

RH 2763

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
FACULTAD DE GEOGRAFIA E HISTORIA

**APORTACIONES DE LA ANTRACOLOGIA AL ESTUDIO DEL PAISAJE
VEGETAL Y SU EVOLUCION EN EL CUATEERNARIO RECIENTE, EN LA
COSTA MEDITERRANEA DEL PAIS VALENCIANO Y ANDALUCIA**
(18.000 - 3.000 B.P.)

TESIS DOCTORAL
PRESENTADA POR
Ernestina Badal Garcia

BAJO LA DIRECCION DE:
Dr. Joan Bernabeu Aubán
Dr. Jean Louis Veraet.



UMI Number: U607287

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607287

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

D. 48P.294

L. 48P.326

INTRODUCCION.

INTRODUCCION

La Antracología o antracoanálisis es el estudio anatómico y cuantitativo de carbones recogidos en los yacimientos arqueológicos.

En el registro arqueológico quedan reflejadas las actividades del hombre. Los restos del fuego son el producto indirecto de actos voluntarios tales como la recogida de leña, prender el fuego, alimentarlo y finalmente abandonarlo. Con la combustión se producen las brasas y estas si no arden en su totalidad se convierten en carbón. Estos restos pueden encontrarse "*in situ*" donde fueron quemados o dispersos en el nivel de habitación, en este caso ello es debido a un vaciado y limpieza de los hogares, evidenciado desde el Paleolítico Medio, (LEROI-GOURHAN, 1964).

La antracología muestra un doble interés, por un lado para la Arqueología y por otro para la Botánica.

La arqueología, hoy, no se limita al estudio de la cultura material, sino que ayudada por otras ciencias busca conocer el medio ambiente donde se desarrollan los procesos culturales. Al estudiar el carbón prehistórico nos acercamos de una forma directa al entorno del hombre, a ese medio donde tenía que satisfacer sus necesidades cotidianas.

En cuanto a la botánica, si se quiere comprender la vegetación actual es necesario conocer la vegetación prehistórica y su evolución en el transcurso del Cuaternario, pues como dice Gaussen " Je rappelle que les circonstances qui ont marqué le passé ont une très grande importance pour expliquer les caractères actuels de la végétation forestière" (GAUSSEN, 1940 p.1).

El hombre empieza a utilizar el fuego a finales de la glaciación Mindel, hace unos 400.000 años; de estos momentos sus vestigios se hallan de forma esporádica: Vertesszöllös, Terra Amata, Torralba, etc. Pero se generalizan a partir del Paleolítico Superior. Esta abundancia de restos hace que la antracología pueda acometer su objetivo. El marco cronológico abarcado va desde que quedan restos de combustión en los yacimientos hasta la Edad Contemporánea.

En este trabajo nos limitamos a la antracología prehistórica, es decir, desde el Paleolítico superior hasta la Edad del Bronce. Los yacimientos seleccionados se encuentran en la costa mediterránea. El más meridional, la Cueva de Nerja (Málaga) se

encuentra en el horizonte inferior del piso bioclimático termomediterráneo con ombroclima seco. En la provincia de Alicante se sitúan el abrigo de la Ratlla del Bubo, la Cova de les Cendres, la Cova de l'Or, la Cova Bolumini, y los poblados de Niuet y Les Jovades (Fig. 1). La Ratlla del Bubo, la Cova de les Cendres y la Cova Bolumini bioclimáticamente están en el horizonte superior del piso termomediterráneo; en la Ratlla del Bubo con ombroclima semiárido y en los otros seco. Finalmente la Cova de l'Or y los poblados de Niuet y Les Jovades se encuentran en el mesomediterráneo con ombroclima de seco a subhúmedo.

En el estudio antracológico de estos yacimientos hemos abordado tres temas de investigación:

1º.- Metodológico. Una de nuestras preocupaciones desde que empezamos a trabajar en antracología era profundizar ciertos puntos del método con la finalidad de precisar nuestros resultados y por tanto la interpretación de los mismos. Con este objetivo hemos intentado resolver los siguientes puntos:

- Nos parecía importante comprobar si la imagen que obtenemos de la paleovegetación está en función del tamaño de los fragmentos de carbón que analizamos. Con esta finalidad se puso en práctica una estrategia de muestreo y estudio del material antracológico en la Cova de les Cendres.

- No siempre es posible muestrear toda la superficie de un yacimiento; en este caso queríamos saber cual era la superficie mínima de muestreo y para ello era necesario estudiar la distribución espacial de los taxones vegetales en la superficie del yacimiento.

- En muchas ocasiones el material es extremadamente abundante, de tal forma que es muy costoso analizarlo todo; por tanto era necesario conocer el número mínimo de fragmentos de carbón que se deben analizar por muestra antracológica para tener unos resultados cualitativos y cuantitativos estabilizados.

- Con la finalidad de conocer la significación paleoecológica de los carbones asociados a estructuras de combustión hemos realizado el estudio de seis hogares prehistóricos y comparado sus resultados con los obtenidos en los carbones dispersos en los niveles arqueológicos que alojaban dichas estructuras.

- Hemos dedicado un capítulo a la descripción anatómica de los taxones identificados en este trabajo, detallando los elementos anatómicos característicos y brevemente su ecología.

2º. Paleoecológico. El marco cronológico considerado, Pleistoceno superior/Holoceno, es muy amplio; en él se producen grandes cambios climáticos y culturales que las recogidas de leña, realizada por los grupos prehistóricos, ponen de manifiesto. La secuencia se inicia en el Paleolítico superior inicial y finaliza en la Edad del Bronce, si bien todos los yacimientos no documentan estos momentos culturales.

El Pleistoceno superior ha quedado reflejado en los depósitos arqueológicos de la Cueva de Nerja, en el abrigo de la Ratlla del Bubo, en la Cova de les Cendres y en la Cova Bolumini. Con el estudio antracológico de estos depósitos hemos podido comprobar los efectos del Würm en estas zonas actualmente cálidas. En estos momentos las sociedades caza-recolectoras utilizan el medio vegetal para el aprovisionamiento de leña y la recolección de frutos, semilla, etc. Las variaciones de los taxones en los diagramas antracológicos deben responder, en gran medida, a los cambios climáticos acaecidos en este período de tiempo.

La transición Pleistoceno-Holoceno ha quedado documentada en el nivel epipaleolítico de la Cueva de Nerja y tal vez, en el nivel Va de la Cova Bolumini.

El Holoceno ha quedado constatado en la Cueva de Nerja, Cova de les Cendres, Cova de l'Or, Cova Bolumini, Niuet y Les Jovades.

La neolitización se produce hacia el 7.000 B.P., nos parecía interesante conocer en qué contexto ecológico se produce la implantación de la nueva economía agro-pastoral, qué impacto produce en el medio vegetal y cuanto tiempo tarda en reflejarse su influencia en el medio ambiente. Una vez más a partir del combustible utilizado por los grupos humanos podemos acercarnos en cierta medida a estos problemas.

El Neolítico II.B supone una transformación en la organización del territorio. En efecto en recientes trabajos se ha constatado que durante el Neolítico II.B se produce una expansión del poblamiento; los asentamientos al aire libre aumentan en número y extensión, debido probablemente a una presión demográfica (BERNABEU, GUITART & PASCUAL, en prensa). La población se encuentra dispersa en pequeños poblados situados a proximidad de los cursos fluviales. Niuet y Les Jovades se

integran en este horizonte cultural, con su estudio antracológico hemos pretendido conocer si hay una diferencia en la recogida de leña entre los yacimientos al aire libre y las secuencias de las cuevas.

3ª.- Paleoetnológico. En el registro arqueológico de la Cueva de Nerja hemos podido comprobar la importancia económica que tienen ciertas especies vegetales para los grupos prehistóricos. En efecto, el estudio de los restos carbonizados de *Pinus pinea* (pino piñonero) ha sido abordado desde una óptica paleoetnológica.

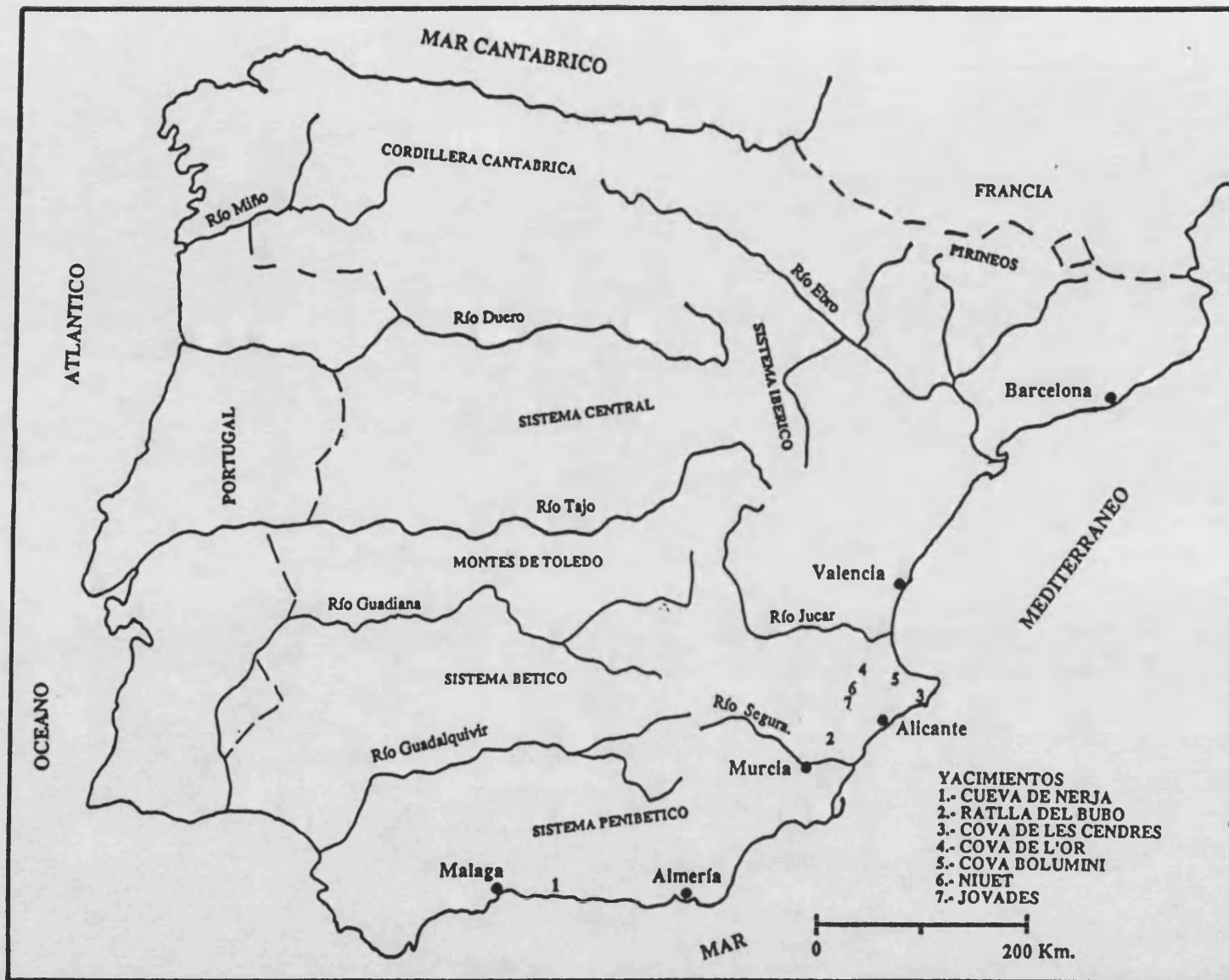


Figura 1: Localización de los yacimientos.

**CAPITULO I.- DESARROLLO HISTORICO DE
LA ANTRACOLOGIA.**

I.- DESARROLLO HISTORICO DE LA ANTRACOLOGIA.

Cuando a finales del siglo pasado se empezaron a analizar carbones prehistóricos, no se suponía que con ello se abría una línea de investigación para acercarnos al medio ambiente del hombre prehistórico; es más, muchos años transcurrieron hasta que la antracología alcanzó el grado de disciplina paleoecológica. Hoy a finales del siglo XX, aún puede decirse que es una disciplina joven; si bien en los últimos veinte años ha quedado plenamente demostrada la validez del método, así como la calidad de los resultados. En la próxima década, sin lugar a dudas, tendremos un mejor conocimiento del medio vegetal prehistórico, si se continúan haciendo estudios regionales, como es de desear.

Antes de introducirnos en el desarrollo histórico de la antracología, creemos será útil hacer una pequeña definición de algunos términos botánicos que utilizaremos con frecuencia a lo largo de este trabajo.

FLORA. Lista de especies vegetales que crecen en una región determinada.

VEGETACION. Conjunto de plantas que pueblan un área determinada y que ejercen entre sí múltiples influencias (RIVAS-MARTINEZ, 1987. 171).

TAXON. Término general para definir un unidad sistemática. En nuestro caso hará referencia a la especie, y/o al género, y/o a la familia vegetal, esto dependerá del grado de precisión en la identificación de los carbones.

- Al alba del siglo XX.

El carbón prehistórico empezó a ser estudiado a finales del siglo pasado y principios de este en Suiza (HEER, 1866) Alemania (PREJAWA, 1896), Francia (BREUIL, 1903; FLICHE, 1907; CAPITAN et al., 1908) y Hungría (HOLLENDONNER, 1926).

En Francia, fue el abate Breuil el primero en valorar los restos de los hogares. Con los carbones magdalenenses de Meije, Teyjat y Mas d'Azil (BREUIL, 1903; FLICHE, 1907; CAPITAN et al. 1908) se inicia la antracología en este país.

En estos momentos la recogida del material era parcial; es decir, solo los hogares, y no todos, eran objeto de un muestreo. Los anatomistas de la madera, que identificaban los carbones, daban listas florales de especies que el hombre utilizaba

para el fuego y en ningún momento se planteaban que esos restos pudieran ser susceptibles de una interpretación ecológica.

- AÑOS 1950-1960.

Los años 50-60 suponen un gran avance para el desarrollo de la disciplina. Por un lado, los métodos de excavación se perfeccionan y la recogida del material arqueológico se vuelve más sistemática. A esto hay que unir el descubrimiento del método radioactivo del Carbono 14, para datar los niveles arqueológicos. Así el carbón prehistórico alcanza gran protagonismo, ya que es un excelente material para obtener dataciones absolutas. Prehistoriadores y botanistas empiezan a ocuparse de los macrorrestos carbonizados.

Si bien el interés por los carbones era evidente, también era patente la dificultad técnica para analizar el material. Todos los fragmentos de carbón debían ser preparados en láminas delgadas, buscando los tres planos anatómicos de la madera, para poder observarlos en el microscopio de transmisión. Este método era lento, laborioso y contaminante, ya que los procesos químicos aplicados al carbón eran irreversibles y por tanto ese material no servía para realizar dataciones absolutas. Así los investigadores buscan métodos cada vez más rápidos y eficaces (MOMOT, 1955; FRISON, 1960; SANTA Y VERNET, 1968; COUVERT, 1968).

El número de fragmentos de carbón que pueden ser analizados sigue siendo reducido, las listas florales incompletas, pero la antracología como disciplina paleoecológica ha empezado a germinar. Los anatomistas lanzan llamadas de atención a los prehistoriadores para que recojan los restos de los hogares y ellos mismos hacen un esfuerzo de determinación y análisis para conocer la flora prehistórica.

En 1955, Momot habla de la importancia del estudio de los macrorrestos vegetales para conocer el medio ambiente de los hombres prehistóricos (MOMOT, 1955).

En Argelia, pronto se produjo una sensibilización hacia estos temas. Saint-Laurent gran conocedor de la anatomía vegetal, ya que realizó dos atlas de anatomía, muy completos, de las especies leñosas de Argelia (SAINT-LAURENT, 1926, 1934), estudió los primeros carbones prehistóricos en 1934 (PALLARY, 1934).

Le Dû, Saccardy y Couvert (LE DU & SACCARDY, 1948; COUVERT 1969a y b) también analizan algunos carbones de yacimientos argelinos. Couvert intenta traducir los elementos de la flora prehistórica en factores climáticos a partir de las necesidades ecológicas de las especies. También intenta conocer los desplazamientos humanos para recoger la leña (COUVERT, 1976). Para ello estudió la repartición actual de las especies vegetales en Relilaï (Argelia) y supone que en tiempos prehistóricos tendrían la misma distribución geográfica, esto le lleva a decir que los hombres prehistóricos se desplazarían unos 35 Km para recoger leña de cedro, si bien aclara que este paseo no lo harían todos los días. Sus intenciones son loables, pero Couvert no tiene en cuenta, que probablemente también las especies vegetales se desplazaron a lo largo de la prehistoria.

En 1952, Balout hace una primera tentativa de conocer el paisaje prehistórico del Norte de Africa (BALOUT, 1952). Para ello se basa en los datos florísticos y parte de la premisa " le même stock floristique engendre de groupements végétaux identiques", es decir, si en la actualidad una comunidad vegetal está definida por un conjunto de especies vegetales, podemos definir los grupos vegetales prehistóricos a partir de las especies encontradas en los hogares. Si bien sus trabajos son interesantes, sus conclusiones no dejan de ser hipótesis ya que los yacimientos analizados eran muy pocos y la lista de especies insuficiente.

Finalmente en 1961, Santa publicará "Essai de reconstitution des paysages végétaux quaternaire d'Afrique du Nord" (SANTA, 1961), cuyo título ya es sugestivo. Siguiendo el razonamiento de Balout, Santa hace una valoración de todos los resultados antracológicos obtenidos hasta ese momento en el norte de Africa y los interpreta a nivel de vegetación. Ahora bien se enfrenta a listas florales incompletas, ya que el yacimiento más rico tiene cuatro especies vegetales. Para justificar esta pobreza introduce la distinción entre posibilidad y probabilidad de ser encontradas las especies en los hogares. En principio todas las especies vegetales tienen la posibilidad de ser quemadas, pero no todas tienen la misma probabilidad de ser encontradas en los carbones, esto lo explica del siguiente modo: las herbáceas no dan brasas, la vegetación de ribera estaría demasiado lejos del hábitat para ser recogida, la higuera quema mal dando mucho humo, los arbustos que arden bien se reducirían en su totalidad a cenizas, etc. En definitiva para Santa es lógico encontrar pocas especies en los hogares, pero aún así piensa que el estudio antracológico tiene un sentido y un significado paleoecológico.

En 1969, Follieri analiza 79 carbones paleolíticos de la Grotta Romanelli (Italia), identificando 10 taxones vegetales con una valoración de orden ecológico (FOLLIERI, 1969).

- AÑOS 1970-1980.

A finales de los años 60 y principios de los 70 se produce un gran avance técnico, esencial para el despegue de la antracología. Se abandonan las láminas delgadas y los carbones pasan a ser observados directamente, sin preparación previa, en el microscopio óptico a reflexión (WESTERN, 1963,1971; STIEBER, 1967; VERNET, 1973). Este hecho agiliza la determinación anatómica de los carbones, se empiezan a analizar un número considerable de fragmentos por nivel arqueológico lo que permitirá una cuantificación los datos (VERNET, 1973) y por tanto una interpretación paleoecológica sin ambigüedad (STIEBER, 1967, 1969; VERNET, 1974a, 1974b, 1980; WESTERN, 1971; WILLCOX, 1974; BAZILE-ROBERT, 1979; KRAUSS-MARGUET, 1981; CHABAL, 1982; THIEBAULT, 1983; HEINZ, 1983, 1990).

En algunos países, (Italia, Inglaterra, etc.) se sigue trabajando con láminas delgadas, pero también se empiezan a cuantificar los resultados (FANCELLI-GALLETI, 1972; CASTELLETTI, 1976) con vistas a una interpretación paleoecológica.

En España, los primeros trabajos antracológicos empiezan a desarrollarse en los años 80. La Cova del Toll (VERNET, 1982), en Cataluña, fue el primer yacimiento que se estudió seguido de Fuente Alamo (SCHWEINGRUBER, 1982). Poco más tarde, se empieza a trabajar en el País Valenciano (VERNET, et al. 1983; BADAL GARCIA, 1984, GRAU ALMERO, 1984) y Cataluña (ROS MORA, 1985; ROS MORA Y VERNET, 1987). En la actualidad, en casi todas las regiones se están efectuando estudios antracológicos.

También en Portugal los trabajos antracológicos son recientes, solamente el poblado calcolítico de Monte da Tumba (Torrao, Setúbal) (BADAL GARCIA, 1987) y varios yacimientos de la región del Noroeste, que se integran en la tesis doctoral de Figueiral (FIGUEIRAL, 1990), han sido estudiados hasta el momento.

Así pues, desde principios de los años 70 la antracología está bien definida en cuanto a sus objetivos perfilándose varias líneas de investigación.

Todas las disciplinas, cuando se gestan, tienen unos objetivos más o menos delimitados, pero hasta alcanzarlos es necesario perfeccionar los métodos de trabajo. En METODOLOGIA varios temas se han ido planteando en el transcurso de los años de investigación; así la unidad de medida, la dispersión espacial de los taxones en la superficie del yacimiento, el número mínimo de carbones que se deben analizar por muestra, etc. Varios autores se han ocupado de estos temas (FANCELLI-GALLETI, 1972; CASTELLETTI, 1976; BRÄKER, 1979; KRAUSS-MARGUET, 1981; BAZILE-ROBERT, 1981; CHABAL, 1982; HEINZ, 1990) y a ellos haremos referencia en nuestro trabajo.

En los últimos veinte años el volumen de información PALEOECOLOGICA se ha multiplicado. La escuela de Montpellier, gracias al impulso del profesor Vernet, está ofreciendo las primeras síntesis paleoecológicas del Mediterráneo occidental a partir de los carbones recogidos en contextos arqueológicos (VERNET, THIEBAULT Y HEINZ 1987; VERNET Y THIEBAULT, 1987; ROS MORA, 1985; HEINZ, 1990; FIGUEIRAL, 1990).

Importantes resultados, igualmente, se están alcanzando en otros contextos ecológicos, como Sud Africa, (DEACON, SCHOLTZ Y DAITZ, 1983; TUSENIUS, 1986) Estados Unidos (SMART Y HOFFMAN, 1988), Paquistán (THIEBAULT, 1988), Suiza (BRÄKER, 1979), etc.

Que duda cabe, que a todos nos interesa acercarnos a la parte cotidiana del hombre. Con ese objetivo un sector de las investigaciones se ha centrado en los temas PALEOETNOLOGICOS. En 1962, Metcalfe determina los carbones que sirvieron de combustible o mecha en la lámpara de Lascaux, todos ellos eran de enebro (LEROI-GOURHAN, SCHWEINGRUBER, GIRARD, 1979). Follieri analizó varios útiles de la Edad del Bronce construidos en madera, exhumados en dos yacimientos del norte de Italia (FOLLIERI, 1974). En los yacimientos palustres y lacustres de Europa se ha podido constatar que durante el neolítico se fabrican útiles con tejo, arce, boj, haya, fresnos, etc. (NOEL & BOCQUET, 1987). Se conocen varios morteros neolíticos construidos con madera de arce. El tejo, por sus cualidades físicas y mecánicas, ha sido la especie más utilizada para la construcción de útiles y armas; así punzones, agujas, cuharas, arcos (BAUDAIS, 1986 in PETREQUIN, 1986). Nosotros mismos hemos analizado el mango de una alabarda construido con madera de sauce y que fue recuperado en las excavación del yacimiento de Tabayá (Alicante) (BADAL GARCIA, 1990).

La antracología tiene un amplio campo de trabajo tanto cronoestratigráfico como espacial. El presente trabajo se integra en esta disciplina e intenta aportar nuevos datos paleoecológicos del Cuaternario reciente en la costa mediterránea de la Península Ibérica.

CAPITULO II.- METODOLOGIA.

II.- METODOLOGIA.

Si bien es cierto que avanzamos en el conocimiento del hombre prehistórico y su entorno, esto es gracias a la puesta a punto de una metodología que responde a los distintos problemas que se nos plantean.

Todas las disciplinas que gravitan en torno a la arqueología muestran una preocupación por los problemas metodológicos. La antracología no escapa a esta problemática como hemos visto en el desarrollo histórico, de ahí que hoy se preste tanta atención a la recogida del material en el yacimiento como a su posterior tratamiento en el laboratorio.

Varios temas trataremos en este capítulo, todos ellos referentes a la metodología aplicada en nuestro trabajo.

II.1.- LA UNIDAD DE OBSERVACION Y RECuento EN ANTRACOLOGIA.

Los primeros en cuantificar los resultados fueron Fancelli-Galleti y Vernet (FANCELLI-GALLETI, 1972; VERNET, 1972). Una vez analizados los carbones de una capa arqueológica, calculan la frecuencia relativa de cada taxón identificado, tomando como base de medida el fragmento de carbón sin que importara su talla.

Otros autores, junto a este método utilizarán la frecuencia relativa de los taxones calculada a partir del peso, "para mejor valorar la biomasa vegetal" (THINON, 1979) o para ver cual es más correcta (CASTELLETTI, 1976; , KRAUSS-MARGUET, 1981). Así en cada nivel arqueológico se pueden realizar dos tipos de porcentajes, uno en base al número de fragmentos analizados y otro en base al peso, los dos valores se representan paralelamente en los diagramas antracológicos. Los autores constatan la misma dinámica de la vegetación con los dos tipos de cuantificación. (CASTELLETTI, 1976, 1978, KRAUSS-MARGUET, 1981). Señalemos que en los diagramas antracológicos aparecen las variaciones cuantitativas de los taxones de un nivel estratigráfico a otro, dando imágenes sucesivas de la paleovegetación.

Chabal estudia en profundidad el estado de fragmentación de los carbones. Con los valores obtenidos en el yacimiento prehistórico de la Poujade (Millau, Francia) (KRAUSS-MARGUET, 1981) demuestra que hay una correlación lineal positiva entre las frecuencias del peso y del número de fragmentos, para cada taxón en el conjunto de los niveles estratigráficos, aunque ninguna de las dos variables se distribuye según la ley normal. También se plantea el problema de la fragmentación según las especies. "Si l'on souhaite une interprétation écologique

plus précise, il convient de s'intéresser de plus près à la variabilité de la fragmentation" (CHABAL, 1990, 195). Para ello determinó el carbón de dos niveles estratigráficos del yacimiento protohistórico de Le Marduel (Gard, Francia). En un nivel analizó 670 fragmentos de carbón y en el otro 851, superiores a 5 mm. El estado de fragmentación lo estudia mediante el peso individual de cada fragmento de los 20 taxones determinados en cada uno de los niveles. Llegando a la conclusión de que existe una ley de fragmentación, esta es la misma para cada taxón y para los dos niveles estudiados, y presenta una variabilidad de naturaleza aleatoria y no explicable.

En conclusión, para la autora los dos tipos de cálculo de frecuencias relativas de los taxones son válidos; ahora bien, por razones únicamente prácticas adopta el recuento de fragmentos como base de medida en antracología, sin tener en cuenta diferencias de talla (CHABAL, 1990).

Considerando los trabajos anteriormente citados y que la unidad de observación es el fragmento de carbón nosotros hemos realizado el recuento de los taxones y calculado sus frecuencias relativas a partir del total de fragmentos analizados en cada una de las muestras antracológicas.

II.2.- LA MUESTRA ANTRACOLOGICA.

La muestra antracológica es el conjunto de carbones recogidos en una unidad de muestreo y que son los heraldos negros de la paleoecología o de la paleoetnología. Nosotros hemos considerado dos unidades de muestreo en este trabajo.

Para los carbones dispersos en los sedimentos, la unidad de muestreo está referida a una capa artificial de 5 cm de profundidad y a toda la superficie donde se excavó dicha capa. Siempre que ha sido posible hemos mantenido esta unidad para el análisis y recuento del material; ahora bien, en algunas ocasiones las muestras recogidas en ciertas capas no contaban con suficientes efectivos y en ese caso hemos acumulado los carbones de dos o tres capas artificiales consecutivas, teniendo siempre muy en cuenta que pertenecieran al mismo estrato o nivel sedimentológico, es decir, al mismo momento deposicional.

En algunos diagramas antracológicos, que presentaremos más adelante, las muestras antracológicas están numeradas de la más superficial (1) hasta la más profunda (n).

La otra unidad de muestreo son las estructuras arqueológicas; en este trabajo sólo trataremos hogares y silos. Su muestra antracológica está compuesta por todos los carbones asociados directamente a cada una de dichas estructuras.

II.3.- TRABAJO DE CAMPO.

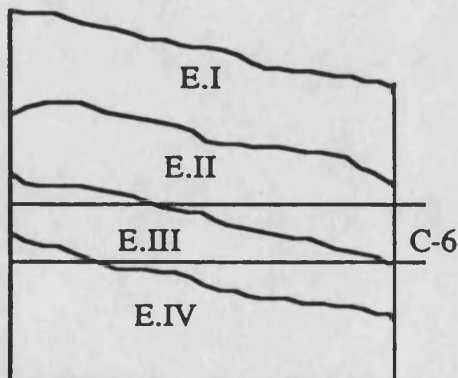
Una parte importante de nuestro trabajo es la recogida de muestras a medida que avanza la excavación, así como el estudio de la vegetación actual de la zona considerada. En los yacimientos considerados la recogida del material se ha realizado de una forma sistemática y rigurosa.

II.3.1.- EL CARBON EN EL YACIMIENTO ARQUEOLOGICO.

El método que aquí exponemos es el que hemos seguido en el yacimiento prehistórico de la Cova de les Cendres (Alicante), el cual pensamos es viable para cualquier yacimiento prehistórico en cueva.

La superficie del yacimiento está dividida en cuadrados de un metro de lado, según las coordenadas cartesianas. La excavación se efectúa en cada una de las cuadrículas, siguiendo capas artificiales de 5 cm. de profundidad. Estas capas se realizan en los distintos estratos naturales que componen la estratigrafía del yacimiento; así pues, varias capas pueden pertenecer a un mismo estrato, variando su número en función de la potencia de este. Pero también suele darse que en una capa artificial entren en contacto varios estratos, pues hay que tener en cuenta que las capas se hacen en horizontal, mientras que la estratigrafía suele presentar un buzamiento. En este caso, los estratos se excavan por separado, es decir, no se mezclan los sedimentos, la figura 2 ejemplifica este caso.

Corte hipotético de una cuadrícula



Planta de dicha cuadrícula en la capa artificial 6, con 3 estratos en contacto

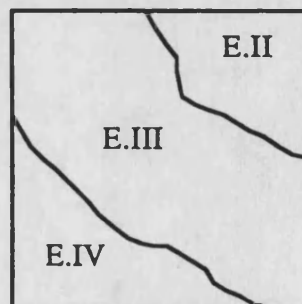


Figura 2: Contacto de tres estratos arqueológicos en una capa artificial.

El carbón en el yacimiento arqueológico puede aparecer de dos formas, esto es, disperso en el sedimento o asociado directamente a estructuras arqueológicas. En cada caso necesita un tratamiento específico, que vamos a exponer.

II.3.1.1.- El carbón disperso en el sedimento.

El hombre prehistórico recoge la leña de su entorno y la transporta al hábitat donde la quema con fines domésticos. Este acto, significa un muestreo de la vegetación prehistórica, en la medida en que el hombre utiliza el fuego diariamente. Sus restos, cenizas y carbones, se dispersan por el hábitat bien por acción mecánica o bien por el vaciado y limpieza de los hogares, siendo pues, el carbón que nosotros encontramos en estado disperso, el resultado de varios fuegos realizados en un periodo de tiempo dado, tiempo que tarda en formarse un estrato natural. Por tanto varias recogidas de leña quedan reflejadas.

Ante este material varios problemas se nos planteaban y en especial el de la fragmentación y el de la dispersión espacial. Se podría suponer que los arbustos pequeños siempre dan carbones pequeños y que las ramas grandes pueden fragmentarse en carbones de grandes o pequeñas dimensiones. También cabría pensar que la flora no está representada de igual manera en toda la superficie del yacimiento. En función de estos problemas el carbón se recogió:

- RECOGIDA EN LA CUADRICULA.

En el momento de la excavación se recogieron los fragmentos de carbón mayores de 5 cm³. Si en la extracción se rompe, se recogen todos los trozos que pertenecen al mismo carbón y se introducen en una bolsita de plástico. Esta irá identificada con el nombre del yacimiento, la cuadrícula, la capa artificial y el estrato natural que corresponda.

En caso de que aparezca una rama de grandes dimensiones, nunca se debe consolidar con productos químicos, pues esto impide su estudio anatómico, es mejor dejarla que se fragmente y recoger todos los trozos.

- RECOGIDA EN EL TAMIZ.

La tierra extraída de las cuadrículas se pasa por dos tamices, de 5 y 2 mm. de abertura de malla, con el fin de recoger todo el material de pequeñas dimensiones: semillas, microfauna, ictiofauna. El muestreo del carbón se realiza en el tamizado de la tierra.

En función de la problemática que planteábamos anteriormente, en la Cova de les Cendres, el carbón se recogió formando dos grupos; uno con los fragmentos \geq a 5 mm., recogidos en el tamiz de 5 mm. de abertura de malla; y el otro con los inferiores a esta medida, que evidentemente procedían del tamiz de 2 mm. Con ello pretendíamos ver si la imagen que recibíamos de la flora y la paleovegetación estaba en función del tamaño de los carbones. El estudio anatómico y estadístico, que expondremos más adelante, de este material nos ha demostrado que los dos grupos no son significativamente diferentes, por tanto, cuando un nivel es rico en fragmentos de carbón, es decir, proporciona una media de 100 fragmentos \geq a 5 mm. por capa artificial y cuadrícula solo es necesario recoger y estudiar los carbones que aparezcan en el tamiz de 5 mm. de abertura de malla. Esto agiliza la recogida y el estudio. Pero eso sí, hay que recoger todos los fragmentos que aparezcan.

Los carbones \geq a 5 mm. deben recogerse en todas las cuadrículas y en todas las capas artificiales, lo que significa que al final de la excavación habremos muestreado toda la superficie y toda la secuencia.

En yacimientos, donde el carbón es escaso o de reducidas dimensiones es imprescindible hacer un esfuerzo de muestreo, si queremos realizar un estudio antracológico correcto. El abrigo de la Ratlla del Bubo y el poblado de Niuet, que presentaremos en esta memoria, pertenecen a esta categoría de yacimientos. En ellos se ha efectuado un muestreo minucioso y sistemático para recuperar todo el material antracológico; sin este esfuerzo hoy no tendríamos resultados.

II.3.1.2.- El carbón asociado a estructuras arqueológicas.

En algunas ocasiones el carbón lo encontramos "in situ " donde fue quemada la madera: hogares, postes de cabaña, tumbas, hornos, nivel de incendio del hábitat, etc. Este material tiene un significado muy distinto al encontrado disperso por los sedimentos. En los yacimientos en cueva las estructuras más frecuentes son los hogares, ellos suele ser el resultado de un fuego puntual, donde se reflejan escasas recogidas de leña, con lo cual a nivel ecológico los resultados son incompletos.

Este carbón debe recogerse en su totalidad, pero separadamente de aquel que encontramos disperso por el sedimento, aunque pertenezca al mismo estrato, pues, como ya hemos dicho, su significado es diferente. El disperso nos transmite la paleovegetación, el asociado a estructuras la flora incompleta y en algunos casos las intenciones humanas.

En la etiqueta de identificación además de las indicaciones habituales se anotará la estructura de donde procede, hogar, tumba, etc.

En los yacimientos al aire libre las estructuras arqueológicas son mucho más diversas y la información que ofrecen los restos vegetales directamente asociados a ellas son múltiples. Los niveles de incendio del hábitat pueden ofrecer una información sobre los materiales de construcción (GRAU ALMERO & DE PEDRO, 1988). Yacimientos especialmente propicios para este tipo de estudio son los poblados palustres y lacustres del Centro de Europa. En ellos los restos vegetales se han conservado muy bien, carbonizados o no. En el yacimiento de Clairvaux-les-Lacs (Jura, Francia) se ha podido reconstruir el plano del poblado a partir de los postes conservados de las cabañas. El análisis anatómico de estos ha permitido conocer las especies vegetales más utilizadas en la construcción de los palafitos, en qué época del año se producía la tala de los árboles, etc (LUNDSTROM-BAUDAIS, 1986).

En definitiva, el estudio de los macrorestos vegetales asociados a estructuras arqueológicas ofrece una información esencialmente de orden etnológico.

II.3.1.3.- Tratamiento del carbón en el yacimiento.

El tamizado del sedimento puede hacerse con agua, pero nunca se debe someter a la presión de una manguera, pues esta fuerza hace que el carbón se rompa, lo que dificulta su estudio anatómico, pues aquellos carbones inferiores a dos milímetros son indeterminables; además puede conducir a errores cuantitativos, ya que cada fragmento es considerado como una unidad de observación y recuento.

El carbón extraído en la cuadrícula o en el tamizado, posee un determinado grado de humedad, por lo que conviene dejarlo secar totalmente antes de cerrar los envases. Para ello se extiende el carbón sobre papel, acompañado de su etiqueta de identificación. El secado no debe hacerse de forma violenta, jamás se expondrá al sol o a una corriente de aire fuerte, porque al perder de forma brusca la humedad se resquebraja la estructura anatómica, con lo cual es muy difícil su estudio anatómico.

II.3.2.- ESTUDIO DE LA VEGETACION ACTUAL.

La vegetación actual, según Rivas-Martinez (1987), es la comunidad vegetal que existe en un lugar dado sometida a la influencia del medio estacional y a la acción humana. Conocer la vegetación pasada nos llevará a comprender la actual, pero a su vez esta nos servirá de paralelo y comparación para comprender los cambios acaecidos en el Cuaternario.

A lo largo de este siglo se han propuesto varias tipologías biogeográficas de Europa (OZENDA, 1975); nosotros a lo largo de este trabajo seguiremos la recientemente establecida por Rivas-Martinez (1981, 1982, 1987).

En la Península Ibérica se distinguen dos regiones biogeográficas: la región Eurosiberiana y la Región Mediterránea. "La separación de estas dos regiones se basa en criterios fitocenológicos (series de vegetación particulares) y bioclimáticos (índices ombroclimáticos), amén de en una vegetación y floras de elemento y linaje característicos" (RIVAS-MARTINEZ, 1987. 15). La gran diferencia entre la región Eurosiberiana y la Mediterránea es el ombroclima (parte del clima que se ocupa de las precipitaciones). En efecto, en la región Mediterránea, independientemente de la cantidad media anual de precipitaciones, siempre hay un periodo más o menos largo de aridez o sequía estival.

La Región Mediterránea peninsular está subdividida en dos superprovincias: la Mediterráneo Iberolevantina y la Mediterráneo Iberoatlántica. Dentro de cada una de ellas se establecen varias provincias, que a su vez están subdivididas en sectores (Fig. 3). En este trabajo solo vamos a tratar aquellos sectores de las provincias biogeográficas en las cuales se incluyen los yacimientos prehistóricos y que se pueden sistematizar así:

A. Región Mediterránea.

A.1. Subregión Mediterránea occidental.

A.1.1. Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica.

- Provincia Bética. La Cueva de Nerja se encuentra en el sector Malacitano-Almijareense de esta provincia biogeográfica.

A.1.2. Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina.

- Provincia Murciano-Almeriense. En el sector Alicantino de esta provincia está situado el abrigo de la Ratlla del Bubo.

- Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal. En el sector Setabense de esta provincia se encuentran: la Cova de les Cendres, la Cova de l'Or, Cova Bolumini y los poblados de Niuet y Les Jovades.



Figura 3: Situación de los yacimientos en relación la tipología biogeográfica de la Península Ibérica.



Figura 4: Regiones y pisos bioclimáticos mediterráneos de la Península Ibérica.

PISOS BIOCLIMATICOS.

La vegetación responde con gran sensibilidad a parámetros físicos de orden climático, como son la temperatura (termoclima) y las precipitaciones (ombroclima). La relación entre ambas dará como resultado un determinado tipo de vegetación dependiendo justamente de estos parámetros.

Rivas-Martinez (1987) ha definido los pisos bioclimáticos como "Cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica se delimitan en función de los factores termoclimáticos y de las comunidades vegetales cambiantes. Aunque el fenómeno de zonación tiene valor universal, cada región o grupo de regiones corológicas afines posee sus peculiares pisos bioclimáticos, en los que existen comunidades vegetales de estructura y composición florística particulares que se han denominado cinturas, grados o pisos de vegetación" (RIVAS-MARTINEZ, 1987, 169).

En la región Mediterránea de la Península Ibérica se distinguen cinco pisos bioclimáticos (RIVAS-MARTINEZ, 1982, 1987). Estos junto a los parámetros termoclimáticos que los caracterizan son:

- CRIOROMEDITERRANEO: $T < 4^\circ$, $m < -7^\circ$, $M < 0^\circ$, $tm < -3$, $It < -30$, H- I-XII
- OROMEDITERRANEO: $T 4$ a 8° , $m -7$ a -4° , $M 0$ a 2° , $tm < 0$, $It -30$ a 60 , H- I-XII
- SUPRAMEDITERRANEO: $T 8$ a 13° , $m -4$ a -1° , $M 2$ a 9° , $tm < 4$, $It 60$ a 210 , H- IX-VI
- MESOMEDITERRANEO: $T 13$ a 17° , $m -1$ a $+4^\circ$, $M 9$ a 14° , $tm < 9$, $It 210$ a 350 , H- X-IV
- TERMOMEDITERRANEO: $T 17$ a 19° , $m 4$ a 10° , $M 14$ a 18° , $tm > 9$, $It 350$ a 470 . H- XII-II

Donde **T** es la temperatura media anual. **m** es la media de las mínimas del mes más frío. **M** es la media de las máximas del mes más frío. **tm** es la temperatura media del mes más frío. **It** es el índice de termicidad $((T+m+M).10)$. **H** meses en que estadísticamente son posibles las heladas (Enero I.... Diciembre XII)

La distribución de los pisos bioclimáticos mediterráneos en la Península Ibérica se puede observar en la figura 4.

En función del intervalo del índice de termicidad (It) en los pisos bioclimáticos se pueden reconocer horizontes o subpisos, que suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de series de vegetación, faciaciones o comunidades.

Región Mediterránea

| Piso bioclimático | Horizonte | Intervalo It. |
|--------------------|-----------|---------------|
| Crioromediterráneo | Superior | menos de -70 |
| | Inferior | -70 a -30 |
| Oromediterráneo | Superior | -29 a 0 |
| | Inferior | 1 a 60 |
| Supramediterráneo | Superior | 61 a 110 |
| | Medio | 111 a 160 |
| | Inferior | 161 a 210 |
| Mesomediterráneo | Superior | 211 a 260 |
| | Medio | 261 a 300 |
| | Inferior | 300 a 350 |
| Termomediterráneo | Superior | 351 a 410 |
| | Inferior | 411 a 470 |

Según la precipitación media anual (P), en la región Mediterránea de la Península Ibérica son posibles seis tipos de ombroclima (RIVAS-MARTINEZ, 1982, 1987):

| | |
|----------------|---------------------|
| Arido..... | P < 200 mm. |
| Semiárido..... | P 200 - 350 mm. |
| Seco..... | P 350 - 600 mm. |
| Subhúmedo.... | P 600 - 1.000 mm. |
| Húmedo | P 1.000 - 1.600 mm. |
| Hiperhúmedo.. | P > 1.600 mm. |

SERIES DE VEGETACION.

La temperatura media anual desciende con la altitud, mientras que las precipitaciones suelen aumentar. Estos dos factores (termoclima y ombroclima) influyen directamente en la estructura y composición del paisaje vegetal. Así, en cada piso bioclimático se desarrolla un paisaje vegetal particular, que estará dominado por las especies que mejor se adapten a los parámetros climáticos de cada piso bioclimático. En función del progresivo descenso de la

temperatura media anual con la altitud y latitud se originan las llamadas cliseries o sucesión de pisos de vegetación.

Vamos a exponer las series de vegetación que se encuentran en los tres sectores corológicos donde se sitúan los yacimientos prehistóricos aquí considerados.

- Sector Malacitano-Almijareense.

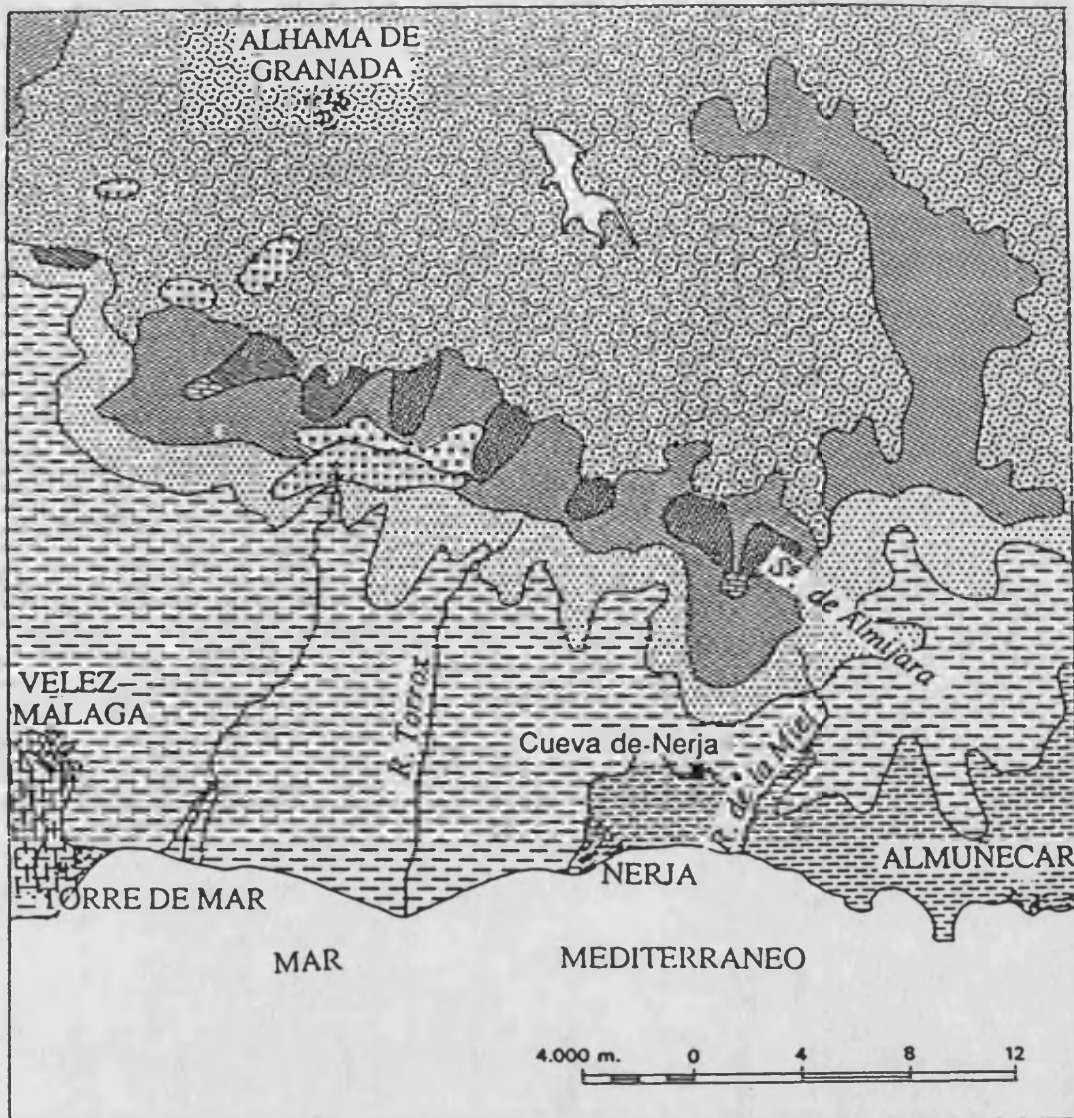
La Cueva de Nerja se sitúa en la superprovincia biogeográfica Mediterráneo-Iberoatlántica, provincia Bética, Sector Malacitano-Almijareense. El yacimiento se encuentra en el piso bioclimático termomediterráneo inferior con ombroclima seco. Exento de heladas a lo largo del año

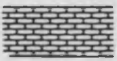
Vamos a exponer de forma breve la vegetación que se desarrolla en el triangulo Vélez-Málaga, Almuñecar, Alhama de Granada. Las series de vegetación climatófilas a partir de Rivas-Martínez (1986) son (Fig. 5):


- Serie oromediterránea bética basófila de *Juniperus sabina* o sabina rastrera. (*Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris sigmetum*).


La vegetación oromediterránea aparece muy localizada, ya que suele desarrollarse a partir de los 1.700. En el mapa de la zona de Nerja aparece en el pico Maroma a 2.065 m. y en Navachica a 1.832 m. La vegetación potencial corresponde a un matorral arbustivo de enebros (*Juniperus communis* ssp. *nana*) y sabina (*Juniperus sabina*), en el estrato arbóreo pueden encontrarse el pino albar (*Pinus sylvestris*) o el pino negral (*Pinus nigra* ssp. *salzmannii*) (MARTÍNEZ-PARRAS & PEINADO LORCA, 1987). Algunas especies de esta serie pueden descender al piso supramediterráneo. En el matorral abundan las especies espinosas de porte almohadillado como *Vella spinosa*, *Astragalus sempervirens* ssp. *nevadensis* e incluso especies supramediterráneas como *Erinacea anthyllis*.


- Serie supramediterránea bética y nevadense silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo. (*Adenocarpus decorticans-Querceto pyrenaicae sigmetum*). En la sierra de Almijara esta serie ocupa una área pequeña supramediterránea silícea, entre los 1.200 y 1.800 m. El ombroclima es subhúmedo. La etapa madura es un melojar con *Quercus pyrenaica* como cabeza de serie, en lugares con humedad edáfica se enriquece con *Fraxinus angustifolia* y *Acer granatensis*. En el sotobosque se encuentra el rascaviejas (*Adenocarpus decorticans*) especie endémica de la provincia bética. En el matorral degradado se encuentran *Cistus laurifolius*, *Halimium viscosum*, *Thymus viscosum*, etc. (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).




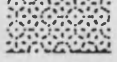
- 


Serie oromediterránea bética basófila de *Juniperus sabina* o *sabina rastrera* (*Daphno oleoidi*-*Pineto sylvestris* sigmetum).
- 

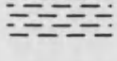
Serie supramediterránea bética y nevadense silicícola de *Quercus pyrenaica* o *roble melojo*. (*Adenocarpo decorticanti*-*Querceto pyrenaicae* sigmetum).
- 


Serie supra-mesomediterránea bética basófila de *Quercus faginea* o *quejigo*. (*Daphno latifoliae*-*Acereto granatensis* sigmetum).
- 


Serie supramediterránea bética basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina*. (*Berberidi hispanicae*-*Querceto rotundifoliae* sigmetum).
- 

Serie meso-termomediterránea gaditana y bética húmeda-hiperhúmeda de *Quercus suber* o *alcornoque*. (*Teucro baetici*-*Querceto suberis* sigmetum).
- 

Serie mesomediterránea bética basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina*. (*Paonio coriacea*-*Querceto rotundifoliae* sigmetum).
- 

Faciación termófila bética con *Pistacia lentiscus*.
- 

Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina*. (*Smilaci mauritanicae*-*Querceto rotundifoliae* sigmetum).
- 

Faciación termófila seca con *Maytenus europaeus*.
- 

Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.

Figura 5: Mapa de series de vegetación actual en la zona de la Cueva de Nerja (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986).

- Serie supra-mesomediterránea bética basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Daphno. latifoliae-Acereto granatensis sigmetum*). Esta serie ocupa pequeñas zonas de la sierra Almirajara entre los 1.200 y 1.600 metros de altitud. Necesita un ombroclima al menos subhúmedo para prosperar y suelos profundos y ricos en bases. Su óptimo se encuentra en el piso supramediterráneo pero puede descender al mesomediterráneo superior en las umbrías. Se trata de un bosque caducifolio cuyo estrato arbóreo está compuesto por *Quercus faginea*, *Acer granatensis*, *Acer monspessulanum*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*. En su sotobosque prosperan *Daphne laureola*, *Paeonia officinalis* ssp. *humilis*, *Dictamnus albus*, etc.

Las comunidades seriales de sustitución de esta serie son los piornales (*Heianthemum Genistetum pseudopilosae*) y las bojadas (*Berberido-Buxetum sempervirentis*). Dentro de esta última el boj (*Buxus sempervirens*) es la especie más característica y buena indicadora de las áreas que potencialmente corresponden a los quejigares y que han sido degradadas.

- Serie supramediterránea bética basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Esta serie ocupa mayor extensión que las anteriores y requiere un ombroclima seco o subhúmedo. La vegetación clímax es un encinar con arces y quejigos que se desarrolla entre los 1.400 y 1.900 metros en las montañas béticas. En el estrato arbóreo se encuentran: *Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea*, *Acer monspessulanum*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, etc. En el estrato arbustivo destacan *Berberis hispanica*, *Prunus ramburii*, *Cotoneaster granatensis*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera arborea*, *Daphne laureola*, etc. (MARTINEZ-PARRAS & PEINADO LORCA, 1987). Las comunidades seriales de estos encinares es un piornal con escobones; pobre en especie entre ellas *Cytisus reverchonii* y *Genista cinerea* ssp. *speciosa*.

- Serie meso-termomediterránea gaditana y bética húmedo-hiperhúmeda de *Quercus suber* o alcornoque. (*Teucro baetici-Querceto suberis sigmetum*). En el mapa de series de vegetación de la zona de Nerja, esta serie ocupa una extensión pequeña en la vertiente sur de la Sierra Almirajara y mucho menor en la norte. En su etapa madura son indicadores *Quercus suber*, *Teucrium baeticum*, *Rubia angostinhoi* y *Ruscus hypophyllum*. En los matorrales de sustitución se encuentran *Arbutus unedo*, *Quercus fruticosa*, *Teline lignifolia*, etc.

- Serie mesomediterránea bética, basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Como puede observarse en la cartografía (fig. 5) se extiende hacia el norte de la sierra de Almirajara. Su límite altitudinal se produce hacia los 1.400 metros. La vegetación potencial es un encinar con *Quercus rotundifolia* en el estrato arbóreo y un sotobosque rico en especies, así *Paeonia broteroi*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa* y *Daphne gnidium*. Esta zona es una de las más castigadas por las actividades humanas, por tanto las comunidades seriales

ocupan gran extensión; entre ellas los coscojares (*Crataego-Quercetum cocciferae*) y matorrales diversos.

- Faciación termófila bética de la serie anterior con *Pistacia lentiscus*. En la vertiente sur de la sierra de Almirante la serie mesomediterránea bética basófila de *Quercus rotundifolia* o encina se enriquece con especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Ephedra fragilis*, etc (*Paeonio-Quercetum rotundifoliae pistacietosum lentisci*) (MARTINEZ-PARRAS & PEINADO LORCA, 1987). El límite superior de desarrollo del lentisco es el piso mesomediterráneo inferior.

- Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Ocupa extensiones importantes de las vertientes mediterráneas de las montañas béticas. Los bosques que representan la cabeza de serie o clímax tiene como árboles dominantes *Quercus rotundifolia*, *Olea sylvestris*; otros elementos característicos son *Chamaerops humilis* y *Smilax mauritanica*.

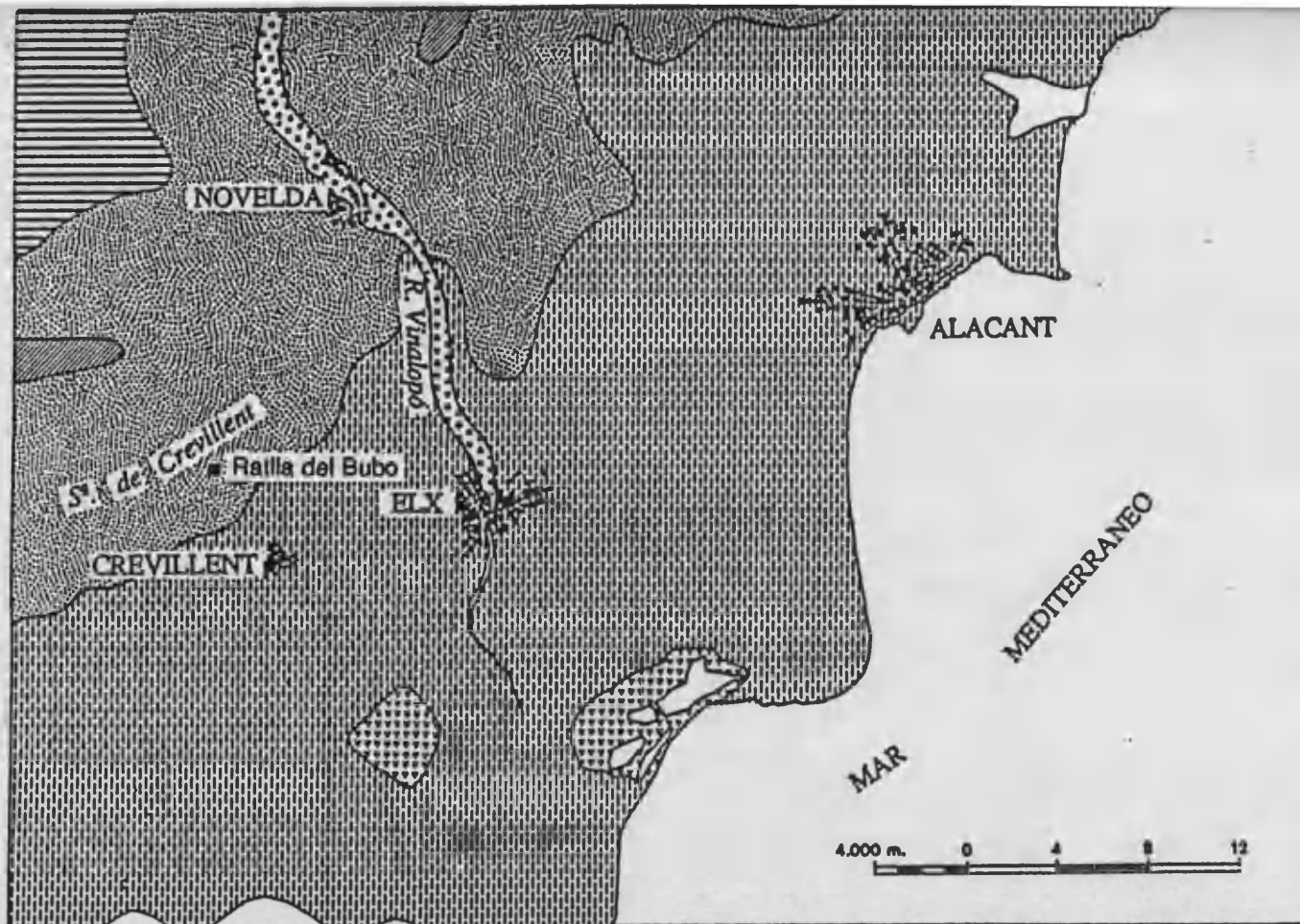
De sus etapas de regresión son buenos indicadores *Asparagus albus*, *Rhamnus oleoides*, *Quercus coccifera*, *Aristolochia baetica*, *Phlomis purpurea*, etc. (RIVAS-MARTINEZ, 1987).

- Faciación termófila seca de la serie anterior con *Maytenus europaeus*. En la franja litoral comprendida entre Adra y Nerja se desarrolla la faciación más termófila de la serie con *Maytenus senegalensis* var. *europaeus*, *Buxus balearica*, que no superan los 300 m. de altitud. Esta zona está libre de heladas a lo largo del año.

-Sector Alicantino.

El yacimiento prehistórico de la Ratlla del Bubo se encuentra emplazado en la Superprovincia biogeográfica Mediterráneo-Iberolevantina. Provincia Murciano-Almeriense, sector Alicantino. A nivel bioclimático el yacimiento está situado en piso mesomediterráneo inferior en su límite con el termomediterráneo superior. El ombroclima es semiárido. Las series climatófilas, según Rivas-Martinez (1986), que se indican en el mapa de series de vegetación de la zona (Fig. 6) son las siguientes:

- Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Faciación termófila con *Pistacia lentiscus* o lentisco. Esta serie tiene poca extensión en el mapa de Elx, solamente una mancha al noreste de la sierra de Crevillent y al norte del mapa que coincide con la sierra del Cid. El ombroclima seco y los suelos ricos en carbonato cálcico.









- | | |
|---|--|
| <p> Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de <i>Quercus rotundifolia</i> e encina. (<i>Dupleuro-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>). Faciación termófila con <i>Pistacia lentiscus</i></p> <p> Serie mesomediterránea murciano-bético-manchega semiárida de <i>Quercus coccifera</i> e coscoja (<i>Rhamno lycoidi-Querceto cocciferae sigmetum</i>).</p> <p> Faciación termófila murciana.</p> | <p> Serie termomediterránea murciano-almeriense semiárida de <i>Pistacia lentiscus</i> e lentisco. (<i>Chamaeropo-Rhamneto lycoidis sigmetum</i>).</p> <p> Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.</p> <p> Geomegaseries de los saladares y salinas.</p> |
|---|--|

Figura 6: Mapa de series de vegetación actual en la zona de la Rátilla del Bubo (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986).

El árbol representativo de la etapa madura es la carrasca o *Quercus rotundifolia*. En el sotobosque se encuentra *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, *Pistacia terebinthus*, etc. En la faciación termófila murciano-manchea se enriquece con *Pistacia lentiscus*. En las etapas regresivas de esta serie las especies del sotobosque progresan formando coscojares del *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* o matorrales del *Rosmarino-Ericion* (ALCARAZ ARIZA & PEINADO LORCA, 1987).

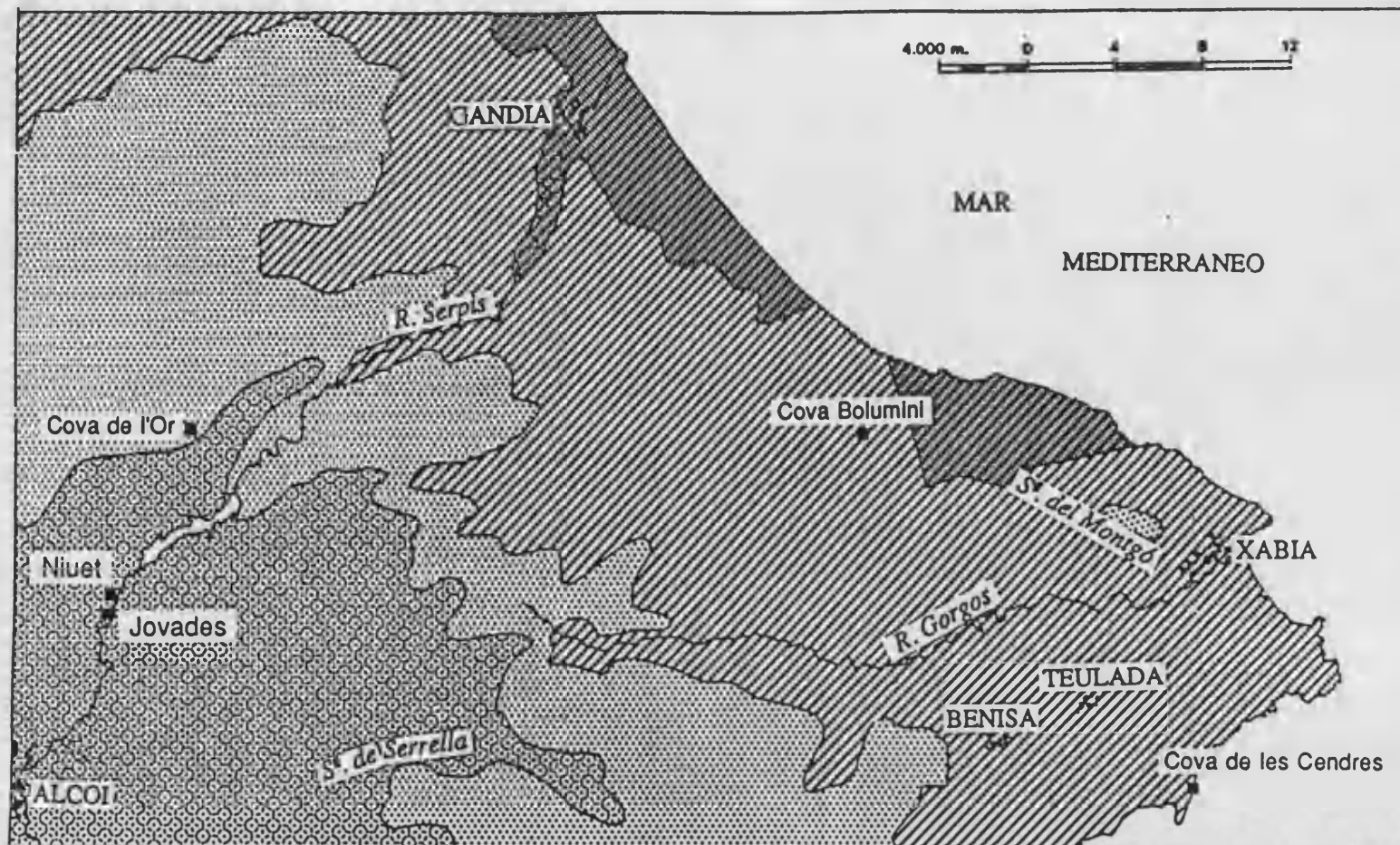
- Serie mesomediterránea murciano-bético manchega, murciano-almeriense semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). En su faciación típica se encuentra en el noroeste del mapa 6. Ombroclima semiárido. En su etapa madura corresponde a bosquetes densos de coscojas (*Quercus coccifera*) acompañado de *Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, etc. Esta serie de vegetación no alcanza la estructura de bosque, formando una garriga densa en su etapa madura. Por degradación se forman espatales o tomillares.


- Faciación termófila murciana de la serie anterior. En el horizonte inferior del piso mesomediterráneo se desarrolla la faciación termófila de la serie anterior con *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.


- Serie termomediterránea murciano-almeriense semiárida de *Pistacia lentiscus* o lentisco. (*Chamaeropo-Rhamneto lycioidis sigmetum*). Esta serie no tiene estrato arbóreo, por tanto forma una garriga con *Pistacia lentiscus* como arbusto dominante y acompañado de *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Osyris quadripartita*, *Asparagus albus*. Esta vegetación se encuentra muy alterada por las actividades humanas, sobreviviendo en zonas reducidas.


- Sector Setabense.

La mayor parte de los yacimiento prehistóricos considerados se encuentran en el sector Setabense de la provincia biogeográfica Valenciano-Catalano-Provenzal. Así, la Cova de les Cendres, la Cova de l'Or, Cova Bolumini y los poblados de Niuet y Les Jovades (Fig. 7). La series de vegetación climatófilas que se desarrollan en esta zona son:



 Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleurum rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

 Faciación termófila murciano-manchega con *Pistacia lentiscus*.

 Serie termo-mesomediterránea valenciano-tarraconense basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).


 Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.

Figura 7: Mapa de series de vegetación actual en el norte de la provincia de Alicante (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986).

- Serie meso-supramediterránea setabense basófila húmeda de *Quercus faginea* subsp. *faginea* o quejigo (*Fraxino orni-Querceto faginae sigmetum*) (RIVAS-MARTINEZ, 1987). Esta serie ocupa reducidas áreas de la sierra de Aitana, Carrasqueta, Carroch, etc (no está representada en el mapa). Vive en las umbrías o fondo de barrancos por encima de los 1.000 metros de altitud. En su óptimo biológico corresponde a un bosque denso, cuyo estrato arbóreo esta compuesto por *Quercus faginea*, *Quercus rotundifolia*, *Acer opalus* ssp. *granatensis*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*. El estrato arbustivo es rico en especies tales como *Viburnum tinus*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa* subsp. *valentina*, *Genista patens*, etc. Un buen ejemplo de esta formación es la Font Roja de Alcoi.

En las cumbres de Aitana y Mariola se encuentra *Erinaceo-Ginestetum longipedis*, matorral con especies espinosas almohadilladas como *Erinacea anthyllis*, *Vella spinosa* y *Genista lobelii* ssp. *longipes* (COSTA, 1986, 1987).

- Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o carrasca (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Esta serie se desarrolla bajo un ombroclima seco en los horizontes medio y superior del piso mesomediterráneo. Presenta un claro matiz continental. La formación está presidida por la carrasca y elementos característicos del sotobosque son *Bupleurum rigidum*, *Jasminum fruticans* y *Osyris alba*. Tras la degradación de estos carrascales se forman coscojares sin lentisco (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) dominados por la coscoja (*Quercus coccifera*) y el espino negro (*Rhamnus lycioides*) (COSTA, 1986, 1987)

- Faciación termófila murciano-manchega con *Pistacia lentiscus* o lentisco. Al descender en altitud la serie de vegetación anterior (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) gana en especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el palmito (*Chamaerops humilis*).

- Serie termomediterránea valenciano-tarraconense basófila de *Quercus rotundifolia* o carrasca (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Esta serie se encuentra a lo largo del litoral, se trata del óptimo termomediterráneo, actualmente muy degradado. Tradicionalmente la vegetación potencial valenciana se atribuía a formaciones de *Oleo-Ceratonion (Quercu-Lentiscetum)*, pero los recientes estudios fitosociológicos han comprobado que *Quercus rotundifolia* puede llegar hasta el nivel del mar (COSTA, PERIS & FIGUEROLA, 1982) formando bosques bien estructurados. La carrasca (*Quercus rotundifolia*) es el árbol dominante. Los elementos característicos de la asociación son *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, *Osyris quadripartita*, *Chamaerops humilis* y *Rhamnus oleoides* subsp. *angustifolia* (COSTA, PERIS & FIGUEROLA, 1982; COSTA, 1986, 1987). En la actualidad estos bosques están muy

reducidos, ya que al ocupar los mejores suelos han sido sustituidos por cultivos de regadío o de secano. Con la degradación de estos bosques aparecen los coscojares (*Quercu-Lentiscetum*) y romerales (*Rosmarino-Ericion*); en los cuales el romero (*Rosmarinus officinalis*), el brezo (*Erica multiflora*), la aliaga (*Ulex parviflorus*), la coronilla de fraile (*Globularia alypum*) y la albaida (*Anthyllis cytisoides*) son las especies más abundantes.

En gran parte del territorio la carrasca ha sido sustituida por el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Este pino, heliófilo y pirófito, se ha beneficiado de la destrucción antrópica del carrascal y ha colonizado áreas que no le son propias.

II.4.- METODO EMPLEADO EN EL LABORATORIO ANTRACOLOGICO.

La antracología se basa en el análisis anatómico del carbón, para determinar las especies vegetales que componen la flora de un yacimiento arqueológico. Seguidamente se da un tratamiento cuantitativo a los datos obtenidos para poderlos traducir en vegetación, a partir de la cual se hará una interpretación paleoecológica diacrónica, en aquellos yacimientos que presenten una secuencia cronológica, o sincrónica entre aquellos yacimientos que sean contemporáneos.

II.4.1.- TRABAJO TECNICO.

La madera de los vegetales superiores está constituida por una serie de elementos básicos, que se observan en los tres planos anatómicos: transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial (Fig. 8 y 9).

El carbón en el laboratorio antracológico no recibe ningún tipo de tratamiento químico, sino que es observado directamente en un microscopio de luz reflejada, o en el electrónico de barrido. Para ello cada trozo de carbón se parte con los dedos en busca de los tres planos anatómicos.

El grueso del trabajo técnico se realiza en el microscopio de luz reflejada, que tiene una capacidad de 100 a 800 aumentos. Estos se seleccionan en función del plano y el elemento anatómico que se quiere observar, por medio de los 4 objetivos de que dispone. Para efectuar las medidas biométricas dispone de un micrómetro en el ocular.

El microscopio electrónico de barrido se utiliza, básicamente, para realizar las fotografías. El carbón es fraccionado para obtener los tres planos anatómicos, luego se fija en una platina portaobjetos y se somete a un proceso de metalización al vacío antes de ser

introducido en la columna del microscopio electrónico. La gran profundidad de campo de este microscopio, permite la observación, con gran detalle, de pequeños elementos anatómicos, difíciles de ver en el microscopio a reflexión.

En arqueología cada vez se impone más la colaboración entre las distintas disciplinas que estudian los materiales, pero esta es especialmente necesaria cuando un mismo material arqueológico puede ser tratado por dos técnicas diferentes. Este es el caso del carbón, a partir de él podemos conocer la paleovegetación, pero también la cronología absoluta de los niveles arqueológicos. El método empleado actualmente en antracología no destruye ni contamina el carbón, al contrario de la técnica empleada en el laboratorio de radiocarbono que destruye totalmente el material. Si como arqueólogos interesados en conocer el pasado, queremos obtener el máximo de información a partir de los materiales arqueológicos una estrecha colaboración se impone entre arqueólogos, paleobotanistas y laboratorios de radiocarbono. En este sentido Vernet, Bazile y Evin (1979) proponen:

1°- En aquellos casos que los carbones son escasos y pequeños, es decir, que no se obtendrán los 2 gr. de carbono puro necesarios para la datación (lo que supone un mínimo de 6 gr. de carbón) todo el material recogido en la excavación será enviado al laboratorio antracológico.

2°.- Cuando los carbones recogidos en la excavación proporcionan la cantidad justa para obtener la datación absoluta; en este caso, primero serán estudiados por el antracólogo y luego serán enviados a datar.

3°.- Si los carbones son muy abundantes y grandes, se pueden hacer dos lotes, uno de alrededor 10 gr. para el laboratorio de radiocarbono y el resto para el estudio paleobotánico.

Los carbones son un excelente material para obtener dataciones absolutas. La polución mineral de las muestras se elimina por la disolución de los carbonatos, pero el aporte secundario de materia orgánica de origen vegetal (humus, raíces, etc.) es muy difícil de evidenciar y no existe método químico perfecto para eliminarlos. El mejor tratamiento, antes de datarlos, es la selección de los verdaderos carbones por el antracólogo (EVIN, 1977). De este modo los carbones expresaran sus dos mensajes: primero paleoecológico y después cronológico.

II.4.2.- DETERMINACION DE LOS TAXONES.

La madera es uno de los constituyentes esenciales de los vegetales superiores. Estos están divididos en Gimnospermas y Angiospermas, según criterios morfológicos, anatómicos y las estructuras de reproducción.

Anatómicamente las Gimnospermas están caracterizadas por una madera homóxila, poco especializada, formada en gran parte por traqueidas a la vez conductoras y de sostén, algunas células de parénquima vertical, de radios la mayor parte uniseriados, compuestos de células de parénquima horizontales solamente o también con traqueidas horizontales; algunas presentan canales secretores, resiníferos o no (Fig.8).

Las Angiospermas tienen una madera mucho más especializada que las gimnospermas, es heteróxila y está constituida esencialmente de tráqueas conductoras, de fibras libriformes, de fibras traqueidas, de parénquima vertical abundante, de radios a menudo multiseriados, siendo raros los canales secretores (Fig.9).

Para el estudio antracológico conviene empezar por el análisis del plano transversal, porque se ve al instante si se trata de una conífera (gimnosperma) o de una frondosa (angiosperma). En el caso de ser una gimnosperma se observara la presencia o ausencia de canales secretores, su dimensión, así como su disposición dentro del leño anual de crecimiento, etc. En una angiosperma se verá la organización de las tráqueas, su diámetro, el parénquima vertical, los radios, datos biométricos, etc.

En el plano tangencial y radial se ven estos elementos pero longitudinalmente. En las angiospermas hay que medir el ancho y alto de los radios, ver los engrosamientos helicoidales, la perforación de los vasos, etc. En las gimnospermas son sobre todo importantes en el plano radial los campos de cruce, pues en ellos están las puntuaciones que tienen formas diferentes según la familia (pinoides, cupresoides, etc.); su número varia en función de la especie.

Para ayudar a la determinación de los taxones se dispone de una colección de referencia, es decir, madera de especies actuales carbonizadas, para mejor comparar con las muestras prehistóricas.

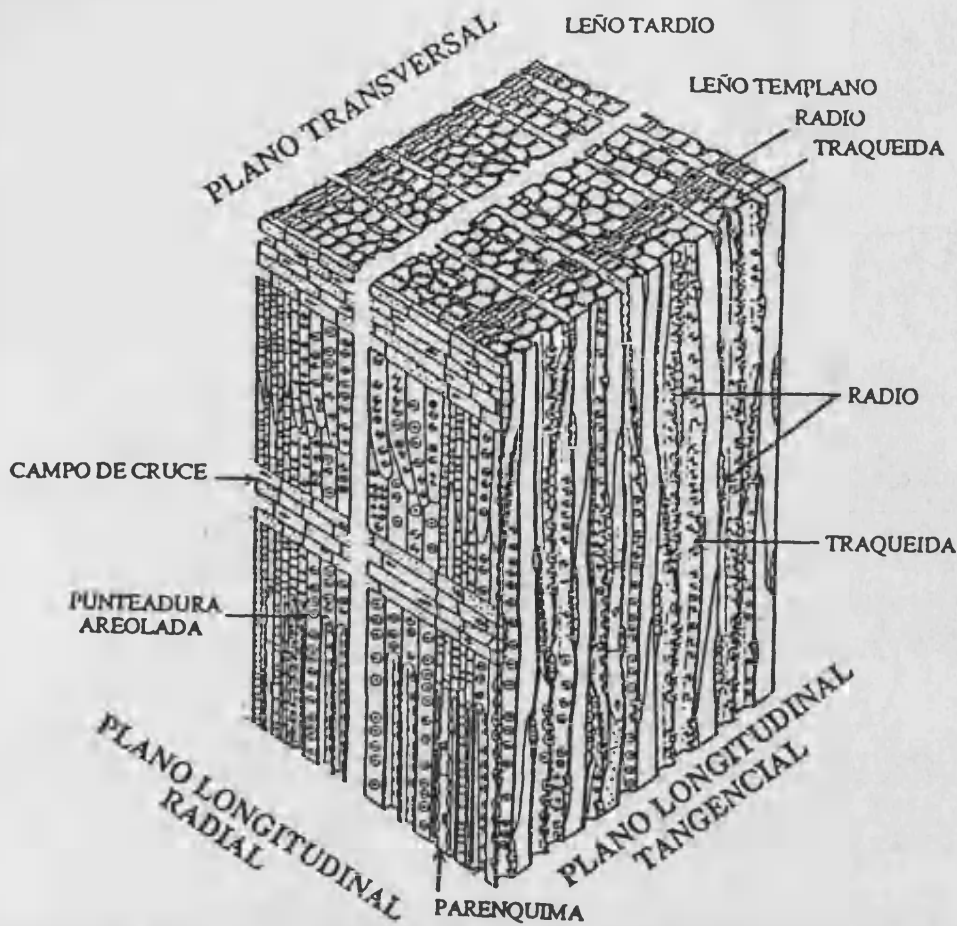


Figura 8: Elementos anatómicos de las Gimnospermas (a partir de ESAU, 1977).

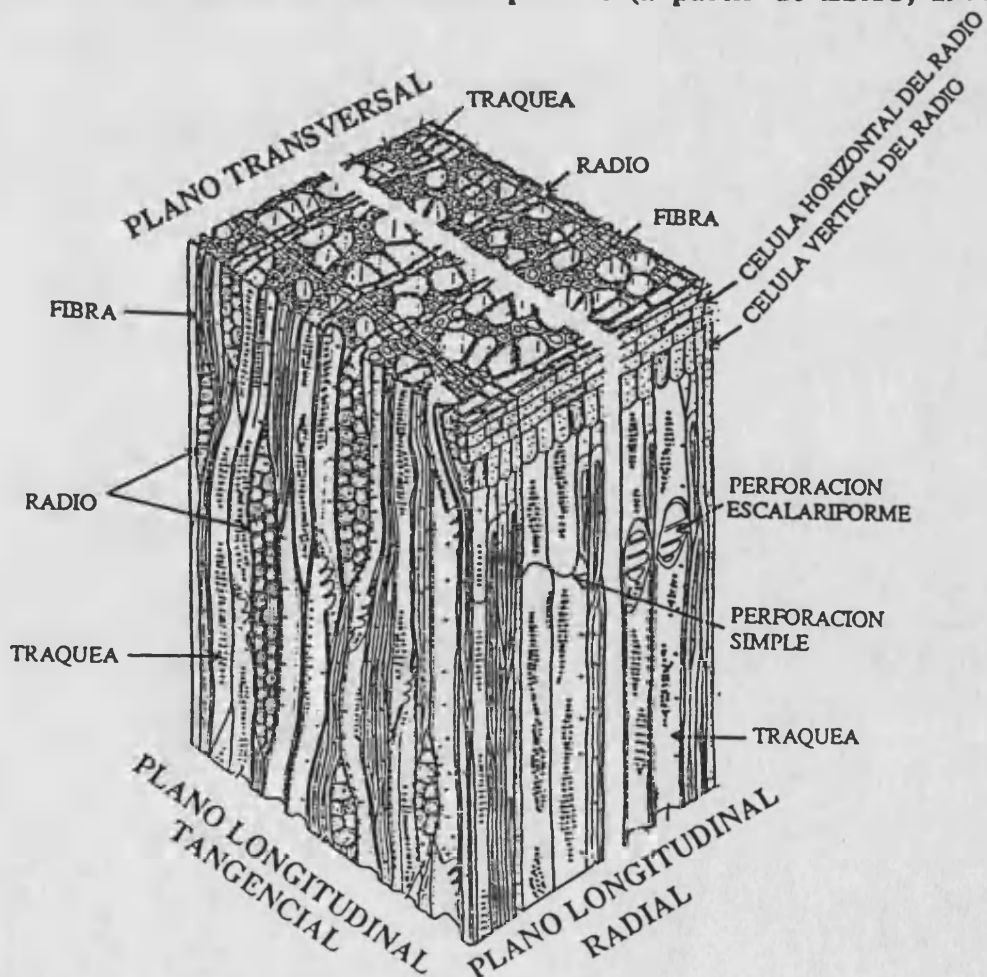


Figura 9: Elementos anatómicos de la Angiospermas (a partir de ESAU, 1977).

Elemento indispensable, para la determinación específica, es la bibliografía especializada en la anatomía de las especies leñosas (GREGUSS, 1955, 1959; JACQUIOT, 1955; HUBER & ROUSCHAL, 1954; JACQUIOT, TRENARD & DIROL, 1973; METCALFE & CHALK, 1950; METCALFE & CHALK, 1983; PHILLIPS, 1960; SAINT-LAURENT, 1926, 1934; SCHWEINGRUBER, 1978; etc.)

Con este método la determinación del género es muy fácil, saber la especie es más difícil, pero en la mayoría de los casos puede llegarse a ella por los caracteres biométricos.

II.4.3.- TRATAMIENTO DE LOS DATOS.

Una vez finalizada la determinación anatómica del carbón de un yacimiento arqueológico se inicia el proceso de tratamiento de los datos. En este apartado esbozaremos las grandes líneas de ese proceso, puesto que en las paginas siguientes se expondrá en profundidad cada uno de los pasos a seguir.

En el carbón, que se encontraba disperso en los sedimentos, se realiza el análisis anatómico de cada una de las muestras que integran la secuencia estratigráfica.

Una vez obtenidos unos resultados cualitativos y cuantitativos estables, en cada una de las muestras, se pasa al recuento de los taxones y al cálculo de sus frecuencias relativas, que se expresaran en las tablas correspondientes.

A partir de las frecuencias relativas de los taxones se construye el diagrama antracológico. Este nos ofrece una lectura diacrónica de la vegetación y el clima durante la secuencia cultural abarcada, pero también permite una comparación sincrónica con otros yacimientos contemporáneos, lo que nos dará una imagen regional de la vegetación y el clima prehistóricos.

Los datos paleoecológicos alcanzados por la antracología se pueden comparar con los obtenidos en otras disciplinas paralelas, como la palinología, la sedimentología, la avifauna, microfauna, etc.

Los carbones asociados a estructuras arqueológicas necesitan un proceso de estudio particular, ya que pueden estar más mediatizados por la selección humana que los dispersos en los sedimentos. La interpretación de estos datos será de orden etnológico o ecológico; esto dependerá, entre otras variables, del tipo de estructura de la que procedan.

II.5.- METODOLOGIA APLICADA A LOS YACIMIENTOS PREHISTORICOS.

El estudio de los restos arqueológicos nos acerca al pasado prehistórico, pero siempre obtenemos una imagen distorsionada en relación a la realidad del momento, si afinamos nuestro método de trabajo sin duda la distorsión se irá reduciendo, con lo cual tendremos una mejor comprensión de los fenómenos culturales y ecológicos acaecidos a lo largo de la prehistoria.

El primer yacimiento que empezamos a trabajar, con vistas a nuestra tesis doctoral fue la Cova de les Cendres. En él, los fragmentos de carbón son muy abundantes a lo largo de toda su secuencia. Pronto nos dimos cuenta que recoger y analizar todo el material suponía unos costes elevadísimos. De ahí que nos planteáramos la puesta a punto de una estrategia de muestreo y análisis con la finalidad de obtener muestras representativas del paleoambiente. Es decir, se trataba de reducir los costes de trabajo sin que por ello la imagen de la paleovegetación quedara afectada. Por tanto era necesario, en un principio resolver los siguientes puntos:

1º.- ¿La imagen que recibimos de la paleovegetación está en función del tamaño de los carbones que analizamos?.

2º.- ¿Los taxones se reparten homogéneamente por la superficie del yacimiento?.
¿Cual es la superficie mínima de muestreo?.

3º.- ¿Cuántos fragmentos de carbón se deben analizar por muestra para obtener una información cualitativa y cuantitativa estable?.

4º.- ¿Qué significado tiene el carbón asociado directamente a estructuras arqueológicas de combustión?. ¿Cual es su relación con el carbón disperso en el nivel de habitación que contiene las estructuras?.

La respuesta a estos puntos nos llevará a tener unas pautas de muestreo y estudio de los yacimientos más fiable y eficaz.

Puesto que todos estos problemas han sido abordados esencialmente en el yacimiento de la Cova de les Cendres, pensamos que será oportuno exponer aquí su secuencia estratigráfica; ya que nos referiremos a ella constantemente.

II.5.1.- SECUENCIA ESTRATIGRAFICA DE LA COVA DE LES CENDRES.

La Cova de les Cendres se sitúa en los acantilados de la Punta de Moraira (Teulada, Alicante). Tras las dos campañas arqueológicas realizadas por el Dr. Llobregat en los años 1974 y 1975 se consideró oportuno realizar excavaciones regulares en el yacimiento. En 1981 se inician los trabajos de campo bajo la dirección del Dr. Bernabeu para los niveles cerámicos y del Dr. Villaverde para los precerámicos.

Las excavaciones de los niveles cerámicos están muy avanzadas, al contrario que los niveles precerámicos donde sólo se ha trabajado en dos metros cuadrados, debido a la potente secuencia holocena que los cubría. No se ha llegado a la roca del substrato. Los depósitos, de la Cova de les Cendres, reflejan una secuencia cultural de gran interés. Hasta estos momentos, se ha documentado una ocupación en el Magdaleniense superior final, seguida de depósitos holocenos que cubren del Neolítico I hasta la Edad del Bronce.

Esta amplia secuencia cultural unida a la situación biogeográfica hacen de de la Cova de les Cendres un yacimiento de gran importancia. Desde el punto de vista paleoecológico los niveles magdalenienses nos sitúan en el Tardiglacial, momento de alto interés para conocer los ecosistemas en nuestra latitud a finales del Würm reciente. No tenemos los niveles intermedios entre el Magdaleniense y el Neolítico, por lo tanto no podemos ver el tránsito Pleistoceno/Holoceno, pero si contamos con toda la secuencia de las sociedades agrícolas y ganaderas durante el Holoceno. Este yacimiento nos pone igualmente en contacto con la problemática de la evolución de la línea de costa.

Desde 1981, se viene excavando, en el sector A, una superficie de 37 m² (Fig. 10); ahora bien, no todos los niveles arqueológicos se documentan en la totalidad de esta área. A principios de siglo incluso hasta los años cuarenta, los campesinos de la zona utilizaron la tierra de la cueva como fertilizante para los campos vecinos, este vaciado alcanza, en algunos puntos del sector A, 3 m. de profundidad en relación al punto cero; cortando los niveles arqueológicos. Las zonas vaciadas, se fueron colmatando con tierras superficiales, que constituyen el "Estrato R", fácilmente reconocible y excavado por separado, el cual aportó materiales arqueológicos mezclados de diferentes fases prehistóricas.

En los depósitos paleolíticos solo se ha realizado un sondeo de 2 metros cuadrados. El contacto Paleolítico/Neolítico no se ha podido precisar con gran detalle debido a lo reducido del sondeo; además una profusión de estructuras neolíticas penetraban en los niveles superiores del Magdalenienses. De esta zona de contacto hemos analizado el carbón, pero los resultados

indicaban una mezcla de los dos niveles; por tanto no hemos considerado esta zona de contacto en nuestro estudio.

El método de excavación fue el levantamiento por estratos naturales, y dentro de estos por capas artificiales de aproximadamente 5 cm de profundidad. Los materiales arqueológicos se sitúan en planta según el método de coordenadas cartesianas. Las tierras exhumadas se tamizaron en seco, pasándolas por dos tamices, de 0,5 y 0,2 mm. de abertura de malla.

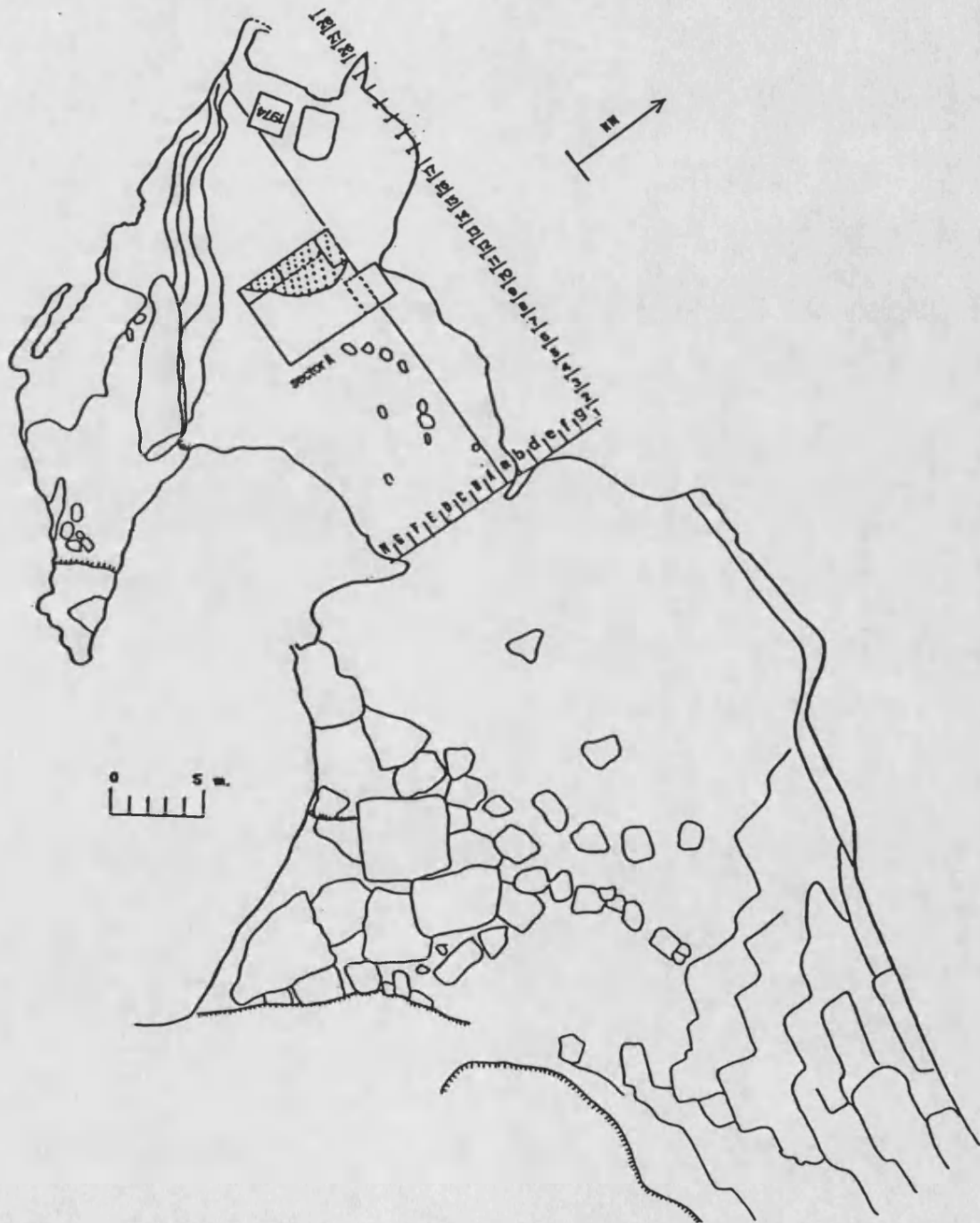


Figura 10: Planta de la Cova de les Cendres (BERNABEU, 1990).

Nivel Magdaleniense.

De este nivel solo hemos considerado los 30 cm. más profundos, por las razones que hemos expuesto.

La estratigrafía presentaba un doble buzamiento, en sentido sagital izquierdo-derecho y frontal-distal. En los niveles cerámicos se distinguieron siete estratos arqueológicos, identificados con la letra E seguida de números romanos. Dentro de ellos se observó una serie de niveles de ocupación, denominados con la letra H acompañada de números árabes (Fig. 11).

A continuación expondremos brevemente, de base a techo, las características de los niveles sedimentológicos neolíticos individualizados en el yacimiento (BERNABEU & FUMANAL, 1989 in BADAL et alii, 1989), su correlación con los estratos y niveles de ocupación queda reflejada en la figura 11. Los niveles paleolíticos están en curso de estudio.

- **NIVEL X.**- Se inicia con unas laminaciones oscuras correspondientes a la base de un suelo de ocupación. Sobre ellas se deposita un sedimento formado por varios bloques, así como cantos y gravas masivos, sin alteración, en proporción importante (80%). Matriz arenolimsa. Potencia media 60 cm. Incluye los estratos VI_d, VI_c, H.18 y H.17.

El carbón de la base del nivel H.18, en las capas 26/27 del cuadro C-16, ha sido datado por el método de Carbono 14, dando el siguiente resultado:

Ly-4302 7.540 ± 140 B.P.

- **NIVEL IX.**- Cantos y gravas, angulosas, en proporción de un 40%, con matriz arenolimsa. Estructura interna masiva. Potencia media de 40 cm. En él se encuentran los estratos VI_a, VI_b, H.16 y H.15a.

- **NIVEL VIII.**- Contiene una menor proporción de fracción gruesa (30%), algo más evolucionada que en los casos anteriores. Los finos son arenolimosos en la base y pasan a francamente arcillosos en el techo del estrato. En este nivel se integra el estrato VI, el V_d, el H.15, el H.14 y el H.13.

- **NIVEL VII.**- Está formado por un 40 % de fracción gruesa, heterométrica, de marcada procedencia antrópica, envuelta en matriz arcillosa. En su seno se hallan los estratos V_c, H.12 y H.11. El carbón del estrato V_d dio la siguiente datación C.14.

Ly-4303 5.820 ± 130 B.P.

- **NIVEL VI.**- Brusca disminución de los elementos gruesos, que aparecen alterados y con elevada porosidad. Matriz arenosa. Estructura interna masiva. Potencia media de

40 cm. En este nivel se sitúan los estratos Vb, Va y H.10. Del estrato Va, procede la siguiente datación C.14:

UBAR-172 5.990 ±80 B.P.

- **NIVEL V.-** Escasa presencia de cantos y gravas (20%), con bordes alterados y desgastados. Matriz limoarenosa y disposición interna masiva. Potencia media 25 cm. Los estratos V, IV, H.9b, H.9a y H.9 pertenecen a este nivel sedimentológico.

- **NIVEL IV.-** Bastante homogéneo; aumenta ligeramente su fracción gruesa (30%). Matriz limoarenosa. Potencia media 40 cm. Los estratos IIIc, IIIb, IIIa, H.8, H.7 y H.6 se sitúan en este nivel. De este nivel tenemos dos dataciones C.14. Una se realizó sobre el carbón del hogar situado en la cuadrícula B.12, del nivel de ocupación H.7, dando el siguiente resultado:

UBAR-173 5.330 ± 120 B.P.

La otra procede del estrato IIIa y dio la siguiente fecha:

Ly-4304 4.700 ± 120 B.P.

- **NIVEL III.-** Delgadas laminaciones alternantes, blancuzcas y oscuras, que parecen obedecer a la acumulación de sucesivas capas de guano y cal, conforman este estrato. Fracción fina limosa, masiva. Potencia media de 40 cm. Este nivel engloba los estratos III, IIa, H.5, H.4 y H.3.

- **NIVEL II.-** Estructura lenticular de unos 20 cm. a la que se superpone localmente una alineación de cantos angulosos y poco alterados. Este nivel abarca los estratos II y H.2. Dos dataciones C.14 se han obtenido del estrato II:

Ly-4305 4.210 ± 120 B.P.

UBAR-174 4.280 ± 160 B.P.

- **NIVEL I.-** Abundante fracción gruesa (50%), de aspecto anguloso, acompañada de limos y materia orgánica. Potencia media entre 10 y 20 cm. Los estratos más superficiales I, H.1 Y H.0 se integran en este nivel.

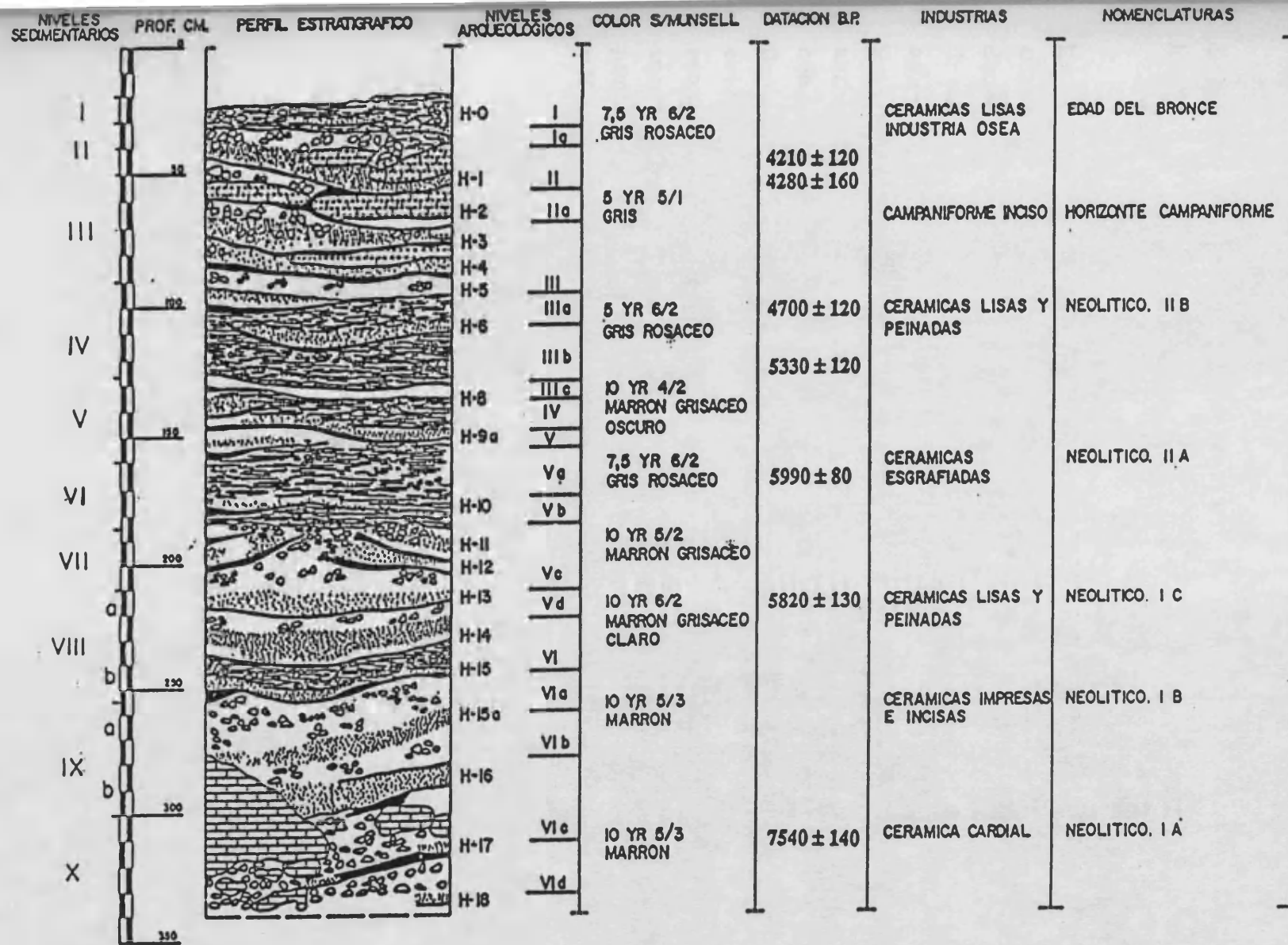


Figura 11: Estratigrafía de la Cova de les Cendres (a partir de BERNABEU, 1990).

II.5.2.- IMAGEN DE LA PALEOVEGETACION SEGUN EL TAMAÑO DE LOS CARBONES.

El carbón que encontramos en los yacimientos arqueológicos, solo nos deja constancia de aquellas especies que lignifican, es decir, árboles, arbustos y matas, quedando excluidas las herbáceas; es por ello que la colaboración antracología-palinología es muy importante.

Dentro de las especies leñosas hay una gran variedad en cuanto a tamaño, que va desde los árboles hasta las matas. A la hora de la combustión las ramas grandes de los árboles o arbustos pueden dar fragmentos de carbón grandes o pequeños; ahora bien las matas siempre darán carbones pequeños. Por tanto si analizáramos solo los carbones grandes correríamos el riesgo de despreciar las matas; pero si analizáramos los fragmentos pequeños podría haber una sobrerrepresentación de las especies que tienen ramas grandes. Así pues, queríamos ver si la imagen que recibimos de la paleovegetación, está en función del tamaño de los fragmentos que analizamos. Para ello, durante la excavación recogimos el carbón formando dos grupos: Uno con los fragmentos \geq a 5 mm., recogidos en el tamiz de 5 mm. de abertura de malla y que llamaremos grupo A. El otro, grupo B, con los carbones inferiores a dicha dimensión y que, evidentemente, procedían del tamiz de 2 mm. de abertura de malla. Estos grupos fueron recogidos en siete capas artificiales, realizadas en las cuadrículas A.16, A.17, B.16 y C.16, del sector A de la Cova de les Cendres (Tabl. 1). Estas capas, de C-21 a C-27, tienen 5 cm. de profundidad cada una y en su conjunto se han evidenciado los niveles de ocupación H.16, H.17 y H.18. Posteriormente se analizaron por separado, a continuación presentamos los resultados.

II.5.2.1.- Resultados cualitativos.

Hemos realizado la curva de taxones para cada uno de los grupos de carbón. La curva refleja la aparición de los taxones a medida que avanza el análisis anatómico. De tal modo que cuando ésta se estabiliza quiere decir que hemos evidenciado la casi totalidad de los taxones que originariamente pudieran hallarse en una muestra. Por tanto, aunque continuemos analizando material no vamos a obtener mucha más información a nivel cualitativo.

Del grupo A, se han analizado 1319 fragmentos de carbón. En ellos, se han identificado 30 taxones vegetales. Si observamos la curva (Fig. 12) vemos que en los 300 primeros fragmentos analizados hay 23 taxones; que por orden de aparición son:

- 1.- *Olea europaea* var. *sylvestris* - Acebuche
- 2.- *Ephedra* sp. - Belcho
- 3.- *Arbutus unedo* - Madroño
- 4.- *Quercus ilex-coccifera* - Encina, carrasca, coscoja

| CAPAS ARTIFICIALES | C-27 | | C-26 | | C-25 | | C-24b | | C-24a | | C-23 | | C-21-22 | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|
| TAMIZ | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. | 5 mm. | 2 mm. |
| TAXONES | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº |
| <i>Arbutus unedo</i> | 18 | 31 | 21 | 33 | 33 | 35 | 20 | 14 | 20 | 15 | 29 | 24 | 16 | 10 |
| <i>Cistus ladaniferus</i> | • | • | 5 | 1 | • | 1 | • | 1 | • | 1 | • | • | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | • | 5 | 1 | 3 | • | 3 | • | • | • | • | 2 | 2 | • | • |
| <i>Crataegus sp.</i> | 3 | 3 | 2 | 4 | • | 1 | • | 1 | • | • | • | 1 | • | • |
| <i>Daphne sp.</i> | 1 | 6 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Ephedra sp.</i> | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | • | • | • | 1 | • | 2 | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | 1 | • | 7 | 1 | • | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 12 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 |
| <i>Genista sp.</i> | • | • | 3 | 5 | 1 | • | 1 | • | • | 1 | 2 | 1 | 1 | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 4 | 4 | 7 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | • | 2 | 1 | 3 | 4 |
| <i>Leguminosae</i> | 2 | 5 | 8 | 4 | • | 1 | • | • | 1 | 1 | 1 | 3 | • | • |
| <i>Lonicera sp.</i> | 2 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 5 | 2 | • | 4 | 4 | 6 | 2 |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | 1 | • | 1 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 47 | 52 | 59 | 44 | 38 | 49 | 26 | 24 | 20 | 24 | 36 | 47 | 20 | 18 |
| <i>Phillyrea sp.</i> | 3 | 1 | • | • | • | • | • | • | 1 | • | 1 | 1 | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 11 | 7 | 8 | 8 | 7 | 13 | 3 | 7 | 5 | 5 | 18 | 11 | 17 | 11 |
| <i>Pinus nigra</i> | 8 | 9 | 7 | 10 | 4 | 6 | • | 2 | • | • | 1 | 2 | • | 2 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 28 | 30 | 26 | 28 | 7 | 19 | 5 | 5 | 6 | 4 | 18 | 14 | 3 | 4 |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 4 | 9 | 8 | 3 | 1 | 7 | 4 | 5 | 1 |
| <i>Prunus amygdalus</i> | • | • | • | • | 2 | 1 | • | • | 2 | • | • | • | • | • |
| <i>Prunus cf. mahaleb</i> | 5 | 2 | • | • | • | 1 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | • | 4 | • | 1 | 1 | 1 | • | 2 | 5 | 1 | • | 1 | • | • |
| <i>Quercus faginea</i> | 16 | 12 | 12 | 17 | 16 | 8 | 6 | 6 | 7 | 5 | 10 | 4 | 5 | 3 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 84 | 73 | 69 | 66 | 93 | 57 | 12 | 12 | 13 | 21 | 28 | 22 | 6 | 6 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 1 | 3 | 1 | 2 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Salix sp.</i> | 2 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | 1 | • | 1 | 1 | • | • | • | • | 1 | 2 | 1 | • |
| <i>Tamarix sp.</i> | 2 | 1 | • | 4 | • | 3 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 6 | 3 | 4 | 13 | 8 | 9 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 10 | 3 | 3 |
| Indeterminables | 44 | 32 | 25 | 28 | 18 | 18 | 4 | 4 | 4 | 12 | 20 | 7 | 10 | 4 |
| TOTAL | 300 | 300 | 278 | 285 | 242 | 244 | 99 | 100 | 100 | 100 | 200 | 169 | 100 | 70 |

Tabla 1: Frecuencias absolutas de los taxones en los fragmentos \geq a 5 mm (Grupo A) y en los menores a esta dimensión (Grupo B) en 7 capas artificiales de la Cova de les Cendres.

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 5.- <i>Quercus faginea</i> | - Quejigo |
| 6.- <i>Pinus halepensis</i> | - Pino carrasco |
| 7.- <i>Pistacia lentiscus</i> | - Lentisco |
| 8.- <i>Fraxinus ornus</i> | - Orno |
| 9.- <i>Tamarix</i> sp. | - Taray |
| 10.- <i>Erica multiflora</i> | - Bruguera, brezo de invierno |
| 11.- <i>Prunus cf. mahaleb</i> | - Cerezo de monte |
| 12.- Indeterminada. | |
| 13.- <i>Pinus nigra</i> | - Pino negral |
| 14.- <i>Leguminosae</i> | - Leguminosa |
| 15.- <i>Lonicera</i> sp. | - Madre selva |
| 16.- Indeterminada. | |
| 17.- <i>Pistacia terebinthus</i> | - Cornicabra |
| 18.- <i>Crataegus</i> sp. | - Espino albar |
| 19.- <i>Juniperus</i> sp. | - Enebro, sabina, Cada |
| 20.- <i>Rhamnus</i> sp. | - Espino negro, aladierno. |
| 21.- <i>Daphne</i> sp. | - Torvisco |
| 22.- <i>Salix</i> sp. | - Sauce |
| 23.- <i>Phillyrea</i> sp. | - Labiérnago |

Hay que destacar que todos los taxones con una mayor presencia observada ya están evidenciados. En los siguientes 1019 fragmentos solo aparecieron 7 taxones nuevos y estos no nos aportan mayor información a nivel ecológico que los primeros 23; ello no quiere decir que sean despreciables. Estos son:

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| 24.- <i>Sorbus</i> sp. | - Mostajo, serval |
| 25.- <i>Cistus ladaniferus</i> | - Jara |
| 26.- <i>Genista</i> sp. | - Genista |
| 27.- <i>Cistus</i> sp. | - Jara |
| 28.- Indeterminada | |
| 29.- <i>Prunus</i> sp. | |
| 30.- <i>Prunus amygdalus</i> | - Almendro |

La curva se estabiliza a los 782 fragmentos analizados. Si bien su progresión es muy lenta a partir de 300 fragmentos.

Nº DE TAXONES

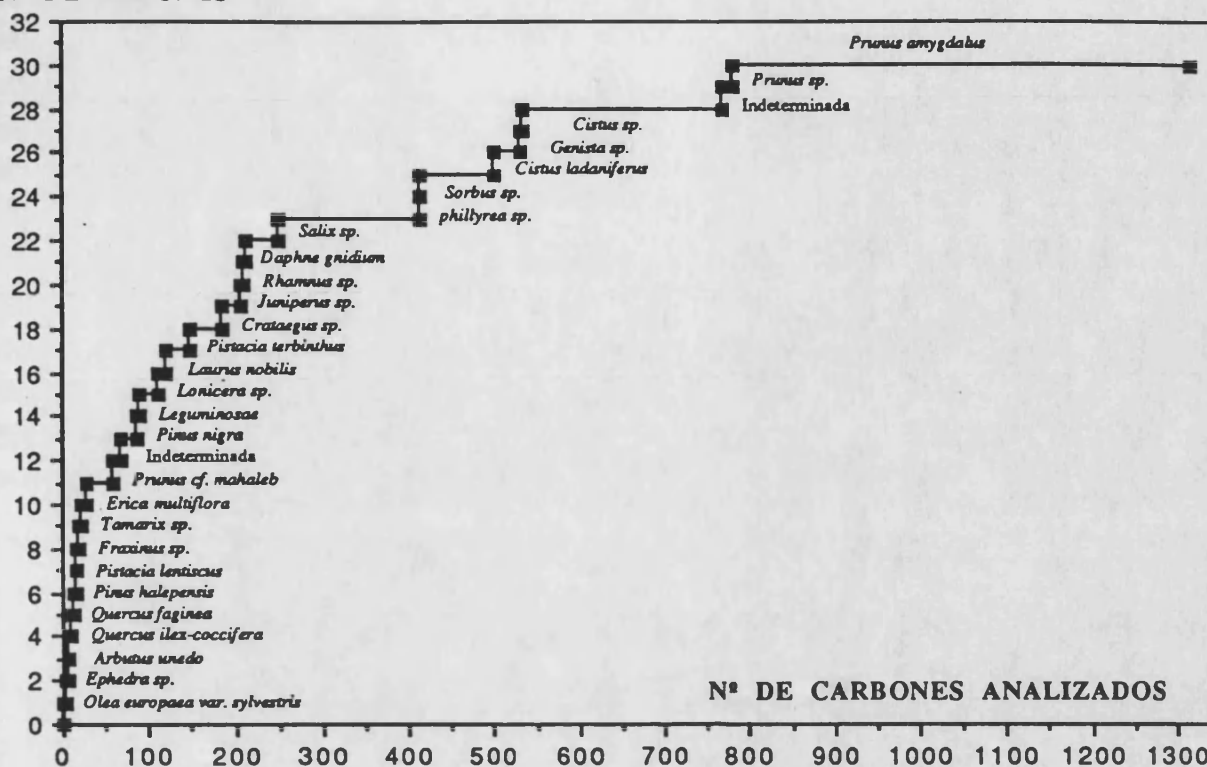


Figura 12: Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en el Grupo A (carbones \geq a 5 mm).

En cuanto al grupo B su curva, (Fig. 13), muestra la misma tendencia. Se han analizado 1268 fragmentos de carbón, que han proporcionado 33 taxones. En los primeros 300 fragmentos hay 22 taxones. Estos taxones aparecen en el siguiente orden:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1º.- <i>Cistus sp.</i> | - Jara |
| 2º.- <i>Quercus ilex-coccifera</i> | - Encina, carrasca, coscoja |
| 3º.- <i>Prunus sp.</i> | |
| 4º.- <i>Arbutus unedo</i> | - Madroño |
| 5º.- <i>Fraxinus sp.</i> | - Fresno |
| 6º.- <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | - Acebuche |
| 7º.- <i>Pistacia lentiscus</i> | - Lentisco |
| 8º.- <i>Pistacia terebinthus</i> | - Cornicabra |
| 9º.- <i>Quercus faginea</i> | - Quejigo |
| 10º.- <i>Prunus cf. mahaleb.</i> | |
| 11º.- <i>Pinus halepensis</i> | - Pino carrasco |
| 12º.- <i>Daphne sp.</i> | - Torvisco |
| 13º.- <i>Phillyrea sp.</i> | - Labiémago |
| 14º.- <i>Crataegus sp.</i> | - Espino, mostajo |
| 15º.- Indeterminada. | |

- | | |
|--|---------------------------|
| 16 ^º .- <i>Lonicera</i> sp | - Madre selva |
| 17 ^º .- <i>Leguminosae</i> | - Leguminosa |
| 18 ^º .- <i>Ephedra</i> sp. | - Belcho |
| 19 ^º .- <i>Monocotiledoneae</i> | - Monocotiledónea |
| 20 ^º .- <i>Pinus nigra</i> | - Pino negral |
| 21 ^º .- <i>Juniperus</i> sp. | - Enebro, sabina, cada. |
| 22 ^º .- <i>Rhamnus</i> sp. | - Espino negro, aladierno |

En el intervalo 300 a 500 fragmentos analizados, la curva muestra una progresión lenta, sólo aparecen 6 taxones nuevos:

- | | |
|--|------------|
| 23 ^º .- Indeterminada | |
| 24 ^º .- <i>Cistus ladaniferus</i> | - Jara |
| 25 ^º .- <i>Erica multiflora</i> | - Bruguera |
| 26 ^º .- <i>Tamarix</i> sp | - Taray |
| 28 ^º .- Indeterminada. | |
| 29 ^º .- Indeterminada. | |

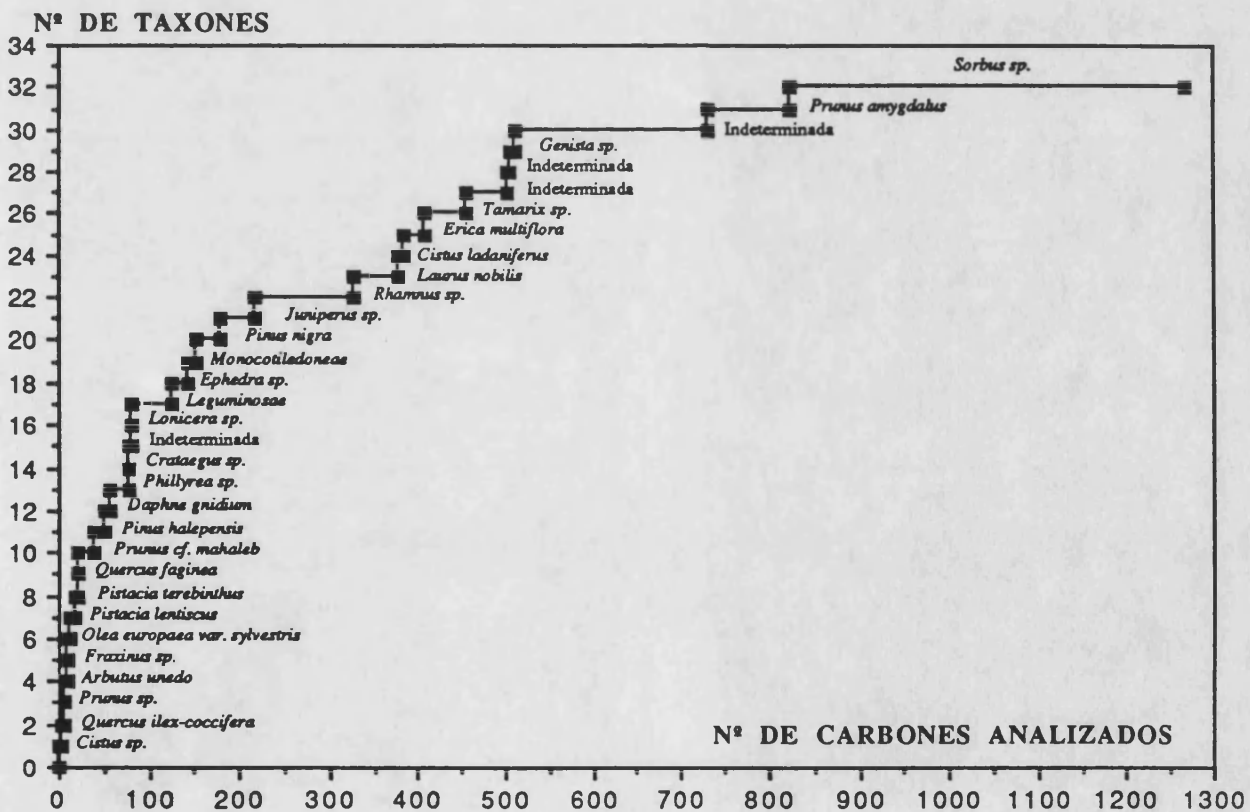


Figura 13: Riqueza de taxones en función del número de carbonos analizados en el Grupo B. (carbonos ≤ a 5 mm).

Los restantes 768 fragmentos aportarán 4 taxones. El último taxón determinado fue *Sorbus* sp., en el fragmento 825, quedando estabilizada la curva hasta el 1268.

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 30º.- <i>Genista</i> sp. | - <i>Genista</i> |
| 31º.- Indeterminada. | |
| 32º.- <i>Prunus amygdalus</i> | - Almendro |
| 33º.- <i>Sorbus</i> sp. | - Mostajo, serval |

-DIFERENCIAS CUALITATIVAS ENTRE LOS DOS GRUPOS.

El grupo A presenta como original el género *Salix* sp. (sauce) que no aparece en el grupo B. Este a su vez, tiene 3 taxones propios, una monocotiledónea y dos que no hemos sabido identificar.

Estas diferencias cualitativas entre los dos grupos no nos parecen significativas. Pensamos que son debidas al azar. El género *Salix* tiene especies arbóreas y arbustivas, por tanto a la hora de la combustión puede dar fragmentos de carbón de grandes o pequeñas dimensiones. El hecho que lo hayamos encontrado en el grupo A nos parece totalmente fortuito. La monocotiledónea, que tal vez sea una caña, *a priori* parece lógico que esté en el grupo de los fragmentos pequeños, pues su tejido arde con gran facilidad y sus dimensiones son pequeñas. Sin embargo, como más adelante veremos, este taxón ha aparecido en el grupo de los fragmentos grandes, en otros estratos arqueológicos de la Cova de les Cendres. Así pues, probablemente sea debido al azar el encontrarla solo en el grupo B.

Concluyendo, podemos decir que a nivel cualitativo recibimos la misma imagen de la paleoflora con los 2 grupos de carbón, en ambos tanto árboles, como arbustos y matas están presentes.

II.5.2.2.- Resultados cuantitativos.

A nivel cuantitativo hemos realizado una serie de tests, para comparar la frecuencia observada de los taxones entre los 2 grupos. Los resultados chi-cuadrado entre el grupo A y B, en las diferentes capas artificiales, se detalla en la tabla 2. En él se observa que la distribución de los taxones no es significativamente diferente entre el grupo A y B en las capas: C-27, C-26, C-24b, C-23 y C-21,22. Es significativamente diferente en C-25; pero tenemos que resaltar que los resultados cuantitativos del grupo A, en la C-25 hay que tomarlos con reservas, pues en una de las cuadrículas hay una frecuencia absoluta de *Quercus ilex-coccifera* a nuestro juicio elevada. Por tanto, salvo en C-25, en las demás capas obtenemos la misma imagen de la vegetación a nivel cuantitativo, tanto si analizamos los fragmentos \geq a 5 mm. como si son los inferiores a esta dimensión.

| CAPAS GRUPO A/GRUPO B | CHI-CUADRADO | G.D.L. | Umbral de rechazo de la hipótesis de semejanza, con un riesgo de error del 5%. | Distribución significativamente diferente. |
|-----------------------|--------------|--------|--|--|
| C-27 | 8,97 | 9 | 16,91 | |
| C-26 | 6,78 | 9 | 16,91 | |
| C-25 | 33,49 | 8 | 15,5 | * |
| C-24b | 3,11 | 6 | 12,59 | |
| C-24a | 3,69 | 5 | 11,07 | |
| C-23 | 12,05 | 7 | 14,06 | |
| C-21,22 | 1,4 | 4 | 9,48 | |

Tabla 2: Resultados de tests Chi-cuadrado entre las capas del grupo A con el Grupo B .

II.5.2.3.- Paleoeológica del Grupo A y del Grupo B.

En las cuatro cuadrículas, en las que practicamos esta estrategia de muestreo, en el año 1985, fue imposible distinguir los niveles de ocupación; en posteriores campañas de excavación se ha comprobado que las capas 21-22 pertenecen al estrato VIb, la capa 23 al nivel de ocupación H.16; la capa 24a se integra en el estrato VIc, la capa 24b en el nivel de ocupación H.17; la capa C-25 se adscribe al estrato VIId y finalmente las capas 26 y 27 son del nivel de ocupación H.18. Para observar la información paleoecológica que cada uno de los dos grupos nos ofrece hemos realizado dos diagramas con los resultados de cada grupo.

-PALEOECOLOGIA DEL GRUPO A (FRAGMENTOS ≥ 5 mm.).

Se ha realizado una serie de chi-cuadrado entre las poblaciones de las capas, para comprobar si existen diferencias significativas en la distribución de los taxones. Los resultados obtenidos vienen en tabla 3. Se puede apreciar que no hay diferencias significativas entre la capa 27 y la 26; entre la capa 24b y la 24a; entre la capa 24a y la 23; entre la capa 23 y la 21,22; ni entre la capa 24a y la 21,22. Son significativamente diferentes la capa 27 de la 25, la 26 de la 25, la 25 de la 24b y la 25 de la 21,22. Igualmente, la capa 27 tiene diferencias significativas con respecto a la 21-22.

El test chi-cuadrado nos asegura cuando dos poblaciones son significativamente diferentes, pero aunque acepte la hipótesis de semejanza nunca podemos afirmar que son iguales, pues puede jugar el azar. La construcción del diagrama se realiza por capas artificiales,

pues como hemos visto, en varios casos hay diferencias significativas y además las capas pertenecen a distintos momentos de ocupación.

- DIAGRAMA ANTRACOLOGICO Y SIGNIFICACION PALEOECOLOGICA.

El diagrama antracológico del grupo A, (Fig. 14), llama la atención por varias razones. Ciertas especies muestran un progresión, así, *Pinus halepensis*, *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*. Otras tienden a disminuir, *Quercus ilex-coccifera*, *Pinus nigra* y algunas permanecen más o menos constantes a lo largo del diagrama, como *Quercus faginea*, *Juniperus* sp., *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Fraxinus*, etc.

¿Qué significado tiene todo ello?. Podemos pensar que nos encontramos ante varios nichos ecológicos, pues hay especies de ecologías diferentes. A lo largo del diagrama los árboles tienen una presencia de alrededor del 30 %, incluyendo dentro de los árboles *Quercus ilex-coccifera*. Si bien, anatómicamente no podemos distinguirlos, hay que tener en cuenta que la coscoja puede formar bosques de 3-4 metros de alto, en buenas condiciones ecológicas y sin alteraciones antrópicas (FOLCH, 1981).

En las tres capas inferiores tienen una presencia notable de *Quercus ilex-coccifera*, mientras que disminuye en las restantes. Probablemente se trata de una vegetación meso-termomediterránea; que en algunas zonas, valles y umbrías, se trataría de un mesomediterráneo superior con *Quercus faginea* y *Pinus nigra*. En tanto que en las solanas se encontraría un mesomediterráneo inferior, con la serie del *Pinus halepensis*, e incluso un termomediterráneo con acebuche, lentisco, brugera, etc.

La vegetación de ribera está representada por *Fraxinus* sp, *Crataegus* sp, *Salix* sp. y *Tamarix* sp.

La curva del madroño hay que ponerla en relación con la del *Quercus ilex-coccifera*. En ellas vemos que cuando el carrascal está bien desarrollado, los madroños no son muy importantes, pero aumentan cuando el carrascal se abre, debido tal vez a una deforestación.

Ecológicamente esta vegetación nos denota un clima más húmedo que el actual y algo más frío. El ombroclima sería subhúmedo, con una media de precipitaciones anuales de 600 a 1000 mm. Los cursos fluviales llevarían un caudal más regular.

| CAPAS GRUPO A | CHI-CUADRADO | G.D.L. | Umbral de rechazo de la hipótesis de semejanza, con un riesgo de error del 5%. | Distribución significativamente diferente. |
|---------------|--------------|--------|--|--|
| C-27/C-26 | 8,96 | 8 | 15,5 | |
| C-27/C-25 | 31,61 | 9 | 16,91 | * |
| C-26/C-25 | 31,05 | 8 | 15,5 | * |
| C-25/C-24B | 24,11 | 5 | 11,07 | * |
| C-25/C-21,22 | 55,96 | 7 | 14,06 | * |
| C-24B/C-24A | 2,14 | 4 | 9,48 | |
| C-24B/C-23 | 13,69 | 6 | 12,59 | * |
| C-24B/C-21,22 | 11 | 5 | 11,07 | |
| C-24A/C-23 | 2,9 | 4 | 9,48 | |
| C-24A/C-21,22 | 9,91 | 5 | 11,07 | |
| C-23/C-21,22 | 7,48 | 4 | 9,48 | |

Tabla 3: Resultados del tests Chi-cuadrado entre los datos de las capas del grupo A.

| CAPAS GRUPO B | CHI-CUADRADO | G.D.L. | Umbral de rechazo de la hipótesis de semejanza, con un riesgo de error del 5%. | distribución significativamente diferente. |
|---------------|--------------|--------|--|--|
| C-27/C-26 | 2,1 | 8 | 15,5 | |
| C-27/C-25 | 8,16 | 8 | 15,5 | |
| C-27/C-24B | 24,06 | 7 | 14,06 | * |
| C-27/C-24A | 10,17 | 6 | 12,59 | |
| C-27/C-23 | 25,75 | 8 | 15,5 | * |
| C-27/C-21,22 | 32,25 | 6 | 12,59 | * |
| C-26/C-25 | 8,64 | 9 | 16,91 | |
| C-26/C-24B | 13,35 | 6 | 12,59 | * |
| C-26/C-24A | 10,1 | 6 | 12,59 | |
| C-26/C-23 | 25,7 | 7 | 14,06 | * |
| C-26/C-21,22 | 28,77 | 4 | 9,48 | * |
| C-25/C-24B | 9,6 | 6 | 12,59 | |
| C-25/C-24A | 5,03 | 6 | 12,59 | |
| C-25/C-23 | 18,92 | 7 | 14,06 | * |
| C-25/C-21,22 | 14,43 | 4 | 9,48 | * |
| C-24B/C-24A | 3,64 | 5 | 11,07 | |
| C-24B/C-23 | 8,13 | 7 | 14,06 | |
| C-24B/C-21,22 | 4,26 | 5 | 11,07 | |
| C-24A/C-23 | 9,1 | 4 | 9,48 | |
| C-24A/C-21,22 | 11,28 | 5 | 11,07 | * |
| C-23/C-21,22 | 5,57 | 4 | 9,48 | |

Tabla 4: Resultados del tests Chi-cuadrado entre los datos de las capas del grupo B.

Figura 14: Diagrama antracológico del grupo A (Carbones ≥ 5 mm.).

| SECUENCIA CULTURAL | NEOLITICO I | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|------|------|--------|--------|------|---------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | H.18 | VI d | H.17 | VI c | H.16 | VI b | |
| CAPAS ARTIFICIALES | C-27 | C-28 | C-25 | C-24 b | C-24 a | C-23 | C-21,22 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 10 % | | | | | | |
| <i>Pinus nigra</i> | 5 % | | | | | | |
| <i>Juniperus sp.</i> | 5 % | | + | | | | |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 10 % | | | | | | |
| | 30 % | | | | | | |
| <i>Quercus faginea</i> | 5 % | | | | | | |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 15 % | | | | | | |
| <i>Arbutus unedo</i> | 15 % | | | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 5 % | | | | | | |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 5 % | | | | | | |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 5 % | | * | | | | |
| <i>Erica multiflora</i> | 5 % | * | | | | | |
| <i>Lonicera sp.</i> | 5 % | * | | | | | |
| Légumineuses | 5 % | * | | | | | |
| Varia | 5 % | | | | | | |
| Nº DE CARBONES ANALIZADOS ≥ 5 mm | 300 | 277 | 243 | 99 | 100 | 200 | 100 |

Comparando con la vegetación actual de la Marina Alta, no deja de ser impresionante constatar que en el Neolítico I.A se desarrolla una formación caducifolia, aunque en reducidas áreas.

-PALEOECOLOGIA DEL GRUPO B (FRAGMENTOS < 5 mm.).

Siguiendo el mismo sistema, hemos comparado los resultados cuantitativos, del grupo B, entre las siete capas artificiales (Tabl. 4).

Los resultados del chi-cuadrado dicen, que entre las tres capas más profundas no hay diferencias significativas. Pero sí son significativamente diferentes con respecto a las superiores; exceptuando la capa 24a, donde la frecuencia de los taxones es similar a las más profundas. Esto nos permite distinguir dos momentos, relativamente, diferentes en el paisaje vegetal.

- DIAGRAMA ANTRACOLOGICO Y SIGNIFICACION PALEOECOLOGICA.

El diagrama antracológico, (Fig. 15), del grupo B muestra la misma vegetación que el grupo A. Esto es, termo-mesomediterránea como dominante. En la base del diagrama, las tres capas más profundas, el mesomediterráneo superior está mejor representado que en las superiores, donde son las especies del mesomediterráneo inferior y el termomediterráneo quiénes expresan una expansión.

Comparando la capa 25 del grupo A con el grupo B, destaca la frecuencia relativa de los *Quercus ilex-coccifera* (38 % en A, 23 % en B). El porcentaje de este taxón, alcanzado en la C-25 del grupo A nos parece elevado, si tenemos en cuenta sus porcentajes en las capas inferiores y superiores. En este caso el grupo B nos parece más coherente. No obstante, los dos diagramas muestran la misma dinámica de la vegetación.

El paisaje vegetal en la Marina Alta, al inicio del Neolítico, sería un carrascal bien desarrollado. En zonas con condiciones edáficas favorables crecerían los quejigos y pinos negrales; mientras que en los acantilados la garriga termomediterránea encontraría el lugar idóneo para satisfacer sus necesidades ecológicas.

Figura 15: Diagrama antracológico del grupo B (Carbones ≤ 5 mm).

| SECUENCIA CULTURAL | NEOLITICO I | | | | | | |
|---|-----------------------|------|------|-------|-------|------|---------|
| | NIVELES ARQUEOLOGICOS | | VId | H.17 | VIC | H.16 | VIB |
| CAPAS ARTIFICIALES | C-27 | C-28 | C-25 | C-24b | C-24a | C-23 | C-21,22 |
| <i>Pinus halepensis</i> 10 % | | | | | | | |
| <i>Pinus nigra</i> 5 % | | | | | * | | |
| <i>Juniperus sp.</i> 5 % | | | | | | | |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> 15 % | | | | | | | |
| <i>Quercus faginea</i> 5 % | | | | | | | |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> 15 % | | | | | | | |
| <i>Arbutus unedo</i> 10 % | | | | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> 10 % | | | | | | | |
| <i>Pistacia terebinthus</i> 5 % | | | | | | | |
| <i>Fraxinus sp.</i> 5 % | * | | | | | | |
| <i>Erica multiflora</i> 5 % | | * | | | | * | |
| <i>Lonicera sp.</i> 5 % | | * | | | | | |
| Légumineuses 5 % | | | * | | | | |
| Varia 5 % | | | | | | | |
| Nº DE CARBONES ANALIZADOS ≤ 5 mm. | 300 | 285 | 244 | 100 | 100 | 169 | 70 |

Hacia el 7000 B.P, la cobertura arbórea es relativamente importante, sin lugar a dudas favorecida por unas lluvias regulares. Durante la deposición de estas capas, ya se puede ver cierta evolución de la vegetación. El paisaje vegetal pronto recibirá el impacto de los fenómenos culturales del Neolítico. Por la evolución de la industria cerámica, las capas artificiales analizadas corresponden al Neolítico IA y parte de IB (BERNABEU, 1990); pensamos tardarían unos 500 años en sedimentarse. En esos primeros años de actividades agrícolas y pastoriles ya se empieza a deslumbrar que el bosque tiende a reducirse, mientras los espacios abiertos aumentan.

II.5.2.4.- Conclusion.

Por lo expuesto en los anteriores apartados, podemos concluir:

1º - Que los dos grupos de carbones nos ofrecen la misma imagen de la vegetación prehistórica; teniendo en cuenta tres niveles:

- A nivel cualitativo, en los dos grupos se encuentra, prácticamente, la misma flora (Fig. 12 y 13).

- A nivel cuantitativo, no hay diferencias significativas en la distribución de las frecuencias de los taxones entre los dos grupos; salvo en la capa 25; esto pensamos es debido a que en el grupo A, de la capa 25, *Quercus* tiene una frecuencia relativa fuerte.

- A nivel paleoecológico, en los dos diagramas, (figuras 14 y 15), observamos la misma vegetación e igual dinámica.

Por tanto, recibimos la misma imagen de la paleovegetación tanto si analizamos los fragmentos \geq a 5 mm. (grupo A) como si son los inferiores a esta dimensión, es decir, el grupo B. Así pues, el tamaño de los carbones que analizamos no influye en la imagen que recibimos de la paleovegetación.

2º. - Por esta razón, las normas de muestreo que podemos establecer son las siguientes:

- Cuando un estrato sea rico en carbón solo será necesario recoger, durante la excavación y analizar posteriormente los fragmentos \geq a 5 mm. Se considera que un estrato es rico en carbón cuando proporciona alrededor de 100 fragmentos \geq a 5 mm. por capa artificial y cuadrícula.

- Si un estrato es pobre en carbón o presenta fragmentos de pequeña dimensión hay que recogerlos todos, pues como hemos visto nos ofrecen una información tan válida como los grandes, simplemente son más costosos de recoger y de analizar.

II.5.3.- DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS TAXONES. AREA MINIMA DE MUESTREO.

En los estudios antracológicos realizados hasta estos momentos se ha prestado poca atención a la dispersión espacial de los taxones, es decir, como se reparten en la superficie del yacimiento. Este tema es importante en la medida que nos informa de la superficie mínima que se debe muestrear, pero también de como se efectúa la dispersión de los carbones a partir del foco de producción, es decir, a partir de los hogares.

En la Balma de l'Abeurador (Hérault, Francia) se ha realizado un estudio de la distribución espacial de los taxones en la superficie excavada de dos niveles mesolíticos (HEINZ, 1990). En este trabajo se ha constatado la necesidad de practicar un muestreo espacial de los carbones dispersos por los niveles arqueológicos. En efecto, se ha comprobado que la riqueza en taxones de una cuadrícula es inferior a la obtenida en el conjunto de un nivel de habitación. Ciertas especies raras, con un significado ecológico importante pueden no aparecer si solo se analiza el material de una cuadrícula. Del mismo modo se ha documentado la forma de dispersión de los carbones a partir del vaciado de los hogares gracias al estudio de la repartición espacial de las frecuencias de los taxones en el área limítrofe a las estructuras de combustión.

El muestreo del carbón en el yacimiento arqueológico está condicionado, en buena medida, por la propia excavación y por los problemas estratigráficos que se presentan. En la Cova de les Cendres, el sector A de la excavación tiene una superficie de 37 m²; ahora bien, no todos los estratos o niveles de ocupación han podido documentarse en toda esta extensión, ya que las remociones antiguas alteraron en cierta medida la estratigrafía de la cueva. De ahí, que los estratos superiores estén muestreados en menor superficie que los inferiores, pero a su vez en los inferiores la excavación no está concluida, por tanto falta superficie por muestrear.

Es interesante realizar un estudio de la distribución espacial de los taxones para saber si se reparten de forma homogénea por la superficie del yacimiento, y en consecuencia delimitar el área mínima de muestreo. En el año 1987, hicimos un primer estudio de la distribución espacial de los taxones en cuatro cuadrículas, A.16, A.17, B.16 y C.16, de las capas C-27 y C-26 del nivel de ocupación H.18; de la capa C-25 correspondiente al estrato VIb y de la C-23 del nivel de ocupación H.16 (BADAL GARCIA, inédito; 1988 y 1990). En este trabajo expondremos los nuevos datos obtenidos.

II.5.3.1.- Dispersion de los taxones en la superficie del yacimiento.

Los fitosociólogos para reconocer el área mínima de inventario de una comunidad vegetal utilizan la curva de especies y área, la cual ilustra la relación entre superficie y número de especies (BRAUN-BLANQUET, 1979). El número de especies de una comunidad determinada aumenta rápidamente a medida que lo hace la superficie, luego progresa más lentamente hasta quedar prácticamente estable, aunque se aumente la superficie de inventario. Nosotros hemos querido aplicar esta curva a nuestra problemática. Así pues, tomaremos como ejemplos los niveles donde disponemos de mayor superficie excavada; en ellos los carbones no estaban en contacto con estructuras arqueológicas. Estos son: el nivel de ocupación H.16, el nivel VIb y del nivel de ocupación H.15a solo la muestra antracológica 19, es decir, el carbón recogido en una de sus capas artificiales. Estos niveles corresponden culturalmente al Neolítico I.B. Hay que aclarar, que no en todas las cuadrículas tenemos el mismo número de fragmentos de carbón.

En estas curvas observamos que la primera cuadrícula analizada ofrece más de la mitad del total de taxones determinados en el conjunto de la superficie (Fig.16).

En el nivel de ocupación H.16 se han analizado los carbones de 12 cuadrículas, en el primer metro cuadrado se encuentran el 68 % del total de taxones determinados; las 11 restantes cuadrículas se identifican el 32 % de los taxones.

En el estrato VIb el 60 % de los taxones aparecen en la primera cuadrícula, el 40 % restante hay que localizarlos en los 6 m² siguientes, es decir, se han analizado un total de 7 cuadros.

El nivel H.15a, la muestra seleccionada, presenta los mismos resultados que el H.16, es decir, el 68% de los taxones están en el primer metro cuadrado y el 32 % en los restantes, si bien aquí sólo se han analizado los fragmentos de carbón de 4 cuadrículas.

Así pues, estas curvas aumentan muy rápidamente en el primer metro cuadrado y lo hacen con mucha menos fuerza en los siguientes, quedando prácticamente estabilizadas a partir de la cuarta cuadrícula. Sin duda, la riqueza taxonómica de estas curvas y su tendencia a estabilizarse están en función de la comunidad vegetal evidenciada, es decir, cuando nos encontremos ante una comunidad muy rica en especies leñosas, probablemente la curva tardará más en estabilizarse que cuando estudiemos una formación vegetal pobre en especies que lignifican.

Por la tendencia de las curvas se puede comprobar que a partir de la cuarta cuadrícula aparecerán muy pocas especies nuevas y estas contarán con una frecuencia relativa muy baja, pero su presencia puede tener cierta importancia a nivel ecológico. Por tanto, para tener una lista

floral lo más completa posible es necesario muestrear toda la superficie de la excavación, o como mínimo cuatro cuadrículas.

NUMERO DE TAXONES

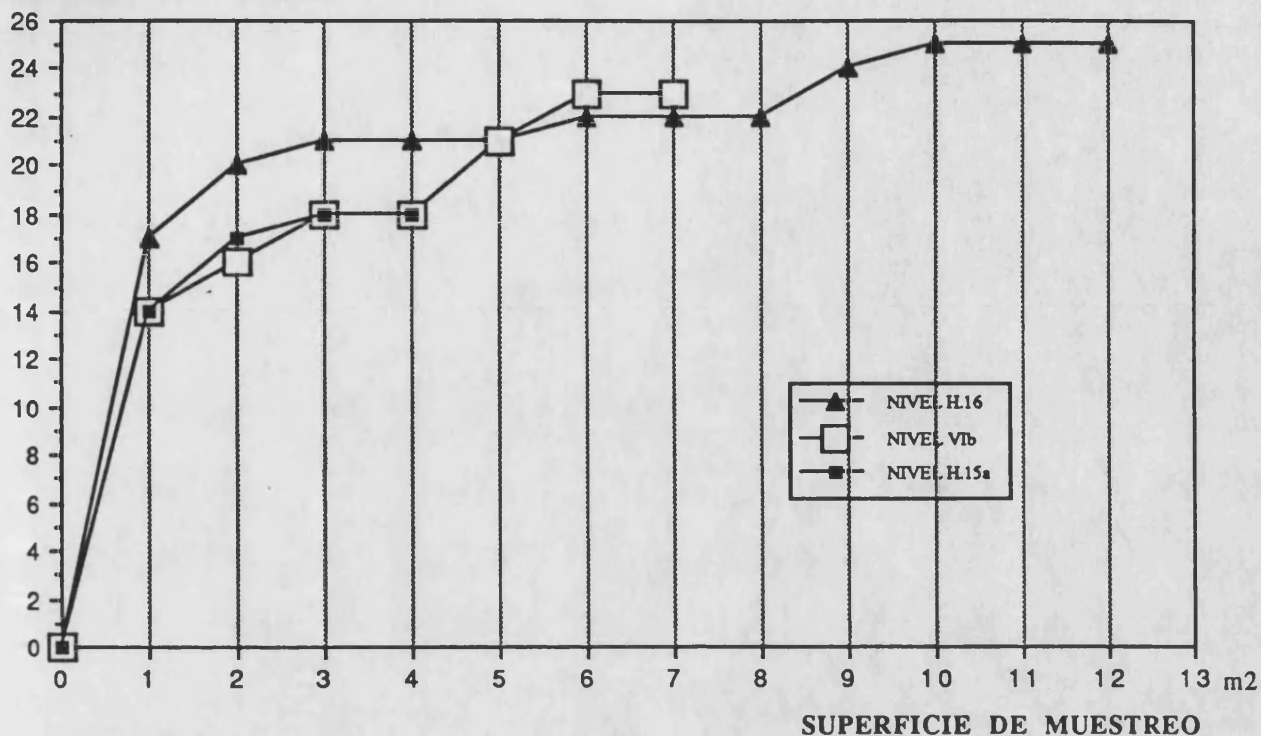


Figura 16: Riqueza de taxones en función de la superficie muestreada en el nivel de ocupación H.16, E.VIb y H.15a.

II.5.3.2.- Distribución de los taxones en la superficie del yacimiento.

Para comprobar la distribución cuantitativa de los taxones en la superficie del yacimiento, hemos tomado los valores de los cuatro taxones más relevantes y hemos calculado sus frecuencias relativas en cada cuadrícula y en cada uno de los niveles seleccionados, es decir, el H.16, el estrato VIb y el H.15a en la muestra antracológica 19.

En el nivel H.16 no hemos considerado dos cuadrículas por tener muy pocos carbones. En la figura 17 se constata que los taxones no se reparten con la misma frecuencia en todas las cuadrículas, en algunos casos hay unas diferencias considerables. Por ejemplo, *Quercus ilex-coccifera* en el cuadro D.15 tiene una frecuencia relativa de 29,41 % mientras que en el cuadro vecino, E.15, su representación es del 2,5 %, para prácticamente el mismo número de fragmentos analizados.

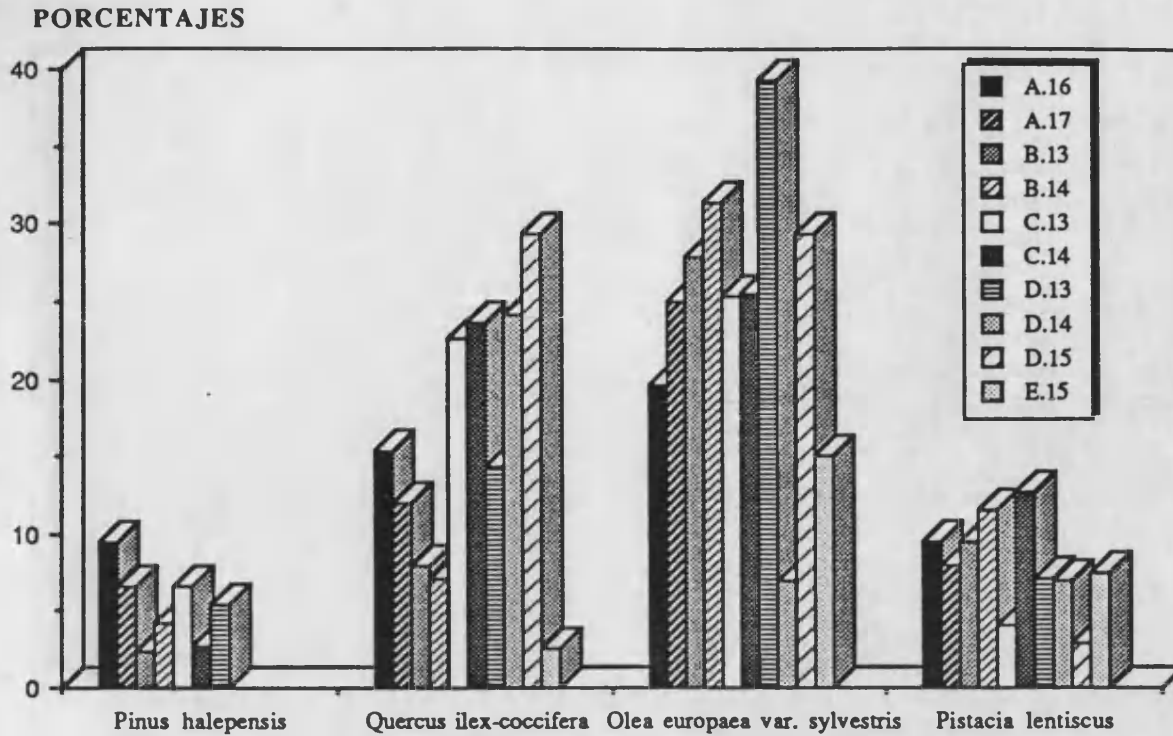


Figura 17: Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 10 cuadrículas del nivel H.16.

Olea europaea var. sylvestris es la especie más frecuente en todas las cuadrículas, salvo en la D.14 que su frecuencia desciende al 6,89 %. En tres cuadrículas no se ha encontrado *Pinus halepensis*, especie que en estos momentos, Neolítico I.B., juega un rol poco importante en la secuencia antracológica de Cendres (comprobar capítulo V.3).

En el nivel VIb se observa que *Olea europaea var. sylvestris* sigue siendo la especie mejor representada en todos los cuadros, si bien su frecuencias relativas no se reparten de forma homogénea por todos ellos (Fig.18). El contraste más fuerte se establece entre el cuadro C.14 con un 13,33 % de *Olea* y el contiguo, D.14, con un 28,08 % de la misma especie. Cabe destacar igualmente que los otros tres taxones, *Pinus halepensis*, *Quercus ilex-coccifera* y *Pistacia lentiscus*, también se reparten de una forma desigual en los siete cuadros analizados.

En las cuatro cuadrículas estudiadas del nivel H.15a, las frecuencias relativas de los taxones se reparten de una forma más homogénea que en los otros dos niveles considerados (Fig. 19). No obstante, las diferencias también están bien marcadas. Por ejemplo *Pinus halepensis* en el cuadro B.13 tiene una frecuencia de 4,7 % mientras que en C.13 no alcanza el 1 %. Esta relación se invierte en el caso de *Quercus ilex-coccifera*, ya que en el cuadro C.13 tiene 18,44 % en contraste con B.13 que tiene una frecuencia relativa 8,23 %.

PORCENTAJES

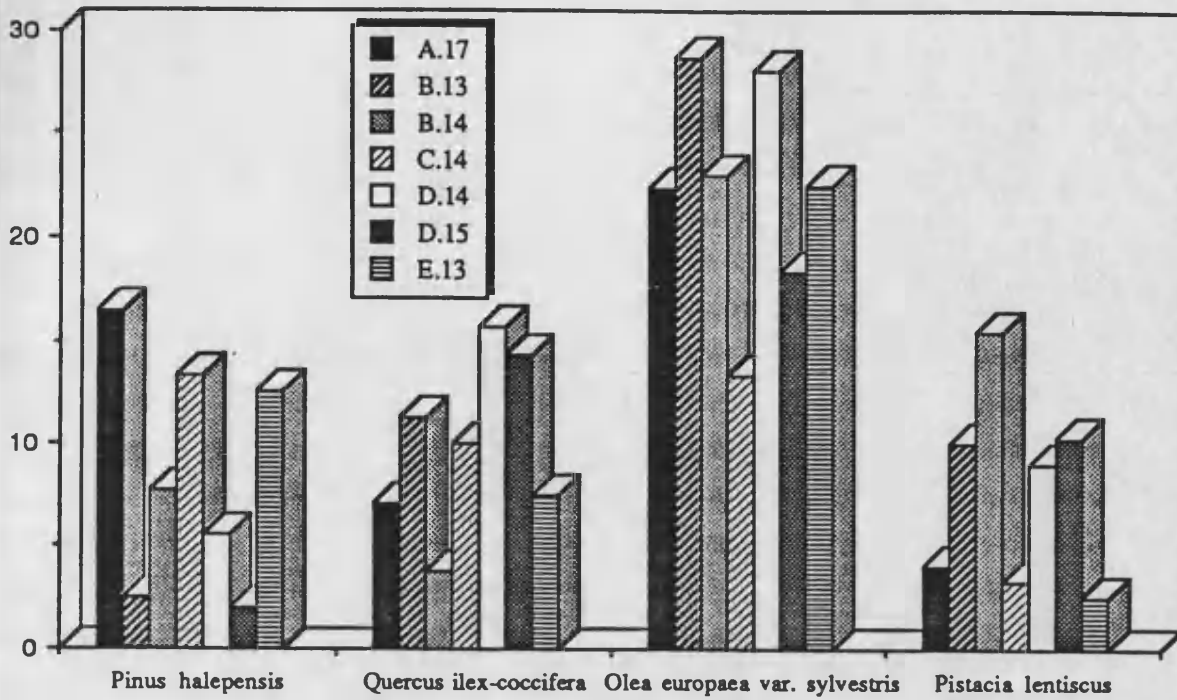


Figura 18: Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 7 cuadrículas del Nivel VIb.

PORCENTAJES

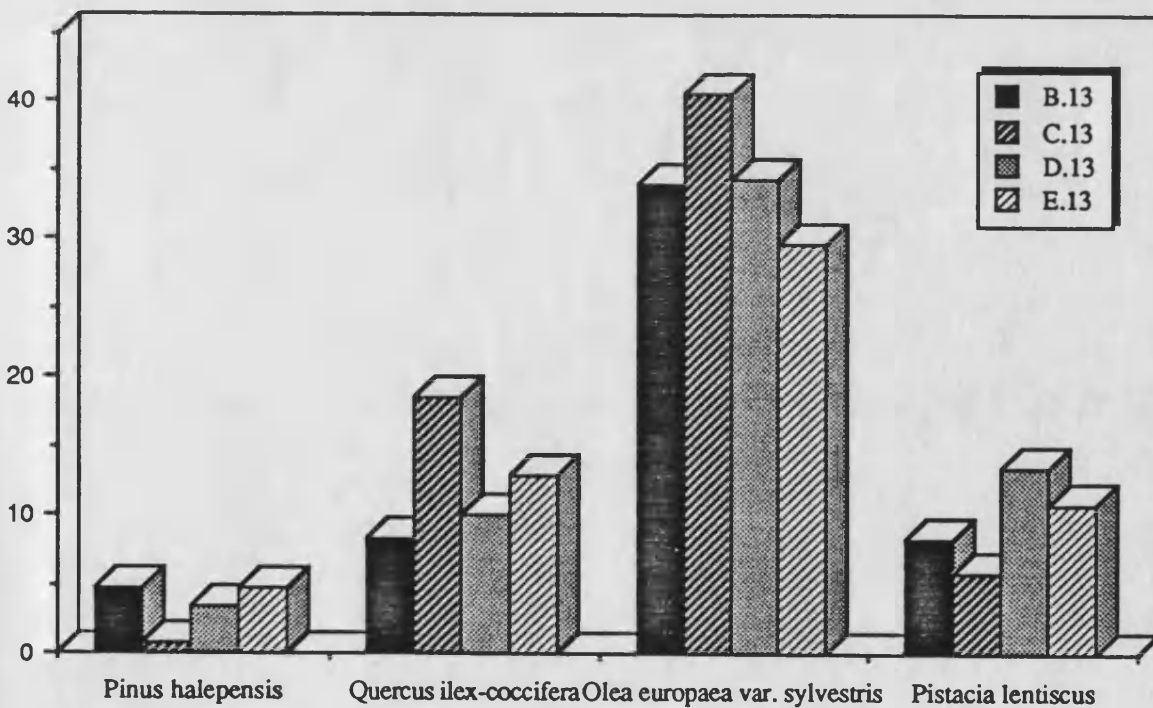


Figura 19: Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 4 cuadrículas del nivel H.15a. (Muestra antracologica 19).

En conclusión podemos decir que las frecuencias relativas de los taxones no se reparten de forma homogénea por toda la superficie del yacimiento. Este hecho debe estar en relación con la disposición espacial de los hogares, a partir de los cuales se van a dispersar los carbones originando diversas áreas de influencia; junto a ello, los procesos sedimentarios posteriores al vaciado del hogar también deben influir en la dispersión espacial de los taxones.

II.5.3.3.- Conclusión.

Por todo lo expuesto anteriormente se puede concluir que los taxones no se reparten de forma homogénea por toda la superficie del yacimiento. Analizar el carbón extraído de una sola cuadrícula presenta un cierto riesgo; por un lado la lista floral completa de un nivel no está representada en todas las cuadrículas, por tanto esto significaría desprestigiar un buen número de taxones que se localizan en todo un nivel; por otra parte las frecuencias de los taxones varían bastante de unos cuadros a otros. Así pues, el muestreo de toda la superficie de la excavación nos ofrecerá una lista floral completa y unas frecuencias relativas más coherente, ya que obtenemos la frecuencia media de los taxones en la superficie. Si por cualquier imperativo no se puede muestrear toda la superficie de la excavación, un mínimo de cuatro metros cuadrados dará una información aceptable, como indican los ejemplos aquí presentados.

II.6.- NUMERO MINIMO DE FRAGMENTOS DE CARBON, QUE SE DEBEN ANALIZAR POR MUESTRA, PARA OBTENER UNA INFORMACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA ESTABLE.

Conocer el número mínimo de fragmentos que se deben analizar por muestra antracológica es de sumo interés si deseamos obtener la máxima información paleoecológica. Varios autores se han planteado esta cuestión. Cuando se empezó a cuantificar los resultados se pensaba que el estudio antracológico debía basarse en un gran número de fragmentos de carbón por nivel y yacimiento para obtener unos porcentajes correctos (FANCELLI-GALLETI, 1972; VERNET, 1972).

Castelletti considera que el estudio de 25 fragmentos recogidos en cada unidad de excavación, es decir, en cada cuadrícula donde se encuentra un nivel arqueológico, da unos resultados estadísticamente válidos. También utiliza una curva de variación de los porcentajes de los taxones para ver cuando se estabilizan. A partir de aquí, analiza una media de 220 fragmentos por nivel arqueológico (CASTELLETTI, 1976).

Schweingruber para resolver este problema utiliza las curvas taxonómicas y concluye que a partir de 400 fragmentos analizados la curva se estabiliza, es decir, no aparecen taxones nuevos (SCHWEINGRUBER, 1976).

Bräker, en 1979, observa que el análisis de 150 fragmentos por capa artificial de 5 cm., en el nivel considerado, da unos resultados estadísticamente fiables. Esta cantidad ofrece el 95% de las especies que posiblemente están presentes en la muestra, si se reduce el número de fragmentos la información también queda afectada (BRAKER, 1979).

En el yacimiento protohistórico de Le Marduel (Gard, Francia) se han utilizado las curvas taxonómicas y tests estadísticos para conocer el mínimo de carbones que se deben analizar por nivel de ocupación. La autora concluye que para este yacimiento se necesita analizar un mínimo de 250 fragmentos de carbón por nivel de ocupación, recogidos en el tamiz de 5 mm. de malla (CHABAL, 1982).

Desde 1986, que se inició el estudio antracológico de la Cova de les Cendres (BADAL GARCIA, inédito; 1988; 1990) hemos aplicado sistemáticamente dos tipos de curvas, las curvas taxonómicas y las curvas de porcentajes, para saber cuando teníamos una información cualitativa y cuantitativa estable.

En las curvas taxonómicas, en ordenadas se representa el número de taxones que van apareciendo a medida que aumenta el número de fragmentos analizados, en abscisas. Las curvas de porcentajes son similares, simplemente en ordenadas viene indicado la frecuencia relativa alcanzada por los taxones más representativos de las comunidades vegetales evidenciadas.

Este tipo de curvas se ha realizado sistemáticamente en todas las muestras antracológicas analizadas que componen esta memoria, pero para ilustrar lo que nos interesa hemos elegido solamente tres muestras de la Cova de les Cendres: una del Magdaleniense superior final, en las capas 50-51; el nivel de ocupación del Neolítico IA llamado H.18 (Muestra 27) y el nivel de ocupación H.16 del Neolítico IB. Si hemos elegido estos tres ejemplos es para demostrar que el número mínimo de fragmentos que se deben analizar está en función de la formación vegetal evidenciada. Esta, a su vez, dependerá de los factores bioclimáticos imperantes y de la presión humana ejercida sobre el medio vegetal.

II.6.1.- CAPAS 50-51 DEL MAGDALENIENSE SUPERIOR FINAL.

Estas capas fueron excavadas conjuntamente, es decir, se excavó una capa de diez cm. de grosor en una sola cuadrícula, ya que los niveles magdalenienses sólo han sido excavados en un sondeo. La muestra antracológica constaba de 319 fragmentos de carbón, que se han analizado en su totalidad.

II.6.1.1.- Resultados cualitativos.

La curva taxonómica (Fig. 20) muestra una pobreza floral, ya que solo tiene 7 taxones, de los cuales 5 aparecen en los 50 primeros fragmentos analizados, estos son: *Pinus nigra*, *Juniperus* sp. Leguminosa, *Quercus ilex-coccifera* y uno indeterminado. *Viscum* sp. se identifica en el 188 fragmento analizado y *Crataegus* sp. en el 192, quedando la curva sin alteración en los 127 fragmentos restantes.

II.6.1.2.- Resultados cuantitativos.

En la curva de porcentajes (Fig. 21) están representados los dos taxones más significativos, *Pinus nigra* y *Juniperus* sp. En el intervalo 1-100 fragmentos analizados, el porcentaje de los taxones muestra unas fluctuaciones importantes, pero entre 100 y 319, las frecuencias relativas se pueden considerar estabilizadas, ya que las fluctuaciones son del orden de un punto.

Nº DE TAXONES

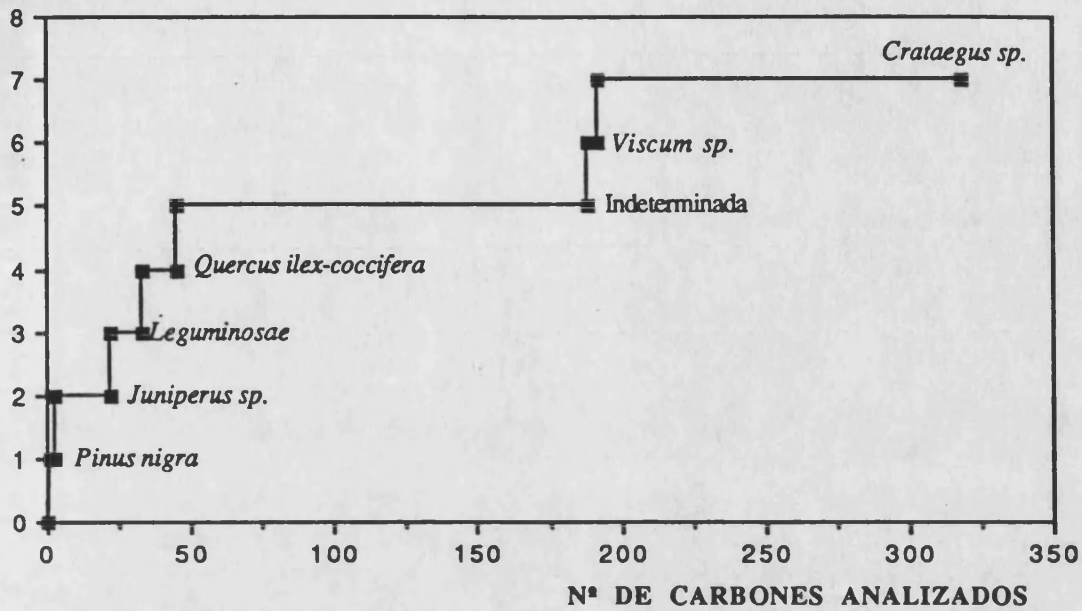


Figura 20: Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en la capa 50-51. Magdaleniense superior final (Cova de les Cendres).

PORCENTAJES

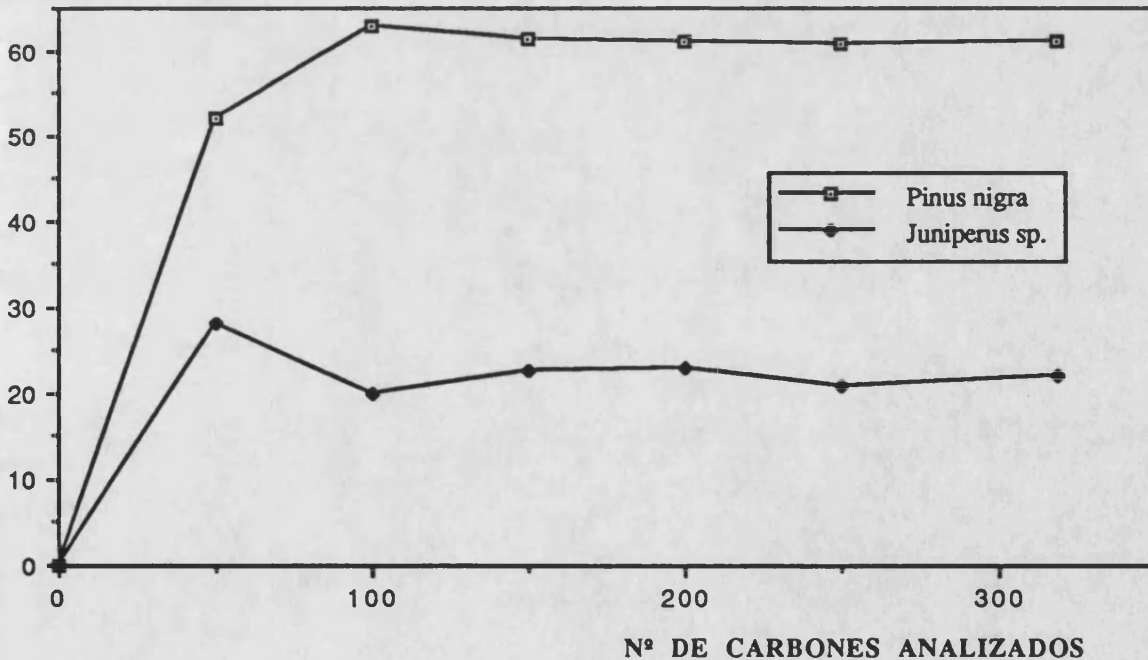


Figura 21: Fluctuación de los porcentajes de dos taxones en función del número de carbones analizados en la capa 50-51. Magdaleniense superior final (Cova de les Cendres).

Sin lugar a dudas, tanto los resultados cualitativos como los cuantitativos, tienen una significación ecológica. Este conjunto está dominado por el pino negral (61,1 %) y los enebros (21,94 %); los dos característicos de formaciones abiertas frías, donde se encuentran pocas especies arbóreas, a parte de las coníferas. Así pues, para una formación vegetal de este tipo, el análisis de 100 fragmentos de carbón sería suficiente para obtener una imagen estabilizada de los resultados.

II.6.2.- NIVEL DE OCUPACION H.18 (MUESTRA 27) DEL NEOLITICO I.A.

En este caso se han analizado 600 fragmentos de carbón, los cuales muestran una riqueza floral en nada comparable a la muestra anterior.

II.6.2.1.- Resultados cualitativos.

En los 600 fragmentos de carbón analizados hay 26 taxones vegetales. De los cuales 22 aparecen en el intervalo 1-250 fragmentos (Fig. 22). Entre ellos se encuentran los que tendrán las frecuencias absolutas más importantes, es decir, las especies claves de la formación vegetal: *Olea europaea* var. *sylvestris* (16,5%), *Ephedra* sp. (1,33%), *Arbutus unedo* (8,17%), *Quercus ilex-coccifera* (26,17%), *Quercus faginea* (4,67%), *Pinus halepensis* (3%), *Pistacia lentiscus* (9,67%), *Fraxinus* sp. (0,67%), *Tamarix* sp. (0,5%), *Erica multiflora* (0,17%), *Prunus* cf. *mahaleb* (1,17%), Indeterminada (1,5%), *Pinus nigra* (2,83%), Leguminosa (1,17%), *Lonicera* sp. (1,17%), *Cistus* sp. (0,83%), *Prunus* sp. (0,67%), *Pistacia terebinthus* (1,83%), *Daphne* sp. (1,17%), *Phillyrea* sp. (0,67%), *Crataegus* sp. (1%), *Laurus nobilis*. Entre N- 250 -600 se determinan cuatro taxones nuevos, que vendrán a matizar este conjunto floral, estos son: *Juniperus* sp. (1,33%), Monocotiledónea (0,17%), *Rhamnus* sp. (0,67%) y *Salix* sp.(0,33%).

Esta curva crece muy rápidamente en los 250 primeros fragmentos analizados, a partir de aquí muestra una tendencia a estabilizarse. El último taxón determinado fue el carbón 414, quedando la curva sin alteraciones hasta el 600. Los taxones claves de la formación vegetal aparecen siempre dentro de los 10 primeros.

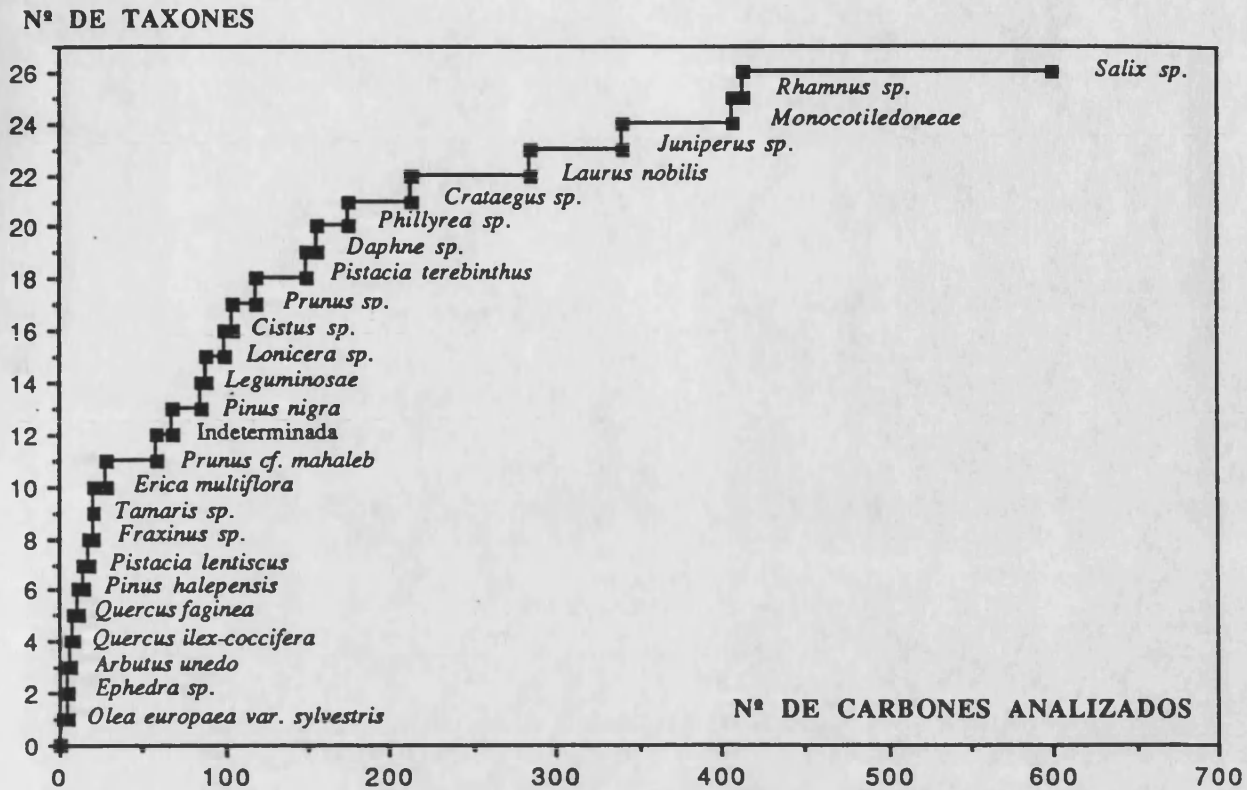


Figura 22: Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H.18 (Muestra 27) del Neolítico I.A. (Cova de les Cendres).

PORCENTAJES

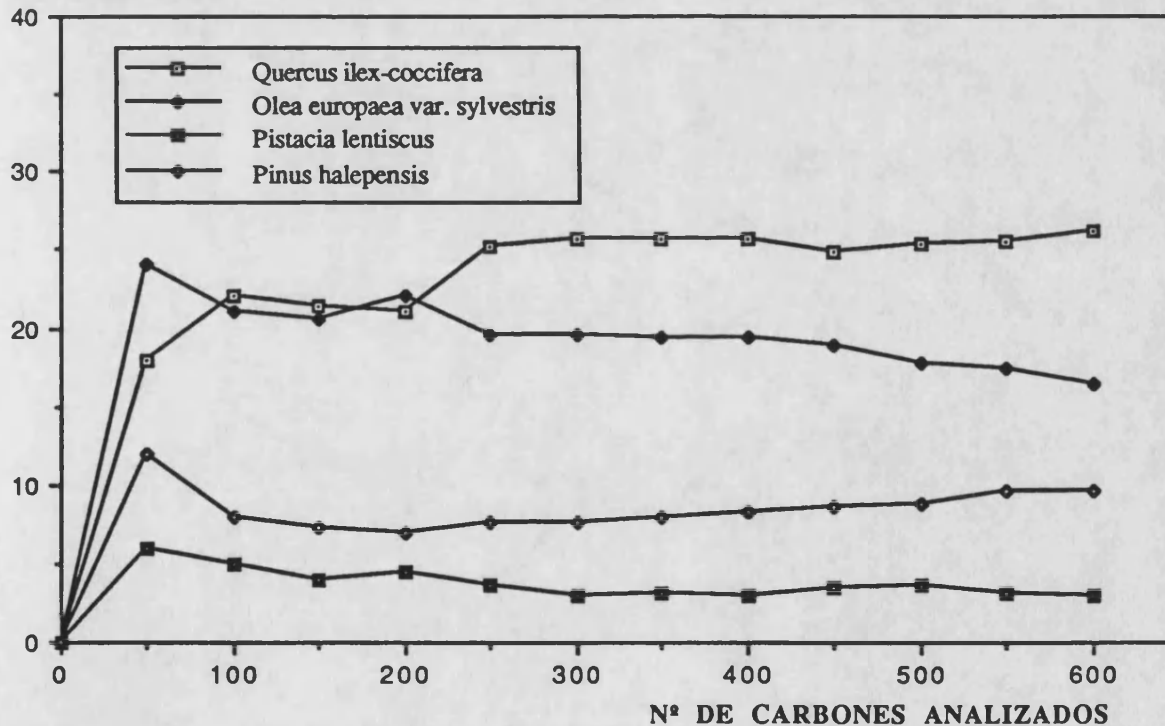


Figura 23: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H.18 (Muestra 27) del Neolítico I.A. (Cova de les Cendres).

II.6.2.2.- Resultados cuantitativos.

La curva de porcentajes (Fig. 23) muestra claramente que los porcentajes, de los taxones más representativos, están en función del número de fragmentos analizados.

Observemos las siguientes tablas de las variaciones de los porcentajes de los cuatro taxones más significativos, en las cuales N es el número de fragmentos analizados, F. la frecuencia relativa de los taxones en el intervalo considerado, y A la amplitud de las variaciones de la frecuencia relativa en ese intervalo de fragmentos analizados.

- Variación de los porcentajes de *Quercus ilex-coccifera*.

| N. | F. | A. |
|-------------|----------------|------|
| [1; 150] | [21,33; 18] | 3,33 |
|]150 - 250] | [25,2; 21] | 4,2 |
|]250 - 350] | [25,71; 25,2] | 0,51 |
|]350 - 450] | [25,71; 24,88] | 0,83 |
|]450 - 550] | [25,63; 24,88] | 0,75 |
|]550 - 600] | [25,63; 26,16] | 0,53 |

- Variación de los porcentajes de *Olea europaea* var. *sylvestris*.

| N. | F. | A. |
|-------------|----------------|------|
| [50 - 150] | [24; 20,66] | 3,34 |
|]150 - 250] | [22; 19,6] | 2,4 |
|]250 - 350] | [19,66; 19,42] | 0,24 |
|]350 - 450] | [19,5; 18,88] | 0,62 |
|]450 - 550] | 18,88; 17,45] | 1,43 |
|]550 - 600] | [17,45; 16,5] | 0,95 |

- Variaciones de los porcentajes de *Pistacia lentiscus*.

| N. | F. | A. |
|-------------|------------|------|
| [50 - 150] | [6; 4] | 2 |
|]150 - 250] | [4,5; 3,6] | 0,9 |
|]250 - 350] | [3,6; 3] | 0,6 |
|]350 - 450] | [3,55; 3] | 0,55 |
|]450 - 550] | [3,6; 3,2] | 0,4 |
|]550 - 600] | [3,2; 3] | 0,2 |

- Variaciones de los porcentajes de *Pinus halepensis*.

| N. | F. | A. |
|-------------|-------------|------|
| [50 - 150] | [12; 7,33] | 4,67 |
|]150 - 250] | [7,6; 7] | 0,6 |
|]250 - 350] | [8; 7,6] | 0,4 |
|]350 - 450] | [8,66; 8] | 0,66 |
|]450 - 550] | [9,6; 8,66] | 0,94 |
|]550 - 600] | [9,6; 9,6] | 0 |

Hay que resaltar, que en intervalo 50 - 250 la amplitud que alcanzan los porcentajes de los cuatro taxones es importante, llegando a superar los 4 puntos en algunos casos. En la curva de porcentajes se aprecian claramente estas fluctuaciones. Entre 250 - 600 las frecuencias relativas se pueden considerar estabilizadas, ya que la amplitud no alcanza 1 punto.

II.6.2.3.- Conclusión.

El nivel de ocupación H.18, en la muestra antracológica 27, muestra una vegetación compleja, con especies vegetales del piso de vegetación, mesomediterráneo y termomediterráneo, es decir, un paisaje vegetal rico en especies leñosas. Así la curva taxonómica tiene un crecimiento muy rápido en los primeros 250 fragmentos analizados, mientras que los taxones principales tienen unas fluctuaciones importantes en sus porcentajes, en ese intervalo. Tanto a nivel cualitativo como cuantitativo las curvas tienden a estabilizarse a partir de 250 fragmentos analizados. Por tanto, para este tipo de vegetación, rico en especies leñosas, se necesita analizar un mínimo de 250 fragmentos para obtener unos resultados estables.

II.6.3.- NIVEL DE OCUPACION H.16 DEL NEOLITICO I.B.

Del nivel de ocupación H.16 se han analizado 923 fragmentos de carbón.

II.6.3.1.- Resultados cualitativos.

Se han identificado 22 taxones en los primeros 250 fragmentos de carbón analizados. Estos son: *Pinus halepensis*, *Fraxinus oxyphylla*, *Quercus ilex-coccifera*, *Erica multiflora*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera* sp., *Pistacia terebinthus*, *Quercus faginea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, Indeterminada, *Juniperus* sp., *Phillyrea* sp., *Pinus nigra*, Leguminosa, *Sorbus-Crataegus*, Indeterminada, *Genista* sp. *Laurus nobilis* y *Crataegus* sp. En los 673 fragmentos restantes aparecen 5 taxones nuevos: *Cistus* sp., *Prunus* sp., *Tamarix* sp., *Rosmarinus* sp. y *Rhamnus* sp. Esto significa que el 81,48 %, del total de taxones

determinados en esta muestra, se han encontrado en los 250 primeros fragmentos analizados (Fig. 24).

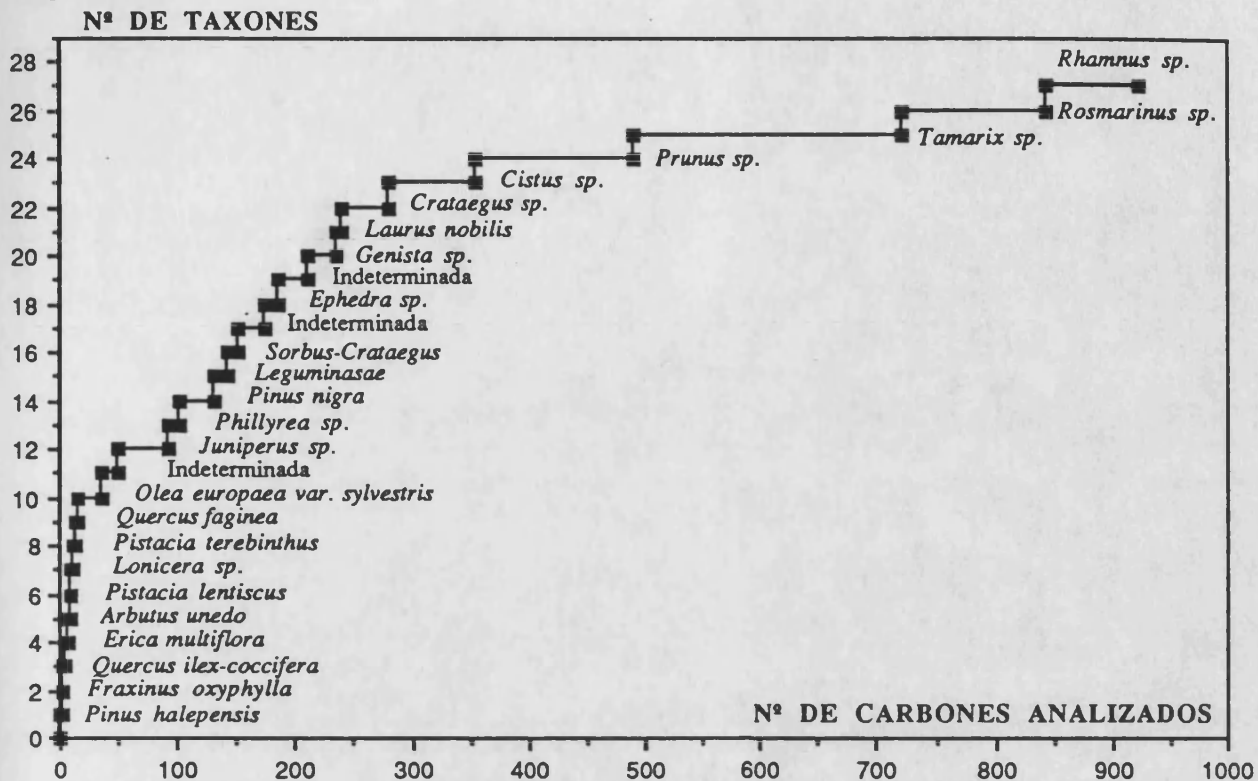


Figura 24: Riqueza en taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H.16 del Neolítico I.B. (Cova de les Cendres).

II.6.3.2.- Resultados cuantitativos.

Siguiendo el mismo esquema, que anteriormente, vamos a exponer la amplitud de las frecuencias relativas de los principales taxones en los intervalos considerados.

- Variación de los porcentajes de *Quercus ilex-coccifera*.

| N. | F. | A. |
|-------------|----------------|------|
| [50 - 150] | [10; 6] | 4 |
|]150 - 250] | [13,6; 10] | 3,6 |
|]250 - 350] | [14,33; 13,6] | 0,73 |
|]350 - 450] | [14,28; 12,44] | 1,84 |
|]450 - 550] | [12,44; 11,63] | 0,81 |
|]550 - 650] | [12,7; 11,5] | 1,2 |
|]650 - 750] | [14,4; 12,7] | 1,7 |
|]750 - 923] | [14,5; 14,4] | 0,1 |

- Variación de los porcentajes de *Olea europaea* var. *sylvestris*.

| N | F | A |
|-------------|----------------|------|
| [50 - 150] | [26; 20] | 6 |
|]150 - 250] | [26; 23,2] | 2,8 |
|]250 - 350] | [23,2; 21] | 2,2 |
|]350 - 450] | [24,66; 21,42] | 3,24 |
|]450 - 550] | [24,9; 24] | 0,9 |
|]550 - 650] | [25,16; 24,9] | 0,26 |
|]650 - 750] | [24,93; 24,28] | 0,65 |
|]750 - 923] | [25,37; 24,8] | 0,57 |

- Variación de porcentajes de *Pistacia lentiscus*.

| N | F | A |
|-------------|--------------|------|
| [50 - 150] | [8; 4] | 4 |
|]150 - 250] | [8; 7,5] | 0,5 |
|]250 - 350] | [8,66; 7,6] | 1,06 |
|]350 - 450] | [8,85; 7,77] | 1,08 |
|]450 - 550] | [9,09; 7,77] | 1,32 |
|]550 - 650] | [9,09; 8,76] | 0,33 |
|]650 - 750] | [9,2; 8,71] | 0,49 |
|]750 - 923] | [9,2; 8,77] | 0,43 |

- Variación de los porcentajes de *Pinus halepensis*.

| N. | F. | A. |
|-------------|--------------|------|
| [50 - 150] | [14; 6,66] | 7,94 |
|]150 - 250] | [6,8; 6,65] | 0,15 |
|]250 - 350] | [8; 6,8] | 1,2 |
|]350 - 450] | [8; 6,66] | 1,34 |
|]450 - 550] | [6,66; 6,33] | 0,33 |
|]550 - 650] | [6,36; 6,15] | 0,21 |
|]650 - 750] | [6,15; 5,73] | 0,42 |
|]750 - 923] | [5,75; 4,98] | 0,77 |

En esta muestra la amplitud de la variación de los porcentajes es elevada en el intervalo 50- 550 fragmentos analizados. El intervalo F no incluye el porcentaje final, y las frecuencias relativas son menores que las finales. En el intervalo 550- 923, los porcentajes oscilan alrededor de la frecuencia relativa alcanzada al final. En la curva de porcentajes (Fig. 25) se puede ver que a partir de 700 fragmentos los porcentajes están prácticamente estabilizados.

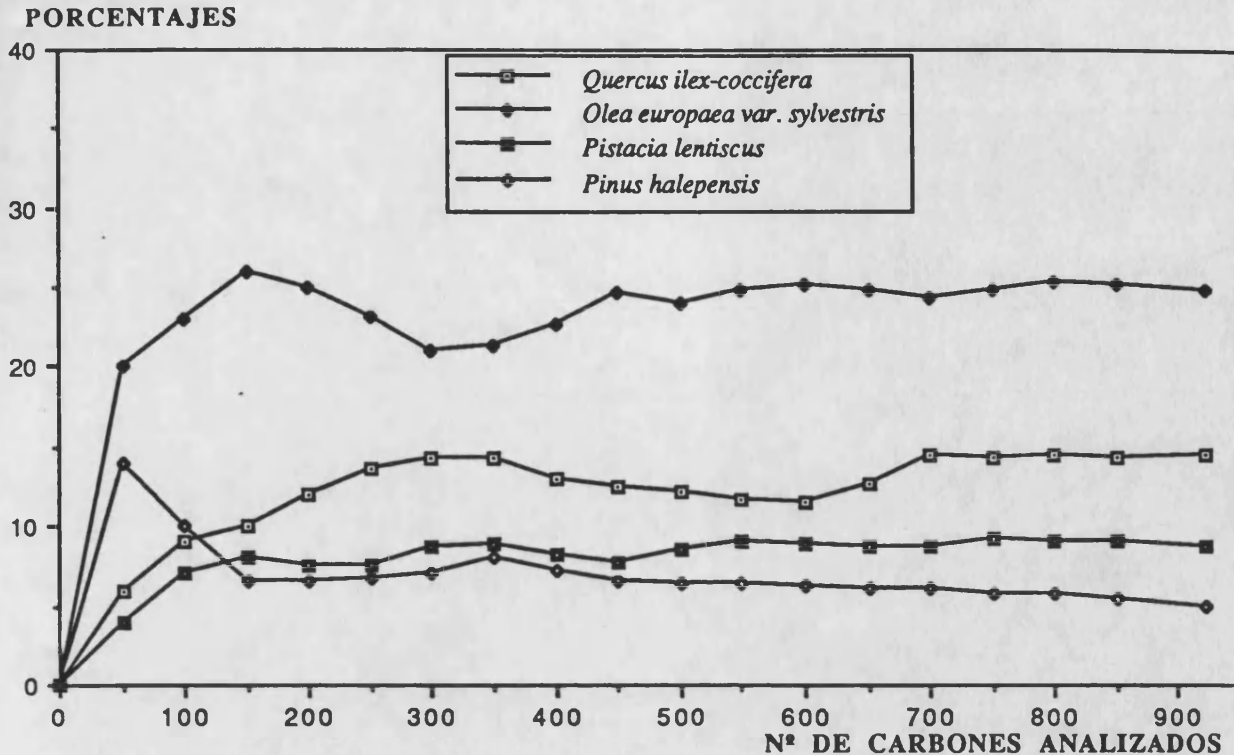


Figura 25: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H.16 del Neolítico I.B. (Cova de les Cendres).

II.6.3.3.- Conclusión.

En esta muestra 250 fragmentos son significativos a nivel cualitativo, ya que la curva taxonómica tiende a estabilizarse y sólo 5 taxones nuevos aparecerán en el resto de fragmentos. Estos no aportan mucha información, puesto que la comunidad vegetal ya está bien definida con los 22 primeros taxones determinados.

Sin embargo, a nivel cuantitativo, la curva de los porcentajes muestra unas fluctuaciones elevadas en el intervalo 50 - 550 fragmentos. Las frecuencias relativas se pueden considerar válidas a partir de 550 fragmentos. Por tanto, en esta muestra, aunque la comunidad vegetal esté bien definida con 250 fragmentos cuantitativamente no es correcta esta cantidad y se debe hacer un esfuerzo de determinación para alcanzar unos porcentajes estabilizados. La interpretación paleoecológica se basa en las variaciones cuantitativas de los taxones "clave" de una muestra a otra, por tanto es necesario que los porcentajes de estos taxones estén estabilizados para una mejor interpretación paleoecológica.

II.6.4.- CONCLUSION.

El número mínimo de fragmentos de carbón que se deben analizar por muestra antracológica depende del tipo de formación vegetal evidenciada; así, una formación abierta y pobre en especies leñosas necesitara menos fragmentos de carbón para obtener unos resultados cualitativos y cuantitativos estables. En el ejemplo del Magdalenense superior final de la Cova de les Cendres 100 fragmentos de carbón nos dan un imagen estable de la flora y la vegetación. No obstante es interesante superar esta cantidad.

Cuando nos encontramos ante una comunidad caracterizada por un gran número de especies leñosas, como son las comunidades del piso de vegetación mesomediterráneo o termomediterráneo, se necesita realizar un esfuerzo de determinación. En algunos casos 250 fragmentos dan unos resultados cualitativos y cuantitativos estables, pero en la mayorías de los casos los porcentajes tardan más a estabilizarse, siendo necesario analizar más de 500 fragmentos de carbón por muestra.

El número mínimo de fragmentos de carbón que debemos analizar por muestra antracológica siempre lo conocemos *a posteriori* del análisis anatómico, por tanto en la excavación se debe recoger todo el material posible, ya que no sabemos que tipo de vegetación encontraremos. No obstante creemos que es suficiente una media de 100 fragmentos por capa artificial y cuadrícula.

II.7.- SIGNIFICADO DEL CARBON ASOCIADO A ESTRUCTURAS ARQUEOLOGICAS DE COMBUSTION. SU RELACION CON EL DISPERSO EN EL NIVEL DE OCUPACION QUE LAS CONTIENE.

El carbón en el yacimiento arqueológico lo podemos encontrar disperso en los niveles arqueológicos o asociado directamente a estructuras. Si el carbón disperso en los niveles de ocupación es el resultado del vaciado y limpieza de los hogares, es necesario estudiar esas dos categorías de carbones por separado para ver la relación que existe entre ellas; en definitiva se trata de saber si tienen el mismo significado paleoecológico los carbones dispersos en los niveles y los asociados a estructuras de combustión. Como norma hemos analizado 200 fragmentos de carbón de cada estructura de combustión y todo el carbón necesario, o disponible, hasta alcanzar unos resultados estables del disperso. Compararemos los resultados cualitativos y cuantitativos entre los niveles de ocupación y las estructuras de combustión integradas en ellos.

A lo largo de la secuencia cultural de Cendres, solamente en tres niveles de ocupación neolíticos hemos encontrado estructuras de combustión. Así, en el nivel de ocupación H.17, en el H.15 y en el nivel IIIB fueron excavados un total de cinco hogares. En el yacimiento de la Ratlla del Bubo, con niveles culturales del Solutreo-gravetiense, se pudo documentar una estructura de combustión, que por sus resultados es interesante integrar en este capítulo.

II.7.1.- NIVEL II, MUESTRA 5, DE LA RATLLA DEL BUBO.

El nivel II del abrigo de la Ratlla del Bubo, en Crevillent, ha proporcionado restos de un nivel de ocupación Solutreo-gravetiense; en el cual se documenta un hogar, que en su mayor parte coincide con la cuadrícula F.3. Se trataba de una estructura plana con la base de tierra apelmazada y cubierta de tierra y cenizas (Lámina I). En la parte proximal de la estructura había una concentración de piedras, dispuestas de forma semicircular y rubefactadas por la acción del fuego. Esta ordenación de las piedras hacia la parte exterior del abrigo puede indicar que se utilizaron para proteger el fuego del viento (Fig. 26). Este hogar proporcionó 55 fragmentos de carbón.

II.7.1.1.- Resultados cualitativos.

El análisis antracológico de 315 carbones dispersos en este nivel muestra una flora compuesta de 12 taxones, casi todos ellos de características áridas; los 55 fragmentos recogidos en el hogar pertenecen al género *Juniperus* (Fig. 27). En este caso la riqueza floral de los carbones dispersos es claramente mayor que el hogar ya que incluso cuando habíamos analizado 55 carbones dispersos ya habían aparecido 7 taxones.

LAMINA I



Hogar F.3 en el Nivel II de la Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante).

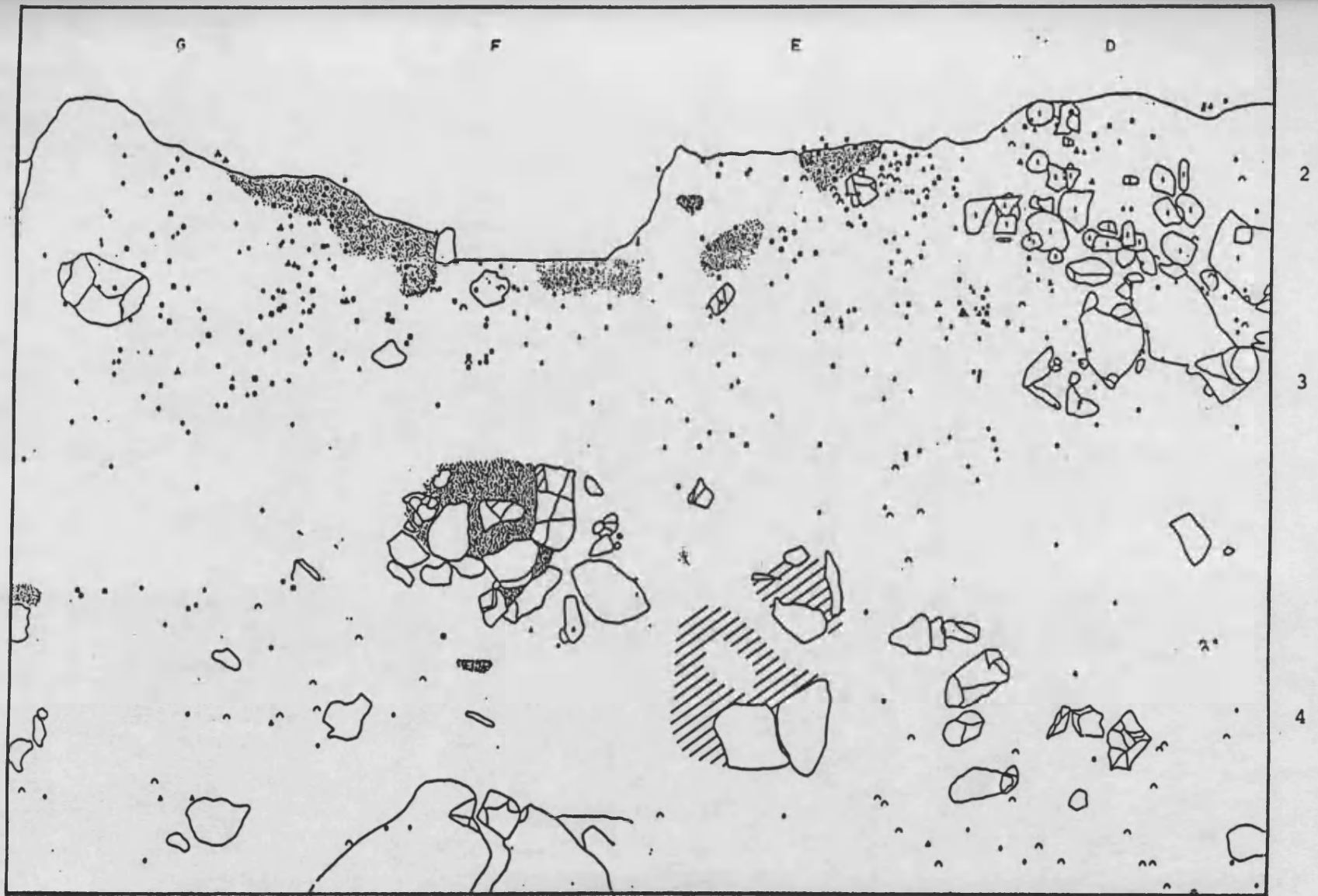


Figura 26 : Planta del abrigo de la Ratlla del Bubo. Nivel II con el hogar F.3. (VILLAVERDE, inédito)

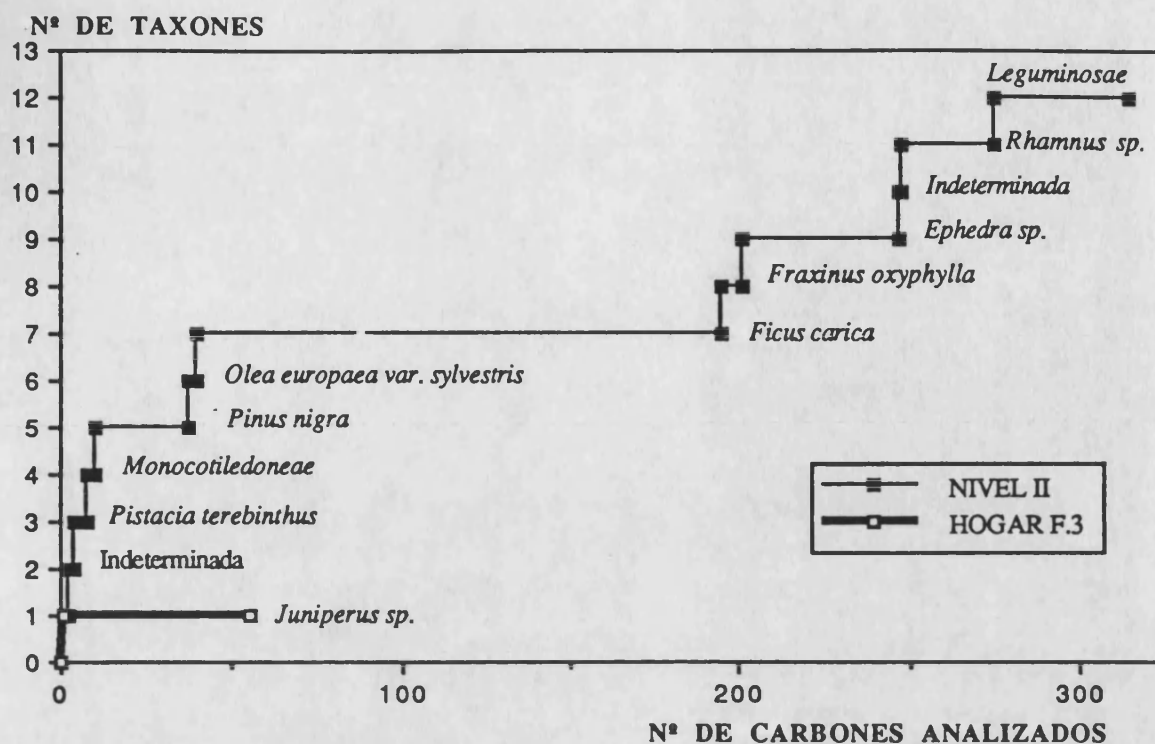


Figura 27: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel II (Muestra 5) y en los asociados al Hogar F.3 (Ratlla del Bubo).

II.7.1.2.- Resultados cuantitativos.

La formación vegetal evidenciada en los carbones dispersos está dominada por *Juniperus*, que alcanza unos porcentajes muy elevados (64,77%). Junto a ellos otras especies arbustivas dan una imagen de matorral abierto y árido. En el hogar el 100% de los carbones son *Juniperus sp.* En este caso el taxón más importante de la formación vegetal es el único representado en el hogar.

II.7.2.- NIVEL DE OCUPACION H.17 DE LA COVA DE LES CENDRES.

El nivel de ocupación H.17 culturalmente corresponde al Neolítico IA, en él se han localizado dos hogares, uno en el cuadro B.13 y otro en la intersección de los cuadros C.D.13.

El hogar localizado en B.13 se ha excavado en su totalidad. Se trata de un hogar de planta casi circular alojado en una cubeta natural casi plana. En él había una concentración de cenizas que se extendía hacia el cuadro A.13; así como piedras tanto en su interior como en el exterior alteradas por la acción del fuego. La estructura estaba cubierta con una fina capa de arenas amarillas.

| COVA DE LES CENDRES | NIVEL DE OCUPACION H.17 | | | | | | NIVEL DE OCUPACION H.15 | | | | NIVEL DE OCUPACION H.7 | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|-------------------------|-------|-------------|-------|------------------------|-------|-------------|-------|------------|-------|
| PROCEDENCIA DEL CARBON | DISPERSO | | ESTRUCTURAS | | | | DISPERSO | | ESTRUCTURA | | DISPERSO | | ESTRUCTURAS | | | |
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | H.17 | | HOGAR B.13 | | HOGAR C.D.13 | | H.15 | | HOGAR D.E13 | | IIB | | HOGAR B.12 | | HOGAR E.12 | |
| TAXONES | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % | N° | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 34 | 17,09 | 2 | 1,00 | 1 | 0,50 | 23 | 16,55 | 8 | 3,90 | 96 | 14,39 | 115 | 57,50 | 14 | 7,00 |
| <i>Arbutus-Lonicera</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 9 | 1,35 | • | • | • | • |
| <i>Cistus ladaniferus</i> | 1 | 0,50 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 4 | 0,60 | • | • | 12 | 6,00 |
| <i>Crataegus sp.</i> | 1 | 0,50 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | 8 | 4,02 | • | • | 1 | 0,50 | 8 | 5,76 | 2 | 0,98 | 35 | 5,25 | 1 | 0,50 | 8 | 4,00 |
| <i>Ephedra sp.</i> | • | • | • | • | 2 | 1,00 | • | • | • | • | 1 | 0,15 | • | • | • | • |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 5 | 2,51 | • | • | 2 | 1,00 | 1 | 0,72 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Genista sp.</i> | 1 | 0,50 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 2 | 1,01 | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,15 | 1 | 0,50 | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | 3 | 1,51 | • | • | • | • | 3 | 2,16 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | • | • | 5 | 2,50 | 3 | 1,50 | • | • | • | • | 2 | 0,30 | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Lonicera sp.</i> | 6 | 3,02 | • | • | • | • | • | • | • | • | 21 | 3,15 | • | • | 5 | 2,50 |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 50 | 25,13 | 67 | 33,50 | 44 | 22,00 | 44 | 31,65 | 135 | 65,85 | 175 | 26,24 | 52 | 26,00 | 96 | 48,00 |
| <i>Osyris sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,72 | 1 | 0,49 | • | • | • | • | 3 | 1,50 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 10 | 5,03 | 3 | 1,50 | 2 | 1,00 | 20 | 14,39 | 27 | 13,17 | 207 | 31,03 | 2 | 1,00 | 25 | 12,50 |
| <i>Pinus nigra</i> | 2 | 1,01 | 1 | 0,50 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Pinus pinea</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,15 | • | • | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 10 | 5,03 | 17 | 8,50 | 49 | 24,50 | 6 | 4,32 | 6 | 2,93 | 20 | 3,00 | 16 | 8,00 | 9 | 4,50 |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 17 | 8,54 | 6 | 3,00 | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,50 | • | • |
| <i>Prunus cf. mahaleb</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 5 | 0,75 | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 2 | 1,01 | • | • | • | • | 1 | 0,72 | • | • | 2 | 0,30 | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Quercus faginea</i> | 12 | 6,03 | 13 | 6,50 | 14 | 7,00 | 3 | 2,16 | 1 | 0,49 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 24 | 12,06 | 60 | 30,00 | 52 | 26,00 | 10 | 7,19 | 10 | 4,88 | 38 | 5,70 | 1 | 0,50 | • | • |
| <i>Rhamnus-Phillyrea</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,15 | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | 2 | 1,00 | 1 | 0,50 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Sorbus-Crataegus</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 2 | 0,30 | • | • | • | • |
| <i>Tamarix sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,50 | • | • | • | • | 1 | 0,15 | • | • | • | • |
| <i>Viscum sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 4 | 0,60 | • | • | 3 | 1,50 |
| Indeterminadas | 3 | 1,51 | 2 | 1,00 | 2 | 1,00 | 4 | 2,88 | 2 | 0,98 | 3 | 0,45 | 1 | 0,50 | 2 | 1,00 |
| Indeterminables | 8 | 4,02 | 22 | 11,00 | 26 | 13,00 | 15 | 10,79 | 13 | 6,34 | 39 | 5,85 | 10 | 5,00 | 19 | 9,50 |
| TOTAL | 199 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 | 139 | 100 | 205 | 100 | 667 | 100 | 200 | 100 | 200 | 100 |

Tabla 5: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles de ocupación y en los hogares de la Cova de les Cendres.

El situado entre las cuadrículas C y D 13 está construido en cubeta de planta casi circular de unos 80 cm. de diámetro. Se encontraba llena de cenizas, carbones y numerosas piedras rubefactas.

Del nivel de ocupación H.17 hemos analizado 199 fragmentos de carbón que se encontraban dispersos en su sedimento. De cada hogar hemos analizado 200 carbones (Tabl.5).

II.7.2.1. Resultados cualitativos.

Para prácticamente el mismo número de fragmentos analizados, en cada caso, los hogares son más pobres en especies que los carbones dispersos en el nivel de ocupación. En efecto, 19 taxones se han identificado en los carbones dispersos, mientras que el hogar B.13 ha ofrecido 11 taxones y en el C.D.13 se han contabilizado 14 (Fig. 28, 29 y 30). En los primeros 50 fragmentos analizados las curvas progresan muy rápidamente, tendiendo a estabilizarse a partir de ese número. Siete taxones son comunes a los tres casos: *Quercus ilex-coccifera*, *Quercus faginea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Arbutus unedo* y una indeterminada. *Sorbus* y *Ephedra* son originales de los hogares mientras que *Laurus nobilis*, *Juniperus* sp., *Genista* sp., *Lonicera* sp., *Prunus* sp., *Cistus salvifolius* y *Crataegus* sp, sólo se encuentra en los carbones dispersos en el nivel de ocupación.

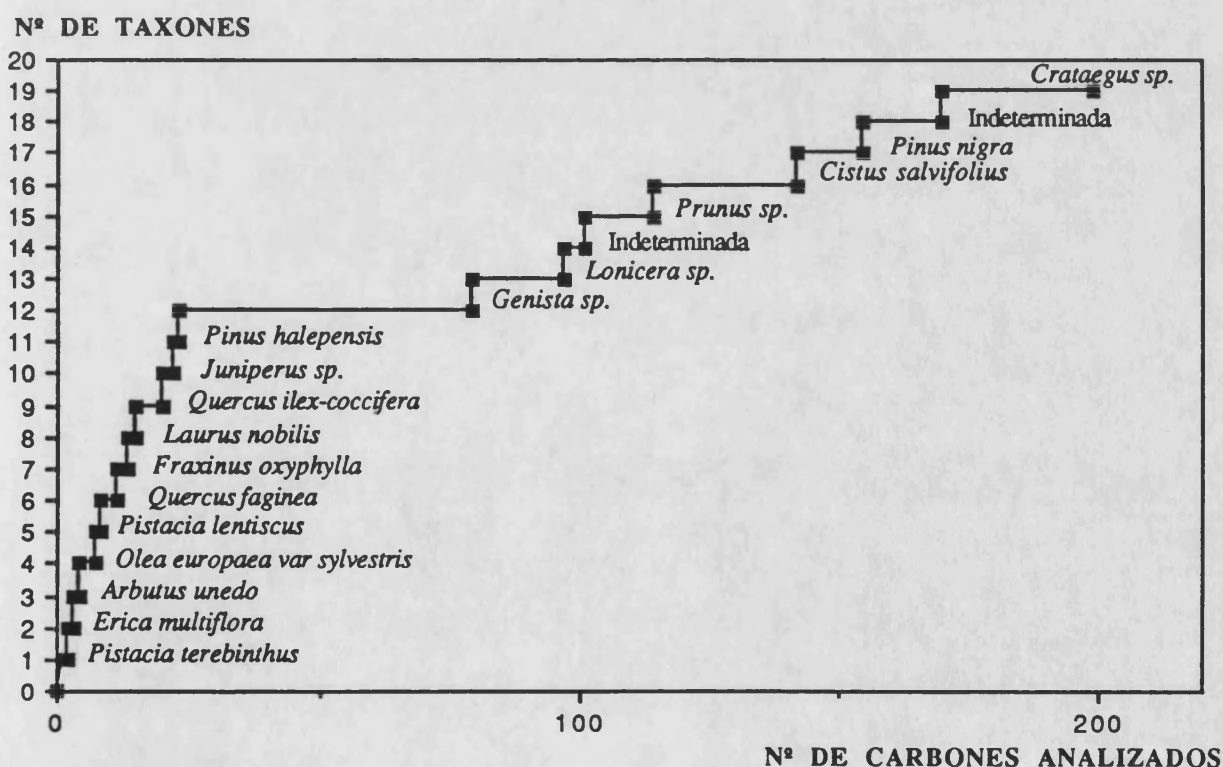


Figura 28: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel H.17 del Neolítico I.A (Cova de les Cendres).

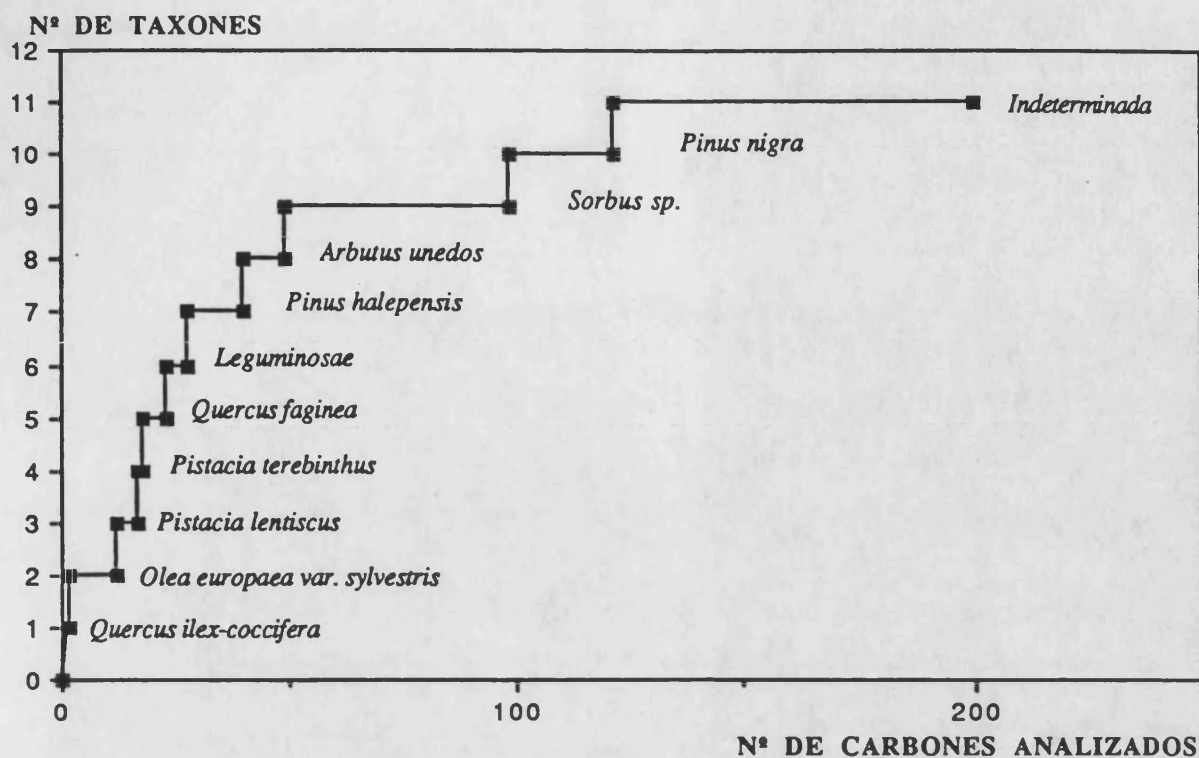


Figura 29: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar B.13 localizado en el nivel H.17 del Neolítico I.A. (Cova de les Cendres).

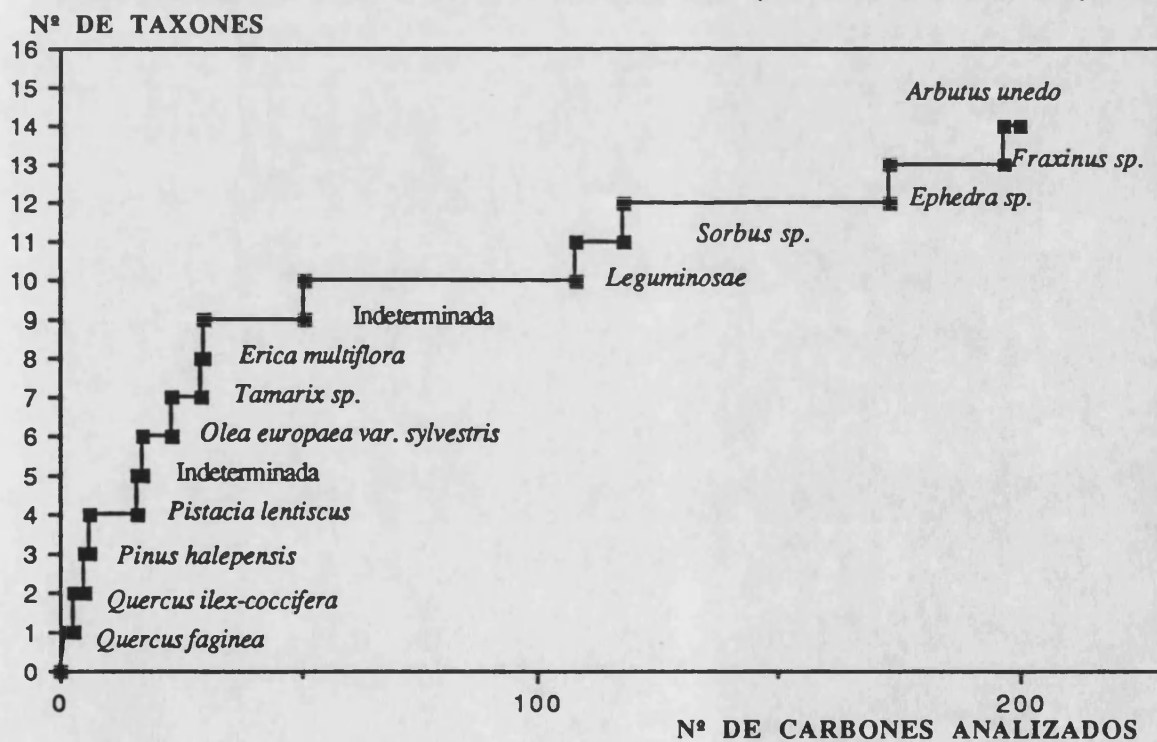


Figura 30: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar C.D.13, localizado en el nivel H.17 del Neolítico I.A. (Cova de les Cendres).

II.7.2.2.- Resultados cuantitativos.

La interpretación paleoecológica se basa en los resultados de los carbones dispersos en los niveles de ocupación, es decir, la variación de las frecuencia relativas de los taxones. Los resultados cuantitativos de los carbones dispersos en el nivel de ocupación H.17 muestran un total acuerdo con las capas inferiores y superiores de la secuencia de Cendres, que expondremos en los siguientes capítulos.

En el hogar B.13 *Quercus ilex-coccifera* tiene un 30%, *Olea* un 33,5%, *Pistacia lentiscus* 8,5% y *Pinus halepensis* 1,5%. Las dos primeras especies desentonan con los resultados de los carbones dispersos (Fig. 31).

En el hogar C.D.13 *Quercus ilex-coccifera* alcanza un 26%, *Olea* un 22%, *Pistacia lentiscus* 24,5 y *Pinus halepensis* 1%. En este caso la diferencia más significativa está en *Pistacia lentiscus* que en ningún momento de la secuencia cultural de Cendres esta especie llega al 15% en los carbones dispersos.

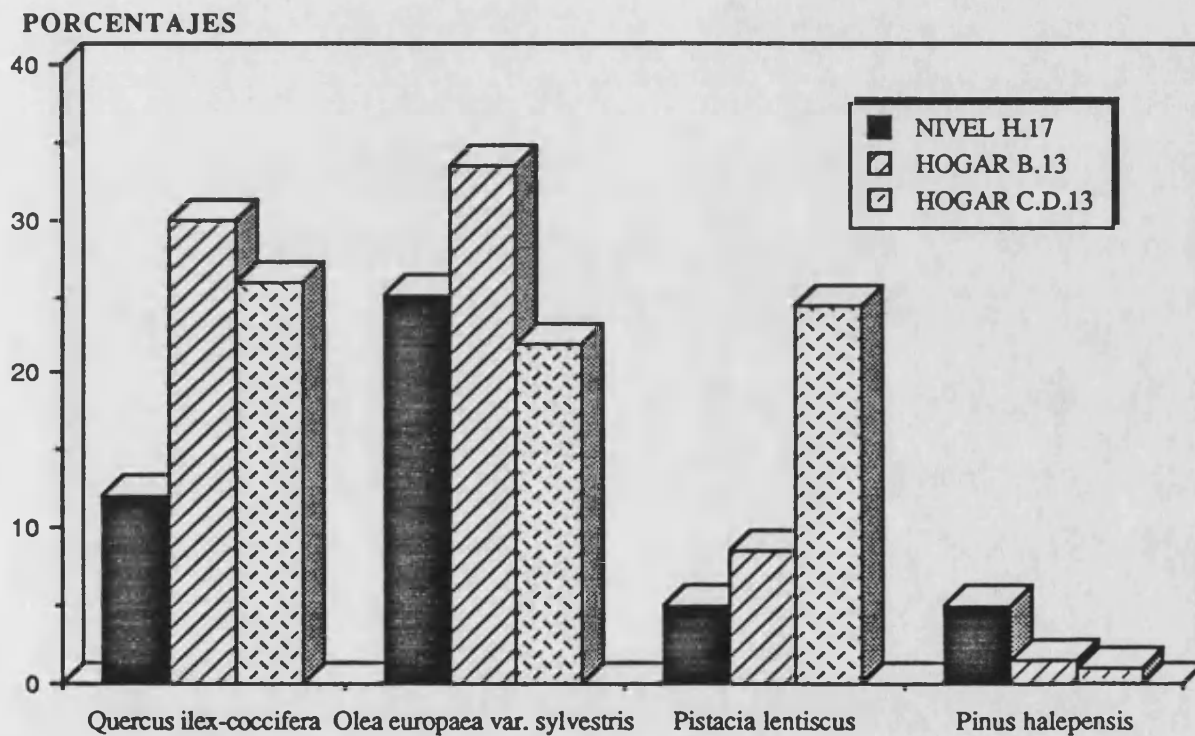


Figura 31: Distribución de los porcentajes de 4 taxones en el nivel H.17 y en los 2 hogares en él localizados. Neolítico I.A (Cova de les Cendres).

II.7.3.- NIVEL DE OCUPACION H.15 DE LA COVA DE LES CENDRES.

Del nivel de ocupación H.15 se ha analizado 139 fragmentos de carbón dispersos en los sedimentos y 205 carbones recogidos en el interior de un hogar localizado en la intersección

de las cuadrículas D.E.13 (Tabl. 5). Este nivel está asociado a la cultura material del Neolítico I.C. El hogar era plano presentando una concentración de piedras, en su extremo frontal (Fig. 32), que tal vez formarían un murete para proteger al fuego del viento. Algunas de esas piedras estaban quemadas.

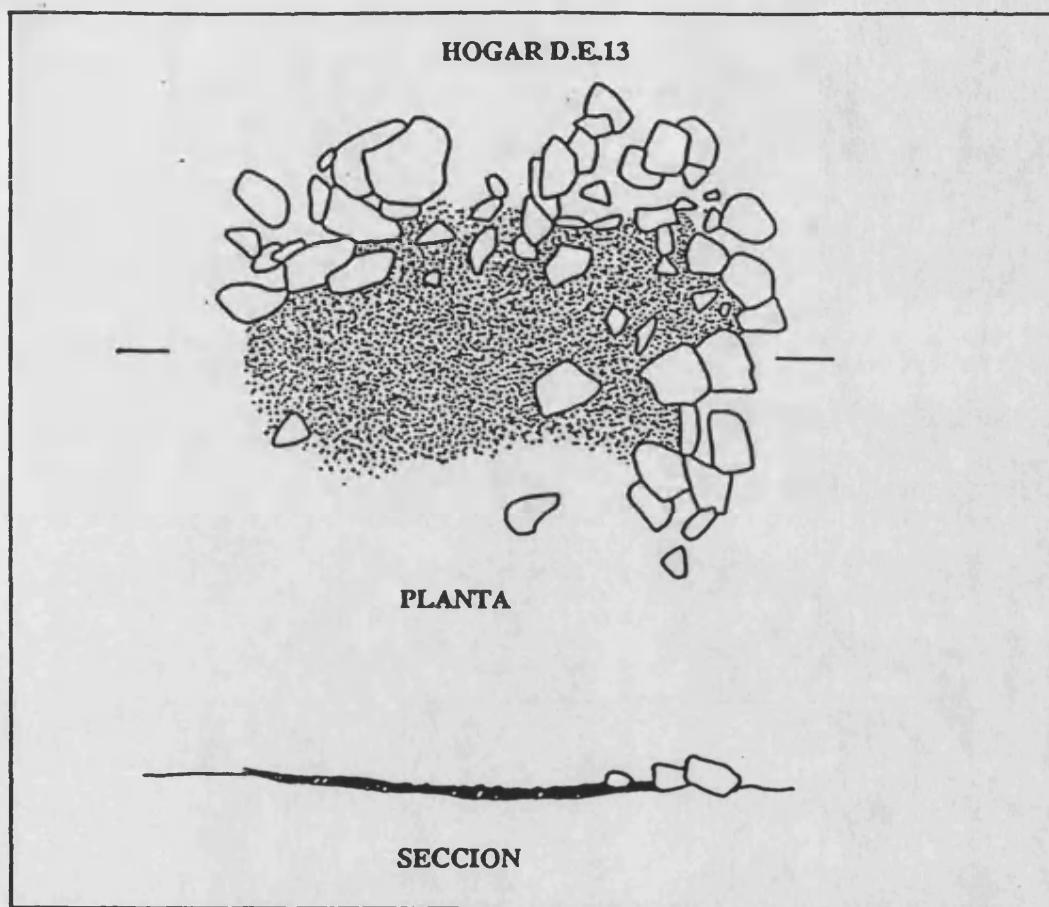


Figura 32: Planta y sección del Hogar D.E.13 localizado en el nivel H.15 del Neolítico I.C. (Cova de les Cendres).

II.7.3.1.- Resultados cualitativos.

Trece taxones se han identificado en los 139 carbones dispersos en el sedimento (Fig. 33), mientras que en los 205 del hogar hay 9 (Fig. 34); estos sin ninguna originalidad, es decir, todas estas especies se encuentran en los dispersos. Hay que resaltar el crecimiento de las curvas taxonómicas, la primera (dispersos) progresa de una forma rápida, la segunda lo hace de una forma muy lenta, para 100 fragmentos analizados solamente tiene tres taxones.

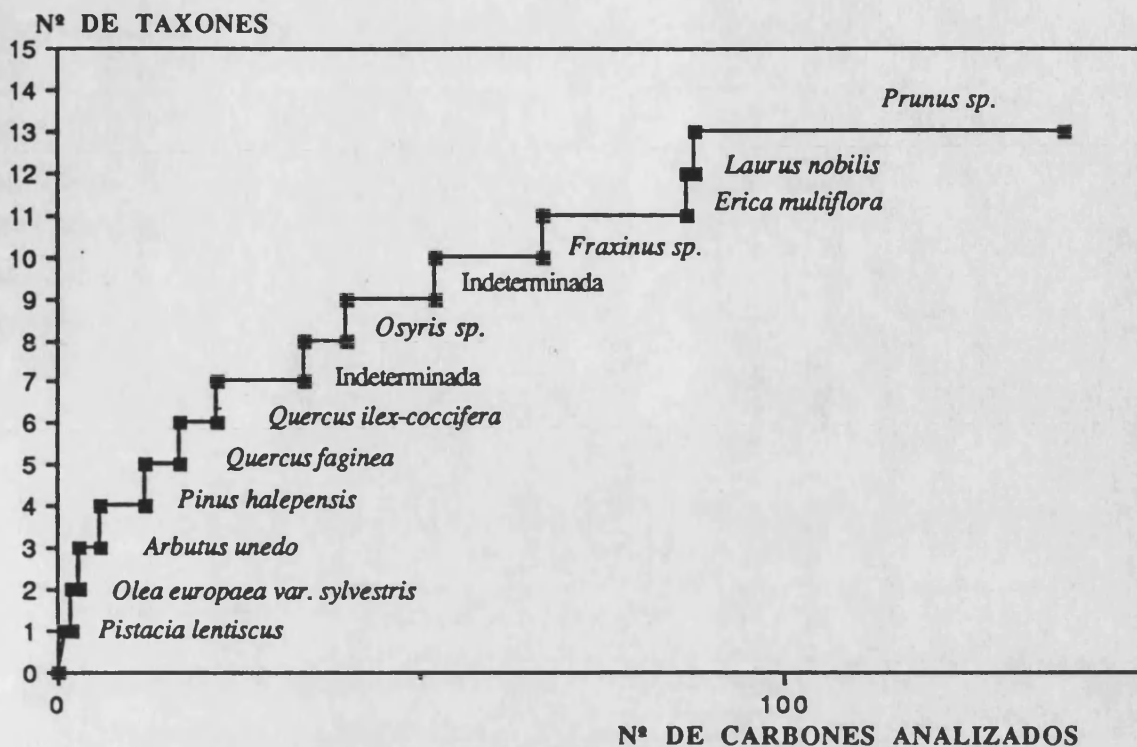


Figura 33: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel H.15 del Neolítico I.C (Cova de les Cendres).

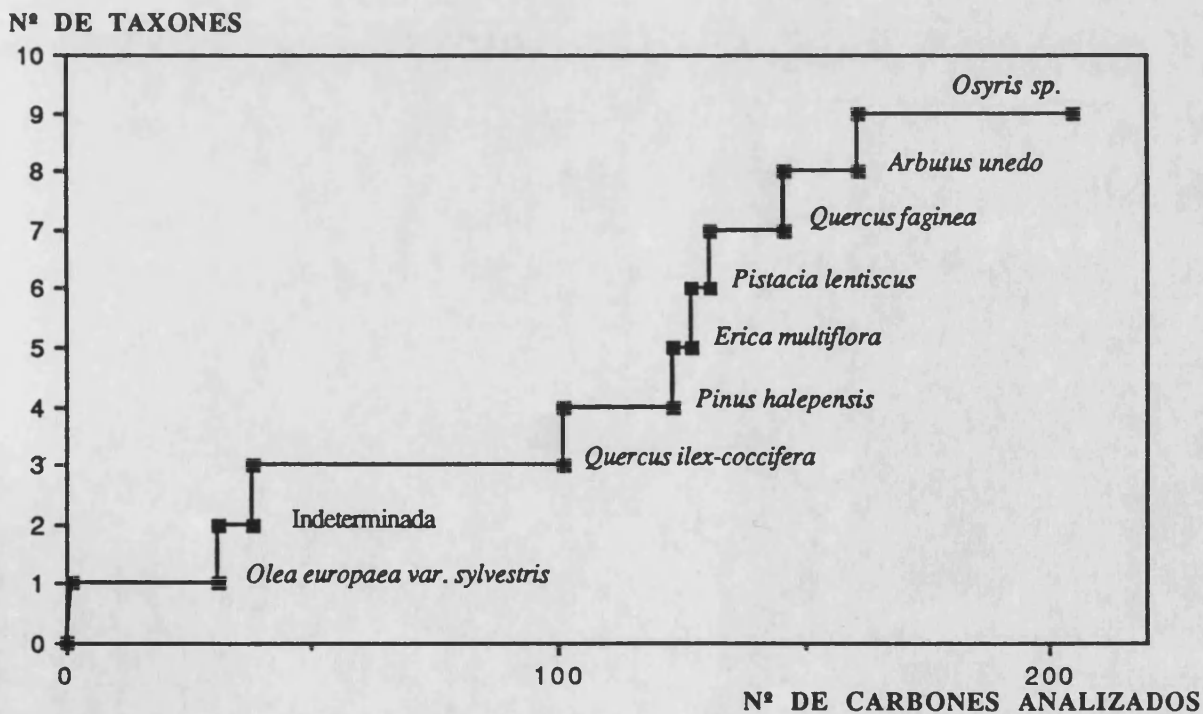


Figura 34: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar D.E.13 localizado en el nivel H.15 del Neolítico I.C. (Cova de les Cendres).

II.7.3.2.- Resultados cuantitativos.

La diferencia cuantitativa más notable entre los porcentajes de las cuatro especies seleccionadas, es la sobrerrepresentación de *Olea europaea* var. *sylvestris* en el hogar D.C.13, pues alcanza un 65,85 %. Esto es una frecuencia relativa exagerada ya que en ningún momento de la secuencia de Cendres llega a 40% en los carbones dispersos. Las frecuencias relativas de las otras especies, *Quercus ilex-coccifera*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*, son coherentes entre los dispersos y los integrados en el hogar, es decir, no hay grandes diferencias (Fig. 35).

PORCENTAJES

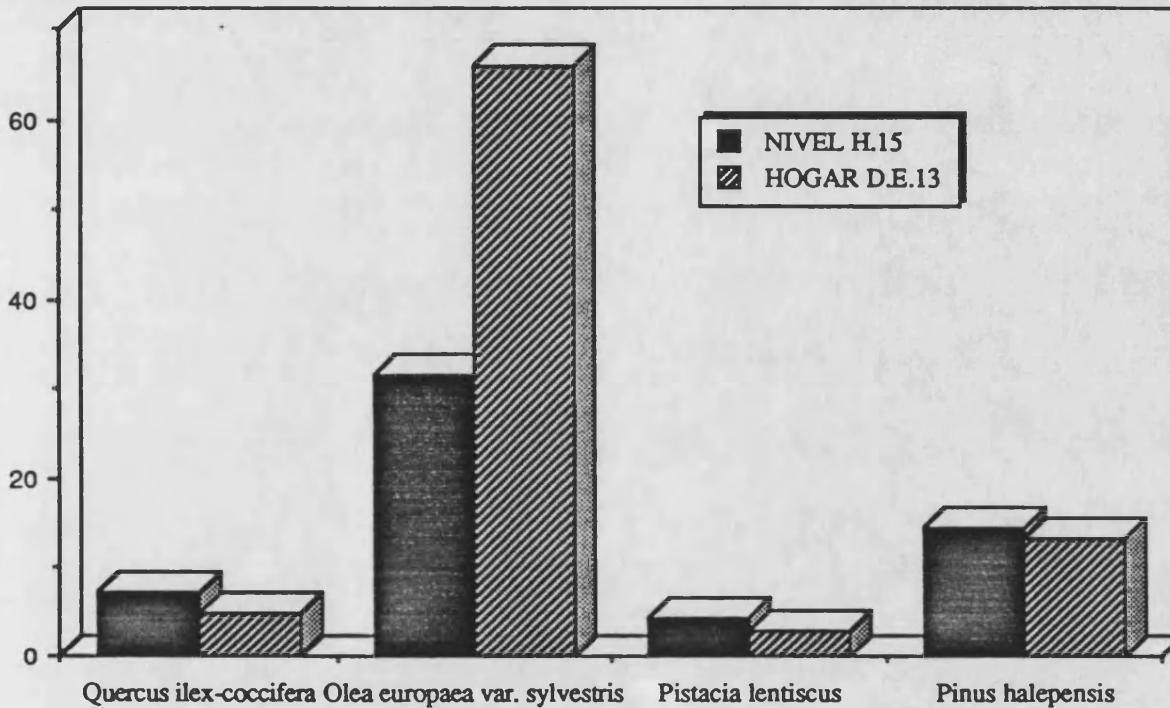


Figura 35: Distribución de porcentajes de 4 taxones en el nivel de H.15 y en el hogar en él localizado. Neolítico I.C (Cova de les Cendres).

II.7.4.- NIVEL IIIB DE LA COVA DE LES CENDRES.

En el nivel IIIB se documentaron dos hogares que pertenecen al Neolítico II.A. Se encontraban alineados, uno en el cuadro B.12 y el otro en el E.12. Los dos son muy homogéneos en su construcción (Fig. 36). Se trata de dos cubetas con la base de tierra muy quemada y colmadas de carbones, tierra, cenizas y algunas piedras. Las dos estructuras estaban cubiertas por una capa, de unos 3 a 5 cm. de grosor, de tierra calcárea amarilla, de textura arenosa y completamente diferente al resto de los sedimentos. El hogar B.13 del nivel de ocupación H.17 tiene esta misma característica. Estas capas de arena cubren completamente a los hogares lo que nos induce a pensar que sirvieron para apagar el fuego, dejando sellada la estructura. Así al excavar y estudiar estos hogares tenemos la imagen del hogar en el momento

de su abandono, como señala Perlès (1977) y por tanto tenemos la imagen del combustible que alimentó los últimos fuegos.

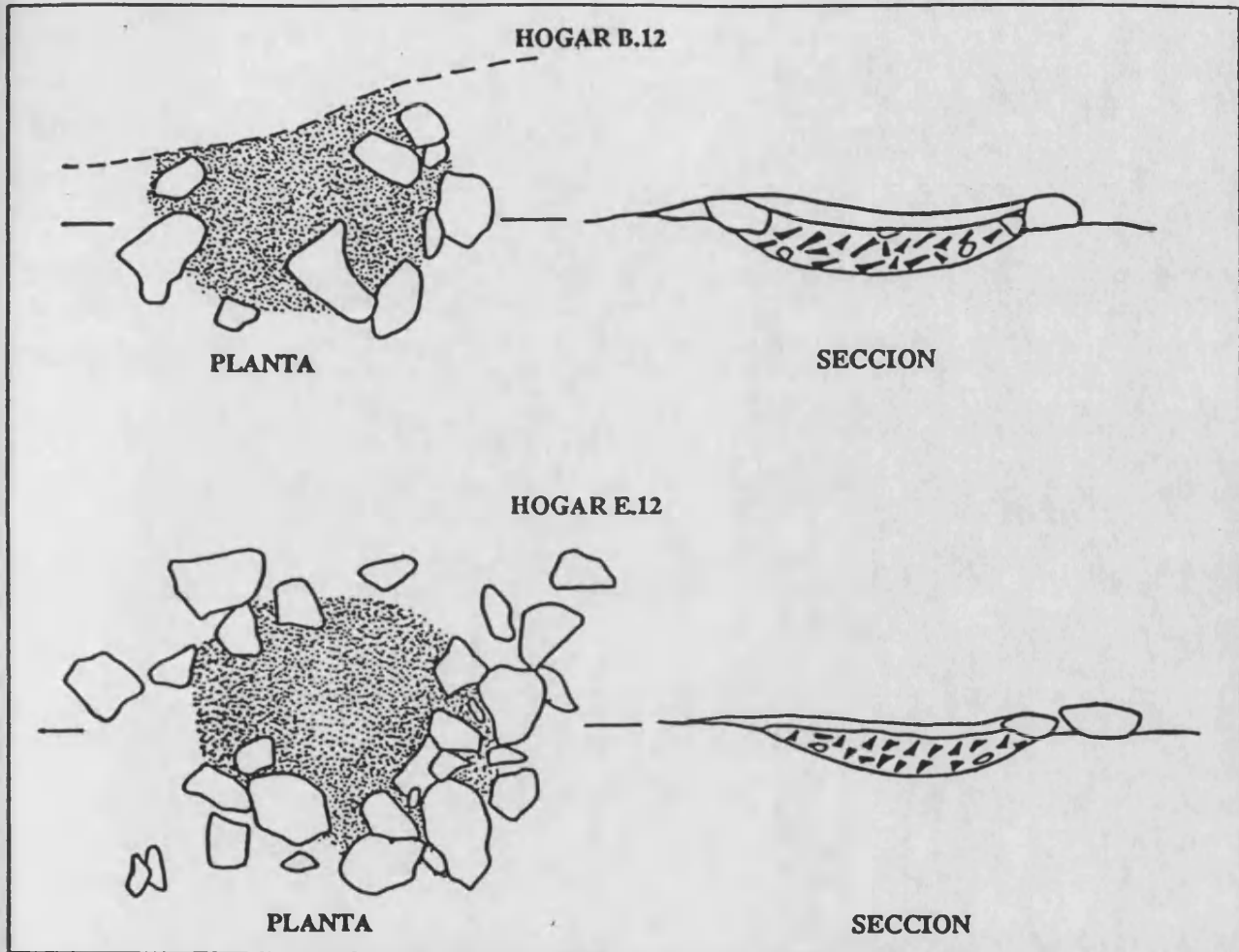


Figura 36: Planta y sección de los hogares B.12 y E.12 localizados en el nivel III B del Neolítico II.A. (Cova de les Cendres).

Se han analizado 200 carbones de cada uno de los hogares y 667 dispersos en el nivel IIIB (Tabl. 5).

II.7.4.1.-Resultados cualitativos.

Los 667 fragmentos dispersos en la superficie excavada del nivel IIIB han proporcionado 20 taxones vegetales, ahora bien en los 200 primeros fragmentos analizados la curva tiene 10 taxones, es decir una riqueza floral similar a los hogares (Fig. 37). Efectivamente, el hogar B.12 tiene 9 taxones en 200 fragmentos analizados (Fig. 38), mientras que en el hogar E.12 son 13 los taxones identificados para el mismo número de carbones (Fig. 39). *Pistacia terebinthus*, *Osyris* sp. y *Monocotiledoneae* sólo se encuentran en los hogares. No obstante en el conjunto de los carbones dispersos hay más taxones originales que en los hogares. La monocotiledónea, que tal vez sea caña o esparto, sería la especie utilizada para iniciar el fuego.

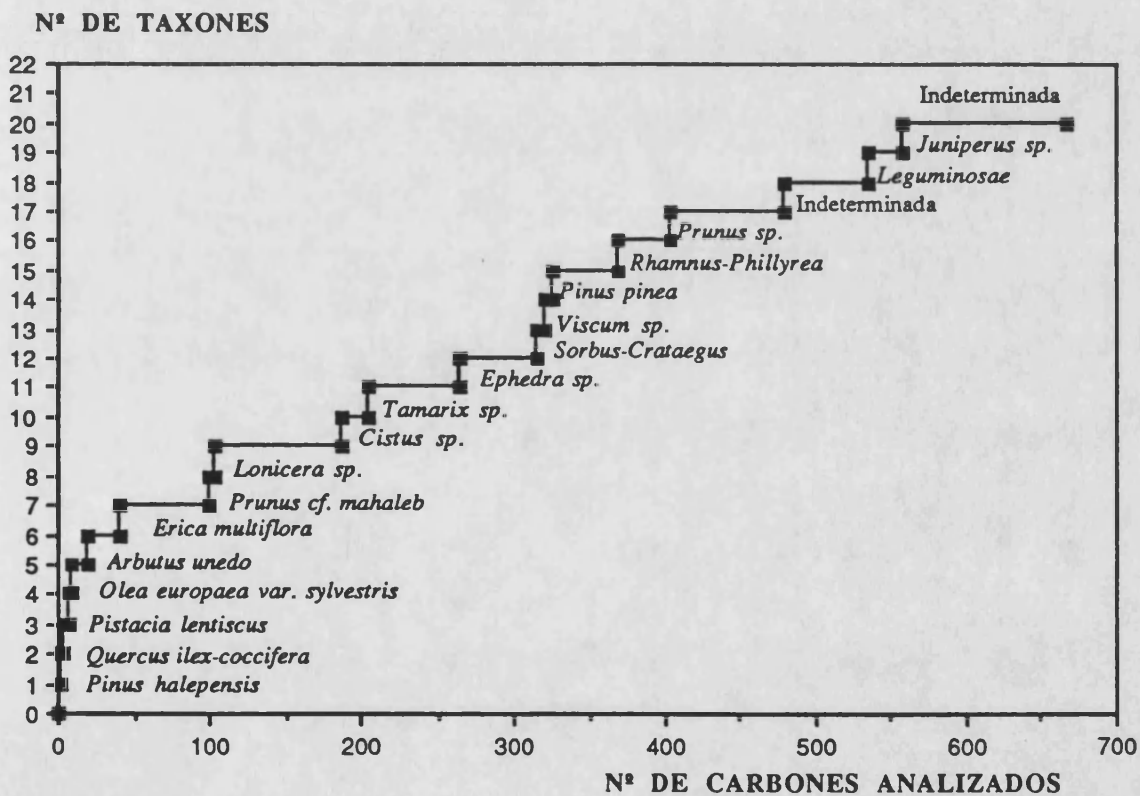


Figura 37: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel IIIB del Neolítico II.A (Cova de les Cendres).

Nº DE TAXONES

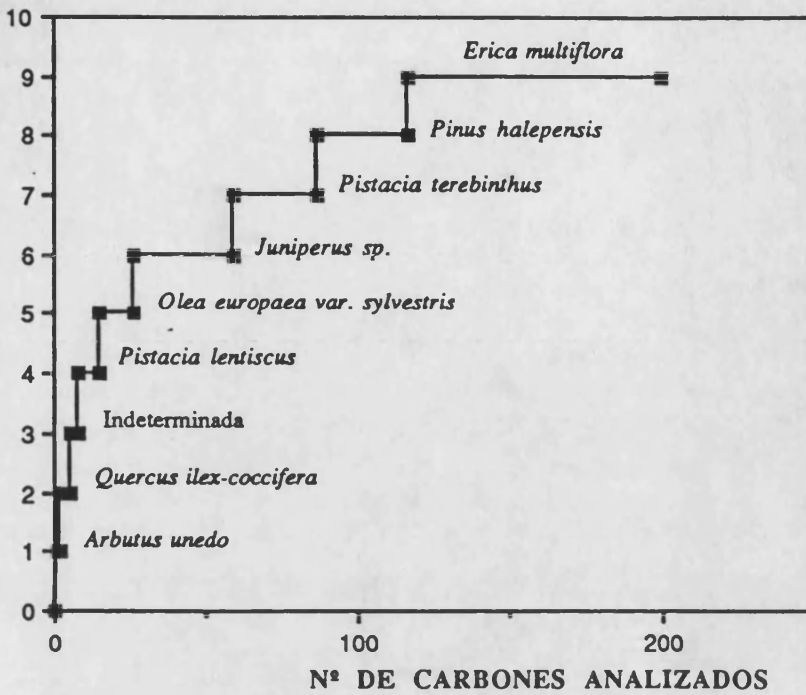


Figura 38: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar B.12 localizado en el nivel IIIB del Neolítico II.A (Cova de les Cendres).

Nº DE TAXONES

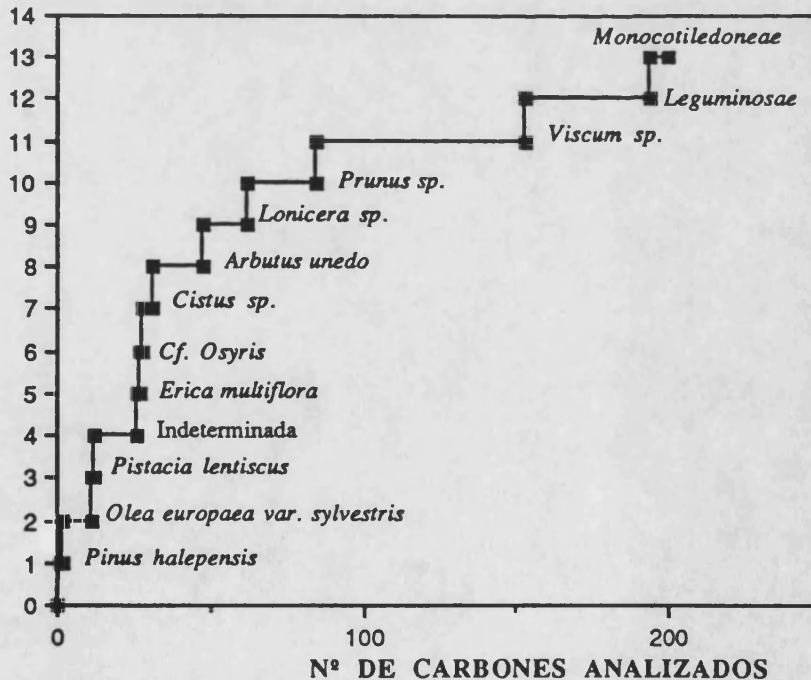


Figura 39: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar E.12 localizado en el nivel IIIB del Neolítico II.A (Cova de les Cendres).

II.7.4.2.- Resultados cuantitativos.

En la muestra antracológica del nivel IIIB, los porcentajes de los taxones más significativos se estabilizan a partir de 450 fragmentos analizados (Fig. 40). Los valores alcanzados son coherentes con los niveles inferiores y superiores de la secuencia de la Cova de les Cendres, esto nos autoriza para hacer una interpretación paleoecológica. Ahora bien, para que la comparación de los resultados cuantitativos de los carbones dispersos con los hogares sea más precisa, hemos calculados los porcentajes de las cuatro especies más representativas de la comunidad para un total de 200 fragmentos dispersos (Fig. 41). Los resultados cuantitativos de los carbones dispersos en el nivel IIIB siguen siendo coherentes con los de las capas inmediatamente inferiores y superiores, mientras que en el hogar B.12 *Arbutus unedo* tiene un porcentaje (57,5), completamente aberrante dentro de la dinámica de Cendres, y *Pinus halepensis* está subrepresentados para este momento prehistórico, Neolítico II.A; ya que nos encontramos en una fase de vegetación de tipo termomediterránea dominada por *Pinus halepensis*. En el hogar E.12 será *Olea* quien está sobrerrepresentada y el *Pinus halepensis* subrepresentado.

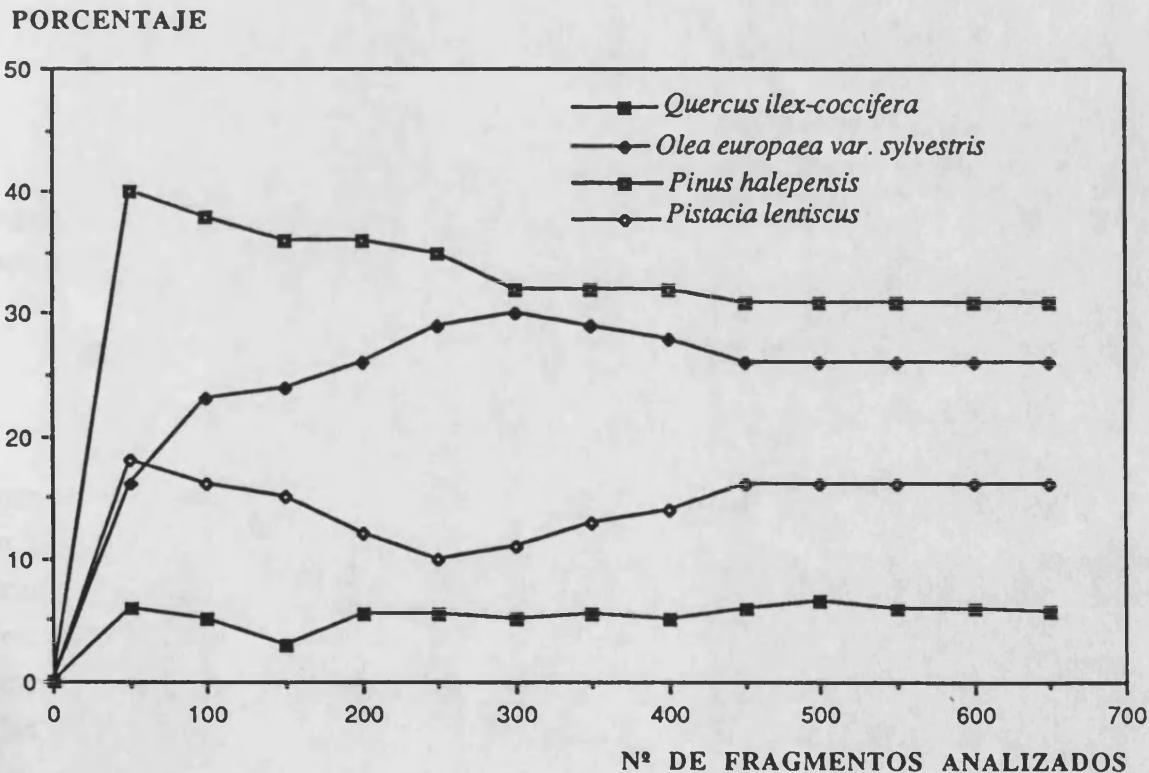


Figura 40: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en los carbones dispersos en el nivel IIIB del Neolítico II.A. (Cova de les Cendres).

PORCENTAJES

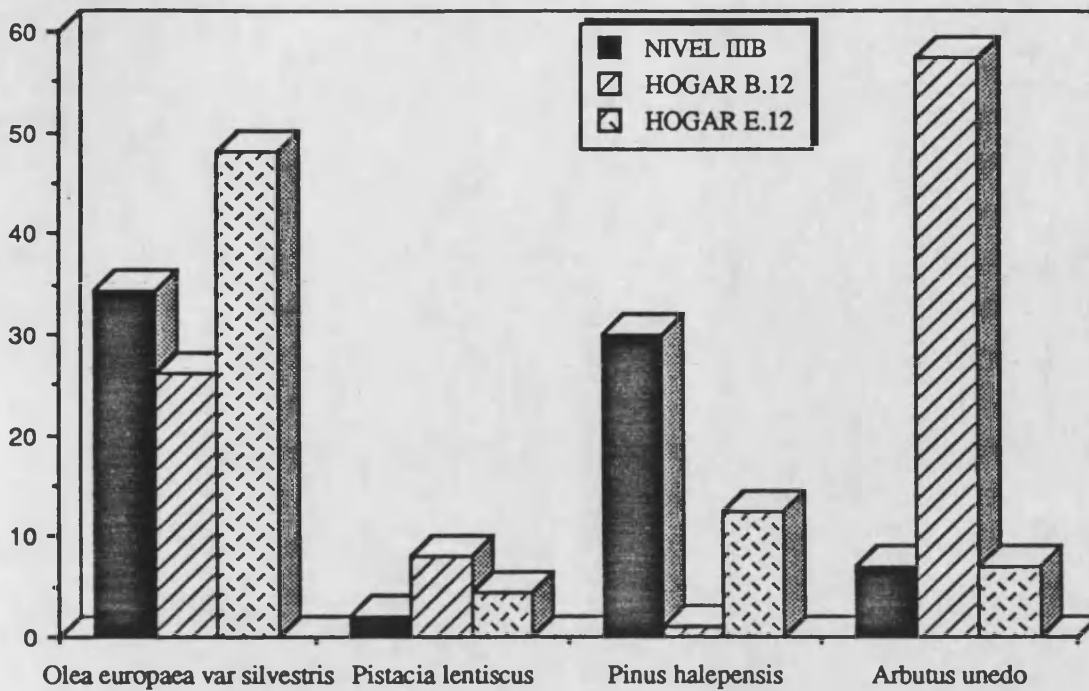


Figura 41: Distribución de los porcentajes de cuatro taxones en el nivel III B y en los dos hogares en él localizados. Neolítico II.A (Cova de les Cendres).

En definitiva, todos estos datos nos demuestran que hay más diferencias entre dos hogares que pertenecen al mismo nivel arqueológico que entre dos capas arqueológicas sucesivas.

II.7.5.- INTERPRETACION.

Cuando Santa (SANTA, 1961) se preguntaba por qué los hogares eran pobres en especies vegetales daba una explicación de orden etnológico, suponiendo que aquellas especies espinosas no serían recogidas, lo mismo ocurriría con las que arden mal o hacen mucho humo. También presumía que los buenos combustibles, es decir las especies arbustivas, que prenden bien, se consumirían en su totalidad no dejando constancia en los hogares. Ahora bien los recientes estudios realizados en el sur de Francia (HEINZ, 1990), sur de Italia (BADAL, 1988) y los ejemplos aquí presentados nos indican que la riqueza floral de los hogares está en relación directa con el tipo de vegetación evidenciada en cada momento prehistórico, de cada región, y sin dejar de lado la tipología de las estructuras de combustión.

El hogar de la Ratlla del Bubo es monoespecífico, en él solo se encontró *Juniperus*. La vegetación documentada, a partir de los carbones dispersos en ese yacimiento, da una formación abierta de tipo estépico; en la cual los árboles son muy escasos siendo *Juniperus* sp.

el taxón más abundante. Esto podría explicar la pobreza floral del hogar, pero a esta hipótesis hay que unir las características de la estructura e incluso del yacimiento. La Ratlla del Bubo es un abrigo de reducidas dimensiones, y aunque los trabajos de excavación y estudio de los materiales no están concluidos parece tratarse de un hábitat estacional. Ello explicaría que se realizaran recogidas de leña puntuales y en ese caso la especie más abundante en el medio es la que más probabilidades tiene de ser recogida. De ahí que *Juniperus* se encuentre en el hogar de forma exclusiva y muy abundante en los carbones dispersos. La tipología del hogar, de base plana construida con tierra apelmazada, facilita su limpieza y por tanto tendríamos la imagen de la leña que nutrió los últimos fuegos.

Los hogares de la Cova de les Cendres se caracterizan por tener una riqueza floral destacable, casi tan numerosa como los carbones dispersos en el nivel de ocupación para el mismo número de fragmentos analizados, y por tener unos resultados cuantitativos muy dispares de unos a otros, al igual que con los dispersos en los niveles de ocupación. Para explicar estos fenómenos proponemos las siguientes hipótesis:

- A NIVEL CUALITATIVO.

1º.- La vegetación de los niveles de ocupación de la Cova de les Cendres es de tipo termomediterráneo, en general. En el nivel H.17 y H.15 las influencias del mesomediterráneo superior son importantes como lo demuestra la presencia de *Quercus faginea* y *Pinus nigra*. En el nivel IIIB, la vegetación es claramente de tipo termomediterráneo, con el pino carrasco como árbol dominante y acompañado de especies arbustivas. Esta vegetación se caracteriza por tener gran número de especies que lignifican y por tanto pueden ser susceptibles de ser utilizadas como combustible. Esto, en cierta medida, puede explicar la riqueza floral de los hogares, ante un gran abanico de especies leñosas el hombre tiene más donde elegir que en aquellos medios pobres en especies que lignifican (HEINZ 1990, BADAL & HEINZ, en prensa).

2º.-Salvo el hogar D.E.13 del nivel H.15 que es plano, el resto de las estructuras de combustión de la Cova de les Cendres son en cubetas bien organizadas, tres de las cuales estaban selladas por una capa de tierra amarilla. Su estudio antracológico demuestra que numerosas especies fueron quemadas en cada una de ellas. Si estas estructuras responden a un fuego puntual de una duración corta se puede decir que no hubo una fuerte selección a la hora de recoger la leña, ya que hay un buen número de géneros en ellas representados que incluyen árboles, arbustos y matas

- Nivel H.17

Hogar B.13.....11 taxones

Hogar C.D.13.....14 taxones

- Nivel H.15

Hogar D.E.13.....9 taxones

- Nivel III B

Hogar B.12.....9 taxones

Hogar E.12.....13 taxones

3º.- Supongamos que en dichas estructuras se realizaran varios fuegos y no fueran limpiadas, esto explicaría la riqueza específica, es decir, se necesitan varias recogidas de leña para alimentar los hogares. Con lo cual, aunque haya una selección de la leña, siempre hay especies que escapan a los criterios de selección cuando hay muchas recogidas de leña. También podríamos pensar que estas estructuras funcionaron durante un largo período de tiempo ya que están muy bien construidas, en ese caso serían vaciadas regularmente. Mientras que en las estructuras planas con base bien definida, como es el caso del hogar de la Ratlla del Bubo, la limpieza dejaría la estructura completamente vacía, en las cubetas esto es más difícil y quedarían restos de carbones y cenizas en la base y en las paredes de ahí que tengamos una representación floral importante.

En todo caso en buena lógica, los carbones recogidos en los hogares son en su mayor parte los restos del último combustible allí quemado y puede responder a una o varias recogidas de leña. En el caso de los hogares de Cendres, por su riqueza floral, pensamos han quedado reflejadas varias recogidas de leña, lo que puede indicar un período de utilización de las estructuras mayor que en el caso de la Ratlla del Bubo. La riqueza en especies leñosas de la vegetación termomediterránea ofrece un gran abanico de posibilidades a la hora de recoger leña.

- A NIVEL CUANTITATIVO.

En los datos cuantitativos de los hogares se ha constatado:

1º.- En los resultados cuantitativos de los hogares siempre encontramos la sobrerrepresentación de alguna especie, en los hogares aquí presentados se trata de *Juniperus*, *Quercus ilex-coccifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus* y *Arbutus unedo*.

2º.- Se comprueba que hay más diferencias cuantitativas entre dos hogares que pertenecen a la misma capa arqueológica que entre dos capas arqueológicas consecutivas. Ello pensamos es debido a que los carbones recogidos en los hogares son el fruto de los últimos fuegos. Si hubiera un criterio de selección de la leña constante en todos los hogares, al menos los de misma capa arqueológica, tendrían siempre sobrerrepresentada la misma especie. Ahora bien esto no es así, ni en los hogares presentados en esta memoria ni en otros yacimientos prehistóricos donde se ha realizado un estudio similar (HEINZ, 1990; BADAL, 1988) se

observa uno criterio de selección constante. En muchos casos la especie más explotada como combustible es el género más abundante en los carbones dispersos y que probablemente sería la más frecuente en el medio explotado por los hombres prehistóricos.

II.7.6.- CONCLUSION.

A la vista de los resultados obtenidos en los hogares aquí presentados y en otros yacimientos prehistóricos como l'Abeurador o Piana di Curinga (HEINZ, 1990; BADAL GARCIA, 1988; BADAL & HEINZ, en prensa) podemos concluir:

1ª.- La riqueza floral de las estructuras de combustión depende de varios factores:

A.- Del tipo de vegetación evidenciada en cada momento prehistórico; así en formaciones abiertas, caracterizadas por pocas especies que lignifican los hogares suelen ser pobres en taxones, caso de la Ratlla del Bubo o de los hogares de l'Abeurador. En formaciones vegetales ricas en especies leñosas como las mesomediterráneas o las termomediterráneas, donde el hombre tiene un gran abanico donde elegir, los hogares presentan mayor número de especies, caso de los hogares de Cendres o de Piana de Curinga en Calabria (Sur de Italia).

B.- Del tipo de estructura. Los hogares en cubeta normalmente tienen más taxones que las estructuras planas con base bien definida, pues aunque se limpien regularmente siempre quedan carbones adheridos en el fondo y en las paredes de la cubeta quedando reflejadas más recogidas de leña.

C.- Tiempo de utilización de una estructura. Las estructuras que responden a fuegos puntuales tienen menos especies vegetales representadas en sus carbones, ya que se necesita menos combustible para alimentar una hoguera puntual que para un hogar doméstico de funcionamiento cotidiano. Los hogares de Cendres parecen haber funcionado durante un período de tiempo considerable, si bien no se puede cuantificar.

Sin lugar a dudas estos factores pueden actuar de forma conjunta.

2ª.- Los resultados cuantitativos de los hogares no son válidos para la interpretación paleoecológica, es decir, no se pueden traducir a escala de vegetación, pues normalmente son aberrantes ecológicamente. En efecto se ha constatado una sobrerrepresentación de taxones en todos los hogares prehistóricos estudiados hasta este momento (Ratlla del Bubo, Cendres, Piana di Curinga, l'Abeurador). Por otra parte, especies importantes en los carbones dispersos están infravaloradas en algunos hogares. En definitiva, se constatan mayores diferencias

cuantitativas entre dos hogares pertenecientes a la misma capa arqueológica que entre los carbones dispersos en dos capas arqueológicas sucesivas. Estas diferencias cuantitativas tan importantes entre los hogares pueden responder a recogidas de leña realizadas al azar, es decir, no se observa unos criterios constantes de selección de la leña, no obstante podemos pensar que la especie más abundante en el medio circundante al hábitat es la que más probabilidades tiene de ser explotada como combustible. Junto a esto se debe considerar el ritmo de sedimentación, mucho más rápido en un hogar que en la deposición de un nivel arqueológico. Por esto, el carbón disperso en los niveles de ocupación, al ser el resultado del vaciado y limpieza de los hogares proporciona unos resultados cualitativos y cuantitativos coherentes ecológicamente porque en definitiva son la "suma" de los fuegos realizados durante la deposición de un nivel arqueológico.

3°.- Visto el comportamiento de los hogares, la interpretación paleoecológica se realiza a partir de los resultados obtenidos del antracoanálisis de los carbones dispersos en un nivel de ocupación dado, la lectura diacrónica de la vegetación se basa en la variación de los porcentajes de los taxones más importantes de unas capas arqueológicas a otras. Es decir, se interpreta la tendencia de las curvas de los taxones de un diagrama antracológico.

II.8.- CONCLUSIONES GENERALES.

Para conocer la vegetación prehistórica y la relación del hombre con su medio ambiente vegetal es de capital importancia afinar nuestros métodos de trabajo, con la finalidad de obtener una imagen lo menos distorsionada posible del pasado. Nosotros hemos tenido la suerte de poder excavar y estudiar la Cova de les Cendres, yacimiento excepcional tanto por su secuencia arqueológica como por la abundancia de material antracológico. Esto nos ha permitido poner en práctica una estrategia de muestreo y estudio del material; cuyos resultados se pueden concretar en los siguientes puntos y que hemos aplicado al resto de los yacimientos:

1ª.- La imagen que obtenemos de la paleovegetación no está en función del tamaño de los fragmentos de carbón que analizamos, es decir, los resultados alcanzados son similares tanto si analizamos los fragmentos mayores o iguales a 5 mm. como si son los inferiores a esta dimensión. Esto nos permite tener unas pautas a la hora de recoger el material en la excavación. Así cuando un nivel arqueológico es rico en fragmentos de carbón, es decir, proporciona una media de 100 carbones \geq a 5 mm., por capa artificial y cuadrícula excavada, sólo es necesario recoger los fragmentos de carbón en el tamiz de 5 mm. de abertura de malla. Si los estratos son pobres en material antracológico o los que ofrece son de reducidas dimensiones hay que recogerlos todos para tener una información correcta.

2ª.- Se ha constatado que los taxones no se reparten uniformemente por la superficie del yacimiento, ahora bien una superficie de 4 m² nos ofrece unos buenos resultados, pero para documentar las especies raras, en cuanto que tienen porcentajes bajos, es necesario ampliar la superficie de muestreo.

3ª.- El número mínimo de fragmentos de carbón que se deben analizar por muestra antracológica, para tener unos resultados cualitativos y cuantitativos estables, depende del tipo de vegetación que ellos traduzcan. En general, en formaciones abiertas de clima frío, caracterizadas por pocas especies leñosas, caso de los niveles paleolíticos de los yacimientos estudiados en esta tesis, se necesitan un mínimo de 100 fragmentos de carbón para tener unos resultados fiables.

En formaciones vegetales caracterizadas por gran número de especies leñosas, es necesario practicar un mayor esfuerzo de análisis para alcanzar resultados estables, en algunos casos será suficiente 250 fragmentos (nivel H.18) y en otros es indispensable analizar un mínimo de 450 (nivel H.16, nivel IIIB, etc), como hemos comprobado en los ejemplos anteriormente expuestos.

El número mínimo de fragmentos de carbón que debemos analizar por muestra antracológica siempre lo conocemos *a posteriori* de analizar el material, por tanto a la hora del muestro en la excavación debemos recoger todo el material posible, ya que no sabemos que tipo de vegetación encontraremos, aunque creemos que recoger una media de 100 fragmentos por cuadrícula y capa artificial (5 cm. de grosor aproximadamente) nos aportará buenos resultados.

4º.- El estudio antracológico de las estructuras de combustión debe ser abordado desde una óptica etnológica, intentado conocer ciertos parámetros como duración de funcionamiento de la estructura, criterios de selección de la leña, etc. Los resultados del carbón asociado a estructuras arqueológicas no se pueden traducir en términos de vegetación, ya que fenómenos de sobrerepresentación y subrepresentación de taxones son constantes en todos los hogares estudiados.

5º.- Los diagramas antracológicos se realizan sólo con los resultados de los carbones dispersos en los sedimentos, es decir, los carbones que no tienen relación directa con estructuras arqueológicas, solo a partir de ellos se puede efectuar una interpretación paleoecológica.

**CAPITULO III.- PALEOFLORA:
CARACTERES ANATOMICOS Y ECOLOGIA.**

III.- PALEOFLORA: CARACTERES ANATOMICOS Y ECOLOGIA.

El análisis anatómico de más 20.000 fragmentos de carbón, del conjunto de los yacimientos considerados, ha permitido identificar una flora con 42 taxones vegetales. En casi todos ellos se ha determinado el género y en la mayoría se ha llegado hasta la especie; en el caso de leguminosas y monocotiledóneas la determinación fue mayoritariamente a nivel de familia.

Esta flora puede verse aumentada, pues algunos carbones, menos de un 3%, han quedado indeterminados. Ello puede ser debido a que sean especies actuales que no tengamos en la colección de referencia; por tanto no hemos sabido reconocerlas.

En todas las muestras antracológicas, suele haber de un 5 a un 10 % de fragmentos indeterminables. Esto responde a la mala conservación de algunos carbones, debido a incrustaciones de arcilla o a que fue quemada verde la madera, en cualquier caso la estructura anatómica es irreconocible. Dentro de este grupo también se incluyen los nudos de las ramas, que encontramos a menudo, en ellos solo aparece el plano longitudinal tangencial, con este plano es muy arriesgado hacer una determinación del género o la especie.

A continuación vamos a describir las características anatómicas de los taxones, primero del grupo de las Gimnospermas, luego las Clamidospermas y finalmente las Angiospermas. Dentro de cada grupo por orden alfabético del género.

III.1.- LAS GIMNOSPERMAS.

Juniperus sp. - Familia de las *Cupresaceae*. Enebro, Sabina, Cade.

- Descripción anatómica. Lámina II, 1-2.

PLANO TRANSVERSAL: Como todas la gimnospermas, *Juniperus* se caracteriza por tener la madera homóxila, esto es, poco especializada, en la cual las traqueidas son conductoras y de sostén. No tiene canales secretores; a veces presenta falsos anillos de crecimiento. La transición entre el leño de primavera y el de verano se realiza de forma progresiva.

PLANO LONGITUDINAL TANGENCIAL: Los radios del parénquima (tejido de reserva) son uniserias, rara vez biserias; homogéneos y numerosos. En la Ratlla del Bubo y en los niveles paleolíticos de la Cova de les Cendres y Bolumini, los *Juniperus* son muy abundantes y todos ellos tenían radios cortos de 1 a 4 células de altura. En los demás niveles y

en los otros yacimientos los *Juniperus* tenían radios altos superando fácilmente los 10 células de altura.

PLANO LONGITUDINAL RADIAL: En el plano longitudinal radial se observa de 1 a 4 puntuaciones cupresoides por campo de cruce. En los fragmentos aquí analizados lo más usual eran 1 o 2.

Todas las especies del género *Juniperus* tienen una estructura anatómica muy similar. Greguss (1959) propone la altura de los radios como carácter diferenciador de la especie. Contando la altura en células de los radios se pueden distinguir dos grupos:

- Especies que tienen los radios cortos, es decir, una altura de 1 a 6 células, siendo lo más frecuente de 2 a 4. Esta característica la tienen *Juniperus communis* y *Juniperus thurifera*.
- Especies que tienen radios altos de 1 a 12 células, la mayoría de ellos supera las 6 células de altura. *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea* se incluyen en este grupo.

En base a esta diferencia los *Juniperus* determinados en la Ratlla del Bubo y en los niveles paleolíticos de Cendres y Bolumini se integrarían en el primer grupo, por lo tanto podemos pensar que se trata de *Juniperus communis* o *Juniperus thurifera*. El resto se asociaría al segundo grupo, es decir, *Juniperus oxycedrus* o *Juniperus phoenicea*.

-Ecología.

En el Hemisferio Norte se han determinado 30 especies de *Juniperus*. Su área de repartición va desde el nivel del mar hasta 2500 metros de altitud. *Juniperus communis nana*, *Juniperus communis* y *Juniperus oxycedrus* prefieren los suelos calcáreos, el límite altitudinal de cada uno es 2500 m., 1700 m. y 1000 metros, respectivamente, pero este límite puede variar en función de la latitud.

Juniperus phoenicea prefiere los suelos silíceos y no supera los 1000 metros de altitud.

Este género es característico de formaciones vegetales abiertas, bien por causas naturales como la vegetación de alta montaña o en la sucesión progresiva de los campos de cultivo abandonados.

Juniperus communis nana, *Juniperus communis* y *Juniperus thurifera* soportan bien las temperaturas bajas. El primero vive en el piso bioclimático oromediterráneo y los otros dos en el supramediterráneo. Las otras especies de *Juniperus* son más sensibles al frío; por lo que se desarrollan en el piso mesomediterráneo y termomediterráneo.

GENERO *PINUS*.

Los pinos en la región mediterránea ocupan grandes extensiones. Su repartición altitudinal comprende desde el nivel del mar hasta las altas montañas mediterráneas. Pero no todas las especies de *Pinus* tienen la misma repartición altitudinal, de ahí que conocer la especie es de gran importancia y utilidad ya que ofrecen una informa precisa sobre las condiciones bioclimáticas.

La identificación de las especies siguiente: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus nigra* ssp. *salzmannii*, *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* se basa en la observación de criterios anatómicos como la talla y localización de los canales secretores en el anillo anual de crecimiento, características de las puntuaciones en los campos de cruce, altura de los radios y morfología de las paredes transversales de las traqueidas (HEINZ et ellii. 1990). En el presente trabajo hemos identificado *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* y *Pinus pinea*.

Pinus halepensis Mill - Familia de las *Pinaceae*- Pino carrasco.

-Descripción anatómica. Lámina II, 3-4.

P.T.: Esta especie de pino se caracteriza por tener los canales resiníferos repartidos por todo el anillo anual de crecimiento, sin una zona de preferencia. Estos, según Jacquot (1955), tienen de 100 a 200 μm . de diámetro. En nuestros fragmentos tenían un diámetro de 100 a 150 μm .

P.L.T.: Los canales horizontales se localizan en los radios del parénquima, siendo uniseriados y de 3 a 12 células de alto.

P.L.R.: En el plano longitudinal radial se observan de 1 a 4 puntuaciones pinoides por campo de cruce. Las traqueidas horizontales no están dentadas y las verticales tienen punteaduras areoladas.

- Ecología.

El pino carrasco puede vivir en el piso de vegetación termomediterráneo o en el mesomediterráneo inferior. Desde el nivel del mar hasta los 1000 m. de altitud. No tiene preferencias por el tipo de suelo, vive tanto sobre terreno calcáreo como silíceo.

Resiste muy bien la sequía, puede sobrevivir con 250 o 300 mm. de lluvia anual, es sensible al frío y uno soporta una temperatura inferior a -5° durante varios días (JACAMON, 1979).

Tiene una repartición circum-mediterránea, pero es sobre todo abundante en España, Marruecos, Argelia, Túnez, sur de Francia, Italia y Grecia. Es raro en Asia Menor donde se encuentra una especie muy próxima *Pinus brutia*.

El pino carrasco es una especie pirófito que coloniza las zonas quemadas del bosque mediterráneo. Su tasa de reproducción es muy elevada, lo que le permite ganar terreno a sus

competidores; de tal manera que los bosques secundarios que llega a formar son el resultado de la acción humana sobre el paisaje (FOLCH, 1981).

Pinus nigra - Familia de *Pinaceae* - Pino negral.

-Descripción anatómica. Lámina II, 5-6.

Pinus nigra ssp. salzmannii y *Pinus sylvestris* tienen una anatomía bastante próxima. No obstante, estudios de la anatomía, en poblaciones actuales, de estas dos especies han demostrado que se pueden individualizar a partir de la posición de los canales secretores en el anillo anual de crecimiento (BAZILE-ROBERT, 1979). Si se toma 0 como referencia para el inicio de la madera inicial y 1 para el límite externo del anillo de crecimiento, se observa que cuando la media de los canales secretores se sitúan por debajo de 0,75 se trata de *Pinus nigra*, cuando los canales están entre 0,75 y 0,9 no se puede distinguir una especie de otra y cuando los canales se localizan a partir de 0,9 se trata de *Pinus sylvestris*.

Tomando como referencia el trabajo de Bazile-Robert (1979) y los atlas de anatomía (GREGUSS, 1955; JACQUIOT, 1955) hemos podido distinguir *Pinus nigra*, cuyas características anatómicas son:

P.T.: Este pino, anatómicamente, se caracteriza por tener los canales resiníferos en el leño tardío o en la transición entre el temprano y el tardío; con un diámetro de 70 a 130 μm .

P.L.T.: Los canales horizontales son más pequeños que los verticales, se localizan en ciertos radios biseries.

P.L.R.: En el plano longitudinal radial los elementos anatómicos que lo individualizan de las otras especies de pinos son: 1 o 2 punteaduras fenestriformes por campo de cruce. Las traqueidas transversales de los radios están bastante dentadas en las filas marginales. Las traqueidas verticales tiene grandes punteaduras areoladas en el leño temprano y pequeñas en el tardío.

- Ecología.

El pino negral pertenece al piso de vegetación supramediterráneo, no obstante puede encontrarse en formaciones del oromediterráneo o descender al mesomediterráneo superior.. No es muy exigente en suelos; soporta bien la aridez y el frío. En el País Valenciano vive a partir de los 800 m. sobre el nivel del mar, en las montañas del interior. Según Masclans (MASCLANS, 1981) suele ir asociado al quejigo, pero cuando por acción antrópica se destruye este bosque, el pino negral viene a sustituirlo.

Pinus pinea - Familia de *Pinaceae* - Pino piñonero.

-Descripción anatómica. Lámina III, 1-2.

P.T.: Según Jacquot (1955), en el plano transversal los canales resiníferos se sitúan en el leño tardío o en la zona de transición; esto lo distingue de *Pinus halepensis*. El diámetro de los canales secretores es de 100 a 150 μm . En los carbonos de la Cova de les Cendres o de Nerja el diámetro de los canales nunca superó las 100 μm .

P.L.R.: En los campos de cruce puede tener de 1 a 4 puntuaciones pinoides, pero lo normal es que tenga 1 o 2. Las traqueidas horizontales no están dentadas.

-Ecología.

Este pino se localiza en el piso de vegetación termomediterránea y mesomediterránea. Este árbol en la región mediterránea se extiende desde Portugal a Siria. Los mejores bosques de pinos piñoneros se encuentran en España, Portugal e Italia.

Necesita luz y calor para desarrollarse y no soporta una temperatura inferior a 5° bajo cero durante varios días, sobre todo si llega de forma brusca. Es una especie adaptada a los suelos pobres, vive sobre suelos arenosos del litoral o en las zonas de montaña donde no tenga competidores fuertes. Su área de repartición está muy ligada a su cultivo (ROL et al., 1968); sin embargo originariamente viviría en las zonas pobre y arenosas del carrascal o del encinar.

III.2.- LAS CLAMIDOSPERMAS.

Ephedra sp. - Familia de las *Ephedraceae* - Belcho, trompetera.

- Descripción anatómica. Lámina III, 3-4.

P.T.: Madera con porosidad difusa. Vasos aislados con ordenación radial, de diámetro 20 a 40 μm .

P.L.T.: Radios heterogéneos de alrededor 9 células de ancho y 2000 μm . de alto.

P.L.R.: Se observa que los vasos tienen perforación foraminada, típica de este género. Este tipo de perforación se considera como un arcaísmo dentro de la evolución de los vegetales. Desde el punto de vista de la sistemática, las clamidospermas son plantas intermedias entre las Gimnospermas y las Angiospermas (EMBERGER, 1960). Presentando caracteres de ambos grupos, así la madera es heteróxila, como en la angiospermas, mientras que las traqueidas tienen puntuaciones como las coníferas.

- Ecología.

Hay varias especies de *Ephedra*. La *Ephedra fragilis* vive actualmente en los acantilados de la punta de Moraira; en el piso de vegetación termomediterráneo. Viven sobre suelo calcáreo, pedregoso y arenales salinos. Soportan bien la aridez.

III.3.- LAS ANGIOSPERMAS.

Amelanchier ovalis - Familia *Rosaceae* - Guillomo.

- Descripción anatómica.

P.T.: Madera con poros dispersos de forma homogénea por todo el anillo anual de crecimiento. Diámetro de los vasos pequeño 20-30 μm .

P.L.T.: Radios uni o biseries de alrededor 24 células de alto. Según Greguss (1955) los radios son homogéneos; Schweingruber da como carácter diferenciador de esta especie la presencia de radios ligeramente heterogéneos (SCHWEINGRUBER, 1978). En el *Amelanchier* encontrado en el yacimiento de Jovades los radios eran heterogéneos.

P.L.R. Las células de los vasos se comunican a través de una perforación simple. En las paredes radiales y tangenciales de los vasos hay engrosamientos helicoidales finos.

- Ecología.

Es una especie de la montaña mediterránea. Se encuentra prácticamente por todo el mediterráneo de España hasta los Balcanes y en algunas zonas de Marruecos, Argelia y Sicilia.

Suele estar asociada a robles, melojos y quejigos. En el País Valenciano crece en el piso supramediterráneo o mesomediterráneo. En la provincia Bética se puede encontrar en series del piso supra o mesomediterráneo.

Acer opalus - Familia *Aceraceae* - Arce

- Descripción anatómica.

P.T.: Leño con porosidad difusa, vasos aislados o agrupados radialmente de 2 a 4. Diámetro de los vasos de 50 a 100 μm . Parénquima raro. Límite del anillo anual de crecimiento visible.

P.L.T.: Radios de 1 a 5 células de ancho; con una altura de 10 a 40 células. En general son homogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales en las paredes tangenciales y radiales. La perforación es simple. Puntuaciones intervasculares bastante grandes, circulares o elípticas.

Este género lo hemos encontrado puntualmente y sólo en la Cova de l'Or se pudo llegar a la especie; en los otros yacimientos los fragmentos eran demasiado pequeños para realizar las medidas necesarias y la determinación fue genérica.

- Ecología.

Estos árboles prefieren los terrenos calcáreos. *Acer monspessulanum* es exigente en calor y luz, resiste bien la sequía estival y los fríos invernales. Crece en el piso mesomediterráneo en la serie del encinar. *Acer opalus* subsp. *granatensis* se extiende por las montañas más húmedas del País Valenciano en la serie meso-supramediterránea del quejigo (*Fraxino orni-Querceto fagineae sigmetum*). En Andalucía crece en el piso bioclimático supramediterráneo.

Arbutus unedo - Familia de las *Ericaceae* - Madroño.

- Descripción anatómica. Lámina III, 5-6.

P.T.: En el leño temprano hay una hilera de vasos de 30 a 50 μm . de diámetro. Por el resto de la madera, los vasos están uniformemente repartidos aislados o en grupos con ordenación radial.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos. Los hay uniseriados de 5 células de alto o multiseriados de 2 a 5 células de ancho por 30 de alto.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales en las paredes tangencial y radial. Presentan los dos tipos de perforación. Lo más frecuente es que sea simple, pero también puede ser escalariforme de 3 a 5 barras. Este carácter no se resalta en ninguno de los atlas de anatomía; solamente Couvert (1977) hace referencia a ello. Nosotros hemos comprobado la presencia de perforación escalariforme tanto en la madera actual carbonizada de madroños como en los carbones prehistóricos.

- Ecología.

El madroño vive en el piso de vegetación mesomediterráneo y termomediterráneo. No tiene preferencias por el tipo de suelo. Los incendios las favorecen hasta un cierto punto y tienen gran facilidad para repartir. Suele ir asociado a encinas, alcornoques y carrascas; cuando estos bosques se degradan, el madroño se extiende, indicando la serie regresiva de este tipo de bosques (BRAUN-BLANQUET, 1936).



- *Bupleurum* sp. - Familia de Umbeliferae - Matabuey, adelfillas.

- **Descripción anatómica.**

P.T.: Madera heteróxila con vasos agrupados de 2 a 10 formando flamas oblicuas.

Diámetro 20-30 μm , según Saint-Laurent (1934).

P.L.T.: Radios del parénquima de 3 a 6 células de ancho por 30 a 40 de alto.

Homogéneos o ligeramente heterogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales finos en las paredes. La perforación de los vasos es simple y escalariforme.

- **Ecología.**

Varias especies de este género crecen en la Península Ibérica. Suelen distribuirse en el piso bioclimático termomediterráneo y mesomediterráneo.

Buxus sp. Familia de la *Buxaceae*. Boj

- **Descripción anatómica.**

P.T.: El boj tiene una madera heteróxila con vasos repartidos por todo el anillo anual de crecimiento. El diámetro de los vasos es pequeño de 20 a 40 μm . El límite de los anillos de crecimiento anual está bien marcado. Los vasos están siempre aislados (BRAZIER & FRANKLIN, 1961).

P.L.T.: En el plano longitudinal tangencial se observan los radios biserias de unas 15 células de alto. Siempre son heterogéneos de tipo II.

P.L.R.: Los vasos no presentan engrosamientos helicoidales en sus paredes. La perforación es simple o escalariforme, en este caso tiene de 5 a 10 barras.

Este taxón solo lo hemos identificado en el material de la Cueva de Nerja. Actualmente, cerca del yacimiento crece *Buxus balearica*. Por la estructura anatómica no hemos podido distinguir si se trata de esta especie o de *Buxus sempervirens*, por tanto hemos dejado la determinación a nivel genérico.

- **Ecología.**

El boj es una especie que crece sobre suelos calcáreos. *Buxus sempervirens* se desarrolla a partir del piso bioclimático mesomediterráneo superior, su óptimo se localiza en el supramediterráneo pero puede subir al oromediterráneo. Está ligado a las fases regresivas del bosque de robles y quejigos. *Buxus balearica* sin duda es más cálido que el anterior, ya que crece en el piso termomediterráneo en la zona de Nerja. También se localiza en Mallorca y algunos puntos de Marruecos y Argelia.

Cistus ladaniferus - Familia de las *Cistaceae* - Jara.**- Descripción anatómica.**

P.T.: Madera con porosidad difusa. Vasos de diámetro muy pequeño, 20 μm . en el leño temprano y de 5 a 10 en el tardío.

P.L.T.: Radios uniseriales o biseriales; heterogéneos.

P.L.R.: La perforación de los vasos es simple. Esta especie se distingue de los otros *Cistus* por no tener engrosamientos helicoidales (HUBER & ROUSCHAL, 1954).

- Ecología.

Vive en el piso de vegetación termomediterráneo y mesomediterráneo. Es muy sensible al frío; crece bien en las zonas secas y cálidas del litoral o en suelos silíceos.

Cistus sp. - Familia *Cistaceae* - Jara.**- Descripción anatómica. Lámina IV, 1.**

Tiene una anatomía similar a la anterior. La diferencia estriba en la presencia de engrosamientos helicoidales en los vasos y radios de 2 o 3 células de ancho.

- Ecología.

Las jaras están presentes en todas las fases regresivas del bosque esclerófilo mediterráneo; llegando a formar un matorral junto a otras especies indicadoras de la degradación antrópica como el romero, el brezo de invierno, etc. *Cistus albidus* crece sobre suelos calcáreos asociado a *Quercus coccifera* y *Euphorbia characias* indica la degradación del encinar. Ciertas garrigas muy degradadas por el fuego, pueden evolucionar hacia una formación de jaras con *Brachypodium retusum*, siendo muy difícil establecer una fase progresiva de forestación.

Cneorum tricoccum - Familia de las *Cneoraceae* - Olivilla común**-Descripción anatómica.**

P.T.: En el corte transversal tiene una hilera de vasos en la madera de primavera, que forman una zona semiporosa; a partir de aquí salen poros múltiples formando flamas hacia el leño tardío.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos de 1 a 3 células de ancho.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple y engrosamientos helicoidales.

- Ecología

El *Cneorum tricoccum* es una especie termomediterránea que se encuentra en el *Oleo-lentiscetum*. Ocasionalmente puede encontrarse en el piso mesomediterráneo inferior.

- *Crataegus* sp. - Familia de las *Rosaceae* - Espino.

- Descripción anatómica. Lámina III, 2-3.

P.T.: Caracterizado por un madera con porosidad difusa. Los vasos están aislados y tienen un diámetro pequeño, de 20 a 50 μm .

P.L.T.: Radios de 1 a 4 células de ancho por 30 células de alto, como máximo. Heterogéneos.

P.L.R.: Perforación simple en los vasos, presentando en algunas zonas engrosamientos helicoidales muy finos.

- Ecología.

El espino se encuentra muy extendido. Prefiere los suelos calcáreos, suele crecer en los cauces fluviales. Sube hasta 1.500 m. de altitud. Acompaña a la encina, el roble e incluso se le puede encontrar en el hayedo. *Crataegus oxyacantha* es más exigente en humedad que *Crataegus monogyna*.

- *Daphne* sp. - Familia de la *Thymelaeaceae*. - Torvisco, lauréola macho.

- Descripción anatómica. Lámina IV, 4.

P.T.: Madera con porosidad dispersa o semicircular. Vasos muy pequeños, 20 μm . de diámetro como máximo.

P.L.T.: Radios uniseriales, rara vez biseriales. Heterogéneos.

P.L.R.: Perforación simple y engrosamientos helicoidales en los vasos.

- Ecología.

Varias especies de *Daphne* crecen en la Península Ibérica. Probablemente la que encontramos en el carbón sea *Daphne gnidium* ya que aparece con especies termomediterráneas. El torvisco (*Daphne gnidium*) crece en el carrascal o en la garriga mediterránea, también se encuentra en el piso bioclimático mesomediterráneo. Lauréola macho (*Daphne laureola*) vive en el piso mesomediterráneo.

Erica multiflora - Familia *Ericaceae* - Bruguera, Brezo de invierno.

-Descripción anatómica. Lámina IV, 5.

P.T.: La estructura de la madera presenta porosidad dispersa. Los vasos están repartidos homogéneamente por todo el anillo anual de crecimiento, siempre aislados y con ordenación radial. Su diámetro es de 40 μm . en el leño temprano y 20 μm . en el tardío.

El parénquima es apotraqueal formando bandas.

P.L.T.: Los radios son uniseriados, de alrededor 10 células de alto y multiseriados con 6 o 5 células de ancho, por 25 o 30 de alto. En los dos casos son heterogéneos, es decir, las células marginales de los radios están verticales.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple; las punteaduras intervasculares son finas.

- Ecología.

Esta *Erica* vive sobre suelo calcáreo muy soleado y a baja altitud; pero puede tolerar los suelos descarbonatados en superficie. Es muy abundante en el piso termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, desapareciendo gradualmente en el mesomediterráneo superior, (COSTA et al., 1983). Es una especie indicadora de la degradación forestal. Se instala en aquellas zonas en que el carrascal o la coscojar litoral están en regresión o han sido destruidas. Suele ir acompañada del romero formando el sotobosque de los pinares secundarios del pino carrasco; o incluso ellos solos forman los matorrales del *Rosmarino-Ericion*.

- *Ficus carica* - Familia de *Moraceae* - Higuera.

- Descripción anatómica. Lámina V, 3-4.

P.T.: Madera con porosidad dispersa. Poros aislados o asociados 2 o 3, siempre con ordenación radial. El diámetro de los vasos varía de 100 o 150 μm . en la madera de primavera y disminuyen hasta 50 μm . en el leño tardío.

Parénquima muy abundante; apotraqueal formando bandas o vasicentrico.

P.L.T.: Radios de 1 a 4 células de ancho. Su altura llega a alcanzar las 40 células. Son muy heterogéneos, es decir, las células marginales tienen una posición vertical.

P.L.R.: Perforación simple de los vasos. Las puntuaciones radios-vasos son grandes, circulares, elípticas u ovals.

- Ecología.

Ficus carica es una especie mediterránea que crece sobre las grietas de las rocas. Vive en el piso bioclimático termomediterráneo pero puede subir al meso o incluso al supramediterráneo protegiéndose en los cantiles más abrigados.

- *Fraxinus ornus*. - Familia de las *Oleaceae* - Orno.

- Descripción anatómica. Lámina IV, 6; Lámina V, 1-2.

P.T.: En el corte transversal presenta una madera con poros en anillo. Los vasos en el leño temprano tienen de 120 a 130 μm . de diámetro. En el tardío se reducen hasta 30 μm .

Parénquima vasicéntrico

P.L.T.: Radios uniseriados o biseriados; de alto de 10 a 30 células. Son homogéneos.

P.L.R.: Perforación simple de los vasos y ausencia de engrosamientos helicoidales.

- *Fraxinus oxyphylla*. - Familia de las *Oleaceae* - Fresno

-Descripción anatómica.

La diferencia con respecto a la especie anterior estriba en el ancho de los radios. En *Fraxinus oxyphylla* tienen de 1 a 5 células, la mayoría de ellos 4.

En este trabajo hemos podido determinar estas esas dos especies. En algunos fragmentos de carbón fue imposible llevar la determinación a nivel específico, por tanto quedaron como *Fraxinus* sp.

- Ecología.

Los fresnos son exigentes en agua, viven en las montañas húmedas o en la vertiente norte de las más áridas, pero sobretodo se encuentran en los cursos fluviales. Las dos especies aquí comentadas pertenecen al piso de vegetación mesomediterráneo o supramediterráneo. *Fraxinus ornus* en el País Valenciano, puede vivir en ciertas zonas del piso termomediterráneo (COSTA et al., 1982).

- *Laurus nobilis* - Familia *Lauraceae* - Laurel

- Descripción anatómica. Lámina V, 5-6; Lámina VI, 1.

P.T.: Madera con poros difusos, aislados o unidos de dos en dos. Diámetro de los vasos de 60 a 80 μm , en la madera de primavera. Disminuyendo considerablemente en el leño tardío.

Parénquima vasicéntrico.

P.L.T.: Radios biseries, heterogéneos y de alto unas 15 células.

P.L.R.: Puntuaciones radios-vasos grandes, circulares o elípticas.

Perforación simple o múltiple en los vasos. En este último caso tiene un máximo de 7 barras.

- **Ecología.**

El laurel crece en las umbrías, bordes de los ríos y en los bosques de *Quercus suber* (POLUNIN & SMYTHIES, 1973). Se le puede encontrar en el litoral de la Península Ibérica.

- *Lavandula* sp. - Familia de las *Labiatae* - Cantueso, Cantueso dentado.

- **Descripción anatómica.**

P.T.: Madera con zona semiporosa. Vasos agrupados formando flamas. Diámetro de los vasos 20 μm ., como máximo.

P.L.T.: Radios uniseriados y heterogéneos.

Vasos con engrosamientos helicoidales y perforación simple.

- **Ecología.**

No hemos podido distinguir la especie a partir de la anatomía. En el estudio antracológico de la Cova de les Cendres, este taxón aparece asociado a especies termomediterráneas en los estratos superiores; por lo que, tal vez, se trate de *Lavandula dentata*, la cual crece actualmente en los acantilados de la Punta de Moraira, en el piso bioclimático termomediterráneo.

En la Cueva de Nerja podría tratarse de *Lavandula dentata* o *Lavandula stoechas*.

- *Leguminosae*. - Leguminosas - Lámina VI, 2.

Las leguminosas son muy difíciles de determinar. En algunos yacimientos no tienen una frecuencia notable, pero en otros realmente alcanzan gran importancia, concretamente en la Cueva de Nerja. Esta familia tiene una estructura anatómica muy complicada y sobre todo muy similar entre los géneros. Dentro del mismo género hay una gran variabilidad anatómica de unas partes de la madera a otras. Hemos consagrado más de 5 meses a estudiar las leguminosas actuales espontáneas en Andalucía, para intentar realizar una clave de determinación anatómica, para poder aplicarla al material prehistórico. Nuestro trabajo no ha alcanzado sus objetivos y hemos tenido que aceptar una determinación a nivel de Familia. Solamente dos géneros hemos podido determinar con cierta seguridad. En algunos estratos arqueológicos se han individualizado hasta 6 leguminosas diferentes, si bien no sabemos de qué géneros se trata.

- *Anthyllis cytisoides* - Leguminosae - Albaida

- Descripción anatómica.

P.T.: Presenta una madera con poros en anillo, en el leño temprano. Por el resto del anillo anual de crecimiento tiene poros múltiples de 40µm. de diámetro, como máximo.

Las células del parénquima tienen las paredes muy gruesas. Parénquima muy abundante.

P.L.T.: Radios uniseriados o multiseriados, en este caso tienen hasta cinco células de ancho. En los dos casos heterogéneos.

P.L.R.: Perforación simple de los vasos y punteaduras intervasculares muy grandes de forma vestida, engrosamientos helicoidales finos.

-Ecología

Esta especie se la encuentra en las formaciones de matorral del piso de vegetación termomediterráneo.

- *Genista* sp. - Leguminosae - Genista, Retama.

- Descripción anatómica.

P.T.: Este género tiene una madera homogénea, con porosidad dispersa. El diámetro de los vasos está comprendido entre 20 y 40 µm. Tienen perforación simple, engrosamientos helicoidales y las punteaduras intervasculares son de tipo vestidas.

Parénquima de dos tipos, paratraqueal formando bandas y metatraqueal. Las paredes de las células son muy gruesas

P.L.T.: Los radios de 1 a 3 células de ancho y de 10 a 15 de alto. Siempre homogéneos.

- Ecología.

Masclans (1981) describe seis especies de Genistas:

- *Genista patens* : es característica de los bosques de quejigos.

- *Genista cinerea*: esta especie es poco frecuente porque suele vivir en bosques de robles y estos no existen en nuestra tierra.

- *Genista biflora* vive en la máquia litoral de acebuche y palmito, también acompaña al *Quercus rotundifolia*.

- *Genista scorpius* y *Genista valentina* vive sobre suelo calcáreo asociadas a brezos y romeros, tanto en el piso bioclimático mesomediterráneo como en el termomediterráneo.

La *Genista* que nosotros hemos encontrado tal vez se trate de una de estas especies.

Ulex parviflorus* - Leguminosae - Aulaga*Descripción anatómica.**

C.T.: Madera heteroxila con zona semiporosa. Vasos agrupados en el leño tardío de forma tangencial y rodeados de parénquima. Las fibras tienen unas paredes muy gruesas.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos de 1 a 4 células de ancho por 10 a 30 de alto.

P.L.R.: Los vasos presentan perforación simple y engrosamientos helicoidales abundantes.

- Ecología

Ulex parviflorus es una especie que progresa en los matorrales del /Rosmarino-Erición. Es un gran colonizador de los espacios que han sufrido incendios forestales del piso bioclimático termomediterráneo, denotando la degradación de las formaciones primitivas.

Spartium junceum*. Leguminosae -*- Descripción anatómica.**

P.T.: Esta especie tiene los poros dispersos por todo el anillo anual de crecimiento; se presentan en grupos de 3 a 8. El parénquima es paratraqueal y metatraqueal.

P.L.T.: Los radios no exceden 2 células de ancho y 30 de alto. Las células son grandes. Siempre son homogéneos.

P.L.R. La perforación de los vasos es simple ; en las paredes tangenciales y radiales tienen engrosamientos finos.

- Ecología.

Vive en las series regresivas de los bosques mediterráneos.

Lonicera* sp. - Familia de las *Caprifoliaceae* - Madreselva. a células de ancho por*- Descripción anatómica.**

Anatómicamente es muy difícil distinguir las especies de *Lonicera* . Los caracteres del género son:

P.T.: Madera con porosidad difusa, vasos aislados de diámetro pequeño (20 μ m.).

P.L.T.: Radios uniseries o biseries; heterogéneos de tipo II o III.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales y los dos tipos de perforación, es decir, simple y escalariforme de 3 a 8 barras. Schweingruber (1978) dice que la perforación escalariforme es rara; pero nosotros hemos comprobado que es muy frecuente tanto en la madera actual carbonizada de *Lonicera* como en los fragmentos prehistóricos.

- Ecología.

Se conocen varias especies de *Lonicera* que viven en Europa con ecologías diferentes. Las hay termomediterráneas hasta oromediterráneas. Nuestro problema es que no sabemos de que especie se tratan los carbones que hemos identificado como *Lonicera*. Por la asociación vegetal en que aparecen podría ser *Lonicera implexa*. Esto es una liana que crece en el sotobosque del carrascal o incluso en la garriga termomediterránea.

- Monocotiledoneae. - Familia de las Gramineae -

-Descripción anatómica. Lámina VI, 3.

Las monocotiledóneas tiene una estructura anatómica muy homogénea entre sí; de ahí, que sea prácticamente imposible distinguir el género.

Los fragmentos de monocotiledóneas, encontrados los yacimientos considerados, presentan en el plano transversal el xilema con los vasos, células del floema, etc., con una disposición que parece tener las características anatómicas que describe Metcalfe (1960) para *Arundo donax*, pero no podemos asegurarlo.

- *Olea europaea* var. *sylvestris*. - Familia *Oleaceae* - Acebuche.

Para distinguir *Olea europaea* var. *sylvestris* (acebuche) de *Olea europaea* var. *sativa* (olivo) los atlas de anatomía no dan ninguna referencia. Partiendo de la hipótesis que los olivos cultivados tendrán un crecimiento más rápido y regular que los silvestres y que esto debe reflejarse en la anatomía; en recientes trabajos se ha tomado como caracter diferenciador la medida de los anillos anuales de crecimiento (GRAU ALMERO, 1984). Pero este caracter es muy difícil de medir, ya que en el género *Olea* el límite del anillo anual de crecimiento no es nítido, en muy pocos ejemplares se puede observar con claridad el transito del leño tardío al leño temprano, además los estudios en poblaciones actuales no han sido lo suficientemente rigurosos como para poder aplicarlos de forma sistemática a los restos prehistóricos.

En varios yacimientos prehistóricos se ha documentado semillas de *Olea europaea* var. *oleaster* (acebuche), así en los niveles neolíticos de la Cueva de Nerja (HOPF & PELLICER, 1970), en la Motilla de Azuer y en la Motilla de las Cañas (BUXO, 1990). En otros yacimientos se identifica *Olea europaea*, sin especificar la variedad; aunque en Zambujan Hopf (1979) la incluye en la lista de frutos recolectados; en Fuente Alamo Stika (1988) la integra en la lista de especies cultivadas y recolectadas.

En este trabajo hemos encontrado carbón de *Olea* en niveles paleolíticos, por tanto no hay duda de que se trata de la especie silvestre. En los yacimientos con una economía agrícola puede plantearse la duda de a qué variedad pertenecen los carbones de *Olea* (silvestre o cultivada). Por ahora, no podemos distinguirlo en la anatomía, así que hemos preferido seguir llamandola *Olea europaea* var *sylvestris*. Teniendo en cuenta el estudio de las semillas, parece

ser que el cultivo del olivo en la Península se documenta a partir de la Edad del Hierro (BUXO, 1990).

- Descripción anatómica. Lámina VI, 4.

P.T.: Madera con porosidad difusa. Los vasos se encuentran aislados o asociados en grupos de 2 a 5. Su diámetro es de 80 μm . en el leño temprano, disminuyendo a 20 en el tardío.

Parénquima apotraqueal vasicéntrico muy abundante.

P.L.T.: Radios biseries, de altura alrededor de 10 células. Son muy heterogéneos.

P.L.R.: Los vasos presentan perforación simple y paredes gruesas.

- Ecología

El acebuche es una especie típicamente termomediterránea, en la Península Ibérica se encuentra a partir del Pleistoceno superior. Vive en el litoral mediterráneo a baja altitud y no penetra muy al interior, pues no soporta las condiciones continentales. Junto al lentisco, el mirto el algarrobo es características del *Oleo-cetatonion*. Es exigentes en calor y soportan muy bien la aridez.

- *Osyris* sp. - Familia de las *Santalaceae* - Guardalobo, Bayón.

- Descripción anatómica. Lámina VI, 5.

P.T.: Madera con una hilera de vasos en el leño de primavera; los vasos están siempre aislados y son pequeños. Parénquima paratraqueal y metatraqueal no muy abundante.

P.L.T.: Radios uniserias o biseries, de unas 20 células de altura, siempre heterogéneos.

P.L.R.: Perforación simple y ausencia de engrosamientos helicoidales en los vasos.

-Ecología.

Por su anatomía no se pueden distinguir las especies de este género. *Osyris quadripartita* es típica del carrascal termomediterráneo y *Osyris alba* del mesomediterráneo.

- *Phillyrea* sp. - Familia *Oleaceae* - Labiérnago

- Descripción anatómica.

P.T.: Madera con porosidad difusa, formando ligeramente flamas. Parénquima vasicéntrico.

P.L.T.: Radios biseries, de 10 a 15 células de alto. Heterogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple y engrosamientos helicoidales.

- Ecología.

Phillyrea angustifolia forma parte del sotobosque del encinar, progresando en las fases de degradación de este bosque o de la garriga. Es muy sensible al frío. *Phillyrea latifolia* es más resistente al frío, puede encontrarse en el piso mesomediterráneo.

- *Pistacia lentiscus* - Familia de las *Anacardiaceae* - Lentisco.

-Descripción anatómica. Lámina VI, 6; Lámina VII, 1.

Como todas la angiospermas es heteróxila, es decir las células forman tejidos especializados: conductor, de sostén y de reserva.

P.T.: En el plano transversal destaca, en leño de primavera una zona de porosidad semicircular, cuyos vasos tienen como máximo 50 µm. de diámetro; a partir de esta zona se extienden grupos de vasos con ordenación radial y de menor diámetro.

El parénquima es de dos tipos, (HUBER & ROUSCHAL, 1954), apotraqueal difuso y paratraqueal vasicéntrico.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos; la mayor parte biseriados. Algunos de ellos presentan canales secretores horizontales.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple y engrosamientos helicoidales.

- Ecología.

El lentisco vive en las asociaciones del piso de vegetación termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Prefiere los suelos calcáreos y no crece por encima de los 500 m. sobre el nivel del mar.

- *Pistacia terebinthus* - Familia de las *Anacardiaceae* - Cornicabra

- Descripción anatómica. Lámina VII, 2.

Esta especie se diferencia de la anterior en que tiene poros en anillo en el leño de primavera. Los vasos tienen un diámetro de 60 a 90 µm., según Huber y Rouschad (1954), pero en los fragmentos de la Cova de les Cendres algunos alcanzaron los 100 y 110 µm.

- Ecología.

Especie mesomediterránea, puede vivir en el termomediterráneo si tiene buenas condiciones edáficas y de humedad. Es un arbusto de hoja caduca que a veces alcanza la talla de un árbol. Soporta mucho mejor el frío que *Pistacia lentiscus*. Se la encuentra en el sotobosque del encinar y en las fases de degradación del robledal.

- *Populus sp.* - Familia *Salicaceae* - Chopo, Alamo.

- Descripción anatómica. Lámina VII, 3.

P.T.: Madera con poros dispersos por todo el anillo de crecimiento, Vasos aislados o asociados radialmente en grupos de 2 o 3. Diámetro de los vasos entre 50 y 100 μm . disminuyendo hacia el leño tardío. El límite de los anillos anuales de crecimiento es nítido.

P.L.T.: Radios uniserias a veces biseries; su altura está comprendida entre 5 y 30 células y son homogéneos.

P.L.R.: Perforación simple de los vasos. Puntuaciones intervasculares grandes.

- Ecología.

El género *Populus* pertenece a las formaciones vegetales de ribera. Crece sobre suelos arenosos de las márgenes de los ríos en compañía de sauces, fresnos, etc. En el País valenciano forma parte de la *Populetalia albae*.

- *Prunus amygdalus.* - Familia *Rosaceae* - Almendro.

- Descripción anatómica. Lámina VII, 4-5.

P.T.: Madera con porosidad difusa o con una zona semiporosa poco marcada. Los vasos tienen una ordenación radial, están aislados o agrupados de 1 a 6. Su diámetro es de 70 μm . en el leño de primavera, disminuyendo hasta 20 μm . en el de invierno.

Parénquima apotraqueal difuso.

P.L.T.: Radios heterogéneos, algunos uniseriados de 3 a 5 células de alto. Pero la mayoría son multiseriados de 4 a 8 células de ancho, con una altura de 20 a 40 células.

P.L.R.: Perforación simple y engrosamientos helicoidales en los vasos.

- Ecología.

El almendro cultivado es una especie esencialmente termomediterránea, que se ha considerado tradicionalmente como introducida de Oriente. Sin embargo, frecuentemente se le encuentra en los niveles del Tardiglacial en yacimientos arqueológicos del Mediterráneo Occidental (BAZILE-ROBERT, 1979; KRAUSS-MARGUET, 1981; ROS MORA, 1985; HEINZ, 1990). En estado espontáneo crece en las mesetas de Irán y Palestina en formaciones de bosque estepa (ZOHARY, 1973) en condiciones bioclimáticas de tipo oromediterráneo. El almendro resiste bien el frío.

- *Prunus cf. mahaleb.* - Familia *Rosaceae* - Cerezino, Cerezo de Santa Lucia.

- Descripción anatómica.

P.T.: La madera presenta una disposición similar a la anterior. Se diferencia en el diámetro de los vasos, sensiblemente más pequeños, 50µm.

P.L.: Los radios, como todos los *Prunus* son de dos tipos: uniseriados y multiseriados; estos tienen 3 a 5 células de ancho como máximo. Heterogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple y engrosamientos helicoidales.

- Ecología.

Prefiere los suelos calcáreos. Vive en el bosque o en roquedos secos del piso bioclimático meso o supramediterráneo.

Prunus spinosa - Familia *Rosaceae* - Endrino.

- Descripción anatómica.

P.T.: Madera con porosidad difusa, los vasos se encuentran amenudo aislados.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos y de ancho tienen de 1 a 6 células. Los vasos presentan engrosamientos helicoidales tanto en las paredes longitudinal tangencial como radial.

P.L.R.: La perforación de los vasos es única.

- Ecología.

Prunus spinosa vive sobre todo en el piso supramediterráneo; pero en ocasiones se le puede encontrar en formaciones del mesomediterráneo.

- *Quercus faginea* - Familia de las *Fagaceae* - Quejigo.

- Descripción anatómica. Lámina VII, 6.

P.T.: Para determinar esta especie, hemos tomado el carácter que da Greguss (1959) para diferenciar los distintos *Quercus* caducifolios. Esto es la relación entre los vasos del leño temprano con los del tardío (P/p). "P" es la media del diámetro de los vasos en el leño de primavera y "p" es la media obtenida en los vasos del leño de invierno. Este cálculo en los carbones prehistóricos dio: $P = 130 \mu\text{m}$. y $p = 40 \mu\text{m}$.; lo que establece una relación $P/p = 3/1$. Este valor coincide con la madera actual carbonizada de *Quercus faginea* Lam. ssp. *valentina* Cav. que estudiamos en un trabajo anterior (VERNET, BADAL & GRAU, 1983).

En el plano transversal los vasos tienen una disposición en anillo en el leño de primavera. El parénquima es apotraqueal difuso.

P.L.T.: Los radios son uniseriados o multiseriados, todos homogéneos.

P.L.R.: En el plano longitudinal radial se aprecia la perforación simple de los vasos y el punteado intervascular bastante grande.

- Ecología.

El quejigo vive sobre suelos calcáreos, entre 500 a 1200 m. de altitud. Se extiende por gran parte de la Península Ibérica. Soporta bien las condiciones continentales de inviernos fríos y veranos secos. Pertenece al piso de vegetación supramediterráneo o al mesomediterráneo superior.

En el País Valenciano ocupa áreas muy reducidas del Maestrazgo; siendo su límite meridional la sierra de Aitana. En Andalucía crece en las montañas béticas.

- *Quercus ilex-coccifera* - Familia de las *Fagaceae* - Carrasca, encina o coscoja.

- Descripción anatómica. Lámina VIII, 1.

P.T.: Madera con porosidad difusa. Diámetro de los vasos en el leño temprano 104 μm . de media. En el leño tardío 30 μm .

El parénquima es apotraqueal difuso, formando bandas. Esto es muy característico del género *Quercus*.

P.L.T.: Radios uniseriados de 10 células de alto, como media. Los multiseriados, en algunas zonas alcanzan 800 μm . de ancho. Siempre homogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen perforación simple y punteaduras intervasculares grandes.

Saint-Laurent (1926) llega a distinguir anatómicamente *Quercus ilex* de *Quercus coccifera*. Se basa en la anchura y distribución de los radios del parénquima. Para *Quercus ilex* da como ancho máximo de los radios 1000 μm ., localizándose bastante juntos, a una media de 1500 μm . En *Quercus coccifera* los radios son más estrechos, una media de 300 μm .; estando más separados entre sí, una media de 1700 a 2300 μm . Para poder hacer estas medidas se necesita unos fragmentos de carbón grandes, cosa que no suele ocurrir con los prehistóricos; de ahí, que nosotros en la mayoría de los casos no hemos podido distinguir uno de otro. Evidentemente, es imposible individualizar anatómicamente el *Quercus ilex* del *Quercus rotundifolia*

- Ecología.

La encina o carrasca no tiene preferencia por los suelos. Es un especie de clima mediterráneo, prioritariamente vive en el piso de vegetación mesomediterráneo, pero puede descender al termomediterráneo o montar al supramediterráneo. La coscoja, sin embargo, es esencialmente termomediterránea; cuando crece en el piso de vegetación mesomediterráneo se refugia en las exposiciones más térmicas.

- *Rhamnus* sp. - Familia de las *Rhamnaceae* - Espino negro, Aladierno

- Descripción anatómica. Lámina VIII, 2-3.

P.T.: Este taxón tiene una porosidad dispersa. Los vasos presentan una ordenación formando flamas. En el leño temprano tiene un diámetro de 40 μm . y descienden hasta 18 μm . en el tardío. El límite del círculo anual de crecimiento es visible.

Parénquima de dos tipos, paratraqueal y metatraqueal.

P.L.T.: Los radios son heterogéneos, de 2 a 3 células de ancho y de 12 a 24 de alto.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales y perforación simple.

- Ecología.

No sabemos de que especie se trata, por las asociaciones vegetales en que aparece podría tratarse de *Rhamnus alaternus* o de *Rhamnus lycioides*. Si fuese la primera, es típica del sotobosque del carrascal. La segunda, es más termófila y se encuentra en la garriga termomediterránea.

- *Rosmarinus officinalis* - Familia de las *Labiatae* - Romero.

- Descripción anatómica.

P.T.: El romero tiene una zona semiporosa en el leño de primavera, a partir de la cual parten poros múltiples formando flamas, con un diámetro pequeño.

El parénquima es apotraqueal difuso.

P.L.T.: Los radios son uniseriados o biseriados, normalmente heterogéneos.

P.L.R.: Los vasos tienen engrosamientos helicoidales y perforación simple.

- Ecología.

Especie típicamente termomediterránea. Coloniza zonas pobres y degradadas, formando junto a otras especies los matorrales del *Rosmarino-Ericion*.

- *Salix* sp. - Familia de las *Salicaceae* - Sauce.

- Descripción anatómica. Lámina IX, 1 a 5.

P.T.: Madera con porosidad difusa. Vasos aislados o asociados de 2 a 5, con ordenación radial. Diámetro de 50 a 100 μm . Límite anual de crecimiento visible. Parénquima poco abundante.

P.L.T.: Radios uniseriados, de 5 a 20 células de alto y heterogéneos.

P.L.R.: Perforación simple y punteaduras intervasculares grandes en los vasos.

- Ecología.

El sauce crece sobre suelos ligeros y húmedos de las márgenes de los ríos.

-*Sorbus* sp. - Familia *Rosaceae* - Mostajo o serval.

- Descripción anatómica.

P.T.: Rosacea con porosidad difusa y gran densidad de vasos, sobre todo en leño temprano. Diámetro de ellos entre 20 y 40 μm .

Parénquima difuso apotraqueal.

P.L.T.: Radios biseries o triseries, homogéneos. De altura 15 a 20 células.

P.L.R.: Vasos con perforación simple y escasos engrosamientos helicoidales.

- Ecología.

Sorbus es un género, cuyas especies se pueden encontrar en el piso de vegetación supramediterráneo o mesomediterráneo, esto depende de la especie. En nuestro caso, creemos que se trata de *Sorbus aria*, por lo tanto sería más bien supramediterránea.

-*Tamarix* sp. - Familia de las *Tamaricaceae* - Taray

- Descripción anatómica. Lámina VIII, 4 a 6.

P.T.: Madera con poros difusos; aislados o en grupos de 2 o 3, con ordenación radial. Diámetro de 100 μm . en el leño temprano decreciendo paulatinamente hacia el tardío.

P.L.T.: Radios muy anchos, llegando hasta 15 células. De alto alcanzan los 2 mm. Heterogéneos.

P.L.R.: Las células de los vasos se comunican por medio de una perforación simple. Puntuaciones intervasculares muy pequeñas y en filas oblicuas.

- Ecología.

El taray vive en el litoral, pues soporta muy bien los suelos salados. También se la encuentra en los cursos fluviales. *Tamarix*, *Nerium oleander* y *Vitex agnus-castus* forman una asociación muy dinámica, ya que son las primeras especies arbustivas que colonizan las islas alubiales, sustituyendo a las primeras asociaciones de herbáceas (ROL & JACAMON, 1968).

- *Thymelaea hirsuta*. - Familia de *Thymelaeaceae*. Bufalaga marina.

- Descripción anatómica.

P.T.: Madera con porosidad difusa. Vasos pequeños de 20 a 30 μm . de diámetro, agrupados formando flamas.

Parénquima paratraqueal y metatraqueal.

P.L.T.: Radios homogéneos, uniserias de 2 a 15 células de alto, a veces biseries.

P.L.R.: Perforación simple en los vasos.

- Ecología.

Especie vive en el piso de vegetación termomediterráneo, en las formaciones de garriga y suelos pobres.

- *Viburnum tinus* - Familia de *Caprifoliaceae* - Durillo

- Descripción anatómica

P.T.: Madera con porosidad difusa. Vasos aislados y de diámetro pequeño, 20 μm .

P.L.T.: Radios uniserias o biseries, heterogéneos.

P.L.R.: En el plano longitudinal radial se aprecia la perforación escalariforme y engrosamientos helicoidales de los vasos. Según Greguss (1959) esta especie se distingue de *Viburnum lantana* o *Viburnum opulus*, por tener engrosamientos helicoidales.

- Ecología.

Especie típica del sotobosque del encinar y del carrascal. Se le puede encontrar en el piso bioclimático mesomediterráneo o termomediterráneo. Busca los lugares frescos y húmedos. Es relativamente abundante en la umbría de la sierra del Benicadell (Alicante).

- *Viscum* sp. - Familia de las *Loranthaceae* - Muérdago, Marajo.

- Descripción anatómica. Lámina IX, 6.

P.T.: Este género tiene una estructura anatómica muy homogénea, de tal modo que es muy difícil distinguir los vasos de las fibras o de los radios en el plano transversal.

Parénquima paratraqueal.

P.L.T.: Los radios son de 2 a 6 células de ancho, de alto oscilan de 5 a 20 células. Siempre homogéneos.

P.L.R.: Los vasos son cortos con perforación simple y puntuaciones intervasculares abundantes.

- **Ecología.**

De este género hay dos especies de ecología muy diferentes, si bien los dos son parásitos de otros árboles.

- *Viscum album* L. es de clima frío y húmedo. Se han contado más de 118 especies de árboles y arbustos sobre los que puede vivir; según Bonnier (1934) se extiende por toda la Europa húmeda.

- *Viscum cruciatum* Boiss. Según Polunin y Smythies (1973) es una especie norteafricana que puede vivir ocasionalmente en el sur de Portugal y suroeste de España. Crece preferentemente sobre acebuches, hiedra, majuelo y otras especies arbustivas de matorral. Evidentemente, es más termófilo que el anterior. Nosotros lo encontramos en la Serranía de Ronda, parasitando un acebuche y un espino.

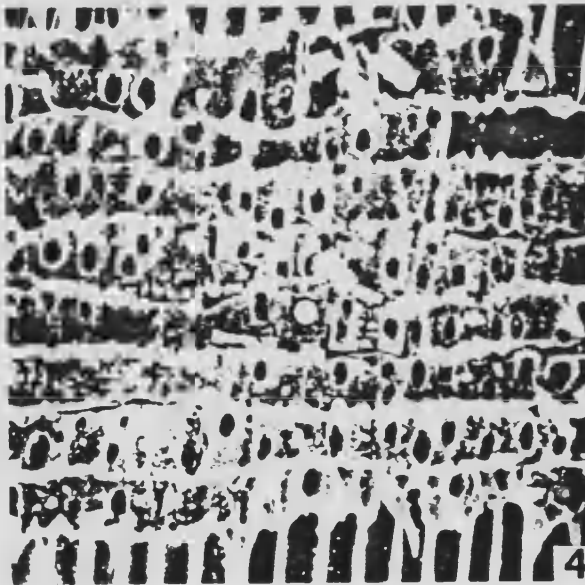
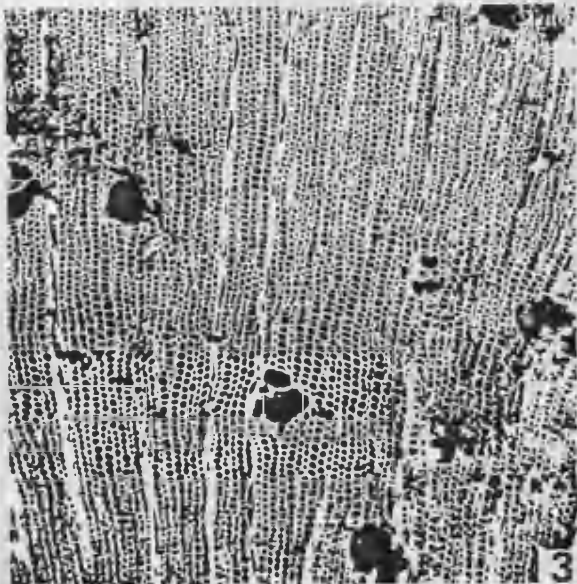
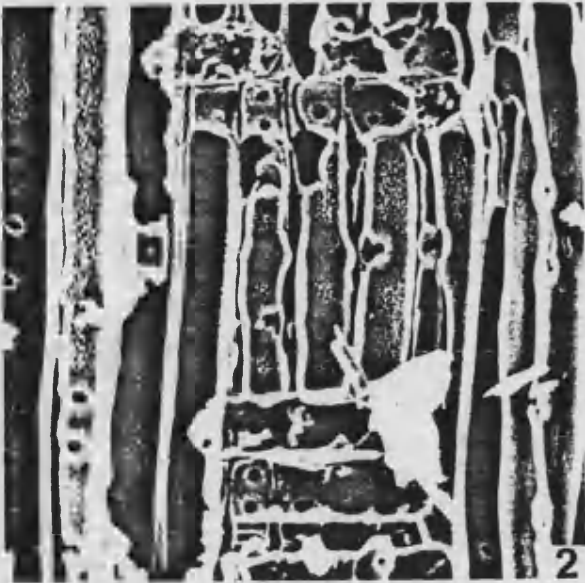
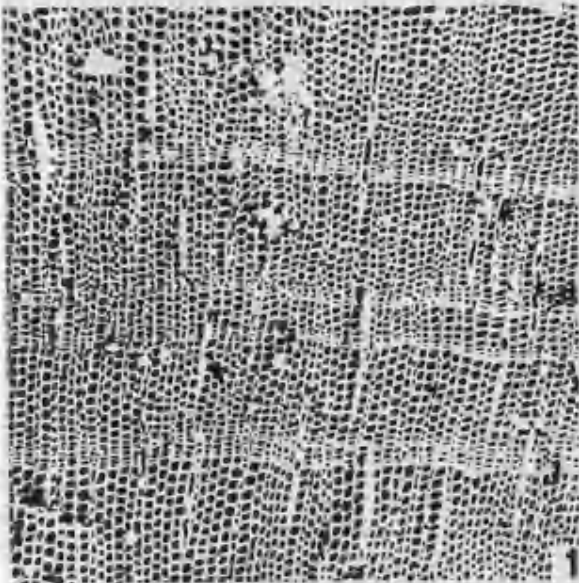
El muerdago que hemos determinado en los yacimientos, aquí considerados, debe ser el termófilo, es decir, *Viscum cruciatum*, ello en base a la asociación vegetal en que aparece; anatómicamente ha sido imposible de hacer la distinción entre las dos especies.

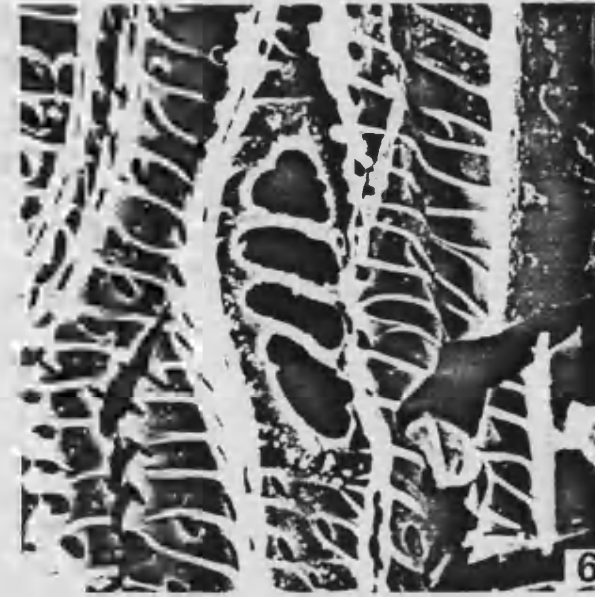
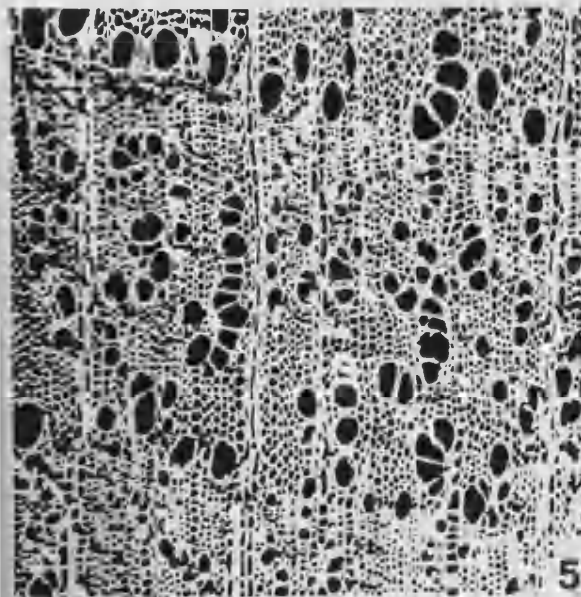
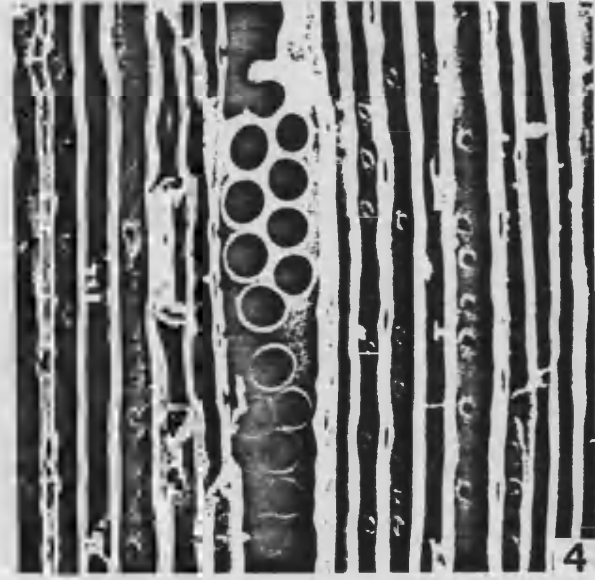
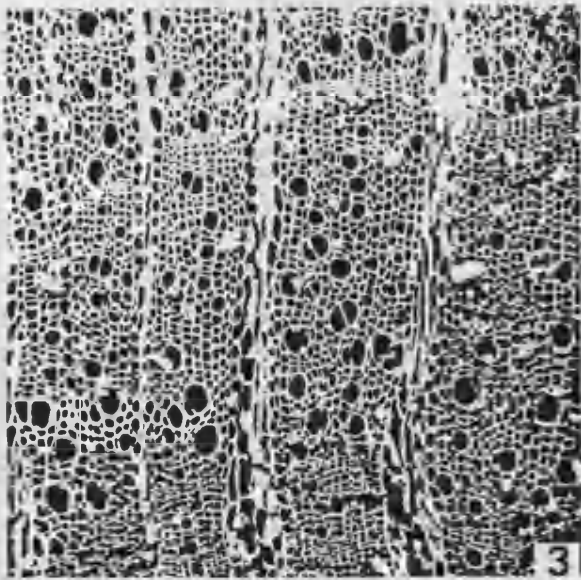
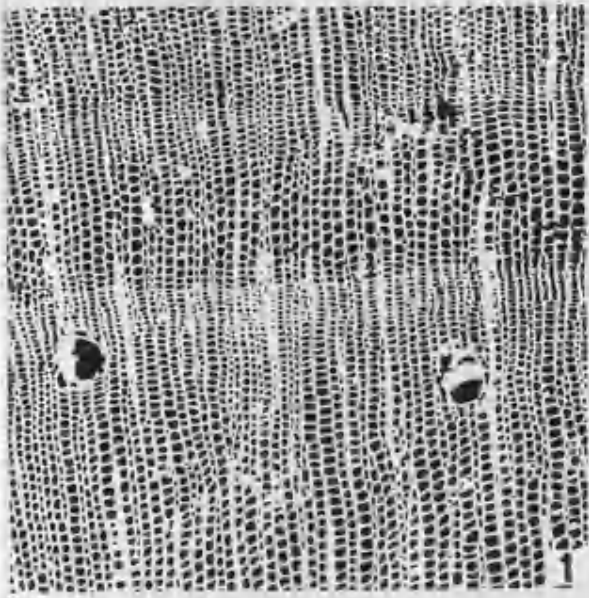
LAMINA II

- 1 - *Juniperus* sp. Plano Transversal (X 93)
- 2 - *Juniperus* sp. Plano longitudinal radial (X 446)
- 3 - *Pinus halepensis*. Plano transversal (X 67)
- 4 - *Pinus halepensis*. Plano longitudinal radial (502)
- 5 - *Pinus nigra*. Plano transversal (X 93)
- 6 - *Pinus nigra*. Plano longitudinal radial (X 186)

LAMINA III

- 1 - *Pinus pinea*. Plano transversal (X 72)
- 2 - *Pinus pinea*. Plano longitudinal radial (X 502)
- 3 - *Ephedra* sp. Plano transversal (X 93)
- 4 - *Ephedra* sp. Plano longitudinal radial (X 409)
- 5 - *Arbutus unedo*. Plano transversal (X 80)
- 6 - *Arbutus unedo*. Plano longitudinal radial (X 1393)

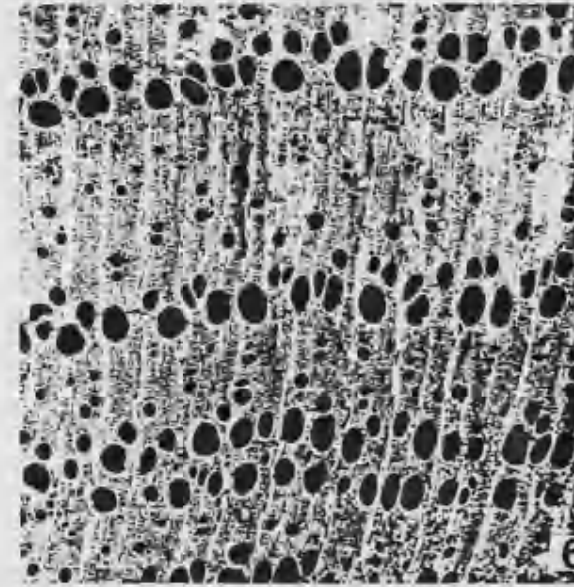
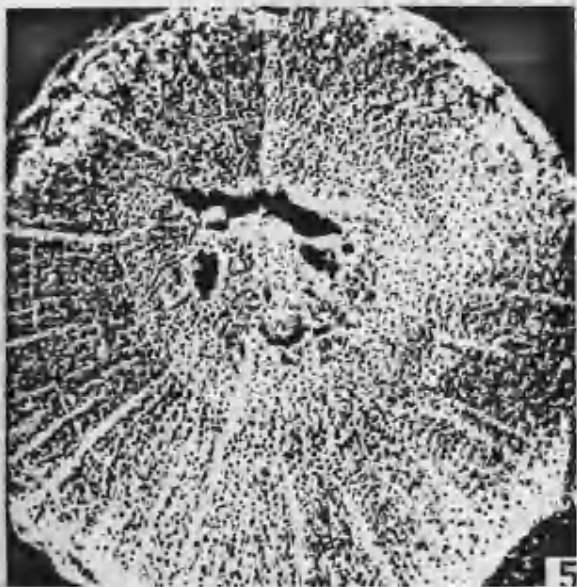
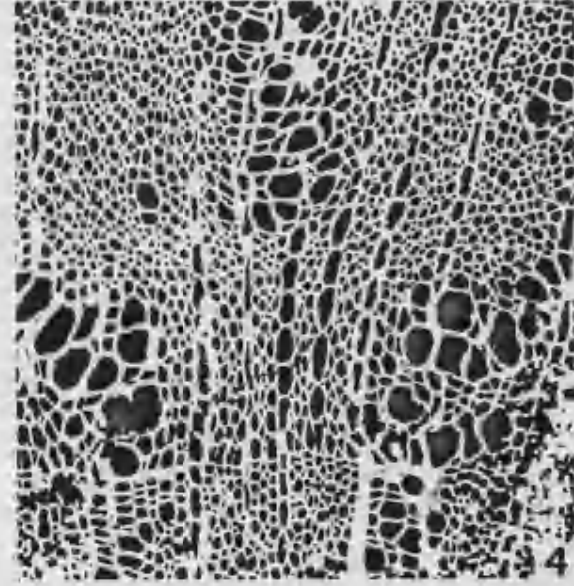
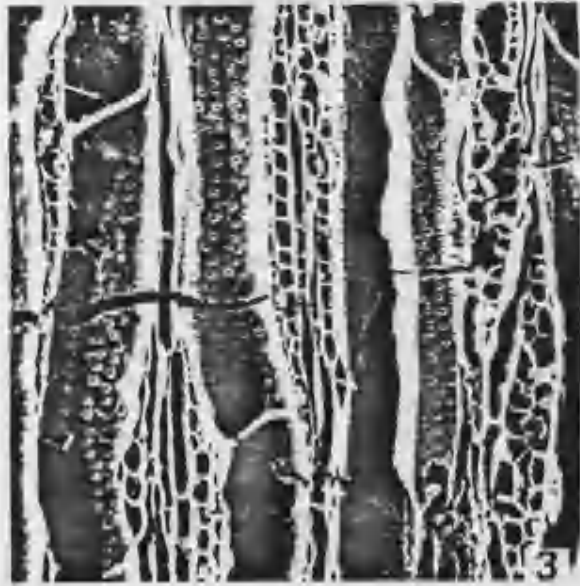
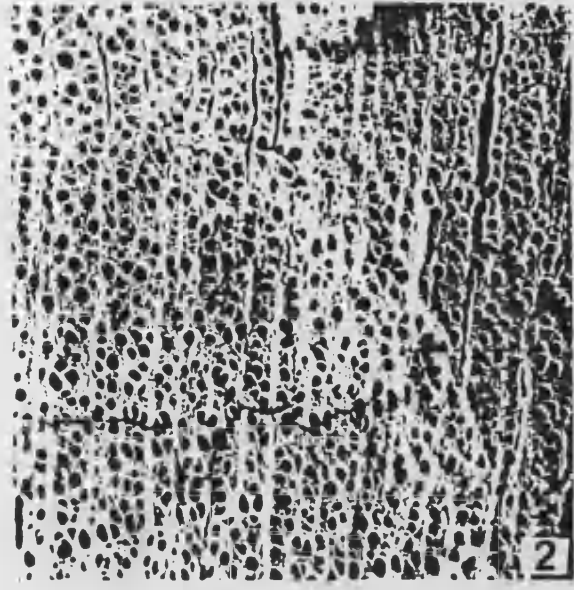
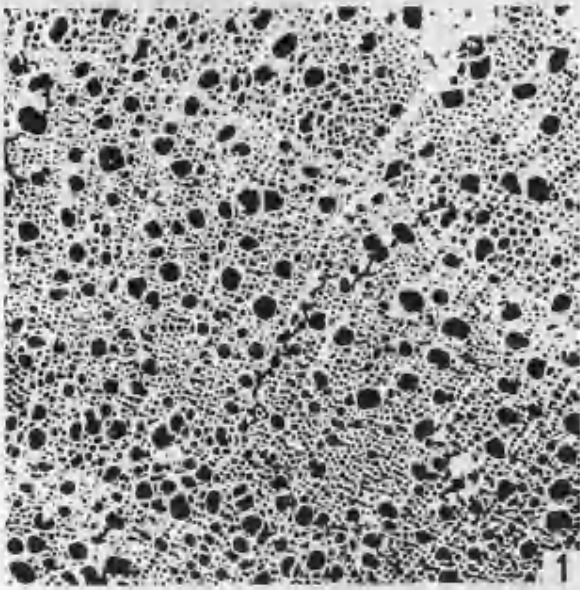




LAMINA IV

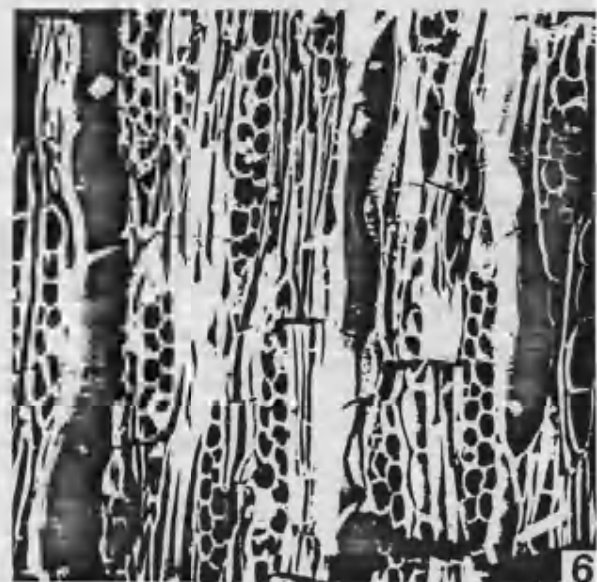
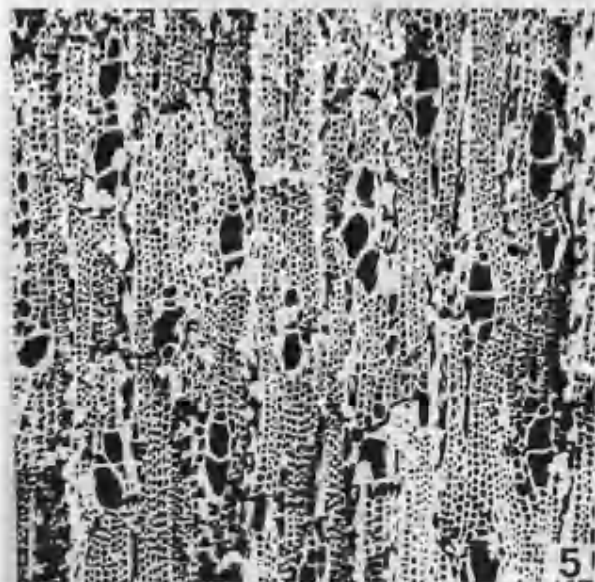
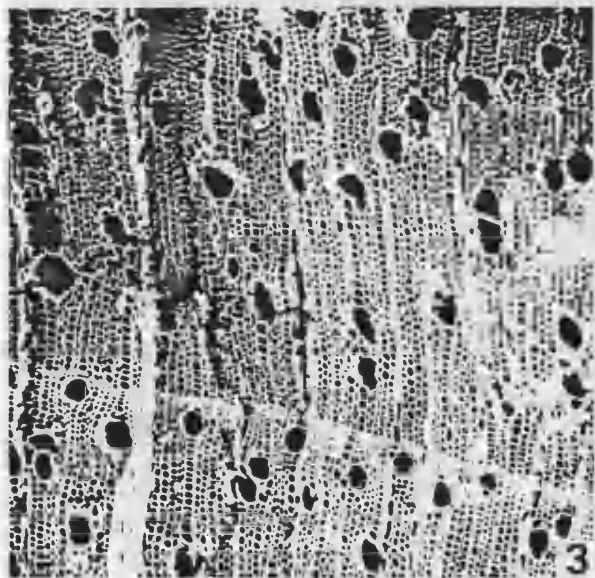
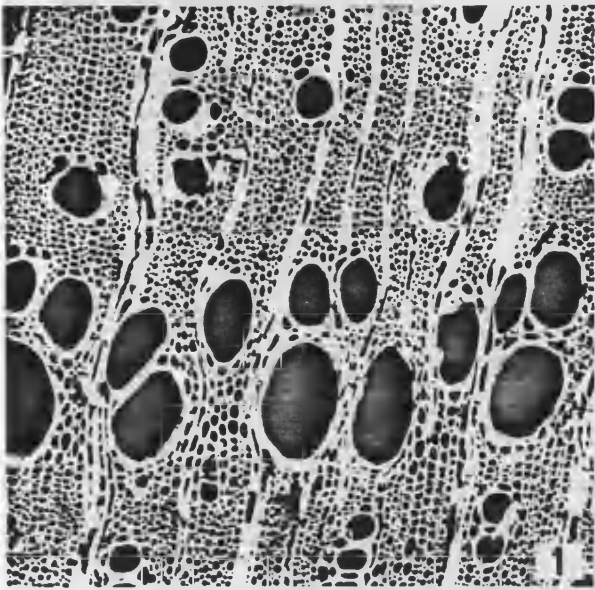
- 1 - *Cistus* sp. Plano transversal (X 139)
- 2 - *Crataegus* sp. Plano transversal (X 50)
- 3 - *Crataegus* sp. Plano longitudinal tangencial (X 279)
- 4 - *Daphne* sp. Plano transversal (X 111)
- 5 - *Erica multiflora*. Plano transversal (X 19)
- 6 - *Fraxinus ornus* Plano transversal (X 50)

LAMINA IV



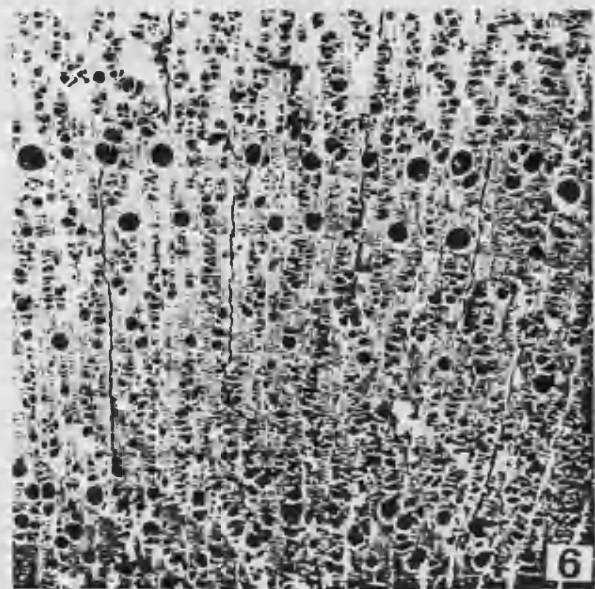
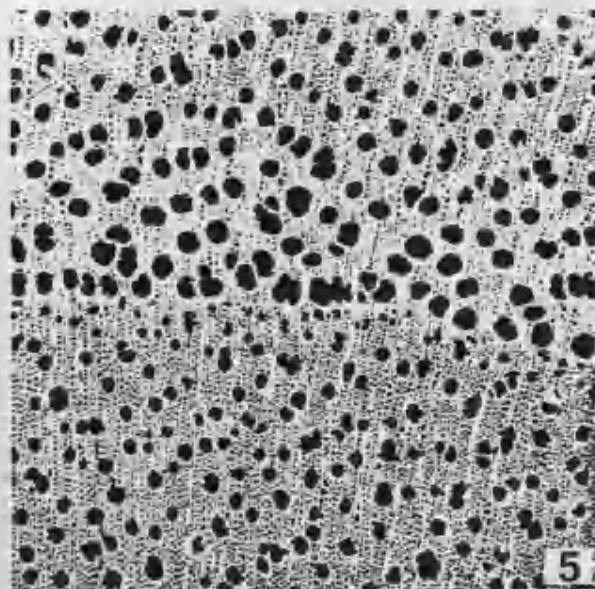
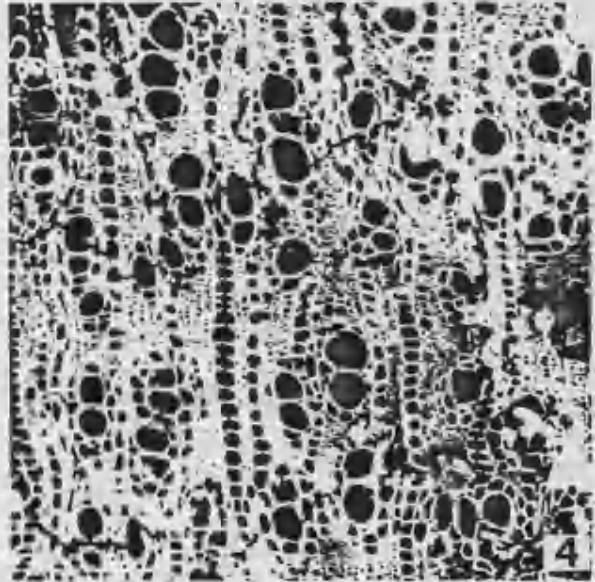
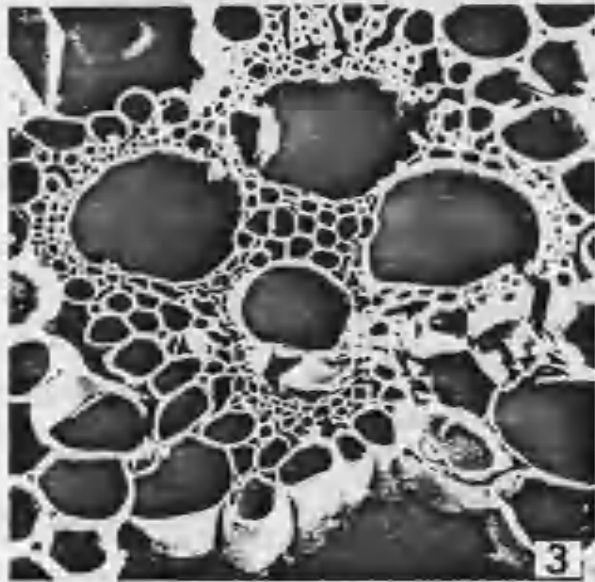
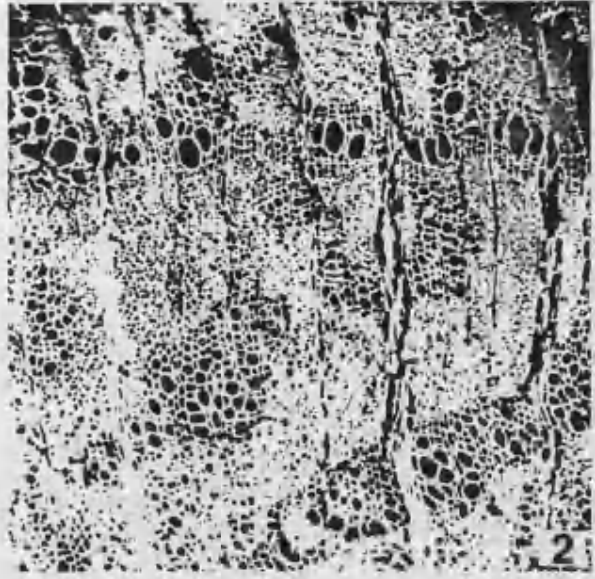
LAMINA V

- 1 - *Fraxinus ornus*. Plano transversal (X 139)
- 2 - *Fraxinus ornus*. Plano longitudinal tangencial (X 139)
- 3 - *Ficus carica*. Plano transversal (X 80)
- 4 - *Ficus carica*. Plano longitudinal tangencial (X 223)
- 5 - *Laurus nobilis*. Plano transversal (X 93)
- 6 - *Laurus nobilis*. Plano longitudinal tangencial (186)



LAMINA VI

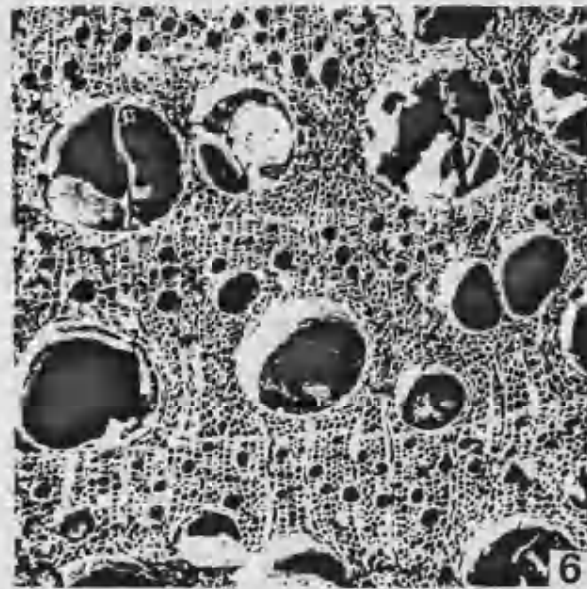
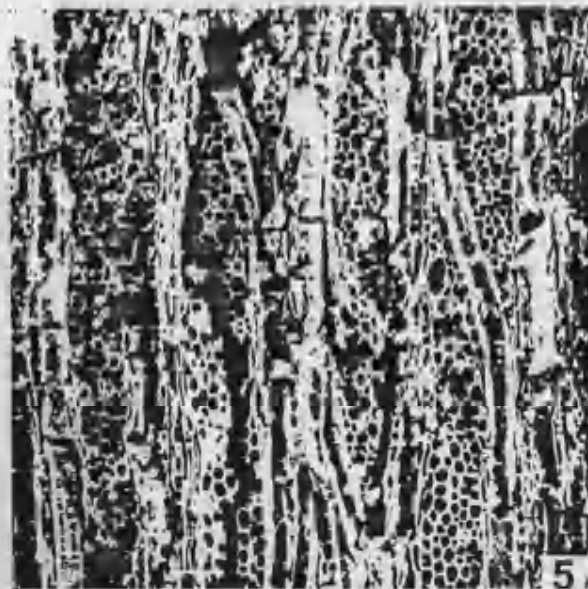
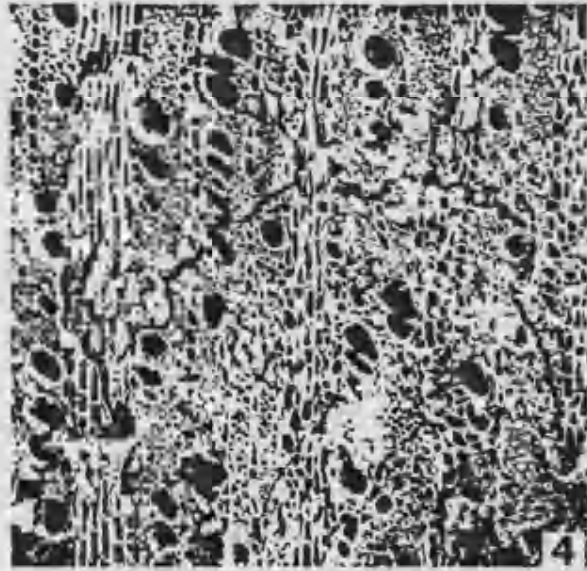
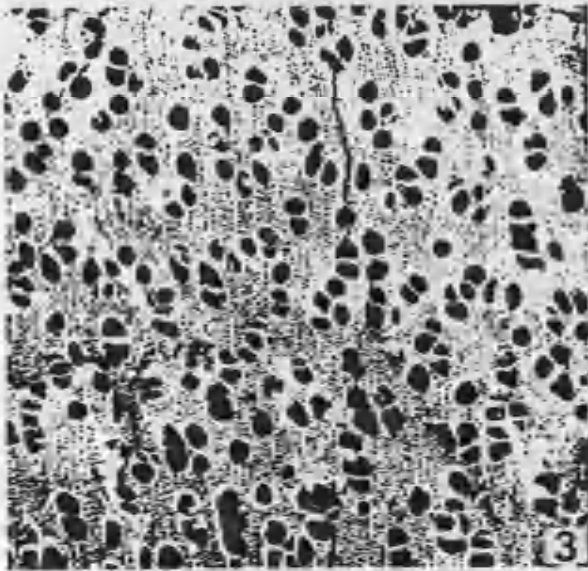
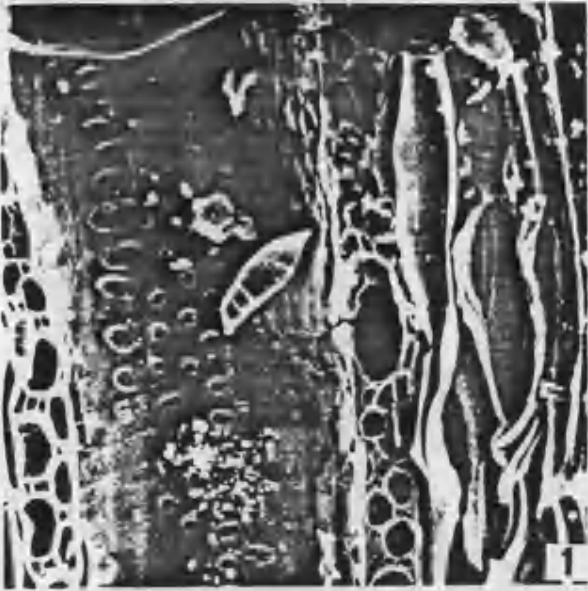
- 1 - *Laurus nobilis*. Plano longitudinal radial (X 929)
- 2 - *Leguminosae*. Plano transversal (X 121)
- 3 - *Monocotiledonea*. Plano transversal (X 242)
- 4 - *Olea europaea* var. *sylvestris*. Plano transversal (X 93)
- 5 - *Osyris* sp. Plano transversal (X 93)
- 6 - *Pistacia lentiscus*. Plano transversal (X 50)



LAMINA VII

- 1 - *Pistacia lentiscus*. Plano longitudinal tangencial (X 725)
- 2 - *Pistacia terebinthus*. Plano transversal (X 45)
- 3 - *Populus* sp. Plano transversal (X 56)
- 4 - *Prunus amygdalus*. Plano transversal (X 111)
- 5 - *Prunus amygdalus*. Plano transversal (X 121)
- 6 - *Quercus faginea*. Plano transversal (X 80)

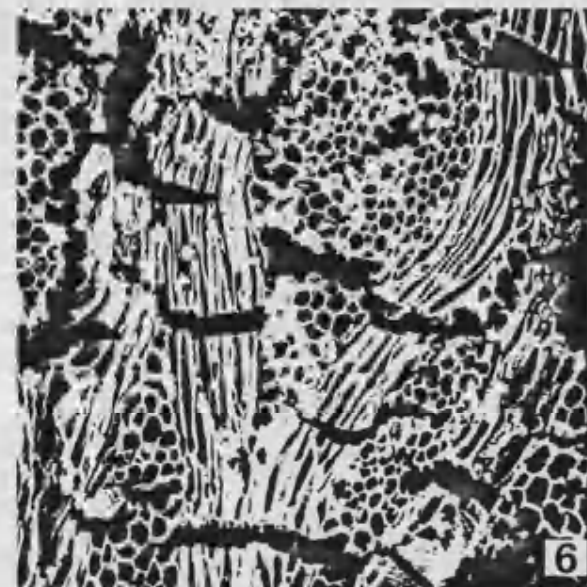
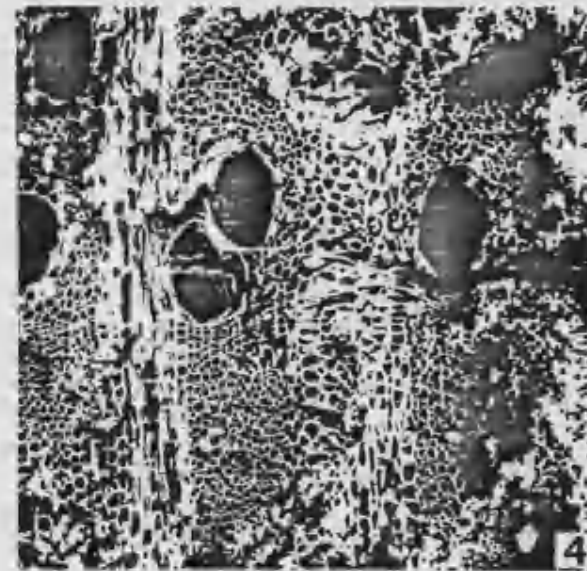
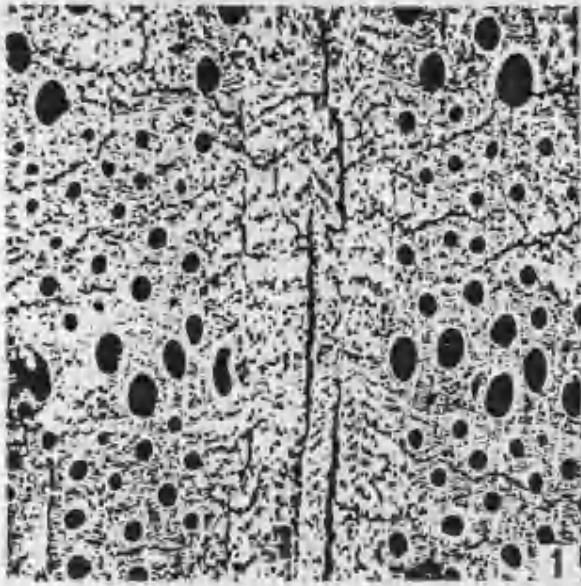
LAMINA VII



LAMINA VIII

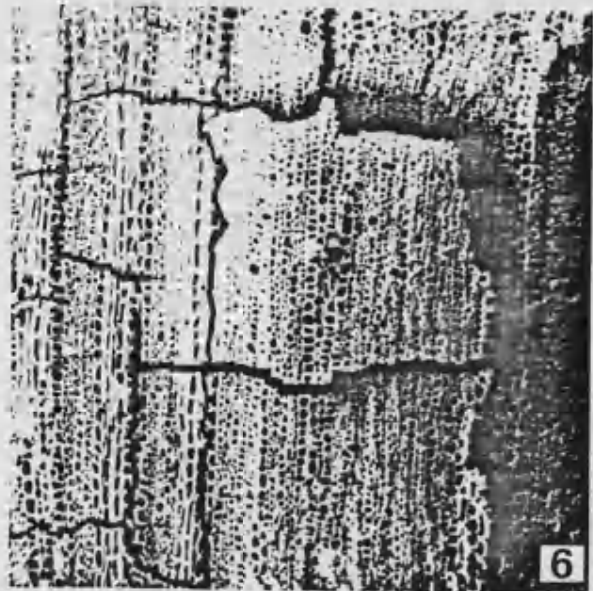
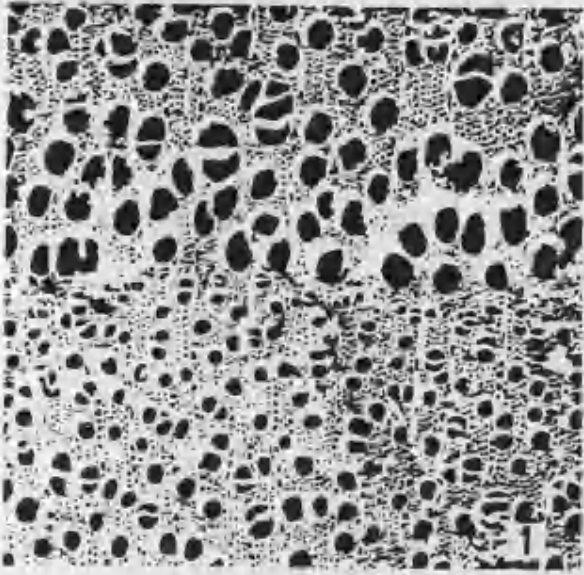
- 1 - *Quercus ilex-coccifera*. Plano transversal (X 56)
- 2 - *Rhamnus* sp. Plano transversal (X 56)
- 3 - *Rhamnus* sp. Plano longitudinal tangencial (X 669)
- 4 - *Tamarix* sp. Plano transversal (X 93)
- 5 - *Tamarix* sp. Plano longitudinal tangencial (X 140)
- 6 - *Tamarix* sp. Plano longitudinal tangencial (X 186)

LAMINA VIII



LAMINA IX

- 1 - *Salix* sp. Plano transversal (X 93)
- 2 - *Salix* sp. Plano longitudinal tangencial (X 186)
- 3 - *Salix* sp. Plano longitudinal radial (X 372)
- 4 - *Salix* sp. Plano longitudinal radial (X 613)
- 5 - *Salix* sp. Plano longitudinal radial (X 1858)
- 6 - *Viscum* sp. Plano transversal (X 57)



**CAPITULO IV.- YACIMIENTOS
CONSIDERADOS**

IV.- YACIMIENTOS CONSIDERADOS

IV.1.- LA CUEVA DE NERJA.

IV.1.1.- LOCALIZACION.

La Cueva de Nerja se localiza en el termino municipal de Nerja, pero no lejos del pueblo de Maro (Lám. X). La cueva se encuentra en la vertiente sur de la Sierra de Almirajara, a 158 m. sobre el nivel del mar, del cual dista un kilómetro aproximadamente en línea recta (Fig.1).

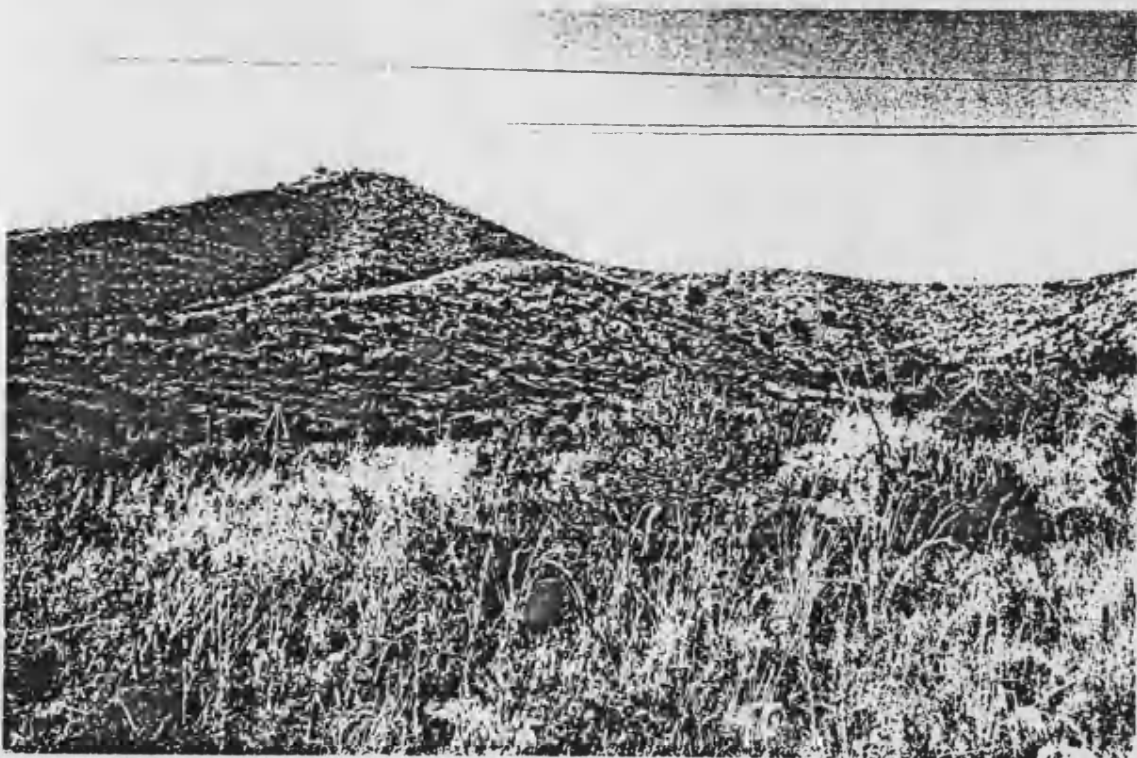
La Cueva de Nerja está situada en la Zona Bética, dentro de la unidad tectónica Alpujarride. Las cumbres más alejadas de la Cueva, al N-NE, alcanzan casi los 2000 m. de altitud, así Pico Malas Camas (1782 m.), Navachica (1832 m.), el Puerto (1824). Le sigue una segunda alineación, hacia la costa, un poco más baja con el Cerro del Barranco del Pino (1436 m.), El Alto de la Cuesta del Espartal (1596 m.), Cerro del Cielo (1520 m.). El tercer escalón lo constituyen las montañas más próximas al yacimiento, cuya altitud oscila alrededor de 500 m. (Gibraltarillo, 500 m., Fuente del Perro, 518 m, etc.). A partir de aquí se empieza a formar una llanura costera elevada, que se precipita al mar formando acantilados de unos 50 m. de altura.

La costa es acantilada, salvo en la desembocadura de los ríos o torrentes donde se forman pequeñas playas. Los ríos de la zona son de curso esporádico, exceptuando el río de la Miel que fluye incluso en verano. Las desembocaduras de algunos de ellos tienen forma de pequeños deltas, como el barranco de Moro. Los que no están encajados se precipitan al mar en forma de cascadas.

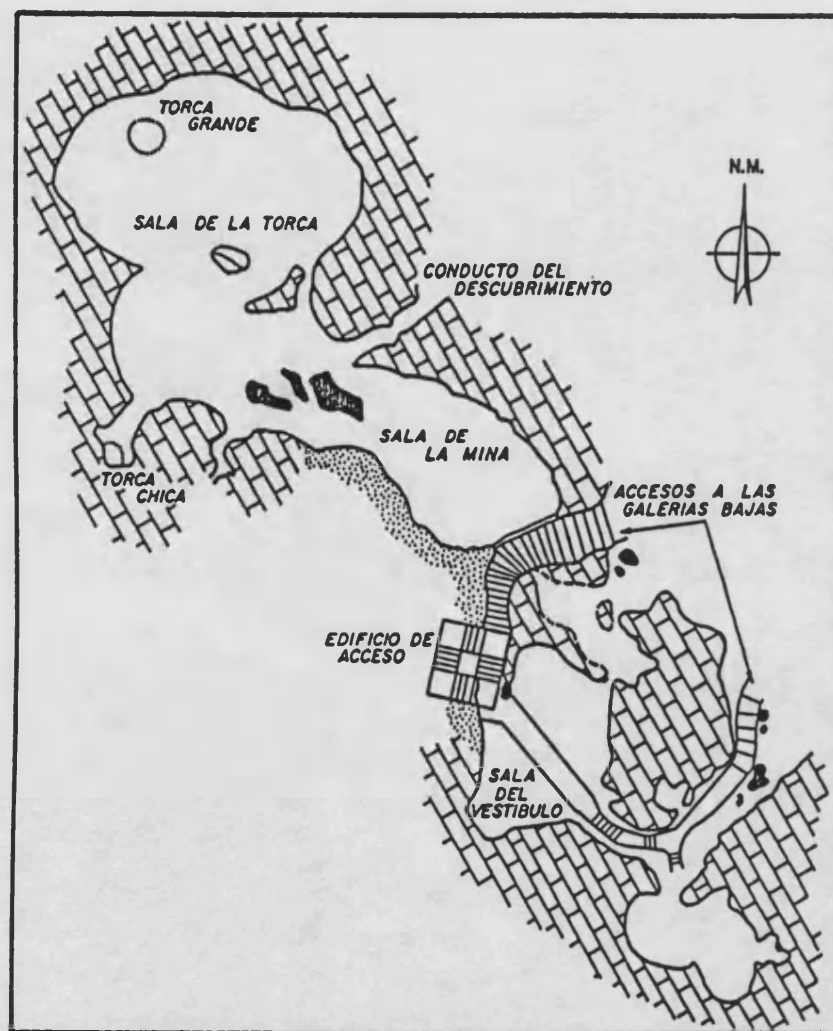
El sistema kárstico de la Cueva de Nerja se abre en los mármoles con intercalaciones esquistosas del Trias, sobre el Manto de la Herradura (GARCIA-DUEÑAS, AVIDAD, ALDALYA Y TORRES-ROLDAN, 1981). Consta de grandes salas: La del Vestíbulo, la de la Mina y la de la Torca (Fig. 42). La cavidad poseía varios puntos de acceso durante el periodo que fue habitada, posteriormente fueron cegados por aportes de materiales externos. Hoy, solamente a través de la Torca Chica y de la Torca Grande se comunica con el exterior. El acceso para visitar la cueva, de aspecto y dimensiones grandiosa, se realiza a partir de un edificio construido e la altura de la sala del Vestíbulo, es decir, la entrada actual es completamente artificial.



Panorámica de la situación de la Cueva de Nerja (Nerja, Malaga).






Vegetación actual en los alrededores del yacimiento.



CUEVA DE NERJA

LEYENDA

-  Mármol
-  Antigua entrada cubierta por derrubios
-  Columnas estalagmiticas

0 10 20 m.



Figura 42: Planta de la Cueva de Nerja (JORDA PARDO, 1986).

La Cueva de Nerja se descubrió en 1959. El Dr. Pellicer inició las investigaciones en el yacimiento, documentando una secuencia cultural del Epipaleolítico, Neolítico y Calcolítico. La Dra. de la Quadra Salcedo, en 1962 realizó un sondeo en la sala del Vestíbulo, que confirmó la importancia de la secuencia e incluso la amplió, pues sus excavaciones alcanzaron niveles del Paleolítico superior.

En 1965 se empieza a excavar en la Sala de la Mina, los niveles Neolíticos-Calcolíticos bajo la dirección del Dr. Arribas y los Epipaleolíticos-Paleolíticos bajo la dirección del Dr. Jordá. A partir de 1979, se excavó de forma regular en la sala de la Mina, codirigiendo las excavaciones el Dr. Jordá y el Dr. Pellicer. En la Sala del Vestíbulo se amplió la excavación a partir del año 1983.

El material antracológico que hemos estudiado de la Cueva de Nerja, procede de las excavaciones realizadas bajo la dirección del profesor D. Francisco Jordá en la sala del Vestíbulo, desde el año 1983 hasta la campaña de 1986.

IV.1.2.- LA ESTRATIGRAFIA DE LA SALA DEL VESTIBULO.

El estudio de la estratigrafía (JORDA PARDO, 1986) se centra en los tres lados visibles de un sondeo realizado en la cuadrícula C-4 (Fig. 43), junto a la antigua excavación de la Dra. De la Quadra Salcedo. Este sondeo tiene una profundidad de 3,30 m. y llega hasta la roca del substrato. Según Jordá Pardo (JORDA PARDO, 1986), de muro a techo tiene los siguientes niveles:

- N.V.13 (10-40 cm.). Arenas finas y muy finas de color anaranjado, con cantos de mármol dispersos, bastantes alterados, cementadas por carbonatos de forma uniforme, lo que les confiere una gran cohesión y cierta dureza.

- N.V.12 (13-60 cm.). Arenas finas de color anaranjado claro, con escasos cantos de mármol alterados, y con zonas cementadas por carbonatos, por procesos de carbonatación secundarios, por lo que su dureza y cohesión es variable. Se disponen en cierta continuidad con el nivel anterior.

- N.V.11 (14-20 cm.). Arenas limosas, de color anaranjado, con abundantes gravas y cantos de mármol de hasta 10 cm., bastante alterados. Yacen de forma erosiva sobre el nivel anterior y se encuentran parcialmente cementadas por carbonatos.

- N.V.10 (9-15 cm.). Arenas arcillosas de color marrón oscuro a rojizo, que yacen de forma ligeramente erosiva sobre el nivel anterior y contienen cantos de mármol y restos de materia orgánica dispersos, junto con abundantes ejemplares de *Iberus alonensis*.

- N.V.9 (7-15 cm.). Arcillas de color negro, muy compactas y muy ricas en materia orgánica. Se encuentran en continuidad con el nivel anterior y presentan una serie de tramos muy finos de coloración variable entre el gris, el marrón y el negro, junto con unas intercalaciones milimétricas de arcillas y limos rojos, con procesos de carbonatación secundaria.

- N.V.8. (20-55 cm.). Arenas limosas de color anaranjado, con cantos de mármol de hasta 15 cm. En este nivel se observan numerosos tramos con abundante materia orgánica, que alternan con otros correspondientes a pequeñas cortezas estalagmíticas muy incipientes y alteradas, que presentan incluso pequeñas cubetas de disolución. En el muro de este nivel se observan procesos de carbonatación secundaria, que le confiere un aspecto blanquecino. Yace de forma erosiva sobre el nivel anterior.

- N.V.7 (20-75 cm.). Arcillas compactas de color gris ceniciento, con abundantes restos de materia orgánica dispersos junto con numerosos aportes antrópicos. Presenta una geometría muy irregular, yaciendo de forma erosiva sobre el nivel anterior, y se le puede considerar como un posible hogar, dado que su extensión lateral es muy limitada.

- N.V.6 (0-40 cm.). Arcillas limosas de color gris ceniciento, con abundante restos de materia orgánica dispersos junto con numerosos aportes antrópicos. Presenta una geometría muy irregular, yaciendo de forma erosiva sobre el nivel anterior, y se le puede considerar como un posible hogar, dado que su extensión lateral es muy limitada.

- N.V.5 (20-30 cm.). Arcillas limosas muy compactas de color marrón oscuro, con cantos de mármol dispersos hacia el muro. Descansa sobre los niveles N.V.6 y N.V.7 de forma erosiva.

- N.V.4 (30-40 cm.). Este nivel es fuertemente erosivo sobre el anterior, llegando incluso a afectar esta erosión al nivel N.V.8 en otro corte de esta sala, próximo a la pared. El relleno de esta cicatriz erosiva presenta cierta complejidad y en su mayor parte se debe a la actividad antrópica, pudiéndose distinguir de muro a techo los siguientes tramos:

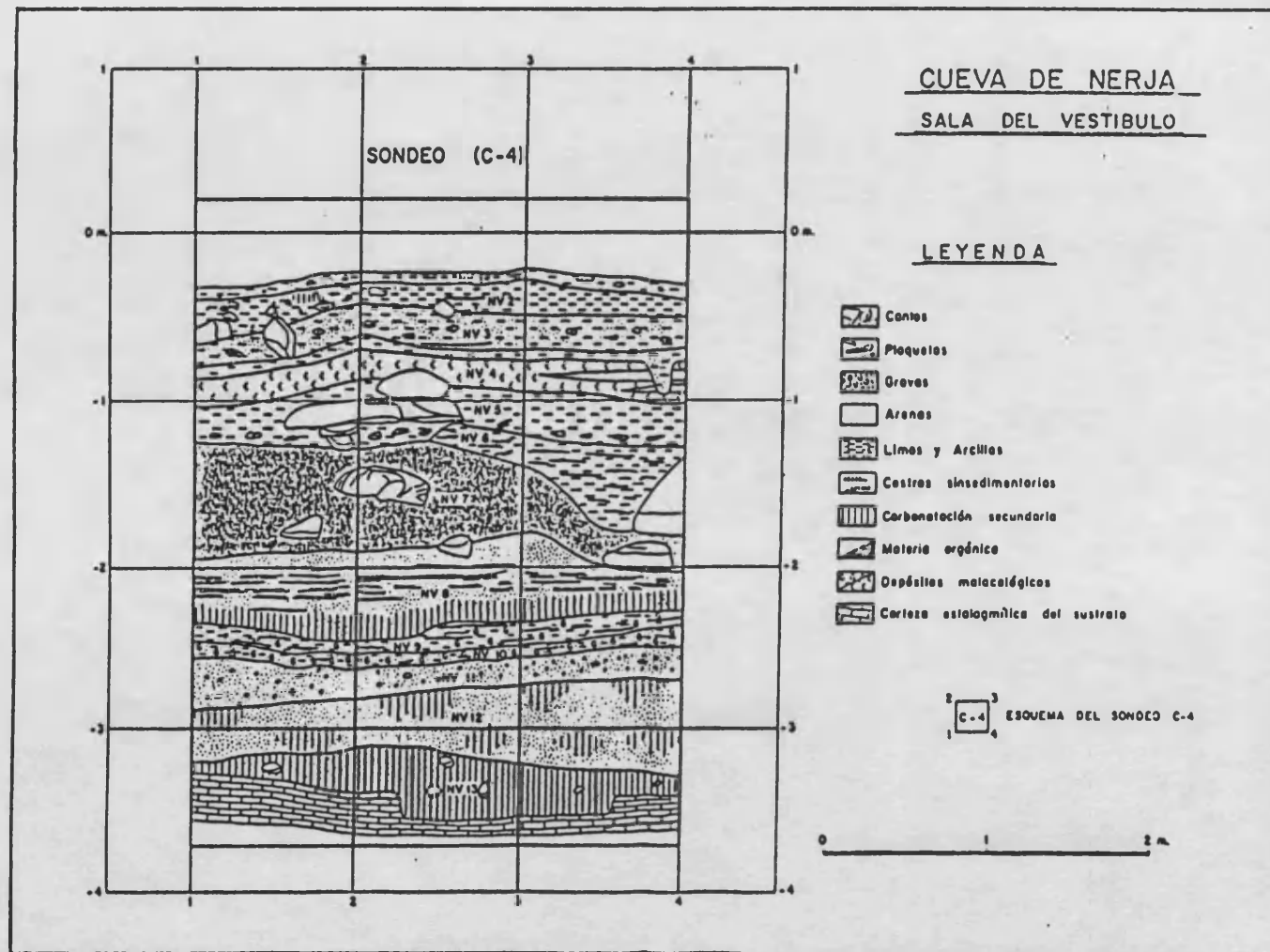


Figura 43: Estratigrafía en la Sala del Vestíbulo de la Cueva de Nerja (JORDA PARDO, 1986).

- N.V.4.1 (20-30 cm.). Esta constituido en un 90 % de valvas de *Mytilus edulis* (mejillón), en contacto unas con otras, y por una matriz de arenas y limos de color rosado formada a expensas de la alteración de las conchas. En este tramo se distinguen como mínimo 2 nivelillos más o menos lenticulares de arena fina y limo de color rosa, similares a la matriz que rodea a las conchas.

- N.V.4.2 (10-20 cm.). Arenas finas y limos de color beige, compactas, que yacen rellenando las irregularidades del tramo anterior.

- N.V.3 (20-25 cm.). Arcillas arenosas compactas de color marrón oscuro, con cantos de mármol dispersos de tamaño superior a 10 cm. y abundantes restos de materia orgánica. Yace de forma ligeramente erosiva sobre la anterior.

- N.V.2 (5-20 cm.). Limos arcillosos de color gris claro a marrón claro, con cantos de mármol dispersos de 5-10 cm., que descansa de manera débilmente erosiva sobre el nivel anterior.

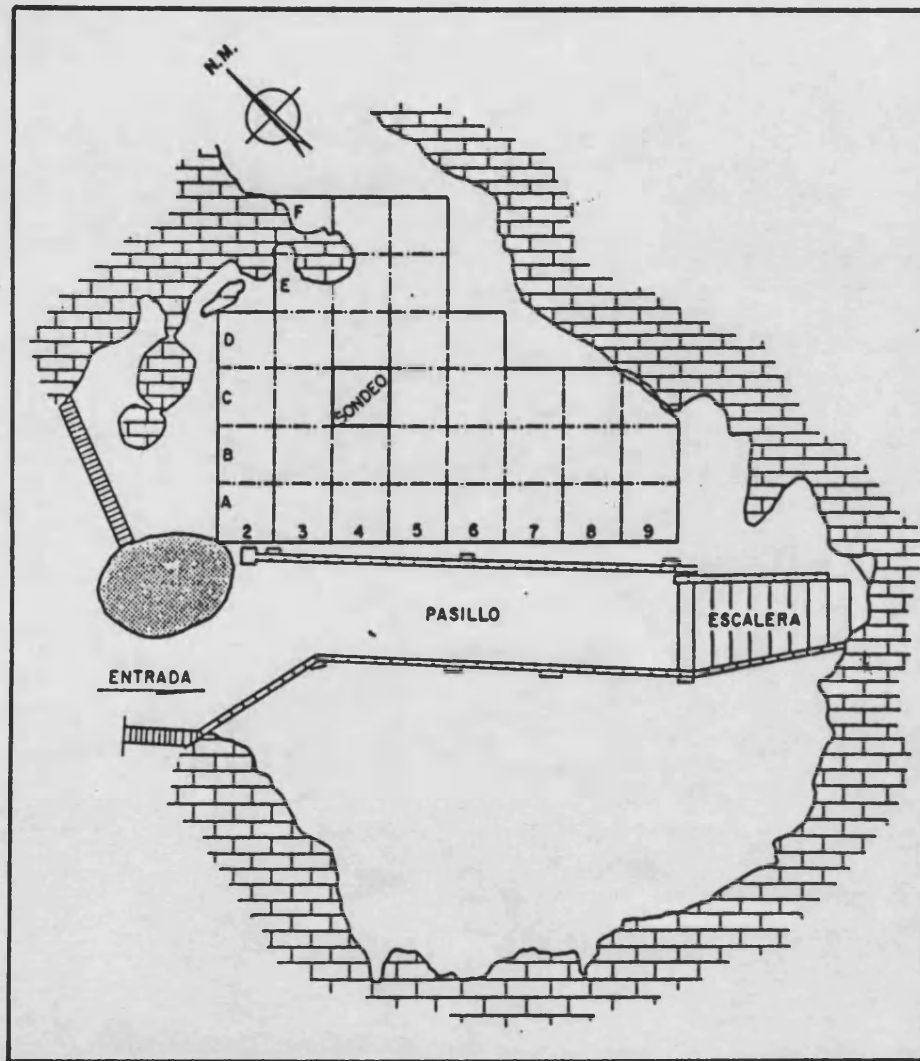
- N.V.1 (10-15 cm.) Arcillas arenosas de color marrón rojizo que aparecen en continuidad con el nivel anterior, y están decapitadas y compactadas artificialmente por constituir el suelo actual de esta zona de la sala.

IV.1.3.- SECUENCIA CULTURAL DE LA SALA DEL VESTIBULO.

En la Sala del Vestíbulo se iniciaron las excavaciones en el año 1983 y se interrumpieron en 1986.

En la Sala del Vestíbulo se realizó un sondeo en la cuadrícula C-4, en el cual se llegó a la roca del substrato, en él se distinguieron los trece niveles anteriormente descritos. Al mismo tiempo se excavó en extensión los niveles superiores, es decir, del nivel 1 al 4, en las cuadrículas A-3, A-4, A-5, B-3, B-4, B-5, C-3, D-3, D-4, D-5, D-6. Los niveles inferiores correspondientes al Paleolítico superior se excavaron en las banquetas testigo que había dejado la Dra. de la Quadra Salcedo en las cuadrículas A-6, A-7, A-8, A-9, B-6, B-7, B-8, B-9, C-6, C-7, C-8 y C-9 (Fig. 44).




El estudio de los diferentes restos arqueológicos está en curso de realización, de ahí que los datos referentes a la secuencia industrial son todavía preliminares (AURA, 1988), aunque válidos en sus líneas básicas.

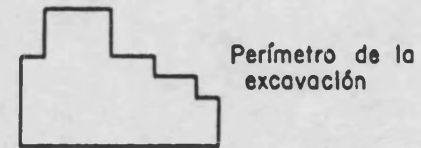


CUEVA DE NERJA

SALA DEL VESTIBULO

LEYENDA

-  Mármol
-  Columna estalagmítica
-  Muros de ladrillos



0 2 4 m.

Figura 44: Planta de la Sala del Vestíbulo y zona de la excavación (JORDA PARDO, 1986).

Los niveles más profundos, es decir, el 13, el 12, el 11, el 10 y el 9 ofrecieron muy poco material arqueológico. Los restos óseos y líticos recuperados no autorizan a hacer una adscripción a un complejo tecnológico bien definido. Ahora bien, todos los restos se pueden incluir sin ningún problema en el Paleolítico superior inicial (AURA, 1988). En el nivel 13 se hallaron coprolitos de hiena muy bien conservados.

En el nivel 8 se documentan algunas puntas y piezas con retoque cubriente de tipo unifacial y bifacial; esto junto a la posición relativa en la columna estratigráfica permite adscribir este nivel a la ocupación del Solutrense medio-superior (AURA, 1988). La ausencia de puntas de muesca, así como de aletas y pedúnculo impide proyectar la secuencia más allá de este momento cultural. En este nivel se han efectuado tres dataciones por el método del Carbono 14. La primera se ha realizado sobre los carbones recogidos en la base del nivel, dando el siguiente resultado UBAR-158: 18.420 ± 530 B.P. La segunda corresponde a la mitad del nivel aproximadamente UBAR- 157: 15.990 ± 260 B.P. La tercera corresponde al techo del nivel 8, UBAR-98: 17.940 ± 200 B.P. La datación central está en franco desacuerdo tanto con la industria del nivel como con la datación inferior y superior.

Separados del nivel 8 por una cicatriz erosiva, se depositan los niveles 7, 6 y 5. Todos ellos con restos adscribibles al Magdaleniense superior con arpones (Aura, 1988). La intensidad de ocupación queda reflejada por un apreciable aumento de las evidencias de todo tipo y muy especialmente en lo referente a restos de peces y moluscos.

El componente industrial de estos niveles mantienen importantes similitudes con los conjuntos mejor conocidos del Magdaleniense superior mediterráneo (Parpalló, Cendres o Matutano), manifestando las características de este complejo: talla laminar, altas frecuencias de hojitas con dorso y relación raspador-buril equilibrada o claramente favorable a los segundos. En la industria ósea destaca la presencia de arpones de una hilera de dientes y de un conjunto importante de piezas finas biapuntadas de reducidas dimensiones, que ha sido interpretado como anzuelos (AURA, 1989).

Una vez realizado el análisis antracológico, se dataron los carbones de los tres niveles, dando las fechas siguientes:

- NIVEL 5 UBAR-154 11.930 ± 160 B.P.
- NIVEL 6 UBAR-155 12.190 ± 150 B.P.
- NIVEL 7 UBAR-156 12.130 ± 130 B.P.

El nivel 4 también descansa de forma erosiva sobre el inferior, de ahí el hiatus marcado entre las dataciones radiocarbónicas de ambas unidades. El nivel 4 constituye un conchero de origen antrópico compuesto mayoritariamente por *Mytilus edulis* y restos de peces. La industria lítica y ósea recuperada manifiesta importantes puntos de confluencia con lo descrito para los

niveles del magdaleniense superior, aunque algunas modificaciones tipométricas y porcentuales, así como la posición relativa y cronología absoluta permiten considerarlo como Epipaleolítico antiguo o Epimagdaleniense (AURA, 1988).

La datación absoluta de este nivel es UBAR-153: 10.860 ± 160 B.P.

El Neolítico en la Cueva de Nerja está representado en los niveles 3 y 2. La industria cerámica presenta decoraciones incisas, con cordones aplicados estos en ocasiones tienen incisiones y en menor medida se encuentra la cerámica impresa y a la almagra. La industria lítica es sobre hoja con elementos de hoz y geométricos. Los elementos de adorno más destacables son las pulseras, brazaletes en caliza y pizarra y las conchas perforadas de *Columbella rustica* y *Conus mediterraneus*.

Recientemente se han obtenido las dataciones radiométricas de estos niveles, las cuales parecen un tanto antiguas en relación a la industria que ellos contienen:

Nivel 2: Ly - 5218: 6.420 ± 60 B.P.

Nivel 3: Ly - 5217: 7.240 ± 80 B.P.

El nivel superficial 1 presentaba remociones recientes, que perturbaban los datos arqueológicos y por tanto no ha sido considerado en este trabajo.

IV.1.4.- ESTUDIO ANTRACOLOGICO DE LA CUEVA DE NERJA. SALA DEL VESTIBULO

Desde 1979 que se iniciaron las excavaciones en la Sala de la Mina y más tarde en la del Vestíbulo, bajo la dirección del profesor Jordá, la recogida de los restos carbonizados se hizo de forma sistemática en las dos salas. Sin embargo sólo hemos realizado el estudio antracológico del material exhumado en la Sala del Vestíbulo. Esto se justifica por la calidad y cantidad del material.

En la sala de la Mina los fragmentos de carbón son muy escasos, de tal modo que no podíamos calcular la frecuencia relativa de los taxones por muestra, debido a los pocos efectivos recuperados en cada nivel. Pero además, las dimensiones de los fragmentos están al borde de lo determinable, es decir, en su mayoría son inferiores a 2 mm., esto dificulta enormemente su análisis anatómico, y la probabilidad de error en el momento de la determinación genérica es grande. De ahí que en este trabajo no se ha considerado el material de la Sala de la Mina.

En la Sala del Vestíbulo los carbones son más abundantes y de dimensiones correctas. No obstante hay que decir que en el Paleolítico superior hay niveles con muestras

antracológicas reducidas, esto es con muy pocos fragmentos de carbón. A partir del Epipaleolítico ya pudimos contar con suficiente material, esto es debido en gran medida a la mayor superficie excavada en los niveles superiores.

La secuencia antracológica de la Cueva de Nerja está compuesta por 17 muestras. En este conjunto se han analizado 3362 fragmentos de carbón, los cuales han proporcionado 28 taxones vegetales identificados y varios que han quedado indeterminados.

En los niveles del Paleolítico superior no se ha podido trabajar por capas artificiales de 5 cm. de profundidad, así las muestras antracológicas reúnen todos los carbones recogidos en cada nivel arqueológico sin tener en cuenta su grosor. Por ejemplo, la muestra 13 reúne todos los fragmentos de carbón extraídos en el nivel arqueológico 8, que tiene una potencia de 20 a 55 cm.

En la tabla 6 se indican las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Paleolítico superior inicial, es decir, en el nivel 13, en el 12, en el 10 y en el 9. Los taxones en las tablas aparecen por orden alfabético.

La tabla 7 recoge los valores absolutos y relativos de los taxones en el nivel solutrense 8 y en los tres niveles magdalenienses, el 7, el 6 y el 5.

A partir del Epipaleolítico, en general, hemos podido hacer los recuentos de los taxones por capas artificiales, salvo la muestra 9, donde se unieron los carbones de las capas basales del nivel 4. Trabajar por capas artificiales de 5 cm. de profundidad tiene la ventaja de precisar la evolución cualitativa y cuantitativa de la vegetación durante el período de tiempo que se deposita un nivel determinado. En la tabla 8 se detallan las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en las cuatro muestras antracológicas del nivel 4, con una industria del Epipaleolítico.

En la Cueva de Nerja se han excavado dos niveles con industria del Neolítico, el nivel 3 y el 2. La tabla 9 reúne los valores absolutos y relativos de los taxones en las muestras antracológicas de estos niveles.

A lo largo de la secuencia de Nerja hemos identificado *Pinus pinea*, pero esta especie plantea un problema particular que trataremos más adelante. Por razones justificadas no hemos incluido sus porcentajes en el diagrama de la Cueva de Nerja, no obstante sus valores se expresan en todas las tablas.

IV.1.4.1.- Descripción del diagrama antracológico.

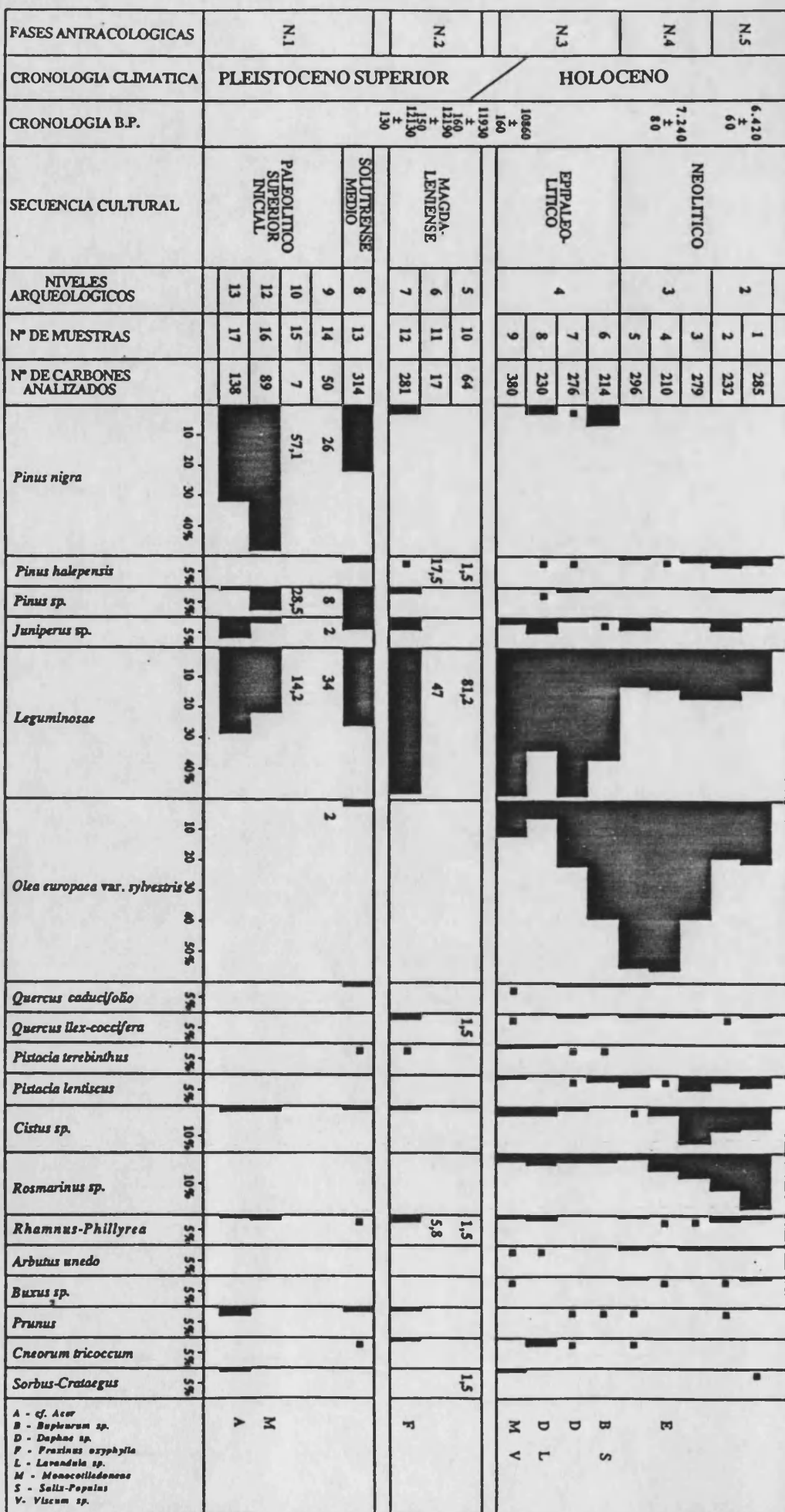
En los diagramas antracológicos se representan las frecuencias relativas de los taxones obtenidas en cada muestra analizada. En todos los cálculos de frecuencias relativas se ha tenido en cuenta el total de fragmentos analizados por muestra, ya sean determinados, indeterminados o indeterminables. Evidentemente, los indeterminados e indeterminables no se han representado gráficamente. Las variaciones porcentuales de los taxones, de una muestra antracológica a otra, nos ofrecen imágenes sucesivas de la paleovegetación y por tanto la dinámica de la vegetación explotada por el hombre prehistórico a lo largo del período considerado.

En la parte izquierda del diagrama (Fig. 45) vienen todas las indicaciones, que pensamos son necesarias para la lectura del mismo, fases antracológicas, cronología climática, cronología absoluta, secuencia cultural, niveles arqueológicos, número de las muestras antracológicas, número de fragmentos de carbón analizados en cada muestra. A continuación vienen las curvas de los taxones que expresan de forma diacrónica la evolución cuantitativa de cada uno de ellos. En cada nivel la lectura se realiza de forma horizontal a partir del conjunto de los taxones evidenciados. Las frecuencias de estos taxones no se reparten de igual manera a lo largo de la secuencia de Nerja, esto nos ayudará a conocer la paleovegetación del yacimiento. Los taxones cuya frecuencia relativa es inferior a 0,5 se indica con un cuadrado negro en el diagrama antracológico. En la columna de *Rhamnus-Phillyrea* se han acumulado los valores de estos dos taxones, al igual que en la columna de *Sorbus-Crataegus*.

El contacto entre el nivel 7 y el nivel 8 es fuertemente erosivo, de tal modo que probablemente desaparecieron parte de los sedimentos acumulados entre ellos. Este proceso erosivo lo hemos reflejado en el diagrama antracológico por medio de un hiatus. El mismo fenómeno sedimentológico se produce entre el nivel 4 y el 5, que también hemos reflejado en el diagrama por medio de una interrupción.

En los niveles arqueológicos 5, 6, 9 y 10 no se pudo contar con los carbones necesarios para obtener unos resultados cualitativos y cuantitativos estabilizados. Como expusimos en el capítulo de metodología, los primeros 10 taxones que aparecen en las curvas taxonómicas serán los que tengan una frecuencias relativas más importantes, y estas para 50 fragmentos analizados casi siempre están sobrerrepresentadas. No obstante siempre nos indican que taxones serán los dominantes. Así pues en los niveles arqueológicos 5, 6, 9 y 10 no hemos representado gráficamente las frecuencias relativas de los taxones, pero si anotamos sus valores porcentuales porque son indicativos de la importancia que tendrían los taxones si analizáramos más carbones de cada nivel.

Figura 45: Diagrama antracológico de la Cueva de Nerja.



PALEOLITICO SUPERIOR INICIAL.

Cuatro niveles arqueológicos se incluyen en este momento prehistórico. Las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en cada muestra antracológica se detallan en la tabla 6. En el conjunto de las muestras se han identificado 15 taxones vegetales.

En el diagrama antracológico (Fig. 45) el Nivel arqueológico 13 presenta una cohabitación importante de *Pinus nigra* (31,88%) y *Leguminosae* (28,99%), acompañados de *Juniperus* sp.(6,59%) y con porcentajes menos relevantes *Cistus* sp., *Phillyrea* sp, *Prunus* sp., *Sorbus-Crataegus*; *Quercus* sp. y Cf. *Acer*.

El Nivel 12 cuenta con un conjunto vegetal similar al anterior. Si bien aquí *Pinus nigra* alcanza un 49,44% y *Leguminosae* 22,47, estas diferencias, con respecto al nivel inferior, creemos son debidas a los pocos efectivos de la muestra, solo 89 fragmentos pudieron ser analizados y por tanto se produce los fenómenos de sobrerrepresentación y subrepresentación que indicamos en el capítulo de metodología. Señalemos la presencia de otros taxones como una monocotiledónea, *Cistus* sp., *Rhamnus* sp.

Del Nivel 10 se analizaron 7 fragmentos de carbón. Solamente tres taxones se han identificado, *Pinus nigra*, *Pinus* sp y *Leguminosae*. Señalemos la supremacía de *Pinus nigra* sobre las *Leguminosae*, pero sin dar un valor absoluto a las frecuencias relativas.

El Nivel 9 traduce una lista floral en acorde con la pobreza de carbones analizados. 50 fragmentos de carbón 5 taxones vegetales. *Pinus nigra*, *Pinus* sp., *Juniperus* sp, *Leguminosae* y *Olea europaea* var. *sylvestris*. A título orientativo señalar que las *Leguminosae* son más frecuentes que los *Pinus nigra*.

SOLUTRENSE.

En el Nivel 8, Solutrense, se han analizado 314 fragmentos de carbón (Tabl. 7) ofreciendo 13 taxones vegetales. Aquí los porcentajes se pueden tomar como representativos de la composición vegetal de la muestra antracológica del nivel 8.

Los valores porcentuales de *Leguminosae* (26,11%) empiezan a superar a los de *Pinus nigra* (21,97%), sin tener en cuenta que *Pinus* sp. puede tratarse de *Pinus nigra* u otra especie. El nivel 9 mostraba esta tendencia pero hay que tomarla con reservas debido a los pocos carbones analizados. En el nivel 8 este cambio de frecuencias es significativo. Señalemos la aparición de nuevas especies, así *Pinus halepensis* 1,59 %, *Olea europaea* var. *sylvestris* 0,96%, *Quercus* caducifolio 0,64%, *Pistacia terebinthus* 0,32%, *Cistus* sp. 1,27%, *Prunus* sp. 1,27% y *Cneorum tricoccum* 0,32%.

| CUEVA DE NERJA | PALEOLITICO SUPERIOR INICIAL | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|------------|-----------|------------|----------|------------|-----------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | N - 13 | | N - 12 | | N - 10 | | N - 9 | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº 17 | | Nº 16 | | Nº 15 | | Nº 14 | |
| TAXONES | Nº | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Acer cf.</i> | 1 | 0,72 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | 3 | 2,17 | 2 | 2,25 | • | • | • | • |
| <i>Conifera</i> | 5 | 3,62 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 9 | 6,52 | 2 | 2,25 | • | • | 1 | 2,00 |
| <i>Leguminosae</i> | 40 | 28,99 | 20 | 22,47 | 1 | 14,29 | 17 | 34,00 |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | • | 1 | 1,12 | • | • | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 2,00 |
| <i>Phillyrea sp.</i> | 1 | 0,72 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Pinus nigra</i> | 44 | 31,88 | 44 | 49,44 | 4 | 57,14 | 13 | 26,00 |
| <i>Pinus pinea</i> | 14 | 10,14 | 6 | 6,74 | • | • | 5 | 10,00 |
| <i>Pinus sp.</i> | 1 | 0,72 | 7 | 7,87 | 2 | 28,57 | 4 | 8,00 |
| <i>Prunus sp.</i> | 4 | 2,90 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Quercus sp.</i> | 1 | 0,72 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Rhamnus sp.</i> | • | • | 2 | 2,25 | • | • | • | • |
| <i>Sorbus-Crataegus</i> | 1 | 0,72 | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 11 | 7,97 | 3 | 3,37 | • | • | 5 | 10,00 |
| Indeterminables | 3 | 2,17 | 2 | 2,25 | • | • | 4 | 8,00 |
| TOTAL | 138 | 100 | 89 | 100 | 7 | 100 | 50 | 100 |

Tabla 6: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Paleolítico Superior inicial de la Cueva de Nerja.

| CUEVA DE NERJA | SOLUTRENSE | | MAGDALENIENSE | | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | N - 8 | | N - 7 | | N - 6 | | N - 5 | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº 13 | | Nº 12 | | Nº 11 | | Nº 10 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Cistus sp.</i> | 4 | 1,27 | 4 | 1,42 | • | • | • | • |
| <i>Cneorum tricoccom</i> | 1 | 0,32 | 2 | 0,71 | • | • | • | • |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | • | • | 1 | 0,36 | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 14 | 4,46 | 12 | 4,27 | • | • | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | 82 | 26,11 | 136 | 48,40 | 8 | 47,06 | 52 | 81,25 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 3 | 0,96 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Phillyrea sp.</i> | • | • | 3 | 1,07 | • | • | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 5 | 1,59 | 1 | 0,36 | 3 | 17,65 | 1 | 1,56 |
| <i>Pinus nigra</i> | 69 | 21,97 | 9 | 3,20 | • | • | • | • |
| <i>Pinus pinea</i> | 53 | 16,88 | 40 | 14,23 | 2 | 11,76 | 3 | 4,69 |
| <i>Pinus sp.</i> | 33 | 10,51 | 8 | 2,85 | • | • | • | • |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 1 | 0,32 | 1 | 0,36 | • | • | • | • |
| <i>Prunus cf. amygdalus</i> | • | • | 2 | 0,71 | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 4 | 1,27 | 1 | 0,36 | • | • | • | • |
| <i>Quercus hoja caduca</i> | 2 | 0,64 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | • | • | 7 | 2,49 | • | • | 1 | 1,56 |
| <i>Quercus sp.</i> | • | • | 1 | 0,36 | • | • | • | • |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 1 | 0,32 | 4 | 1,42 | 1 | 5,88 | 1 | 1,56 |
| <i>Rhamnus-Phillyrea</i> | • | • | 4 | 1,42 | • | • | • | • |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 1,56 |
| Indeterminadas | 17 | 5,41 | 27 | 9,61 | 2 | 11,76 | 2 | 3,13 |
| Indeterminables | 25 | 7,96 | 18 | 6,41 | 1 | 5,88 | 3 | 4,69 |
| TOTAL | 314 | 100 | 281 | 100 | 17 | 100 | 64 | 100 |

Tabla 7: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel solutrense y en los niveles magdalenienses de la Cueva de Nerja.

MAGDALENIENSE.

Los niveles magdalenienses 7, 6 y 5 han proporcionado carbones de una forma desigual. Mientras que en el nivel 7 se puede considerar aceptable el número de carbones recogidos, en los niveles 6 y 5 hay muy pocos fragmentos de carbón. En el conjunto de estos niveles se han identificado 18 taxones vegetales.

Del Nivel 7 se han analizado 281 fragmentos de carbón (Tabl.7). La repartición de frecuencias entre los taxones es la siguiente. Predominio absoluto de *Leguminosae* (48,4%), *Pinus nigra* desciende con respecto a las capas inferiores (3,2%). Otras especies a destacar son *Pinus halepensis* 0,36%, *Juniperus* sp. 4,27%, *Quercus ilex-coccifera* 2,49%, *Pistacia terebinthus* 0,36%, *Cistus* sp. 1,42%, *Rhamnus-Phillyrea* 3,91%, *Prunus* cf. *Amygdalus* 0,71%, *Prunus* sp. 0,36%, *Cneorum tricoccum* 0,71%, *Fraxinus oxyphylla* 0,36%.

En el Nivel 6 se han individualizado 3 taxones en los 17 fragmentos de carbón analizados. *Leguminosae*, *Pinus halepensis* y *Rhamnus-Phillyrea* en orden de importancia (Tabl.7).

En el Nivel 5 se ha determinado un conjunto floral similar al anterior, al que hay que añadir *Quercus ilex-coccifera* y *Sorbus* sp (Tab.7).

EPIPALEOLITICO.

El Nivel 4 corresponde al Epipaleolítico. En él se han estudiado 4 muestras antracológicas (Tabl 8). Los carbones recogidos en las muestras 6, 7 y 8 proceden de tres capas artificiales de 5 cm. de profundidad cada una. La muestra 9 reúne los carbones de las cuatro capas basales del nivel 4. En el conjunto de las muestras se han individualizado 26 taxones vegetales.

La base del nivel 4, muestra antracológica 9, presenta un conjunto vegetal caracterizado por *Leguminosae* 48,95%, *Juniperus* sp. 1,84%, *Olea europaea* var. *sylvestris* 12,11%, *Quercus caducifolia* 0,26%, *Quercus ilex-coccifera* 0,26%, *Pistacia terebinthus* 0,79%, *Pistacia lentiscus* 0,79%, *Cistus* sp. 3,16%, *Rosmarinus* sp. 2,63%, *Rhamnus* sp. 1,32%, *Arbutus unedo* 0,26%, *Buxus* sp. 0,26%, *Sorbus-Crataegus* 0,79%, *Monocotiledoneae* 0,26 y *Viscum* sp. 6,05%. Destaquemos la diversificación de taxones de esta muestra.

| CUEVA DE NERJA | EPIPALEOLITICO | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | N-4 | | | | | | | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº 9 | | Nº 8 | | Nº 7 | | Nº 6 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 1 | 0,26 | 1 | 0,43 | . | . | . | . |
| <i>Bupleurum fruticosum</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,47 |
| <i>Buxus sp.</i> | 1 | 0,26 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cistus sp.</i> | 12 | 3,16 | 6 | 2,61 | 2 | 0,72 | . | . |
| <i>Cneorum tricoccum</i> | . | . | 7 | 3,04 | 1 | 0,36 | . | . |
| <i>Daphne sp.</i> | . | . | 1 | 0,43 | 1 | 0,36 | . | . |
| <i>Juniperus sp.</i> | 7 | 1,84 | 11 | 4,78 | 2 | 0,72 | 1 | 0,47 |
| <i>Lavandula sp.</i> | . | . | 4 | 1,74 | . | . | . | . |
| <i>Leguminosae</i> | 186 | 48,95 | 78 | 33,91 | 136 | 49,28 | 79 | 36,92 |
| <i>Monocotiledoneae</i> | 1 | 0,26 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 46 | 12,11 | 14 | 6,09 | 61 | 22,10 | 84 | 39,25 |
| <i>Pinus halepensis</i> | . | . | 1 | 0,43 | 1 | 0,36 | . | . |
| <i>Pinus nigra</i> | . | . | 6 | 2,61 | 1 | 0,36 | 15 | 7,01 |
| <i>Pinus pinea</i> | 45 | 11,84 | 15 | 6,52 | 11 | 3,99 | . | . |
| <i>Pinus sp.</i> | . | . | 1 | 0,43 | 3 | 1,09 | . | . |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 3 | 0,79 | . | . | 1 | 0,36 | 5 | 2,34 |
| <i>Pistacia sp.</i> | . | . | 2 | 0,87 | . | . | . | . |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 3 | 0,79 | 3 | 1,30 | 1 | 0,36 | 1 | 0,47 |
| <i>Prunus sp.</i> | . | . | . | . | 1 | 0,36 | 1 | 0,47 |
| <i>Quercus hoja caduca</i> | 1 | 0,26 | . | . | 2 | 0,72 | 2 | 0,93 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 1 | 0,26 | . | . | 2 | 0,72 | . | . |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 5 | 1,32 | 5 | 2,17 | . | . | . | . |
| <i>Rosmarinus sp.</i> | 10 | 2,63 | 10 | 4,35 | 7 | 2,54 | 7 | 3,27 |
| <i>Salix-Populus</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,47 |
| <i>Sorbus-Crataegus</i> | 3 | 0,79 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Viscum sp.</i> | 23 | 6,05 | . | . | . | . | . | . |
| Indeterminadas | 15 | 3,95 | 45 | 19,57 | 14 | 5,07 | . | . |
| Indeterminables | 17 | 4,47 | 20 | 8,70 | 29 | 10,51 | 17 | 7,94 |
| TOTAL | 380 | 100 | 230 | 100 | 276 | 100 | 214 | 100 |

Tabla 8: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel epipaleolítico de la Cueva de Nerja.

La muestra antracológica 8 mantiene la misma tónica. *Leguminosae* 33,91%, *Pinus nigra* 2,61%, *Pinus halepensis* 0,43%, *Juniperus* sp. 4,78%, *Olea europaea* var. *sylvestris* 6,09%, *Pistacia terebinthus* 1,30%, *Cistus* sp. 2,61%, *Rosmarinus* sp. 4,35%, *Rhamnus* sp. 2,17%, *Arbutus unedo* 0,43%, *Cneorum tricoccum* 3,04%, *Daphne* sp. 0,43%, *Lavandula* sp. 1,74%.

La muestra 7 sigue la tendencia marcada en las dos muestras anteriores, pero resaltemos la progresión de *Olea europaea* var. *sylvestris*. *Leguminosae* 49,28%, *Pinus nigra* 0,36%, *Pinus halepensis* 0,36%, *Juniperus* sp. 0,72%, *Olea europaea* var. *sylvestris* 22,1%, *Quercus caducifolio* 0,72%, *Quercus ilex-coccifera* 0,72%, *Pistacia terebinthus* 0,36%, *Pistacia lentiscus* 0,36%, *Cistus* sp. 0,72%, *Rosmarinus* sp. 2,54%, *Prunus* sp. 0,36%, *Cneorum tricoccum* 0,36%, *Daphne* sp. 0,36%.

La muestra antracológica 6 es la última del nivel epipaleolítico. Los resultados obtenidos son: *Leguminosae* 36,92%, *Pinus nigra* 7,01%, *Juniperus* sp. 0,47%, *Olea europaea* var. *sylvestris* 39,25%, *Quercus caducifolio* 0,93%, *Pistacia terebinthus* 0,47%, *Pistacia lentiscus* 2,34%, *Rosmarinus* sp. 3,27%, *Prunus* sp. 0,47%, *Bupleurum* sp. 0,47% y *Salix-Populus* 0,47%.

De los resultados expuestos en las cuatro muestras antracológicas del nivel 4 epipaleolítico cabe destacar: la diversificación de taxones con respecto a los niveles del Paleolítico superior. Es decir, aparecen nuevas especies como *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus* sp. *Arbutus unedo*, *Buxus* sp.

Las *Leguminosae* tienen una importancia cuantitativa relevante en todas las muestras. Junto a esto, resaltar la progresión de *Olea europaea* var. *sylvestris*, que en la última muestra del nivel, la muestra 6, sus valores porcentuales superan a los de *Leguminosae*.

Este comportamiento general de los taxones, a nuestro parecer, es debido a causas ecológicas, que más tarde indicaremos.

NEOLITICO.

Los niveles arqueológicos 2 y 3 son neolíticos, en ellos se han analizado 5 muestras antracológicas; en las cuales se han determinado 18 taxones. A continuación detallamos los resultados obtenidos (Tabl. 9).

| CUEVA DE NERJA | NEOLITICO | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | N - 3 | | | | | N - 2 | | | | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº 5 | | Nº 4 | | Nº 3 | | Nº 2 | | Nº 1 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 4 | 1,35 | • | • | 3 | 1,08 | 3 | 1,29 | 2 | 0,70 |
| <i>Buxus sp.</i> | 4 | 1,35 | 1 | 0,48 | • | • | 1 | 0,43 | 4 | 1,40 |
| <i>Cistus sp.</i> | 1 | 0,34 | 6 | 2,86 | 33 | 11,83 | 18 | 7,76 | 21 | 7,37 |
| <i>Cneorum tricoccum</i> | 1 | 0,34 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Crataegus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,35 |
| <i>Erica multiflora</i> | • | • | 1 | 0,48 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 11 | 3,72 | 3 | 1,43 | 2 | 0,72 | 9 | 3,88 | 3 | 1,05 |
| <i>Leguminosae</i> | 38 | 12,84 | 29 | 13,81 | 48 | 17,20 | 39 | 16,81 | 39 | 13,68 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 164 | 55,41 | 117 | 55,71 | 108 | 38,71 | 45 | 19,40 | 59 | 20,70 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 4 | 1,35 | 1 | 0,48 | 6 | 2,15 | 10 | 4,31 | 8 | 2,81 |
| <i>Pinus pinea</i> | 17 | 5,74 | 14 | 6,67 | 17 | 6,09 | 39 | 16,81 | 47 | 16,49 |
| <i>Pinus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 2 | 0,86 | 2 | 0,70 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 11 | 3,72 | 1 | 0,48 | 13 | 4,66 | 8 | 3,45 | 11 | 3,86 |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 0,34 | • | • | • | • | 1 | 0,43 | • | • |
| <i>Quercus hoja caduca</i> | 4 | 1,35 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 2 | 0,68 | 2 | 0,95 | 3 | 1,08 | 1 | 0,43 | 2 | 0,70 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 2 | 0,68 | 1 | 0,48 | 1 | 0,36 | 5 | 2,16 | 2 | 0,70 |
| <i>Rosmarinus sp.</i> | 7 | 2,36 | 13 | 6,19 | 21 | 7,53 | 27 | 11,64 | 51 | 17,89 |
| Indeterminadas | 6 | 2,03 | 4 | 1,90 | • | • | 6 | 2,59 | 12 | 4,21 |
| Indeterminables | 19 | 6,42 | 17 | 8,10 | 24 | 8,60 | 18 | 7,76 | 21 | 7,37 |
| TOTAL | 296 | 100 | 210 | 100 | 279 | 100 | 232 | 100 | 285 | 100 |

Tabla 9: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles neolíticos de la Cueva de Nerja.

La muestra 5 corresponde a la base del nivel neolítico 3, aquí se producen ciertos cambios en las frecuencias de los taxones bastante significativos. *Leguminosae* desciende a 12,84%, *Pinus halepensis* tiene 1,35%, *Juniperus* sp. 3,72%, *Olea europaea* var. *sylvestris* 55,41%, *Quercus caducifolia* 1,35%, *Quercus ilex-coccifera* 0,68%, *Pistacia lentiscus* 3,72%, *Cistus* sp. 0,34%, *Rosmarinus* sp. 2,36%, *Rhamnus* sp. 0,68%, *Arbutus unedo* 1,35%, *Buxus* sp. 1,35%, *Prunus* sp. 0,34%, *Cneorum tricoccum* 0,34%.

La muestra 4 refleja unos resultados similares a los anteriores. *Olea europaea* var. *sylvestris* alcanza el máximo de frecuencia relativa 55,71%, *Leguminosae* 13,81%, *Pinus halepensis* 0,48%, *Juniperus* sp. 1,43%, *Quercus ilex-coccifera* 0,95%, *Pistacia lentiscus* 0,48%, *Cistus* sp. 2,86%, *Rosmarinus* sp. 6,19%, *Rhamnus* sp. 0,48%, *Buxus* sp. 0,48%, *Erica multiflora* 0,48%.

En la muestra 3 se han conseguido los siguientes resultados. *Olea europaea* var. *sylvestris* 38,71%, disminuye en relación a las muestras anteriores, no obstante sigue siendo la especie mejor representada. *Leguminosae* 17,20%, *Pinus halepensis* 2,15%, *Juniperus* sp. 0,72%, *Quercus ilex-coccifera* 1,08%, *Pistacia lentiscus* 4,66%, *Cistus* sp. 11,83%, *Rosmarinus* sp. 7,53%, *Rhamnus* sp. 0,36%, *Arbutus unedo* 1,08%.

La muestra antracológica 2 pertenece a la base del nivel arqueológico 2. En ella se constata la aminoración de *Olea europaea* var. *sylvestris* 19,4%. Los otros taxones mantienen más o menos sus frecuencias, *Pinus halepensis* 4,31%, *Juniperus* sp. 3,88%, *Leguminosae* 16,81%, *Quercus ilex-coccifera* 0,43%, *Cistus* sp. 7,76%, *Rosmarinus* sp. 11,64%, *Rhamnus* sp. 2,16%, *Arbutus unedo* 1,29%, *Buxus* sp. 0,43%, *Prunus* 0,43%.

Finalmente la muestra 1 recoge los resultados del techo del nivel arqueológico 2. *Olea europaea* var. *sylvestris* 20,7%, *Pinus halepensis* 2,81%, *Juniperus* sp. 1,05%, *Leguminosae* 13,68%, *Quercus ilex-coccifera* 0,7%, *Pistacia lentiscus* 3,86%, *Cistus* sp. 7,37%, *Rosmarinus* sp. 17,89%, *Rhamnus* sp. 0,7%, *Arbutus unedo* 0,7%, *Buxus* sp. 1,4%, *Crataegus* 0,35%.

Así pues, en los niveles neolíticos las *Leguminosae* han perdido su protagonismo, que pasará a *Olea europaea* var. *sylvestris* en las muestras 5 y 4. Junto a esto indicar la paulatina progresión de *Rosmarinus* sp., que en la muestra 1 supera a *Leguminosae* y casi iguala a *Olea*. Con frecuencias poco elevadas a parecen *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Cistus* sp., no obstante es significativa su continuidad en todas las muestras neolíticas.

IV.1.4.2.- Interpretación del diagrama.

Para mayor operatividad en el momento de la interpretación paleoecológica todos aquellos niveles con una vegetación similar se han unido formando fases antracológicas. Las fases siempre llevarán delante las iniciales del yacimiento seguidas de un número.

Visto el comportamiento general de los taxones más importantes en la secuencia de la Cueva de Nerja, podemos establecer cinco fases antracológicas en la dinámica del diagrama de Nerja (Fig. 45).

FASE N.1.

La Fase N.1 la reconocemos en todos los niveles del Paleolítico superior inicial y en el Solutrense medio-superior. Está caracterizada por la fuerte frecuencia de *Pinus nigra*, acompañado de *Leguminosae* y con menor frecuencia *Juniperus* sp., *Cistus* sp., *Rhamnus - Phillyrea*, *Prunus* sp., *Sorbus-Crataegus* y *Quercus* sp. En la actualidad las formaciones vegetales de pino negral, enebros y leguminosas viven sobre todo en el piso bioclimático supramediterráneo; por lo tanto se puede inducir que a principios del Paleolítico superior en Nerja las condiciones bioclimáticas serían de este tipo y el ombroclima seco o subhúmedo. Esta fase, probablemente, es el reflejo de los efectos del Würm III en la zona de Nerja.

El nivel del Solutrense se incluye en esta fase pero muestra ciertas diferencias, sobre todo cualitativas, con la aparición de especies más cálidas como *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pinus halepensis*, *Quercus* caducifolio y *Cneorum tricoccum*. Si bien sus frecuencias no son elevadas, su presencia puede indicarnos una pulsación cálida y tal vez un poco más húmeda que en los niveles inferiores. Quizás se trate de la transición Würm III-IV.

FASE N.2.

La fase N.2 incumbe a los niveles del Magdaleniense, nivel 7, 6 y 5. Viene definida, en líneas generales, por el predominio absoluto de *Leguminosae*. *Pinus nigra* ha perdido protagonismo y ahora aparece con porcentajes bajos.

Esta fase transmite una vegetación estépica y abierta a base de *Leguminosae*, donde los árboles son ralos. Destaquemos la presencia en el nivel 7 de *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Pistacia terebinthus* y *Prunus amygdalus*. *Prunus amygdalus* se considera tradicionalmente introducido de Próximo Oriente, pero es cada vez más frecuente encontrarlo en niveles del Pleistoceno y sobre todo en el Tardiglacial en los yacimientos del Mediterráneo occidental. Los restos más antiguos de almendro aparecen en los niveles musterienses de La Calmette y l'Hortus en el Sur de Francia (VERNET, 1971a). En l'Arbreda (Gerona) se encuentra en los niveles del Auriñaciense antiguo y evolucionado datados de 25.830 ± 400 B.P. y 22.590 ± 290

B.P. respectivamente (ROS MORA, 1985; 1987). En el Tardiglacial su repartición espacial es mucho más amplia. En La Salpêtrière (Gard, Francia) hacia el 13.000 B.P. se le encuentra acompañado de *Pinus sylvestris*, *Juniperus* sp., *Betula*, *Quercus caducifolio*, *Pinus nigra* etc. En Laroque II (Hérault, Francia), en un nivel Magdalenense medio datado de 13.100 ± 300 B.P. vuelve a aparecer junto a *Pinus sylvestris*, *Betula*, *Juniperus* sp. *Pinus nigra* (BAZILE ROBERT, 1980; 1981). Entre el 11.000 y el 8.500 B.P. en gran número de yacimientos del Sur de Francia y Cataluña, *Prunus amygdalus* está asociado a *Juniperus* sp. *Pinus sylvestris* o *Pinus nigra*, *Rhamnus*, *Prunus mahaleb*, *Prunus spinosa*, *Acer* y *Quercus caducifolio*, así en La Salpêtre de Pompignan, Sulauze I, La Poujade, l'Abeurador, El Gai, Cingle Vermell, etc. (BAZILE-ROBERT, 1980, 1981; KRAUSS-MARGUET, 1981; ROS MORA, 1985; HEINZ, 1990).

Actualmente se conocen formaciones de *Juniperus*, *Prunus amygdalus* y *Pistacia* en las montañas de Irán y Palestina y definidas como bosque-estepa, desarrollado bajo condiciones frías y áridas (ZOHARY 1973). Estos datos nos dejan suponer que en el Magdalenense imperarían unas condiciones relativamente frías, al menos en el nivel 7 de la Cueva de Nerja y el ombroclima tal vez fuera seco. Sin lugar a dudas, si conociéramos la especie de las leguminosas podríamos precisar mejor las condiciones bioclimáticas.

FASE N.3.

La Fase N.3 es contemporánea del nivel Epipaleolítico 4. La diferencia con respecto a la fase N.2 viene marcada por la aparición de especies cálidas así *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus caducifolio*, *Quercus ilex-coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus* sp., *Arbutus unedo*, *Buxus* sp., *Lavandula*, etc. Esta diversificación de especies, tal vez sea debida al cambio climático de inicios del Holoceno, y este parece apuntar más hacia un aumento de las temperaturas que de las precipitaciones, aunque hay que decir que en estas muestras aparecen de forma sistemática los *Quercus*. El punto en común con la Fase N.2 es el predominio de *Leguminosae* dentro del espectro antracológico. Nos encontramos ante un matorral de características secas y que en cierta medida recuerda al nivel Solutrense, si bien este sería más fresco como lo demuestra la frecuencia relativa de *Pinus nigra*.

FASE N.4.

La Fase N.4 coincide con el nivel neolítico 3. Lo más significativo de esta fase es el retroceso de *Leguminosae* a favor de *Olea europaea* var. *sylvestris*, que alcanza su máxima representación dentro de la secuencia de la Cueva de Nerja. Resaltemos la paulatina progresión de *Rosmarinus* sp., *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus*, etc. Todo este conjunto vegetal y en las proporciones en que viene representado nos habla de una formación vegetal termomediterránea bien implantada. En esta fase, quizá las temperaturas fueran más elevadas que en la anterior,

pero no podemos decir lo mismo de la humedad, ya que no tenemos elementos claros que lo confirmen, más bien pensamos que el régimen pluviométrico sería similar al registrado en la fase N.3.

FASE N.5.

La fase N.5 afecta el final de la secuencia cultural de Nerja, es decir, el nivel neolítico 2. En ella se constata el aumento de las especies del matorral bajo como *Rosmarinus*, *Pistacia lentiscus* y *Cistus*, en contraste la regresión clara de *Olea europaea* var. *sylvestris*. *Pinus halepensis* es constante en esta fase, aunque con frecuencias bajas.

La cultura material del Neolítico en la Cueva de Nerja no está todavía bien estudiada, pero el nivel 2 parece tratarse de un Neolítico II; aunque la datación absoluta de este nivel indica un momento más antiguo. Nosotros nos preguntamos si ese desarrollo del matorral bajo, que podría tratarse de una comunidad del *Rosmarino-Ericion*, junto a la presencia constante aunque no importante del *Pinus halepensis* responde a los efectos de las actividades agro-pastorales sobre el medio vegetal, como veremos en otros yacimientos para este mismo momento cultural. En conclusión, la fase N.5 quizá traduzca una antropización del medio circundante al hábitat prehistórico de la Cueva de Nerja.

IV.1.5.- OTROS DATOS PALEOECOLOGICOS DEL YACIMIENTO.

En 1986 se publicó la primera monografía sobre la Cueva de Nerja, dando a conocer los resultados obtenidos hasta ese momento en la Sala de la Mina. El estudio de los materiales arqueológicos de la Sala del Vestíbulo están en curso de realización. Solamente la sedimentología ha sido publicada y se ha establecido una correlación entre los niveles de la Sala del Vestíbulo y la Sala de la Mina (JORDA PARDO, 1986). Esta correlación nos ayudará a utilizar los datos paleoecológicos registrados a partir de los materiales de la Mina.

IV.1.5.1.- La sedimentología

El estudio sedimentológico de la Sala del Vestíbulo aporta datos interesantes en cuanto a las condiciones ambientales, bajo las cuales se produjo la deposición de los niveles.

Los primeros niveles de la Sala del Vestíbulo (N. 13 a 11) están constituidos por materiales depositados bajo los efectos de arroyada difusa, según Jordá Pardo responden a un clima de características húmedas y ligeramente frías que se podría situar en las últimas etapas des Würm III (JORDA PARDO, 1986; JORDA PARDO, AURA & JORDA CERDA, 1990).

Después de una pequeña fase erosiva, continúan los depósitos de arroyada difusa (N.10, 9 y 8), que en el caso del nivel 8 parece tener una mayor energía. Esta etapa corresponde a un clima húmedo y templado o ligeramente fresco. Estos depósitos cubrirían el final del Würm III o el interestadio Würm III-IV.

Como hemos indicado en la interpretación del diagrama antracológico estos niveles corresponden a la fase antracológica N.1, caracterizada por especies vegetales del piso bioclimático supramediterráneo y responden a un clima sino frío al menos fresco, pero nosotros no diríamos que el ombroclima es húmedo, más bien nos inclinamos hacia seco o subhúmedo. Si bien, el nivel 8 también lo vemos ligeramente más húmedo y cálido que los inferiores.

El Nivel 7 parece corresponder a uno de los momentos más fríos de la secuencia, ya que en él hay sedimentación autóctona por gelivación de la roca, con pequeñas plaquetas y que se podría correlacionar con el nivel N.M.15.3 de la sala de la Mina, en el cual también hay placas y plaquetas (JORDA PARDO, 1986). Esto concuerda totalmente con la asociación vegetal que nosotros hemos descrito en el nivel 7, *Pinus nigra*, *Juniperus*, *Leguminosae*, *Pistacia terebinthus* y *Prunus amygdalus*. Las dataciones radiométricas también van en este sentido, ya que el nivel 7 de la Sala del Vestíbulo ha dado una datación de 12.130 ± 130 B.P. En la Sala de la Mina se dató el nivel 16 que dio una fecha de 12.270/12.060 B.P.. El nivel 15.3 de la sala de la Mina es inmediatamente posterior al nivel 16. Jordá Pardo piensa que durante la deposición de los niveles 7, 6 y 5, de la sala del Vestíbulo, las características climáticas serían templadas y húmedas, nosotros nos inclinamos hacia seco o tal vez subhúmedo.

El inicio del Holoceno (nivel 4) viene marcado por un aumento en la energía de los procesos sedimentarios, que determina una fuerte erosión en ambas salas debida a una intensa actividad fluvial. El clima sería templado o ligeramente cálido, de tipo seco y con precipitaciones tormentosas de régimen esporádico (JORDA PARDO 1986). Los resultados antracológicos muestran una coherencia con las conclusiones climáticas de la sedimentología para este nivel.

En los niveles neolíticos alternan depósitos de arroyada difusa con depósitos de arroyada concentrada y coluvionamiento, esto es el reflejo de un clima contrastado de fuerte régimen estacional, tal vez esta sedimentación esté en relación con la antropización del medio y la deforestación, que en épocas de lluvia torrencial facilitarían la arroyada concentrada (JORDA PARDO 1986). El clima sería templado y húmedo (JORDA PARDO, AURA & JORDA CERDA, 1990)

Los resultados antracológicos confirman totalmente estos datos, en los niveles neolíticos la vegetación termomediterránea está completamente definida, y efectivamente en el nivel 2 se constata un incremento notable del matorral. Debido a las necesidades de la nueva economía agro-pastoral el hombre, quizá deforestó la zona circundante al hábitat. Las vertientes quedarían desprovistas de una sólida vegetación y por tanto las lluvias, aunque no fueran torrenciales, producirían el desmantelamiento de las vertientes, depositando los materiales en forma de coluvionamientos.

IV.1.5.2.- La avifauna.

La avifauna de la Sala de la Mina ha dado una lista de 27 especies, a pesar que el número de restos es muy bajo (EASTHAM, 1986). La autora clasifica estas especies en cuatro categorías:

- a) Especies de costa marina.
- b) Predadores o necrófagos.
- c) Especies de roquedos.
- d) Especies de bosque o matorral.

Si bien esta clasificación es interesante, a nosotros nos parece más indicadora de las condiciones ecológicas la realizada por Mourer-Chauviré (MOURER-CHAUVIRE 1975). Así que hemos incluido las especies determinadas por Eastham en las categorías climato-ecológicas definidas por Mourer-Chauviré. En la lista de aves determinada en la Sala de la Mina de Nerja hay especies que se pueden incluir en 8 de las once categorías que se han definido.

1º.- Especies ligadas al mar.

- *Larus ridibundus* (Gaviota reidora común) - 1 resto en el Epipaleolítico.

3º.- Especies de espacios abiertos fríos.

- *Pyrhocorax graculus* (Chova piquigualda) - 1 resto en el Magdaleniense.

5º.- Especies de bosques templados.

- *Falco subbuteo* (Alcotán) - 1 resto en el Epipaleolítico.

- *Turdus merula* (Mirlo común) - 1 resto en el Epipaleolítico.

- *Coccothraustes coccothraustes* (Picogordo) - 1 resto en el Magdaleniense.

6º.- Especies de espacios abiertos templados.

- *Falco tinnuuculus* (Cernícalo vulgar) - 1 resto en el Neolítico.

- *Coturnix coturnix* (Codorniz) - 2 restos en el Epipaleolítico y dos en el Neolítico.

- *Larus fuscus* (Gaviota sombría) - 2 restos en el Magdaleniense.

- *Lanius excubitor* (Alcaudón real) - 2 restos en el Magdaleniense.
- *Corvus corone* (Comeja negra) - 2 restos en el Magdaleniense y uno en el Neolítico.

7º.- Especies de bordes de agua.

- *Anas platyrhynchos* (Anade real) - 11 restos en el Magdaleniense y 8 en el Epipaleolítico.
- *Anas crecca* (Cerceta común) - 2 restos en el Magdaleniense y 1 Neolítico.
- *Aythya nyroca* (Porrón pardo) - 1 resto en el Magdaleniense.
- *Luscinia megarhynchos* (Ruiseñor común) - 1 resto en el Epipaleolítico.

8º.- Especies de rocas y montañas.

- *Columba livia* (Paloma bravía) - 4 restos en el Magdalenienses y 3 en el Epipaleolítico.
- *Hirundo rustica* (Golondrina común) - 2 restos en el Epipaleolítico.

9º.- Especies xeromontanas.

- *Monticola solitarius* (Roquero solitario) - 6 restos en el Magdaleniense, 18 en el Epipaleolítico y 3 en el Neolítico.
- *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Chova piquiroja) - 1 resto en el Magdaleniense y otro en el Epipaleolítico.

10º.- Especies mediterráneas.

- *Circaetus gallicus* (Aguila culebrera) - 2 restos en el Magdaleniense.
- *Alectoris rufa* (Perdiz común) - 3 restos en el Magdaleniense y 2 en el Neolítico.
- *Oenanthe leucura* (Collalba negra) - 1 resto en el Neolítico.

De esta clasificación podemos destacar:

- Que la especie más fría (*Pyrrhocorax graculus*) se encuentra en el Magdaleniense, concretamente en el nivel 15 de la Sala de la Mina. Como vimos en la sedimentología es un nivel con plaquetas y que se puede correlacionar con el nivel 7 de la Sala del Vestíbulo, donde también hay plaquetas y está datado de 12.130 ± 130 B.P. La antracología revela una formación vegetal abierta y relativamente fría en el nivel 7. *Pyrrhocorax graculus* es una especie común en el Pleistoceno superior de Sur de Francia, pertenece a las faunas paleomontanas y actualmente vive en las cadenas montañosas de la zona mediterránea europea (VILETTE, 1983). Esta especie también ha sido determinada en un nivel del Magdaleniense superior datado de 11.700 B.P. en Bora Gran d'en Carreras (Gerona) (VILETTE 1983).

- Las especies de bosques templados son pocas y se reparten entre el Epipaleolítico y el Magdaleniense. Al contrario, las de espacios abiertos templados, las mediterráneas y xeromontanas son mucho más numerosas, esto concuerda con las formaciones vegetales abiertas evidenciadas a través del análisis antracológico.

Las especies de borde de agua viven en el curso de los ríos o en los estuarios, cuatro especies hay representadas en las aves de Nerja. Pocas especies vegetales asociadas a los cursos fluviales han sido determinadas en el antracoanálisis, así el *Salix-Populus* y la *Monocotyledoneae*; que tal vez sea una caña. Esto nos puede indicar que la formación vegetal de ribera fue poco explotada para el aprovisionamiento de leña por los hombres de Nerja.

IV.1.5.3.- La macrofauna.

Los restos de mamíferos de la Cueva de Nerja están en curso de estudio, en estos momentos solo disponemos de un estudio preliminar de la macrofauna de la Sala de la Mina (PEREZ RIPOLL, Inédito).

En los niveles magdalenienses y epipaleolíticos los animales más cazados son los conejos (entre el 70 y 80 % de los restos), siguen en importancia decreciente la cabra montes (entre el 15 y el 25 % de los restos), el ciervo (entre el 1 y el 7 % de los restos) y el jabalí (no llega al 1 % en ningún nivel). El caballo aparece esporádicamente. En estos niveles los animales cazados son preferentemente adultos o subadultos.

En el nivel epipaleolítico y neolítico se han documentados restos de foca monje del mediterráneo (*Monachus monachus*) (ALACAL et alii., 1987).

Durante el Neolítico y Calcolítico son las especies domesticadas las mejor representadas, sobre todo los ovicápridos y en menor proporción los bóvidos. La caza ocupa un lugar secundario. En estos niveles se sacrifica sobre todo a los animales juvenes.

Como puede observarse las especies salvajes ligadas al bosque (ciervo, jabalí) no son muy abundantes en los restos faunísticos de Nerja, lo cual es acorde con los datos antracológicos del yacimiento.

IV.1.5.4.- La malacofauna.

Los restos de moluscos son muy abundantes en los depósitos de la Cueva de Nerja. El estudio pormenorizado de estos restos es de gran interés, tanto ecológico como económico (JORDA PARDO, 1981; 1982; 1984; AURA, JORDA & RODRIGO, en prensa). La malacofauna encontrada en estos depósitos es el resultado de una selección practicada por los

grupos que habitaron la Cueva de Nerja, pero también puede ser susceptible de una interpretación paleogeográfica, pues como indican los autores "debe existir una disponibilidad de especies factibles de explotación humana; unas condiciones ecológicas en definitiva, que pueden ser inferidas, al menos en parte, a partir del registro faunístico de Nerja" (AURA, JORDA & RODRIGO, en prensa).

En los niveles 19, 18 y 17 de la sala de la Mina los gasterópodos continentales alcanzan porcentajes muy elevados, casi el 100 %; la otra especie representada es *Tapes decussatus* (almeja) (Fig. 46). En los niveles Magdalenienses (nivel 16, 15 y 14 de la Mina) los gasterópodos terrestres pierden importancia en favor de los bivalvos marinos, en especial *Tapes decussatus* alcanza su máxima representación en el 12.270 ± 220 B.P. con un 50% de los restos; con menor frecuencia *Mytilus edulis* (mejillón) y *Cerastoderma edule* (berberecho) (Fig.46). La almeja y el berberecho son especies que viven en fondos marinos arenosos y fangosos a poca profundidad.

En el Epipaleolítico (Nivel 13 y 12) se invierten las frecuencias de *Tapes* y *Mytilus*. Efectivamente, el 50% de los restos son de *Mytilus edulis*, mientras que la almeja desciende su representación considerablemente. Los restos de *Patella* sp. muestran una progresión a partir del nivel 14. Señalemos que tanto *Mytilus* como *Patella* aparecen por primera vez en la secuencia de la Sala de la Mina en el nivel 16; estas especies viven sobre las rocas litorales entre el nivel del mar y 6 m de profundidad.

La inversión de las frecuencias relativas entre *Tapes* y *Mytilus* en los niveles magdalenienses y epipaleolíticos el autor la relaciona con las oscilaciones del nivel del mar acaecidos entre el Tardiglacial/Holoceno (AURA, JORDA & RODRIGO, en prensa).

El estudio del corte topográfico del fondo marino en Nerja deja suponer que si el nivel del mar desciende unos 100 m. se formaría una franja costera de alrededor 4 Km, lugar idóneo para la existencia de *Tapes* y *Cerastoderma*. La abundancia de estas especies hacia 12.000 B.P. en la Cueva de Nerja indica que el nivel del mar estaría más bajo que en la actualidad. La elevación relativa de las aguas a principios del Holoceno alcanzaría los acantilados actuales, substrato ideal para los mejillones y *Patella*, cuya máxima representación se encuentra en los niveles epipaleolíticos de la Sala de la Mina.

La vegetación documentada en los niveles del Paleolítico Superior tiene un carácter más continental y frío que la desarrollada posteriormente, sin duda las oscilaciones del nivel del mar, demostradas por el estudio de la malacofauna, juega un papel importante. Es decir, la influencia benéfica del mar en la vegetación se empieza a sentir, sobre todo, a partir del Epipaleolítico.

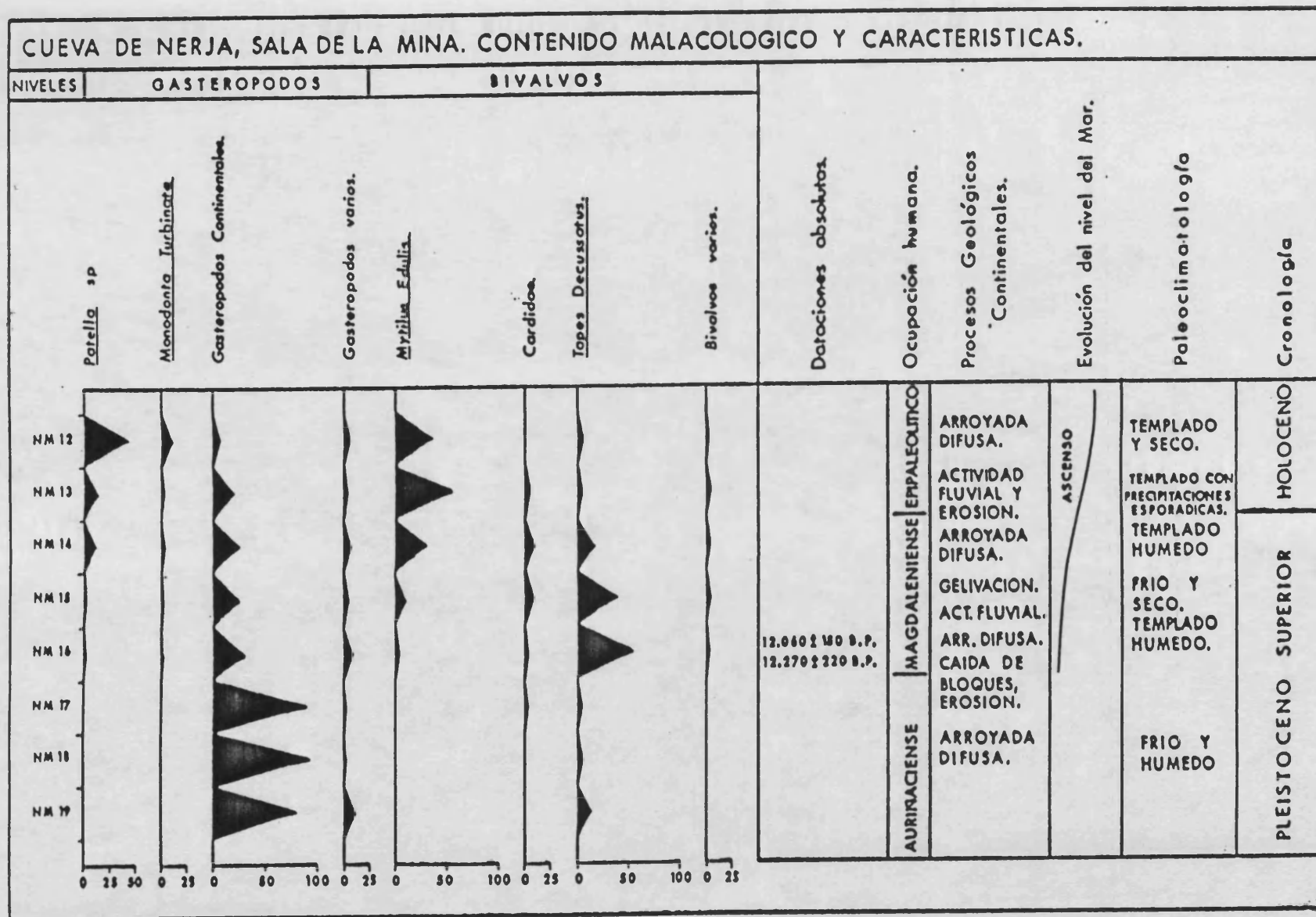


Figura 46: Diagrama malacológico de la Sala de la Mina (AURA, JORDA PARDO & RODRIGO, en prensa).

Las variaciones de las temperaturas constatadas a partir del antracoanálisis de la Cueva de Nerja también quedan confirmadas en la malacofauna. Efectivamente, la presencia en los niveles magdalenienses de *Pecten maximus*, especie de aguas relativamente frías que actualmente ha desaparecido de las costas mediterráneas, puede indicar una temperatura de las aguas marinas inferiores a las actuales. Ello, sin duda, responde a la influencia de un clima global más frío durante el Pleistoceno superior que durante el Holoceno. A esto hay que añadir que en los niveles neolíticos aparece *Spondylus* especie aguas cálidas.

IV.1.6.- CONCLUSION.

La Cueva de Nerja se sitúa en uno de los puntos más meridionales de Europa, por tanto hablar de glaciaciones parece un poco excesivo; no obstante la vegetación de los niveles del Paleolítico superior nos habla de los efectos del Würm reciente en Andalucía, matizados por la altitud y por la latitud sur del yacimiento.

En los niveles del Paleolítico Superior inicial el paisaje vegetal de la Cueva de Nerja estaría formado por bosques más bien claros de coníferas con un cortejo arbustivo constituido por leguminosas y otras especies de matorral (Fase N.1). El clima, si bien no podemos decir que fuera frío, sería fresco y seco o sub-húmedo, confirmado también por la sedimentología y la malacofauna. Estos momentos deben corresponder al Würm III en terminología climática. La vegetación del Solutrense puede incitarnos a pensar que se produjo una pulsación cálida y algo más húmeda que en los niveles subyacentes, tal vez el interestadio Würm III/IV.

En los niveles magdalenienses las coníferas pierden importancia y se instala un matorral de leguminosas junto a *Prunus amygdalus* etc. (Fase N.2). A nuestro parecer esta fase es la más árida y de temperaturas frescas, que se corresponden con el Tardiglacial.

La mejoría climática del Holoceno antiguo en la Cueva de Nerja se detecta por la variedad de especies cálidas, pero el paisaje sigue siendo abierto (Fase N.3). La malacofauna indica la transgresión marina.

Finalmente en el Neolítico encontramos dos momentos vegetales diferentes, el primero con una vegetación termomediterránea en el nivel 3, (Fase N.4). En el segundo, nivel 2, la vegetación también es termomediterránea pero con claros indicios de la acción humana sobre el paisaje, fase antracológica N.5. El ombroclima probablemente era seco.

En general, podemos decir que en la Cueva de Nerja se suceden unos matorrales a otros, el estudio de las aves confirma la ausencia de bosques. Solamente a principios del Paleolítico Superior las formaciones arbóreas tienen cierta importancia, y estas son de coníferas, denotando unas condiciones más bien continentales, esto probablemente esté en relación con las pulsaciones frías. Los bosques de frondosas no se desarrollaron en los alrededores de la Cueva de Nerja durante el Cuaternario reciente, o al menos no se desarrollan en el radio de acción de recogida de leña de los hombres prehistóricos.

Los cambios de vegetación evidenciados en la secuencia de Nerja parecen responder a variaciones climáticas. Solamente en la fase antracológica N.5 se puede detectar al hombre como factor de cambio.

IV.1.7.- PALEOETNOBOTANICA DE *PINUS PINEA* (PINO PIÑONERO).

Como ya anunciamos anteriormente *Pinus pinea* merece un tratamiento distinto del resto de las especies vegetales encontradas en la Cueva de Nerja. Si bien su presencia en el yacimiento es importante a nivel paleoecológico, pensamos que el mensaje que nos envían los restos de este árbol es esencialmente etnológico como vamos a ver.

Como ya dijimos anteriormente, en las excavaciones de la Cueva de Nerja se recogió sistemáticamente no solo el carbón sino todo el material carbonizado. El cual nos fue confiado para su estudio anatómico. En la exposición del diagrama antracológico de Nerja hemos repetido a menudo, que ciertos niveles eran pobres en carbón, eso es cierto, pero ello no quiere decir que fueran pobres en restos carbonizados.

Lo primero que nos llamó la atención, cuando iniciamos el estudio del material de Nerja, fue que la mayor parte de los restos carbonizados eran fragmentos de piñas (Lám. XI). Realizamos un recuento de los restos carbonizados, las semillas no se han considerado ya que no nos corresponde a nosotros su estudio. En la tabla 10, la primera columna expresa el número de fragmentos de carbón recogidos en cada nivel arqueológico. En la columna siguiente vienen el número de carbones de *Pinus pinea*, evidentemente este conjunto está extraído de los fragmentos de carbón. A continuación se indica los restos de piñas, las cáscaras de piñón y el total de restos carbonizados en cada nivel. En la última columna se ha calculado la frecuencia relativa de los restos de piñas en relación al total de restos carbonizados. Destaquemos que en todos los niveles testigos de una economía caza-recolectora, del nivel 13 al nivel 4, los fragmentos de piñas significan más de la mitad del total de restos carbonizados. En los niveles neolíticos esta proporción se invierte a favor de los carbones, si bien las piñas siguen estando bien representadas.

La figura 47 expresa de forma gráfica estos datos. En todos los niveles del Paleolítico Superior y en el Epipaleolítico la proporción entre fragmentos de piñas y fragmentos de carbón es del doble como mínimo a favor de las piñas; alcanzando su máximo en los niveles magdalenenses; 8 : 1 en el nivel 7, 14 : 1 en el nivel 6. Solamente en los niveles neolíticos se invierte la proporción, si bien prácticamente están igualados.

Las cáscaras de piñón aparecen de forma continuada a lo largo de la secuencia de Nerja, pero no son tan abundantes como las piñas; ahora bien, sí son más frecuentes que los carbones de *Pinus pinea*.

| CUEVA DE NERJA | Fragmentos de carbón | Carbones de Pinus pinea | Fragmentos de piñas | Cáscaras de piñon | Total de restos carbonizados | Frecuencia relativa de las piñas |
|----------------|----------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|----------------------------------|
| NIVEL 2 | 517 | 86 | 376 | 39 | 932 | 40,34 |
| NIVEL 3 | 785 | 48 | 523 | 49 | 1357 | 38,54 |
| NIVEL 4 | 1100 | 71 | 1886 | 48 | 3034 | 62,16 |
| NIVEL 5 | 64 | 3 | 91 | 4 | 159 | 57,23 |
| NIVEL 6 | 17 | 2 | 254 | 17 | 288 | 88,19 |
| NIVEL 7 | 281 | 40 | 2260 | 131 | 2672 | 84,58 |
| NIVEL 8 | 314 | 53 | 1308 | 77 | 1699 | 76,99 |
| NIVEL 9 | 50 | 5 | 112 | 15 | 177 | 63,28 |
| NIVEL 10 | 7 | • | • | • | 7 | |
| NIVEL 12 | 89 | 6 | 200 | 15 | 304 | 65,79 |
| NIVEL 13 | 138 | 14 | 302 | 25 | 465 | 64,95 |
| TOTAL | 3362 | 328 | 7312 | 420 | 11094 | |

Tabla 10: Frecuencias de las diferentes categorías de restos carbonizados en la Sala del Vestíbulo (Cueva de Nerja).

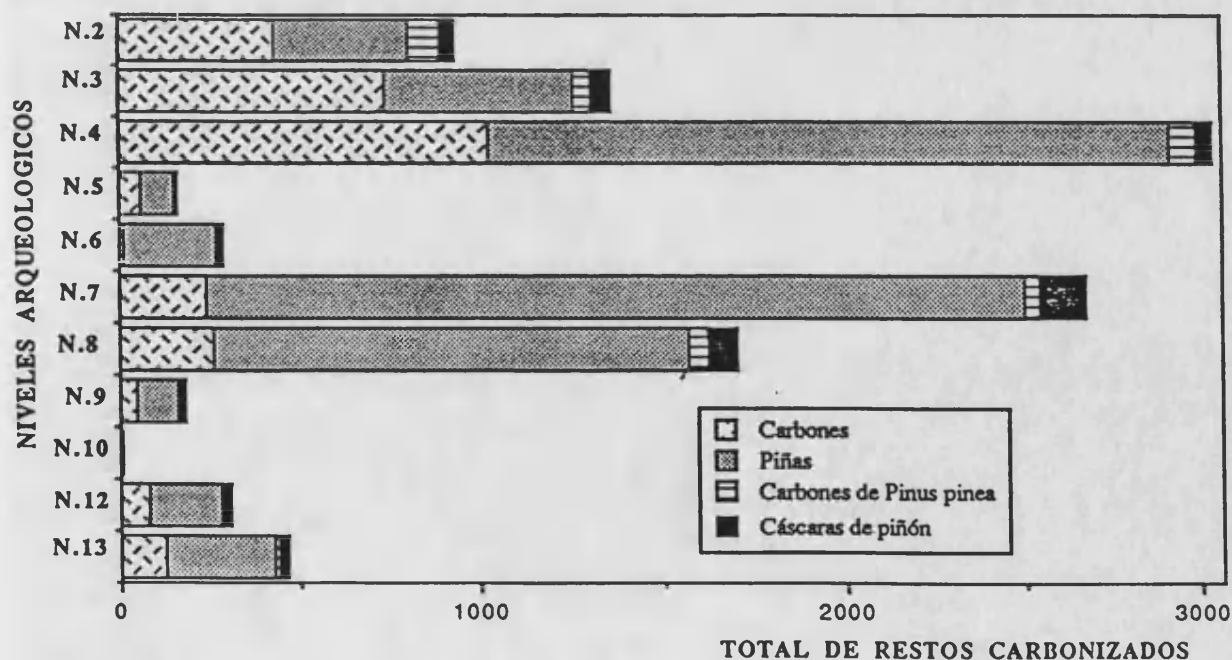


Figura 47: Diagrama de las diferentes categorías de restos carbonizados en la Sala del Vestíbulo (Cueva de Nerja).

El pino piñonero a la hora de una combustión lenta puede dejar restos de su madera, es decir los carbones, de las piñas, de las cascarras de los piñones y de sus semillas. Las hojas tienen pocas probabilidades de ser encontradas en los restos carbonizados. En el momento de la combustión las piñas tienen muchas probabilidades de reducirse a cenizas, debido a la gran cantidad de resina en ellas acumuladas, sustancia altamente combustible. Menos probabilidades tienen la madera y las cáscaras de los piñones. No obstante los restos carbonizados más frecuentes de *Pinus pinea* en Nerja son las piñas. No deja de ser sorprendente la poca representación de fragmentos de carbón de *Pinus pinea*, que en ningún nivel supera una frecuencia relativa del 15%. A nuestro juicio este árbol no fue utilizado como combustible y el carbón que encontramos de él más bien es anecdótico, y debe estar ligado a las ramas que contenían las piñas.

Todos estos datos nos inducen a establecer la hipótesis de que el pino piñonero tenía un alto interés económico para las bandas que habitaron la Cueva de Nerja, incluso en el Neolítico. Las piñas fueron recogidas sistemáticamente durante todo el período que fue habitada la cueva, y sin lugar a dudas no serían recogidas con una finalidad de combustible, ya que en este caso los costes serían mayores que el rendimiento; es mucho más rentable coger los troncos y las ramas de los árboles y estos hemos visto que son muy escasos en la secuencia de Nerja.

El interés esencial de recoger las piñas sería las semillas que contienen. Los piñones son muy nutritivos ya que almacenan gran cantidad de proteínas. Aclaremos que una piña ofrecen unos 100 granos y 1000 granos pesan alrededor de 800 gr. (DEBAZAC, 1964). A nuestro parecer los piñones formaban parte de la dieta alimenticia de los grupos de Nerja y su mayor consumo coincide con los niveles magdalenenses y epipaleolíticos. Momentos en que todos los recursos naturales disponibles, tanto marinos como terrestres, son explotados.

Los piñones alcanzan la madurez al tercer año de la floración, las piñas debían ser recogidas durante los meses de invierno cuando todavía están cerradas, almacenándolas durante los meses de primavera, hacia junio las expondrían al sol, con los efectos del calor las piñas se abren y se obtienen los piñones con facilidad, en algunas regiones de España todavía se utiliza este método (KISLEV, 1987). Otra posibilidad sería exponerlas al calor del fuego, esta técnica debió de ser muy utilizada en Nerja, de lo contrario no tendríamos tan buena representación de piñas carbonizadas. Para abrir los piñones tal vez utilizaran el calor del fuego, aunque algunas cáscaras están muy fragmentadas, lo que quizá indique la utilización de un percutor para abrir los piñones. Una vez conseguidas las semillas sin lugar a dudas se consumirían en la dieta cotidiana y evidentemente las piñas una vez habían ofrecido sus frutos se abandonarían por la superficie del yacimiento, de ahí la buena representación de piñas en todos los niveles de la Cueva de Nerja. Esto explica que *Pinus pinea* no lo hallamos incluido en el diagrama de la

Cueva de Nerja, ya que la utilización económica que de él efectúa el hombre prehistórico nos distorsiona mucho más de lo habitual su representación en el paisaje. Sin lugar a dudas, los porcentajes de carbón de este árbol no representan su importancia numérica en el entorno de la Cueva de Nerja.

El pino piñonero es poco exigente en suelos, a menudo es el pionero en colonizar suelos nuevos de arenas y gravas del litoral, es exigente en luz y calor, no soporta temperaturas inferiores a 5 grados bajo cero durante varios días (JACAMON, 1979). El pino piñonero debió de colonizar las costas andaluzas durante el Pleistoceno, ya que también en Gorham's Cave (Gibraltar) se identificó carbones y piñas de *Pinus pinea* en Musterienses y en Paleolítico Superior (METCALFE, 1955).

El máximo de restos de *Pinus pinea* en Nerja se produce en los niveles del Paleolítico Superior, si como sugiere el estudio de la malacofauna la línea de costa se situaba más alejada que en la actualidad dejando una franja costera importante, tal vez sea en esa zona donde se situaran los pinos piñoneros. La reducción de *Pinus pinea* en los niveles neolíticos, quizá este en relación con la transgresión marina del Holoceno al inundar esa zona litoral, sin olvidar que con la economía agrícola y ganadera los productos silvestres estarían menos explotados que en las sociedades caza-recolectoras, como también lo demuestra el estudio de la macrofauna (PEREZ RIPOLL, Inédito).

La situación geográfica de la Cueva de Nerja brinda grandes posibilidades de recursos naturales a sus habitantes. La caza, la pesca, el marisqueo y la recolección de frutos vegetales ofrecen una dieta variada a los grupos prehistóricos de Nerja. Durante el Neolítico, como consecuencia de la introducción de especies domesticadas, se utilizaran en menor medida los recursos naturales, en cierta medida el hombre es menos dependiente del medio natural y más de la nueva economía de producción. Durante el Neolítico los restos de productos silvestres disminuyen considerablemente, en relación a las economías caza-recolectoras, esto lo hemos comprobado en *Pinus pinea*, en los moluscos y en los animales salvajes.

LAMINA XI

- 1 a 8** - Restos de piñas y cáscaras de piñón del nivel 4.
Epipaleolítico.
- 9 a 12** - Restos de piñas y cáscaras de piñón del nivel 6.
Magdaleniense
- 13 a 16** - Restos de piñas y cáscaras de piñón del nivel 8.
Solutrense



IV.2.- LA RATLLA DEL BUBO.

En el abrigo de la Ratlla del Bubo se vienen realizando excavaciones arqueológicas desde el año 85. Las cuales han revelado una sedimentación asociada a la industria del Solutreo-Gravetiense. El yacimiento ha sido atacado reiteradamente por clandestinos, esto ha dificultado enormemente los trabajos de campo y la pérdida de información ha sido considerable a causa de sus brutales acciones. No obstante, un trabajo riguroso y un muestreo sistemático de sus depósitos, realizado bajo la dirección del Dr. Villaverde, nos ha permitido documentar la vegetación del Solutreo-Gravetiense en una región actualmente semiárida.

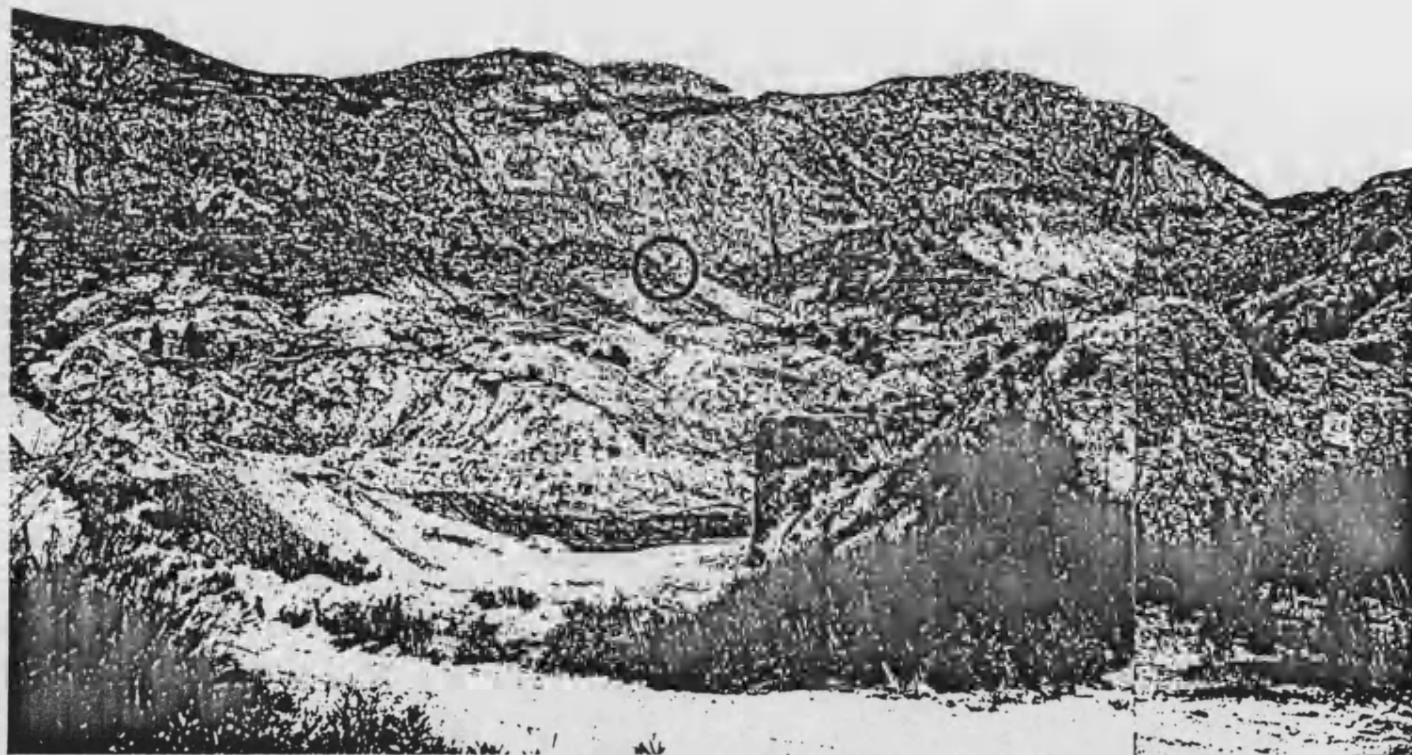
IV.2.1.- LOCALIZACION.

El abrigo de la Ratlla del Bubo está enclavado en la sierra de Crevillent (Crevillent, Alicante) (Fig. 1). La sierra de Crevillent es una estructura anticlinal, en su flanco sur aparecen las calizas margosas de Malm, en contacto mecánico con el Triásico y Prebético (PIGNATELLI, et alii., 1973).

Esta sierra culmina a 822 m. sobre el nivel del mar, el yacimiento se encuentra en su vertiente sureste con esta orientación y una altitud de 400 m., aproximadamente (Lám. XII). Se trata de un abrigo de reducidas dimensiones que fue frecuentado por los hombres prehistóricos durante el Solutreo-Gravetiense. Al pie del yacimiento el barranco de la Rambla se encaja en las margas y dolomías del Triásico, que en el Alt del Forat alcanzan los 416 m. de altitud, seguidamente atraviesa los materiales miocenos que forman colinas de unos 300 m, como El Forat, y finalmente penetra en la llanura cuaternaria de Crevillent-Elx.

El yacimiento se encuentra en el piso bioclimático termomediterráneo superior con ombroclima semiárido. En ciertos puntos más elevados de la sierra de Crevillent se desarrolla una vegetación de tipo mesomediterráneo inferior.

IV.2.2.- ESTRATIGRAFIA Y SECUENCIA CULTURAL.



Panorámica de la sierra de Crevillent y situación de la Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante).

Estratigrafia

IV.2.3.- ESTUDIO ANTRACOLOGICO.

El abrigo de la Ratlla del Bubo se integra en la categoría de los yacimientos pobres en restos carbonizados y además las dimensiones de los fragmentos analizados casi nunca excedieron los 5 mm.

De toda la superficie excavada 16 cuadros proporcionaron carbón, estos son: C.3, C.4, D.2, D.3, D.4, E.2, E.3, E.4, F.2, F.3, F.4, G.2, G.3, G.4, H.2, H.4. En ellos se recogieron suficientes carbones como para poder hacer los recuentos de los taxones por capas artificiales de aproximadamente 5 cm. de profundidad. Esto es importante, ya que nos permite ver la progresión o disminución de las curvas de los taxones con mucha más precisión que si unimos los taxones por niveles arqueológicos.

Del nivel arqueológico I no hemos analizado las dos primeras capas, pues al ser las más superficiales había un cierto riesgo de contaminación con materiales actuales. Así que la última muestra analizada es la 3.

En el conjunto de las muestras se han analizado 1545 fragmentos de carbón, ofreciendo 13 taxones vegetales. En la tabla 11 se detallan las frecuencias absolutas y relativas de los taxones para cada una de las muestras estudiadas.

IV.2.3.1.- Descripción del diagrama.

Los resultados antracológicos expresados en el diagrama de la Ratlla del Bubo (Fig. 48) nos indican una lista floral bastante homogénea a lo largo de la secuencia. Ahora bien, en base a las variaciones de las frecuencias relativas de los taxones podemos distinguir dos etapas relativamente diferentes en el espectro antracológico. Un gran paralelismo se detecta entre la lista floral de los niveles Paleolíticos de Nerja y los de la Ratlla del Bubo, pero las frecuencias relativas no se reparten de igual manera entre los taxones.

FASE R.B.1.

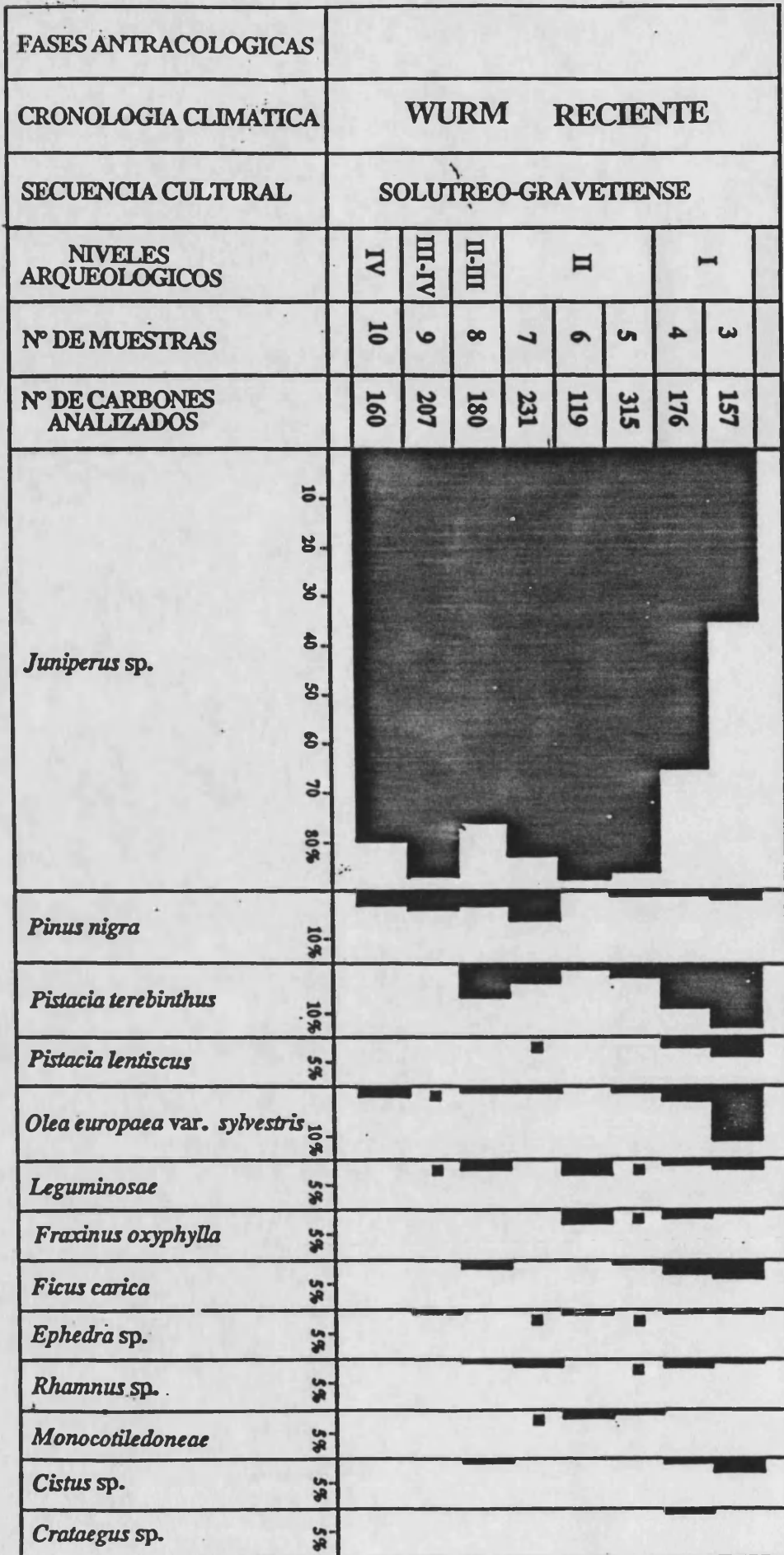
En la Ratlla del Bubo la Fase R.B.1 queda reflejada desde la muestra 10 hasta la 5, es decir, desde el nivel arqueológico IV al II.

Esta fase expresa una formación vegetal abierta y relativamente fresca, donde los *Juniperus* sp. y *Pinus nigra* sería las especies más relevantes. Con un predominio absoluto de los primeros.

| RATLLA DEL BUBO MUESTRAS | N.IV | | N.III-IV | | N. II-III | | Nº. 7 | | N.II | | Nº. 5 | | Nº. 4 | | N. I | | Nº. 3 | |
|--------------------------------------|------|-------|----------|-------|-----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|---|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | • | • | 2 | 1,11 | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,57 | 7 | 4,46 | | |
| <i>Crataegus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,57 | • | • | | |
| <i>Ephedra sp.</i> | • | • | 2 | 0,97 | • | • | 1 | 0,43 | 1 | 0,84 | 1 | 0,32 | 1 | 0,57 | 2 | 1,27 | | |
| <i>Ficus carica</i> | • | • | • | • | 4 | 2,22 | • | • | • | • | 2 | 0,63 | 5 | 2,84 | 6 | 3,82 | | |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | 4 | 3,36 | 1 | 0,32 | 3 | 1,70 | 1 | 0,64 | | |
| <i>Juniperus sp.</i> | 128 | 80,00 | 181 | 87,44 | 137 | 76,11 | 191 | 82,68 | 106 | 89,08 | 271 | 86,03 | 114 | 64,77 | 55 | 35,03 | | |
| <i>Leguminosae</i> | • | • | 1 | 0,48 | 3 | 1,67 | • | • | 3 | 2,52 | 1 | 0,32 | 2 | 1,14 | 3 | 1,91 | | |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,43 | 2 | 1,68 | 2 | 0,63 | • | • | • | • | | |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 3 | 1,88 | 1 | 0,48 | 1 | 0,56 | 3 | 1,30 | • | • | 4 | 1,27 | 6 | 3,41 | 18 | 11,46 | | |
| <i>Pinus nigra</i> | 5 | 3,13 | 8 | 3,86 | 5 | 2,78 | 14 | 6,06 | • | • | 4 | 1,27 | 2 | 1,14 | 3 | 1,91 | | |
| <i>Pinus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 3 | 1,70 | 3 | 1,91 | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,43 | • | • | • | • | 3 | 1,70 | 6 | 3,82 | | |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | • | • | • | • | 12 | 6,67 | 9 | 3,90 | 1 | 0,84 | 10 | 3,17 | 16 | 9,09 | 21 | 13,38 | | |
| <i>Pistacia sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,57 | • | • | | |
| <i>Rhamnus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,56 | 4 | 1,73 | • | • | 1 | 0,32 | 3 | 1,70 | 1 | 0,64 | | |
| Indeterminadas | 1 | 0,63 | 3 | 1,45 | 5 | 2,78 | 1 | 0,43 | 1 | 0,84 | 9 | 2,86 | 1 | 0,57 | 6 | 3,82 | | |
| Indeterminables | 23 | 14,38 | 11 | 5,31 | 10 | 5,56 | 6 | 2,60 | 1 | 0,84 | 9 | 2,86 | 14 | 7,95 | 25 | 15,92 | | |
| TOTAL | 160 | 100 | 207 | 100 | 180 | 100 | 231 | 100 | 119 | 100 | 315 | 100 | 176 | 100 | 157 | 100 | | |

Tabla 11: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles solutreo-gravetienses de la Ratlla del Bubo.

Figura 48: Diagrama antracológico de la Ratlla del Bubo.



Las otras especies tienen porcentajes más discretos: *Pistacia terebinthus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Leguminosae*, *Ephedra* sp. *Rhamnus* sp. Puntualmente aparecen *Pistacia lentiscus*, *Ficus carica* y *Cistus* sp. Cabe destacar la presencia de monocotiledóneas, que en su mayor parte se trataba de raquis de espiga y que bien podría ser una gramínea.

Debemos resaltar la ausencia total del género *Quercus*, en general buen indicador de humedad. *Fraxinus oxyphylla* especie típica de la ripisilva aparece a partir de la muestra 6.

FASE R.B.2.

Se detecta en el nivel arqueológico I. La composición floral de esta fase es similar a la anterior, pero la repartición de las frecuencias relativas de los taxones expresa ciertos cambios significativos. Se produce una aminoración de *Juniperus* sp. y *Pinus nigra*, de la cual se benefician los taxones más termófilos, así *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ficus carica* y *Cistus* sp.

Leguminosae, *Ephedra* sp., *Rhamnus* sp. y *Fraxinus oxyphylla* se mantienen con porcentajes débiles. *Crataegus* sp. se encuentra de forma esporádica en esta fase.

IV.2.3.2.- Interpretación de los resultados.

A lo largo de la secuencia documentada en la Ratlla del Bubo nos encontramos con dos formaciones vegetales abiertas. Si bien el espectro floral no varía a lo largo del diagrama, las frecuencias relativas de los taxones no se reparten de igual manera en las dos fases.

La interpretación de este diagrama es delicada, en cuanto que desconocemos la especie de *Juniperus*. Si tomamos el criterio anatómico de la altura de los radios para conocer la especie, todos ellos se pueden incluir en el grupo de *Juniperus* con radios cortos, que según Greguss (1955) serían *Juniperus communis* o *Juniperus thurifera*. Ahora bien, hay otras muchas especies de *Juniperus* cuya anatomía no se ha estudiado con todo detalle, por tanto la determinación fue genérica. Si tenemos en cuenta que *Juniperus* está asociado a *Pinus nigra* podemos pensar que se trata de una serie supra-mesomediterránea de los sabinos albares, donde se encuentra *Juniperus thurifera*, *J. phoenicea*, etc. Tal vez, la serie supra-mesomediterránea bético-manche-go-aragonesa de *Juniperus thurifera* (*Juniperetum phoeniceo-thuriferae*) (RIVAS-MARTINEZ, 1987). Si consideramos esta hipótesis la vegetación de la Ratlla del Bubo en la Fase R.B.1 tendría unas características térmicas de 13 a 7° C con ombroclima seco y formaría un bosque abierto de pinos con un sotobosque de enebros. El cortejo floral acompañante también es de características xéricas, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ephedra* sp., *Rhamnus* sp., probablemente también las *Leguminosae*.

Dentro de la fase R.B.1 cabe resaltar que probablemente los niveles IV, III-IV, II-III y la base del II (muestras antracológicas de la 10 a la 7) respondan a los momentos más fríos de la secuencia, pues en ellos *Pinus nigra* tiene su máxima representación.

La progresión en la Fase R.B.2 de las especies termófilas, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Ficus carica*, puede indicar un aumento de las temperaturas y tal vez de la humedad, pues *Pistacia terebinthus* y *Fraxinus oxyphylla* están mejor representados que en la fase anterior. Quizá en la Fase R.B.1 todas estas especies se encontraran reducidas a las áreas más abrigadas de la zona y al producirse un aumento de las temperaturas iniciaran una tímida expansión. Esta fase es posterior al 17.360 B.P., por tanto puede corresponder al interestadio Würm III/IV.

Indudablemente llama la atención los altos porcentajes de *Juniperus* a lo largo de la secuencia de la Ratlla del Bubo. Fases de *Juniperus* han quedado bien documentadas en el tránsito Tardiglacial/Holoceno en el sur de Francia y Cataluña (KRAUSS-MARGUET, 1981; ROS MORA 1985, HEINZ 1983, 1990) interpretándose como formaciones preforestales que desembocan en el robledal climácico del periodo Atlántico. En la turbera de Padul la máxima representación de *Juniperus* se produce entre 15.200 y el 9.300 B.P. Sin embargo, los *Juniperus*, en estas regiones, nunca alcanzan frecuencias relativas tan elevadas como en la Ratlla del Bubo. Este fenómeno pensamos puede tener una explicación antrópica.

El abrigo de la Ratlla del Bubo es de reducidas dimensiones y a partir del estudio de los materiales arqueológicos parece tratarse de un hábitat puntual utilizado como alto de caza. La estructura de combustión del nivel II, que vimos en otro capítulo, contenía solamente *Juniperus*, mientras que los carbones dispersos en el sedimento tienen muchos más taxones vegetales. Esto es lógico en cuanto que el ritmo de sedimentación es diferente. La sedimentación de un hogar es mucho más rápida que la de un nivel de habitación. En el nivel de ocupación se reflejan, sino todos los fuegos que se han realizado durante su deposición, al menos gran parte, lo que traduce muchas recogidas de leña. Ahora bien, si el hábitat es utilizado de forma esporádica las recogidas de leña también lo serán; por tanto como ya dijimos en el capítulo anterior, en una recogida de leña puntual la especie más abundante en el medio es la que más probabilidades tiene de ser recogida. De ahí que si los enebros se encontraban bien implantados en el medio circundante al abrigo tenían gran probabilidad de ser recogidos sistemáticamente, con lo cual su representación en los carbones dispersos en los niveles de ocupación es fuerte.

Ficus carica se encuentra de forma esporádica en los análisis antracológicos, ello pensamos es debido a las malas propiedades de su madera como combustible. Su presencia en el diagrama de la Ratlla del Bubo, puede indicar unas temperaturas suaves, ya que vive en zonas soleadas o en las grietas de las rocas con exposición favorable.

En la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia) los niveles solutreo-gravetienses denotan una mejoría climática con respecto a los momentos anteriores. La curva de polen arbóreo es del orden del 50% y está dominada por *Pinus* sp., las especies termófilas están bien representadas (DUPRE, 1988). La sedimentología documenta fenómenos de arroyada difusa en la base de estos niveles y clastos y plaquetas de gelifracción en el techo (FUMANAL 1986).

El Solutreo-Gravetiense parece desarrollarse en unos momentos relativamente benignos dentro del Pleistoceno superior. En Malladetes el espectro polínico está dominado por *Pinus* sp., en el antracológico de la Ratlla del Bubo son los *Juniperus* y en menor medida los *Pinus nigra*. Esta diferencia puede estar en relación con la zona bigeográfica de cada yacimiento. Malladetes se encuentra actualmente en el piso bioclimático termomediterráneo superior y con un ombroclima subhúmedo. La Ratlla del Bubo está enclavado en una zona semiárida del mismo piso bioclimático. En todo caso, dada la flora evidenciada las temperaturas debieron ser suaves y la aridez marcada aunque con lluvias esporádicas de cierta intensidad.

IV.2.4.- CONCLUSION.

Los estudios paleoambientales del yacimiento están en curso de realización, por tanto no disponemos de resultados de otras disciplinas para contrastar los nuestros. Si tomamos en consideración los estudios de la región se constata que en estos momentos se produce un aumento de las temperaturas pero las lluvias serían esporádicas con cierta intensidad estacional (CUENCA PAYA & WALKER, 1985).

La vegetación del Solutreo-Gravetiense de la Ratlla del Bubo, probablemente se desarrolló bajo unos parámetros termoclimáticos de tipo supra o mesomediterráneo, sobre todo en la base de la secuencia donde las frecuencias de *Pinus nigra* son mayores y las especies termófilas tienen exigua representación. En el nivel superior, nivel I, la progresión de las especies termófilas como *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ficus carica* y *Cistus* sp. puede estar en relación con un aumento de las temperaturas durante la interestadio Würm III/IV. En cuanto al ombroclima, esta flora induce a pensar que sería seco o semiárido, si bien en el nivel I los fresnos pueden indicar mayor humedad que en el resto de la secuencia.

IV.3 .- LA COVA DE LES CENDRES.

La Cova de les Cendres es un yacimiento excepcional por su secuencia cultural y por su situación geográfica. En efecto, en los trabajos realizados hasta el momento se han documentado una ocupación del Magdaleniense superior final y más de 3 m. de niveles holocenos que cubren del Neolítico IA hasta la Edad del Bronce sin interrupción. No se han encontrado niveles epipaleolíticos. El estudio antracológico nos ha permitido conocer la vegetación del Tardiglacial y del Holoceno en la costa de Moraira, periodo de grandes cambios ambientales y culturales.

IV.3.1.- LOCALIZACION.

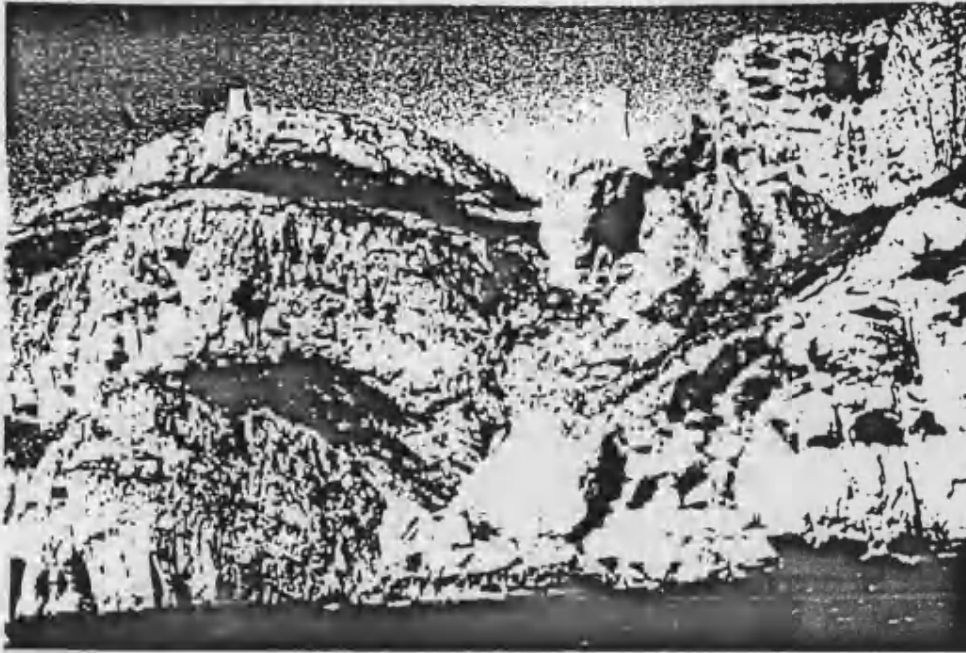
El yacimiento arqueológico de la cova de les Cendres se halla en los acantilados de la Punta de Moraira, en el termino municipal de Teulada, provincia de Alicante, (Fig.1). Dichos acantilados forman un arco, desde el cabo de La Nao a la Punta de Moraira, y pertenecen a la zona Prebética externa (Lám. XIII).

El perfil costero tiene una morfología de cantil-talud. Muestra numerosos testigos de una intensa carstificación, y a menudo el retroceso de las laderas deja al descubierto formas de conducción a diversas alturas (FUMANAL y VIÑALS, 1988). En el modelado del relieve destaca una amplia superficie de erosión cuya altura no sobrepasa los 250 m.

La cueva se abre al SE en un cantil de calizas senonienses en la cresta y de calizas margosas y margas con orbitolitas del Cenomaniense en la base; todo ello del Cretacico Superior (VEGAS y PEDRAZA, 1975). Una entrada amplia, en la cual se acumulan grandes bloques desprendidos de la parte cenital y de las paredes, como consecuencia del retroceso del cantil, da paso a la sala interior de unos 30 por 20 m., donde se realizan las excavaciones (Fig. 10).

El yacimiento se encuentra en el horizonte bioclimático termomediterráneo superior con ombroclima seco.

LAMINA XIII



La Cova de les Cendres se abre en los acantilados de la Punta de Moraira (Teulada, Alicante).



Panorámica de los acantilados del Cabo de la Nao (Alicante).

IV.3.2.- SECUENCIA CULTURAL.

En el Pleistoceno superior la cueva estuvo habitada durante el Magdaleniense superior final. La industria lítica de este nivel presenta las características propias de este momento cultural: talla laminar, altas frecuencias de hojitas con dorso, raspadores y buriles. En cuanto a la ósea señalar la presencia de arpones de una hilera de dientes (VILLAVARDE, 1981; FORTEA et alii. 1983). Se ha realizado una datación de la base de este nivel que ha proporcionado la siguiente fecha : Ly - 5.220: 12.650 ± 80 B.P.

Cova de les Cendres

En el Holoceno, la Cova de les Cendres está habitada desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce con más de tres metros de sedimentación. El estudio de los cambios en las decoraciones cerámicas ha permitido una sistematización del Neolítico cardial a la Edad del Bronce (BERNABEU, 1990):

NEOLITICO I:

NEOLITICO IA: Horizonte de la cerámica cardial. En la estratigrafía del sector A queda reflejado en los niveles: H.18, VID, H.17 y VIC. Del momento inicial procede la datación C-14: Ly-4.302 7.540 ± 140 B.P.

NEOLITICO IB: Horizonte cerámicas decoradas impresas e incisas no cardiales. Incluye los niveles arqueológicos: H.16, VIB, H.15a y VIA.

NEOLITICO IC: Horizonte cerámicas lisas y peinadas. Corresponde a los niveles H.15, VI, VD, VC y VB. El nivel Vc procede la datación C-14: Ly-4.303 5.820 ± 130 B.P.

NEOLITICO II

NEOLITICO II A: caracterizado por cerámicas esgrafiadas y peinadas. Se refleja en los niveles VA, IV, IIIC, IIIB. Del nivel VA procede la datación C-14 UBAR -172 5.990 ± 80 B.P. Se ha datado el carbón de un hogar localizado en el nivel IIIB, proporcionando la siguiente datación C-14. UBAR-173 5.330 ± 120

NEOLITICO II B: en este horizonte son las cerámicas lisas y peinadas las más frecuentes. Corresponde a los niveles IIIA y III. El nivel IIIA ha proporcionado la datación C-14 Ly-4.304 4.700 ± 120 B.P.

HORIZONTE CAMPANIFORME:

Se ha documentado en el nivel II, que comprende los niveles de ocupación H.2, H.3 y H.4. Este nivel ha proporcionado la datación C-14: Ly-4.305 4.210 ± 120 B.P. y UBAR-174 4.280 ± 160 B.P.

BRONCE:

Los niveles I y IA con sus correspondientes niveles de ocupación han presentado materiales arqueológicos de la Edad del Bronce.

IV.3.3.- ESTUDIO ANTRACOLOGICO DE LA COVA DE LES CENDRES.

El estudio paleoecológico de la Cova de les Cendres está basado en la identificación de 9914 fragmentos de carbón hallados dispersos en los niveles arqueológicos. Los cuales han proporcionado 39 taxones determinados y varios sin identificar. Evidentemente, aquí no se incluyen los datos extraídos de las estructuras de combustión, ya quedó demostrada su incompleta significación paleoecológica.

En las tablas 12 a 17 se detallan las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en cada una de las muestras. En estas tablas se reúnen las muestras antracológicas en función de su adscripción cultural, es decir, la tabla 12 reúne los datos obtenidos en las capas del Magdaleniense superior final. La tabla 13 corresponde a los datos antracológicos de los niveles arqueológicos del Neolítico I.A. La tabla 14 al Neolítico I.B., la tabla 15 al Neolítico I.C., la tabla 16 al Neolítico II.A. y Neolítico II.B; finalmente la tabla 17 detalla los datos del Horizonte Campaniforme y de la Edad del Bronce.

| COVA DE LES CENDRES | MAGDALENIENSE SUPERIOR FINAL | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| CAPAS ARTIFICIALES | C - 53 - 52 | | C - 50 - 51 | | C - 49 - 48 | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº . 40 | | Nº . 39 | | Nº . 38 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % |
| <i>Crataegus sp.</i> | • | • | 1 | 0,31 | • | • |
| <i>Ephedra sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,39 |
| <i>Erica multiflora</i> | 1 | 0,33 | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 106 | 34,75 | 70 | 21,94 | 49 | 19,22 |
| <i>Leguminosae</i> | 2 | 0,66 | 8 | 2,51 | 1 | 0,39 |
| <i>Pinus nigra</i> | 158 | 51,80 | 195 | 61,13 | 155 | 60,78 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 2 | 0,66 | 5 | 1,57 | 13 | 5,10 |
| <i>Viscum sp.</i> | • | • | 1 | 0,31 | 3 | 1,18 |
| Indeterminadas | 3 | 0,98 | 1 | 0,31 | • | • |
| Indeterminables | 33 | 10,82 | 38 | 11,91 | 33 | 12,94 |
| TOTAL | 305 | 100 | 319 | 100 | 255 | 100 |

Tabla 12: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el Magdalenense superior final de la Cova de les Cendres.

| COVA DE LES CENDRES | NEOLITICO I.A. | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | H.18 | | | | VID | | H.17 | | VIC | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº . 27 | | Nº . 26 | | Nº . 25 | | Nº . 24 | | Nº . 23 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 49 | 8,17 | 54 | 9,59 | 68 | 13,96 | 34 | 17,09 | 35 | 17,50 |
| <i>Cistus ladaniferus</i> | • | • | 6 | 1,07 | 1 | 0,21 | 1 | 0,50 | 1 | 0,50 |
| <i>Cistus sp.</i> | 5 | 0,83 | 4 | 0,71 | 3 | 0,62 | • | • | • | • |
| <i>Crataegus sp.</i> | 6 | 1,00 | 6 | 1,07 | 1 | 0,21 | 1 | 0,50 | • | • |
| <i>Daphne sp.</i> | 7 | 1,17 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Ephedra sp.</i> | 8 | 1,33 | 2 | 0,36 | 4 | 0,82 | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Erica multiflora</i> | 1 | 0,17 | 8 | 1,42 | 3 | 0,62 | 8 | 4,02 | 5 | 2,50 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 4 | 0,67 | 4 | 0,71 | 3 | 0,62 | 5 | 2,51 | 3 | 1,50 |
| <i>Genista sp.</i> | • | • | 8 | 1,42 | 1 | 0,21 | 1 | 0,50 | 1 | 0,50 |
| <i>Juniperus sp.</i> | 8 | 1,33 | 12 | 2,13 | 3 | 0,62 | 2 | 1,01 | 2 | 1,00 |
| <i>Laurus nobilis</i> | 2 | 0,33 | 3 | 0,53 | 1 | 0,21 | 4 | 2,01 | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | 7 | 1,17 | 12 | 2,13 | 1 | 0,21 | • | • | 2 | 1,00 |
| <i>Lonicera sp.</i> | 7 | 1,17 | 4 | 0,71 | 6 | 1,23 | 6 | 3,02 | 2 | 1,00 |
| <i>Monocotiledoneae</i> | 1 | 0,17 | 1 | 0,18 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris.</i> | 99 | 16,50 | 103 | 18,29 | 88 | 18,07 | 50 | 25,13 | 44 | 22,00 |
| <i>Phillyrea sp.</i> | 4 | 0,67 | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,50 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 18 | 3,00 | 16 | 2,84 | 20 | 4,11 | 10 | 5,03 | 10 | 5,00 |
| <i>Pinus nigra</i> | 17 | 2,83 | 17 | 3,02 | 10 | 2,05 | 2 | 1,01 | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 58 | 9,67 | 54 | 9,59 | 26 | 5,34 | 10 | 5,03 | 10 | 5,00 |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 11 | 1,83 | 9 | 1,60 | 10 | 2,05 | 17 | 8,54 | 4 | 2,00 |
| <i>Prunus amygdalus</i> | • | • | • | • | 3 | 0,62 | • | • | 2 | 1,00 |
| <i>Prunus cf. mahaleb</i> | 7 | 1,17 | • | • | 1 | 0,21 | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 4 | 0,67 | 1 | 0,18 | 2 | 0,41 | 2 | 1,01 | 6 | 3,00 |
| <i>Quercus faginea</i> | 28 | 4,67 | 29 | 5,15 | 24 | 4,93 | 12 | 6,03 | 12 | 6,00 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 157 | 26,17 | 135 | 23,98 | 150 | 30,80 | 24 | 12,06 | 34 | 17,00 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 4 | 0,67 | 3 | 0,53 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Salix sp.</i> | 2 | 0,33 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | 1 | 0,18 | 2 | 0,41 | • | • | • | • |
| <i>Tamarix sp.</i> | 3 | 0,50 | 4 | 0,71 | 3 | 0,62 | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 7 | 1,17 | 14 | 2,49 | 16 | 3,29 | 2 | 1,01 | 9 | 4,50 |
| Indeterminables | 76 | 12,67 | 53 | 9,41 | 37 | 7,60 | 8 | 4,02 | 16 | 8,00 |
| TOTAL | 600 | 100 | 563 | 100 | 486 | 100 | 199 | 100 | 200 | 100 |

Tabla 13: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones de los niveles del Neolítico I.A. de la Cova de les Cendres.



| COVA DE LES CENDRES NIVELES ARQUEOLOGICOS | NEOLITICO I.B. | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | H.16 | | VIB | | H.15a | | | | VIA | | | |
| | Nº. 22 | | Nº. 21 | | Nº. 20 | | Nº. 19 | | Nº. 18 | | Nº. 17 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 172 | 18,63 | 79 | 16,32 | 51 | 17,89 | 98 | 18,15 | 46 | 18,33 | 31 | 14,76 |
| <i>Cistus sp.</i> | 5 | 0,54 | 2 | 0,41 | 1 | 0,35 | 5 | 0,93 | 3 | 1,20 | 1 | 0,48 |
| <i>Crataegus sp.</i> | 1 | 0,11 | • | • | • | • | • | • | 2 | 0,80 | 1 | 0,48 |
| <i>Ephedra sp.</i> | 2 | 0,22 | 3 | 0,62 | • | • | 2 | 0,37 | 1 | 0,40 | 1 | 0,48 |
| <i>Erica multiflora</i> | 20 | 2,17 | 3 | 0,62 | 4 | 1,40 | 8 | 1,48 | 4 | 1,59 | 9 | 4,29 |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 11 | 1,19 | 10 | 2,07 | 3 | 1,05 | 6 | 1,11 | 2 | 0,80 | • | • |
| <i>Genista sp.</i> | 3 | 0,33 | 1 | 0,21 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | 4 | 0,43 | 7 | 1,45 | 4 | 1,40 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | 1 | 0,11 | • | • | • | • | 3 | 0,56 | • | • | 2 | 0,95 |
| <i>Lavandula sp.</i> | • | • | 4 | 0,83 | • | • | 4 | 0,74 | 1 | 0,40 | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | 8 | 0,87 | 6 | 1,24 | 3 | 1,05 | • | • | • | • | 2 | 0,95 |
| <i>Lonicera sp.</i> | 8 | 0,87 | 10 | 2,07 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | • | 1 | 0,21 | • | • | • | • | 1 | 0,40 | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 229 | 24,81 | 114 | 23,55 | 82 | 28,77 | 185 | 34,26 | 79 | 31,47 | 49 | 23,33 |
| <i>Osyris sp.</i> | 0 | 0,00 | 8 | 1,65 | • | • | 1 | 0,19 | 1 | 0,40 | • | • |
| <i>Phillyrea sp.</i> | 2 | 0,22 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 46 | 4,98 | 47 | 9,71 | 23 | 8,07 | 20 | 3,70 | 13 | 5,18 | 28 | 13,33 |
| <i>Pinus nigra</i> | 3 | 0,33 | 2 | 0,41 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 81 | 8,78 | 34 | 7,02 | 18 | 6,32 | 52 | 9,63 | 16 | 6,37 | 18 | 8,57 |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | 11 | 1,19 | 9 | 1,86 | 1 | 0,35 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 4 | 0,43 | 8 | 1,65 | 5 | 1,75 | 10 | 1,85 | 3 | 1,20 | 6 | 2,86 |
| <i>Quercus faginea</i> | 31 | 3,36 | 13 | 2,69 | 5 | 1,75 | 21 | 3,89 | 5 | 1,99 | 7 | 3,33 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 134 | 14,52 | 49 | 10,12 | 45 | 15,79 | 64 | 11,85 | 39 | 15,54 | 35 | 16,67 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 2 | 0,22 | 1 | 0,21 | 3 | 1,05 | 3 | 0,56 | 1 | 0,40 | • | • |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 1 | 0,11 | 1 | 0,21 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Sorbus-Crataegus</i> | 8 | 0,87 | 3 | 0,62 | 1 | 0,35 | 2 | 0,37 | • | • | 1 | 0,48 |
| <i>Tamarix sp.</i> | 1 | 0,11 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 33 | 3,58 | 25 | 5,17 | 7 | 2,46 | 10 | 1,85 | 9 | 3,59 | 3 | 1,43 |
| Indeterminables | 102 | 11,05 | 44 | 9,09 | 29 | 10,18 | 46 | 8,52 | 25 | 9,96 | 16 | 7,62 |
| TOTAL | 923 | 100 | 484 | 100 | 285 | 100 | 540 | 100 | 251 | 100 | 210 | 100 |

Tabla 14: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico I.B. de la Cova de les Cendres.

| COVA DE LES CENDRES | NEOLITICO I.C. | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | H.15 | | VI | | VD | | VC | | VB | | | | | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº. 16 | | Nº. 15 | | Nº. 14 | | Nº. 13 | | Nº. 12 | | Nº. 11 | | Nº. 10 | |
| TAXONES | N | % | N | % | Nº | % | Nº | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 23 | 16,55 | 43 | 14,53 | 23 | 8,52 | 47 | 11,55 | 15 | 7,21 | 38 | 11,59 | 1 | 3,45 |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,37 | • | • | 1 | 0,48 | • | • | • | • |
| <i>Crataegus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,48 | 1 | 0,30 | • | • |
| <i>Ephedra sp.</i> | • | • | 1 | 0,34 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | 8 | 5,76 | 12 | 4,05 | 7 | 2,59 | 15 | 3,69 | 8 | 3,85 | 8 | 2,44 | • | • |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 1 | 0,72 | 3 | 1,01 | 3 | 1,11 | 2 | 0,49 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | • | • | 1 | 0,34 | • | • | • | • | 2 | 0,96 | 5 | 1,52 | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | 3 | 2,16 | • | • | 1 | 0,37 | 7 | 1,72 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,25 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Lonicera sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 0 | 0,00 | 4 | 1,92 | 14 | 4,27 | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 44 | 31,65 | 86 | 29,05 | 93 | 34,44 | 117 | 28,75 | 58 | 27,88 | 106 | 32,32 | 19 | 65,52 |
| <i>Osyris sp.</i> | 1 | 0,72 | 2 | 0,68 | 1 | 0,37 | 3 | 0,74 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Phillyrea sp.</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 2 | 0,61 | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 20 | 14,39 | 57 | 19,26 | 60 | 22,22 | 98 | 24,08 | 64 | 30,77 | 81 | 24,70 | 5 | 17,24 |
| <i>Pinus pinea</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | 6 | 2,88 | 5 | 1,52 | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 6 | 4,32 | 6 | 2,03 | 9 | 3,33 | 12 | 2,95 | 5 | 2,40 | 8 | 2,44 | • | • |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | • | • | 1 | 0,34 | 2 | 0,74 | 3 | 0,74 | 3 | 1,44 | • | • | • | • |
| <i>Prunus cf. mahaleb</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 4 | 1,22 | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 0,72 | 7 | 2,36 | 8 | 2,96 | 21 | 5,16 | 5 | 2,40 | 3 | 0,91 | • | • |
| <i>Quercus faginea</i> | 3 | 2,16 | 9 | 3,04 | 6 | 2,22 | 3 | 0,74 | 1 | 0,48 | 5 | 1,52 | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 10 | 7,19 | 25 | 8,45 | 26 | 9,63 | 31 | 7,62 | 22 | 10,58 | 21 | 6,40 | 3 | 10,34 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | • | • | 3 | 1,01 | 1 | 0,37 | 2 | 0,49 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | 1 | 0,34 | • | • | 4 | 0,98 | • | • | 1 | 0,30 | • | • |
| <i>Tamarix sp.</i> | • | • | 1 | 0,34 | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminada | 4 | 2,88 | 14 | 4,73 | 5 | 1,85 | 4 | 0,98 | 4 | 1,92 | • | • | • | • |
| Indeterminables | 15 | 10,79 | 24 | 8,11 | 24 | 8,89 | 37 | 9,09 | 9 | 4,33 | 26 | 7,93 | 1 | 3,45 |
| TOTAL | 139 | 100 | 296 | 100 | 270 | 100 | 407 | 100 | 208 | 100 | 328 | 100 | 29 | 100 |

Tabla 15: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico I.C.de la Cova de les Cendres.

| COVA DE LES CENDRES NIVELES ARQUEOLOGICOS MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | NEOLITICO II.A. | | | | | | | | | | | | NEOLITICO IIB | | | |
|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--|--|--|
| | VA | | IV | | IIIC | | IIIB | | IIIA | | III | | | | | |
| | Nº. 9 | | Nº. 8 | | Nº. 7 | | Nº. 6 | | Nº. 5 | | Nº. 4 | | | | | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | | | | |
| <i>Anthyllis cytisoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | 2,18 | | | | |
| <i>Arbutus unedo</i> | 4 | 1,98 | 22 | 14,97 | 33 | 11,50 | 105 | 15,74 | 25 | 9,51 | 22 | 8,00 | | | | |
| <i>Cistus ladaniferus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,38 | 3 | 1,09 | | | | |
| <i>Cistus sp.</i> | . | . | 1 | 0,68 | 4 | 1,39 | 4 | 0,60 | 7 | 2,66 | 1 | 0,36 | | | | |
| <i>Cneorum tricoccum</i> | . | . | . | . | 2 | 0,70 | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Crataegus sp.</i> | . | . | 2 | 1,36 | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Daphne sp.</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 0,73 | | | | |
| <i>Ephedra sp.</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,15 | . | . | . | . | | | | |
| <i>Erica multiflora</i> | 6 | 2,97 | 1 | 0,68 | 6 | 2,09 | 35 | 5,25 | 31 | 11,79 | 15 | 5,45 | | | | |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 2 | 0,99 | . | . | . | . | . | . | 2 | 0,76 | . | . | | | | |
| <i>Juniperus sp.</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,15 | 2 | 0,76 | . | . | | | | |
| Leguminosae | . | . | . | . | . | . | 2 | 0,30 | 3 | 1,14 | 7 | 2,55 | | | | |
| <i>Lonicera sp.</i> | . | . | . | . | 3 | 1,05 | 21 | 3,15 | 15 | 5,70 | 2 | 0,73 | | | | |
| Monocotiledoneae | 1 | 0,50 | 3 | 2,04 | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 76 | 37,62 | 37 | 25,17 | 90 | 31,36 | 175 | 26,24 | 49 | 18,63 | 83 | 30,18 | | | | |
| <i>Phillyrea sp.</i> | . | . | 1 | 0,68 | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Pinus halepensis</i> | 62 | 30,69 | 63 | 42,86 | 100 | 34,84 | 207 | 31,03 | 98 | 37,26 | 83 | 30,18 | | | | |
| <i>Pinus nigra</i> | 1 | 0,50 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Pinus pinea</i> | 1 | 0,50 | . | . | . | . | 1 | 0,15 | 5 | 1,90 | 2 | 0,73 | | | | |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 12 | 5,94 | 3 | 2,04 | 8 | 2,79 | 20 | 3,00 | 8 | 3,04 | 22 | 8,00 | | | | |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,38 | 1 | 0,36 | | | | |
| <i>Prunus cf. mahaleb</i> | . | . | 1 | 0,68 | . | . | 5 | 0,75 | . | . | . | . | | | | |
| <i>Prunus sp.</i> | 2 | 0,99 | . | . | 2 | 0,70 | 2 | 0,30 | 2 | 0,76 | 1 | 0,36 | | | | |
| <i>Quercus faginea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,38 | 1 | 0,36 | | | | |
| <i>Quercus illex-coccifera</i> | 10 | 4,95 | 1 | 0,68 | 16 | 5,57 | 38 | 5,70 | 8 | 3,04 | 8 | 2,91 | | | | |
| <i>Rhamnus sp.</i> | . | . | 1 | 0,68 | . | . | . | . | 1 | 0,38 | 5 | 1,82 | | | | |
| <i>Rhamnus-Phillyrea</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,15 | . | . | . | . | | | | |
| <i>Sorbus sp.</i> | 1 | 0,50 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Sorbus-Crataegus</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | 0,30 | . | . | . | . | | | | |
| <i>Tamarix sp.</i> | . | . | 2 | 1,36 | . | . | 1 | 0,15 | . | . | 2 | 0,73 | | | | |
| <i>Viburnum tinus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 0,38 | . | . | | | | |
| <i>Viscum sp.</i> | . | . | . | . | . | . | 4 | 0,60 | 1 | 0,38 | . | . | | | | |
| Indeterminada | 6 | 2,97 | 3 | 2,04 | 2 | 0,70 | 3 | 0,45 | 1 | 0,38 | 1 | 0,36 | | | | |
| Indeterminables | 18 | 8,91 | 6 | 4,08 | 21 | 7,32 | 39 | 5,85 | 1 | 0,38 | 8 | 2,91 | | | | |
| TOTAL | 202 | 100 | 147 | 100 | 287 | 100 | 667 | 100 | 263 | 100 | 275 | 100 | | | | |

Tabla 16: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico II.A y Neolítico II.B en la Cova de les Cendres.

| COVA DE LES CENDRES | CALCOLITICO | | BRONCE | | | |
|--------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | II | | IA | | I | |
| MUESTRAS ANTRACOLOGICAS | Nº . 3 | | Nº . 2 | | Nº . 1 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % |
| <i>Anthyllis cytisoides</i> | 27 | 8,60 | • | • | • | • |
| <i>Arbutus unedo</i> | 21 | 6,69 | 13 | 6,13 | 9 | 3,60 |
| <i>Cistus ladaniferus</i> | 23 | 7,32 | 17 | 8,02 | 10 | 4,00 |
| <i>Cistus sp.</i> | 29 | 9,24 | 7 | 3,30 | 2 | 0,80 |
| <i>Crataegus sp.</i> | 2 | 0,64 | 1 | 0,47 | • | • |
| <i>Daphne sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,40 |
| <i>Erica multiflora</i> | 17 | 5,41 | 18 | 8,49 | 13 | 5,20 |
| <i>Lavandula sp.</i> | 1 | 0,32 | 3 | 1,42 | 1 | 0,40 |
| <i>Leguminosae</i> | 50 | 15,92 | 51 | 24,06 | 39 | 15,60 |
| <i>Lonicera sp.</i> | • | • | 1 | 0,47 | • | • |
| <i>Monocotiledoneae</i> | • | • | 1 | 0,47 | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 10 | 3,18 | 20 | 9,43 | 21 | 8,40 |
| <i>Osyris sp.</i> | • | • | 1 | 0,47 | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 63 | 20,06 | 34 | 16,04 | 63 | 25,20 |
| <i>Pinus pinea</i> | • | • | 1 | 0,47 | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 15 | 4,78 | 5 | 2,36 | 32 | 12,80 |
| <i>Quercus faginea</i> | • | • | • | • | 1 | 0,40 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 4 | 1,27 | 3 | 1,42 | 5 | 2,00 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | 12 | 3,82 | 5 | 2,36 | 7 | 2,80 |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 19 | 6,05 | 14 | 6,60 | 21 | 8,40 |
| <i>Thymelaea hirsuta</i> | • | • | • | • | 8 | 3,20 |
| Indeterminadas | 2 | 0,64 | 10 | 4,72 | 6 | 2,40 |
| Indeterminables | 19 | 6,05 | 7 | 3,30 | 11 | 4,40 |
| TOTAL | 314 | 100 | 212 | 100 | 250 | 100 |

Tabla 17: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel Campaniforme y del Bronce de la Cova de les Cendres.

IV.3.3.1.- Descripción del diagrama antracológico.

El diagrama antracológico de la Cova de les Cendres, (Fig. 49), está confeccionado con las frecuencias relativas de los taxones, obtenidas en cada muestra de carbones analizada.

La muestra del estrato VB, del Neolítico I.C, estaba compuesta de 29 fragmentos de carbón. De ahí, que no esté representada gráficamente en el diagrama; aunque señalamos los porcentajes, lógicamente, estos no son correctos a partir de una muestra con tan pocos individuos.

El estudio anatómico del carbón suele conducirnos a determinar el género y la especie vegetal a la que pertenecen los carbones. En algunas curvas del diagrama hemos incluido todas las especies que pertenecen al mismo género o los carbones que fueron identificados a nivel genérico, por ejemplo la curva de *Fraxinus* integra *Fraxinus* sp. y *Fraxinus oxyphylla*. La curva de *Prunus* representa a *Prunus* sp., *Prunus* cf. *mahaleb* y *Prunus amygdalus*. Dentro de *Leguminosae* se han contabilizado todos los carbones que pertenecen a esta familia, aunque en algunos casos se identificara el género o la especie.

En aquellos casos que el porcentaje de un taxon no llega al 1% se indica en el diagrama con un cuadrado negro.

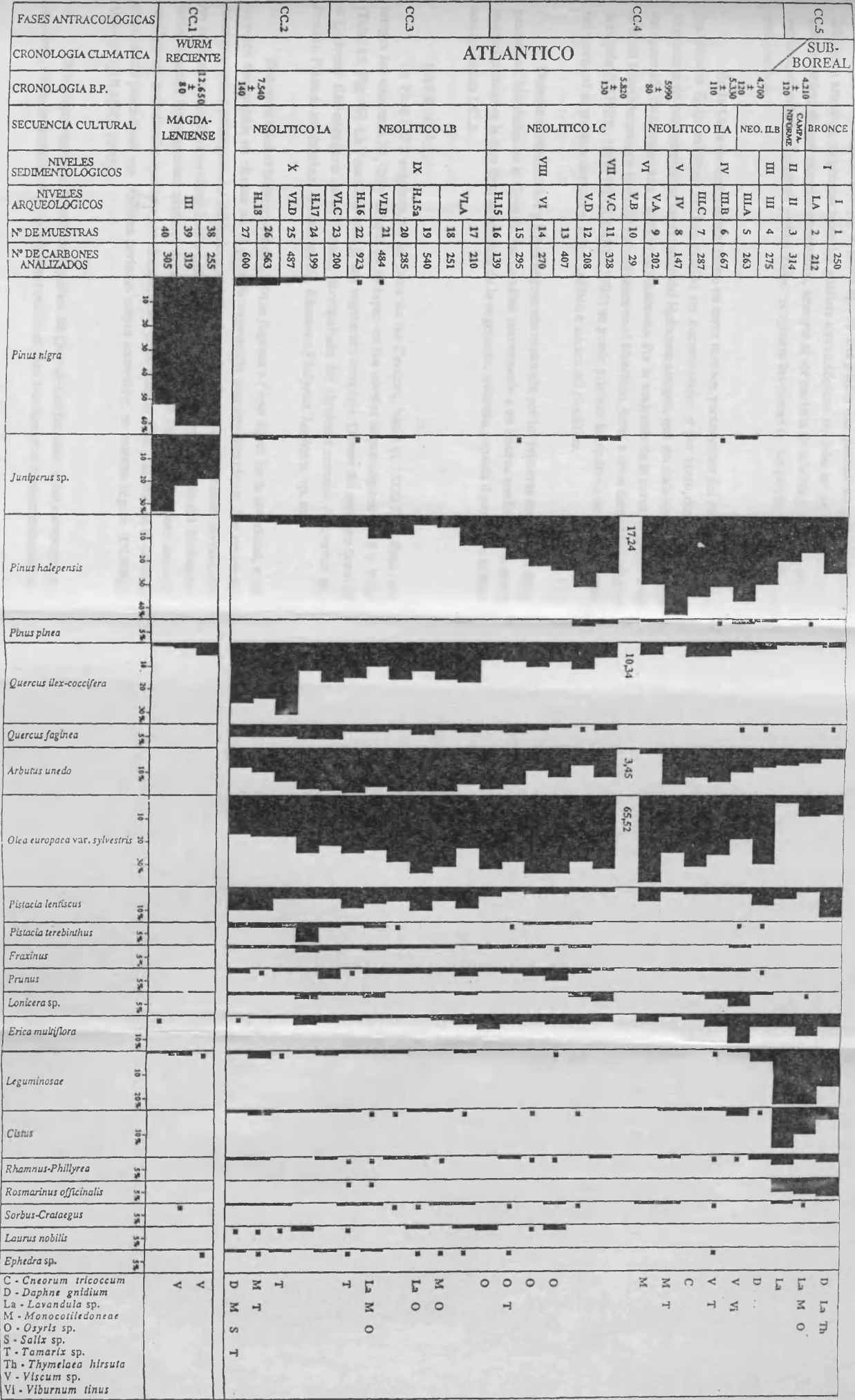
En la última columna de la derecha hemos representado las especies que aparecen de forma más o menos esporádica y que sus porcentajes no suelen llegar al 1 %.

En el diagrama antracológico de la Cova de les Cendres hemos distinguido tres grandes fases antracológicas, que corresponden a tres momentos diferentes del paisaje vegetal. Estas son:

FASE CC.1.

La fase antracológica CC.1 se identifica en el nivel III del Magdaleniense (Tabl. 12). Se trata de una formación vegetal dominada por *Pinus nigra* y *Juniperus* sp. En las tres muestras analizadas se constata una cierta progresión de *Pinus nigra* y *Quercus ilex-coccifera*, mientras que *Juniperus* disminuye. Las *Leguminosae* tienen poca representación en estos momentos. De forma puntual aparece *Erica multiflora*, *Sorbus-Crataegus*, *Ephedra* sp. y *Viscum* sp.

Figura 49. Diagrama antracológico de la Cova de les Cendres.



El muerdago o marajo, *Viscum* sp., es una planta que parasita un gran número de árboles y arbustos, su presencia en los análisis antracológicos no debe ser interpretada como que fue objeto de una recogida sistemática, sino que al ser parásita de árboles y arbustos sería la víctima, cuando los hombres prehistóricos recogieron las ramas de las plantas donde ellas se encontraban.

En la Cova de les Cendres, como en otros muchos yacimientos del País Valenciano, los niveles Epipaleolíticos no han podido ser documentados y por tanto desconocemos la vegetación de esos momentos importantes del Holoceno antiguo, que sin duda nos facilitarían la comprensión de la transición Tardiglacial/Holoceno. Por la tendencia de la curva de *Quercus* en el nivel Magdalenense y como lo encontramos en el Neolítico, junto a otros datos obtenidos en la región (DUPRE, 1988; UZQUIANO, 1990) se puede plantear la hipótesis de que el óptimo del carrascal se produce durante el Epipaleolítico e inicios del Neolítico.

Durante el Neolítico I.A y I.B la vegetación explotada por las primeras sociedades agropastorales, instaladas en la Cova de les Cendres, corresponde a un bosque mediterráneo, que a nuestro parecer es la fase final del óptimo de la vegetación holocena y quedará ilustrada en la Fase antracológica CC.2.

FASE CC.2.

La Fase CC.2 empieza, en la Cova de les Cendres, hacia el 7.000 B.P. Esta fase integra las muestras 27, 26 y 25 que se incluyen en los niveles arqueológicos H.18 y VI.D (Tabl. 13, Fig. 49). La Fase CC.2 refleja una vegetación compleja. Dentro del espectro floral es el *Quercus ilex-coccifera* quien domina, acompañado del siguiente cortejo: *Juniperus* sp., *Prunus*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus-Phillyrea*, *Lonicera* sp. etc.

Debemos resaltar la presencia de *Quercus faginea* y *Pinus nigra*. En la actualidad, estas especies encuentran su climax en el piso de vegetación supramediterráneo. Sin embargo, pensamos que a principios del Atlántico, podrían descender al mesomediterráneo, favorecidas por las buenas condiciones climáticas y edáficas que caracterizan a este período del Holoceno. Estas especies no ocuparían extensas áreas, pero es importante su presencia, pues denotan condiciones ambientales que hoy han desaparecido de la Marina Alta. Tal vez, en el período prehistórico precedente sus bosques tuvieran mayor extensión, en nuestra región (DUPRE, 1988; UZQUIANO, 1990).

Otro grupo vegetal lo forman las especies del *Quercus-Lentiscetum*: *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, etc. que corresponden al piso bioclimático termomediterráneo.

Llaman la atención los bajos porcentajes de *Erica multiflora*, *Cistus* y *Leguminosae*, acordes a los de un bosque sin alteraciones antrópicas.

La vegetación de la ribera viene representada por *Fraxinus*, *Tamarix*, *Salix*, *Laurus nobilis* y *Crataegus*. Esta última, también se la puede encontrar en el sotobosque del carrascal. *Ephedra* nos deja testimonio de la vegetación litoral.

FASE CC.3.

Desde el nivel arqueológico H.17 hasta el VI.A, es decir, de la muestra antracológica 24 hasta la 17, se puede ver una transformación en los restos de la vegetación explotada por los grupos neolíticos de Cendres (Tabl. 13 y 14). Efectivamente, los *Quercus*, tanto *ilex-coccifera* como *faginea*, descienden sus valores porcentuales. *Pinus nigra* desaparece prácticamente del espectro antracológico.

Las especies del *Querco-lentiscetum* serán las más explotadas en estos momentos, como lo demuestra la progresión porcentual de *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Erica multiflora*.

Arbutus unedo, en esta fase, alcanza el punto álgido de su curva. El madroño es una especie muy ligada al encinar. Cuando el encinar está bien desarrollado los madroños forma parte de su cortejo arbustivo. Ahora bien, cuando el encinar es atacado por talas o incendios *Arbutus unedo* tiende a extenderse en el paisaje, es decir, se beneficia, en cierta medida, de esa destrucción. Pero si los ataques son continuos y reiterativos, el madroño también se verá perjudicado y su población disminuirá (BRAUN-BLANQUET, 1936).

El crecimiento de *Arbutus unedo* en la Fase CC.3 puede estar ligado a la regresión del encinar. En las fases siguientes vamos a contemplar el retroceso paralelo de los dos géneros, *Quercus* y *Arbutus*.

Prestemos una ligera atención a la progresión de *Pinus halepensis* en las últimas muestras antracológicas de esta fase.

FASE CC.4.

La Fase CC.4 integra desde la muestra 16 hasta la 4, cubriendo los periodos culturales del Neolítico IC hasta el Neolítico II.B, es decir, del nivel H.15 el nivel III. A grandes rasgos podemos definirla como la respuesta de la vegetación ante dos factores de presión: el hombre y el clima, que sin duda actúan conjuntamente.

Los datos antracológicos de esta fase evidencian la utilización de *Pinus halepensis* y *Olea europaea* var. *sylvestris* como combustibles principales. En menor medida son explotadas las otras especies, *Quercus ilex-coccifera*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera* sp., *Erica multiflora*, *Cistus* sp., *Rhamnus-Phillyrea*, etc.

Las especies de ecología más húmeda como *Quercus faginea*, *Pistacia terebinthus*, y las de ripisilva como *Fraxinus*, *Laurus nobilis* son utilizadas de forma regular hasta al Neolítico I.C, si bien en pequeñas cantidades. A partir de aquí aparecen de forma muy esporádica en el diagrama antracológico.

Por primera vez encontramos *Pinus pinea*, por su ecología actual, podemos pensar que su presencia está ligada a la vegetación litoral.

Dentro del grupo Varia se han evidenciado *Osyris* sp., *Monocotiledoneae*, *Viburnum tinus*, *Daphne* sp. y *Cneorum tricoccum*. Especie anegdótica es el *Viscum* sp., por tratarse de una planta parásita de otros árboles o arbustos y que pensamos fue quemada accidentalmente, al encontrarse sobre los troncos elegidos como combustible.

¿Este cambio en el espectro antracológico de la Fase CC.4 con respecto a las fases anteriores se debe a un cambio de criterio de selección de la leña, por parte de los hombres neolíticos, o a un cambio en el paisaje vegetal?

Como hemos visto en el apartado de metodología, los criterios de selección de la leña son amplios, si fueran constantes siempre tendríamos la misma representación en los hogares y como consecuencia en los carbones dispersos en los niveles arqueológicos. A nuestro parecer el diagrama antracológico nos va ofreciendo las transformaciones ocurridas en el paisaje vegetal circundante al hábitat y que será obligatoriamente explotado por el hombre.

Así pues, en la Fase CC.4 vemos plenamente instalada y desarrollada la vegetación termomediterránea. La mesomediterránea y mesomediterránea superior, indudablemente, se ha ido retirando hacia otras zonas que le ofrezcan mejores condiciones ecológicas y tal vez, menos presiones antrópicas. Todo ello nos incita a pensar que en este período de tiempo, del Neolítico IC al Neolítico II.B, quizá se produjo un aumento progresivo de la aridez y las temperaturas. No podemos olvidar, en este cambio del paisaje, la acción del hombre sobre su medio ambiente. La práctica de la agricultura, favorece el desarrollo de las especies pirófitas, entre ellas el pino carrasco, las jaras, la bruguera.

FASE CC.5.

Esta fase corresponde a los niveles de ocupación del Calcolítico y la Edad del Bronce en la Cova de les Cendres, cohetaneos del período climático llamado Subboreal (Tabl. 17). En ella, se destaca el desarrollo de las especies de matorral: *Leguminosae*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus*, *Erica multiflora*, *Lavandula* sp., *Rhamnus-Phillyrea*, *Thymelea hirsuta*, *Osyris* sp., etc. Dentro de las leguminosas hay varios géneros y su conjunto alcanza el 20 %.

Por primera vez, dentro de la secuencia, los romeros, las jaras y los brezos obtiene un frecuencia relativa importante.

Pinus halepensis y *Olea* disminuyen sus frecuencias. No obstante, el pino carrasco sigue siendo el árbol dominante del espectro antracológico. *Quercus ilex-coccifera* está presente en los tres estratos, pero no supera el 2 %.

En los 776 fragmentos de carbón que componen estas tres muestras, solo uno era de *Quercus faginea*, lo que nos puede indicar que esta especie se encontraba de forma relictica dentro del radio de acción de recogida de leña, en estos momentos prehistóricos.

De la vegetación de ribera, podemos decir, que en esta fase no ha aparecido fresno, ni taray, ni laurel. Hay *Crataegus* y las monocotiledoneas, caso de que sean cañas.

La vegetación de la fase CC.5, se trataría de un *Querco-Lentiscetum*, acompañado de una fuerte presencia de las especies del *Rosmarino-Ericion*. Las dos comunidades pertenecen al piso bioclimático termomediterráneo.

IV.3.3.2.- Interpretación del diagrama.

El estudio antracológico de la Cova de les Cendres, nos permite ver la evolución del paisaje vegetal y el clima en la secuencia cultural considerada. Es evidente, que en su transcurso se han sucedido profundos cambios ambientales y culturales, que se van registrando en el paisaje, gracias a la recogida de leña realizada por los hombres prehistóricos podemos detectar estos cambios.

Los niveles Magdalenienses traducen una formación vegetal desarrollada bajo unos parámetros bioclimáticos relativamente fríos, que podríamos clasificar de supramediterráneos y con un ombroclima, tal vez, seco o subhúmedo. La Fase antracológica CC.1 muestra una vegetación pleniglaciaria, que en nuestras latitudes toma una forma más suave que en las regiones del norte del Mediterráneo, donde se desarrolla una vegetación de tipo montano o incluso subalpina en los yacimientos de montaña (VERNET 1980; BAZILE-ROBERT, 1981; HEINZ

1990, JALUT & VERNET, 1990; JALUT et alii. 1982). Las especies heliófilas son las mejor representadas dando una imagen de espacios abiertos, también confirmado por la presencia de *Pyrrhocorax graculus* (chova piquigualda) (MARTINEZ VALLE, inédito). Una vegetación de similares características se ha documentado en el estudio antracológico del Tossal de la Roca (Alicante) entre el 15.360 y el 12.000 B.P (UZQUIANO, 1990). El nivel magdalenense de Cendres, con una datación del 12.650 ± 80 B.P., nos acerca a un momento frío del Tardiglacial.

A nuestro juicio, la CC.2 del diagrama antracológico de Cendres, muestra el final del óptimo de la vegetación forestal holocena en la zona, que en cierta medida se prolonga hasta el final de la fase CC.3.

En un principio, Fase CC.2, nos encontramos con cuatro formaciones vegetales, que se distribuirían en la zona según sus necesidades ecológicas. Así el carrascal con su cortejo abustivo se implantaría en valles y vaguadas de suelos profundos y húmedos. La débil proporción de especies del *Orno-Quercetum valentinae* nos induce a pensar que ocuparían áreas relictas, o tal vez se asociarían a la ripisilva con una humedad freática importante. Las especies del *Querco-lentiscetum*, sin duda, se repartirían las solanas y cantiles pobres en suelos y ricos en sol.

En su conjunto esta vegetación nos induce a pensar que el ombroclima en la Marina Alta sería subhúmedo y las temperaturas algo más frescas que las actuales. Si bien, ya existiría una estación seca, esta no sería tan acusada como en la actualidad.

A los factores naturales, que influyen en la dinámica interna de la vegetación, a partir del Neolítico tenemos que añadir la acción del hombre sobre el paisaje vegetal. A las sociedades agrícolas y ganaderas se les plantea una primera necesidad; la búsqueda de espacios abiertos donde practicar la agricultura. Para ello, hay dos posibilidades, la tala del bosque o el incendio controlado. Parece lógico pensar, que las primeras zonas alteradas serían aquellas de suelos profundos y no lejos del hábitat, así, el carrascal. La vegetación pronto va a dar su respuesta a estos fenómenos. No queremos decir, ni muchísimo menos, que la acción del hombre fuera incontrolada y devastadora, simplemente va desforestando aquellas áreas que le son necesarias, hasta que quedan estabilizadas las zonas de cultivos.

La Fase CC.3, tal vez, nos hable de esta primera necesidad de la economía neolítica, ya que la flora es similar a la de la fase anterior pero las frecuencias de los taxones cambian. Se constata una reducción del carrascal y una relativa progresión de especies que podemos llamar

antrópicas, caso del madroño. A partir de los datos antracológicos pensamos que el clima y el ombroclima seguirían como en la fase anterior.

Durante el Neolítico IC y Neolítico II, Fase CC.4, la cobertura arbórea está dominada por el pino carrasco, el final de la fase CC.3 preludiva su expansión, quizá favorecida por los incendios forestales. Mientras que *Quercus* necesita un microclima nemoral sombrío para poder progresar, los *Pinus* son heliófilos y sus semillas y brotes jóvenes requieren insolación directa para su óptimo desarrollo (PEINADO LORCA & MARTINEZ PARRAS, 1985). El pino carrasco tiene una alta tasa de reproducción, con lo cual gana terreno a sus competidores, además de ser poco exigente en suelos.

La Fase CC.4, es posible catalogarla como un pinar secundario de pino carrasco, que colonizaría aquellas zonas abiertas del carrascal. Nada excluye, que durante la fase CC.4, se produjera un aumento de la aridez y de las temperaturas, que impulsaría a las especies del *Orno-Quercetum valentinae* a desplazarse hacia las zonas de montaña, pues en esta fase solo encontramos algunos testigos de ellas al principio. La vegetación de ribera nos habla en este mismo sentido, pues es muy escasa, tal vez los cursos fluviales tuvieran un régimen más esporádico que en la fase CC.2.

La vegetación de la fase CC.4. nos puede indicar un cambio climático natural, con respecto a la fase CC.3. Pero no podemos decir lo mismo de la vegetación de la fase CC.5. La progresión del matorral, que en esta se constata, no debe disociarse del desarrollo agrícola. De esta actividad en el registro arqueológico de Cendres han quedado testimonios a lo largo del Neolítico, pero es en los niveles campaniformes y de la Edad del Bronce cuando más cantidad y variedad de semillas se han recogido. Así pues, la fase CC.5 es la respuesta de la vegetación a las actividades del hombre sobre el paisaje; el clima sería igual que el actual.

El desarrollo de ciertas especies pirófitas, a lo largo del diagrama de Cendres, nos induce a pensar que en el Neolítico, Calcolítico y Bronce se practicó la ignicultura o agricultura de rozas. En este sentido nos habla el comportamiento general de *Arbutus unedo*, *Pinus halepensis*, *Erica multiflora*, *Leguminosae*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus* sp. Sin excluir los efectos devoradores de una cabaña de ovicapridos, bien documentada a lo largo de la secuencia.

En la fachada este de la Península Ibérica el equilibrio ecológico es muy frágil, a las primeras deforestaciones sigue una fuerte erosión del suelo, si a ello unimos un ombroclima no muy elevado, podemos comprender que la vegetación tiene problemas para regenerarse. No se puede decir, que la acción del hombre fuera más violenta que en otras zonas de la Península u

otras regiones del Mediterráneo occidental, sino que las condiciones naturales se alteran más fácilmente.

IV.3.4.- OTROS DATOS PALEOECOLOGICOS DEL YACIMIENTO.

En el yacimiento de la Cova de les Cendres trabaja un amplio equipo interdisciplinar con objeto de conocer la evolución cultural de las poblaciones que habitaron la cueva y la dinámica medioambiental de la zona

Los niveles magdalenenses están en curso de análisis y por lo tanto no podremos hacernos eco de sus resultados paleoecológicos. De los depósitos holocenos empezamos a tener un conocimiento bastante preciso. Que duda cabe que contrastar los resultados de las distintas disciplinas paleoecológicas tiene un gran interés, ya que nos ayuda a comprender mejor los fenómenos climáticos y culturales ocurridos en el periodo de tiempo considerado.

IV.3.4.1.- La palinología.

Entre todas las disciplinas que se ocupan del estudio del Cuaternario, Antracología y Palinología tienen los mismos objetivos pero trabajan con métodos y materiales diferentes. Esta particularidad confiere un interés destacable a la comparación de los resultados obtenidos a partir de los dos tipos de análisis. Mientras que la antracología trabaja con el material traído directamente por los hombres prehistóricos al yacimiento, el polen sigue distintos caminos antes de ser depositado, así el agua, el viento, los animales, etc. son algunos de sus agentes de transporte.

“La capacidad de dispersión de los pólenes está relacionada con su modo de diseminación, su morfología y su producción, pero también depende de otros factores como los regímenes de vientos, la temperatura, la humedad o la estructura física de la vegetación.” (DUPRE, 1988, 15). “En una cueva, los pólenes serán principalmente aportados por los animales o el hombre y pertenecerán a la vegetación de las inmediaciones de la cavidad. Los granos anemófilos penetrarán difícilmente y habrá una sobrerrepresentación de herbáceas.” (DUPRE, 1988, 16).

Las turberas y lagos son los mejores depósitos de polen, ya que se trata de medios anaerobios y ácidos, esenciales para la buena conservación del polen. En los países secos o semiáridos estos medios sedimentarios son escasos y por tanto la palinología arqueológica, si bien “cuenta con serios inconvenientes también tiene sus ventajas” (DUPRE, 1988, 14) “y es responsabilidad del palinólogo no deducir de un análisis más de lo que se puede.” (DUPRE, 1988, 15).

En el yacimiento arqueológico de la Cova de les Cendres, Antracología y Palinología convergen en ciertos puntos y son completamente divergentes en otros.

En el diagrama palinológico de la Cova de les Cendres (Fig. 50) (DUPRE in BADAL et alii. en prensa) el polen arboreo nunca llega al 50% y su curva corresponde, practicamente a la de *Pinus*. Conocer la especie de *Pinus* es de sumo interés para afinar en la interpretación paleoecológica, ya que las diferentes especies de pinos se reparten en zonas ecológicas bien definidas. Desde el *Pinus halepensis*, termomediterráneo, hasta el *Pinus mugo*, subalpino, hay toda la gama de especies que cubren los pisos bioclimáticos mediterráneos. Por el análisis antracológico sabemos que en la base de los niveles neolíticos todavía quedan *Pinus nigra*, que tal vez representen los últimos coletazos de la vegetación tardiglaciaria de la zona hacia el 7.000 B.P. Es una lástima no contar con los niveles epipaleolíticos, que sin duda nos ayudarían a conocer la implantación de la vegetación holocena en nuestro territorio.

En el análisis antracológico *Pinus halepensis* aparece discretamente en el Neolítico I.A y I.B. y alcanza su máxima representación desde Neolítico I.C hasta el Neolítico II.B. En esto las curvas de polen y carbón están en perfecta armonía, si bien en polen no se ha podido precisar la especie, cabe suponer que se trata del pino carrasco. En ambas interpretaciones, la hipótesis de la presión humana sobre el entorno es patente y viene a ser reforzada por la sedimentología (FUMANAL in BADAL et alii, en prensa) y la microfauna (GUILLEM, inédito). Este comportamiento de *Pinus halepensis* también ha sido constatado en Chateaufort-Martigues (Provenza) (VERNET, 1971) región de características ecológicas bastante afines a las de Cendres.

Los *Quercus* están poco representados en la secuencia polínica de la Cova de les Cendres (DUPRE in BADAL et alii. en prensa). En la base del diagrama (Fig 50), Zona A, son casi inexistentes. En la Zona B están mejor representados, pero no superan el 10%. Vuelven a ser prácticamente inexistentes en la Zona C y experimentan un débil incremento en la Zona D, no alcanzando el 10%. La autora interpreta la zona A como "un período seco o con estacionalidades marcadas, sin descartar una cierta antropización del paisaje" (DUPRE in BADAL et alii. en prensa). La zona B, en base a la frecuencia de *Quercus* la valora como el momento más húmedo de la secuencia. En la Zona C, el espectro polínico está dominado por *Pinus* y ya hemos visto que una hipótesis de orden antrópico ha sido considerada para explicar este desarrollo de *Pinus*. Finalmente la Zona D "se caracteriza por la caída del pino, posiblemente debida a la acción del hombre, quedando un paisaje abierto. Hay cierta regeneración de *Quercus*, pero en porcentajes tan débiles que no se les puede dar una interpretación climática al encontrarnos en un medio en el que el impacto humano es ya muy fuerte" (DUPRE in BADAL et alii. en prensa). Los niveles del Horizonte Campaniforme y de la Edad del Bronce son estériles en polen.

COVA DE LES CENDRES (TEULADA, ALICANTE)

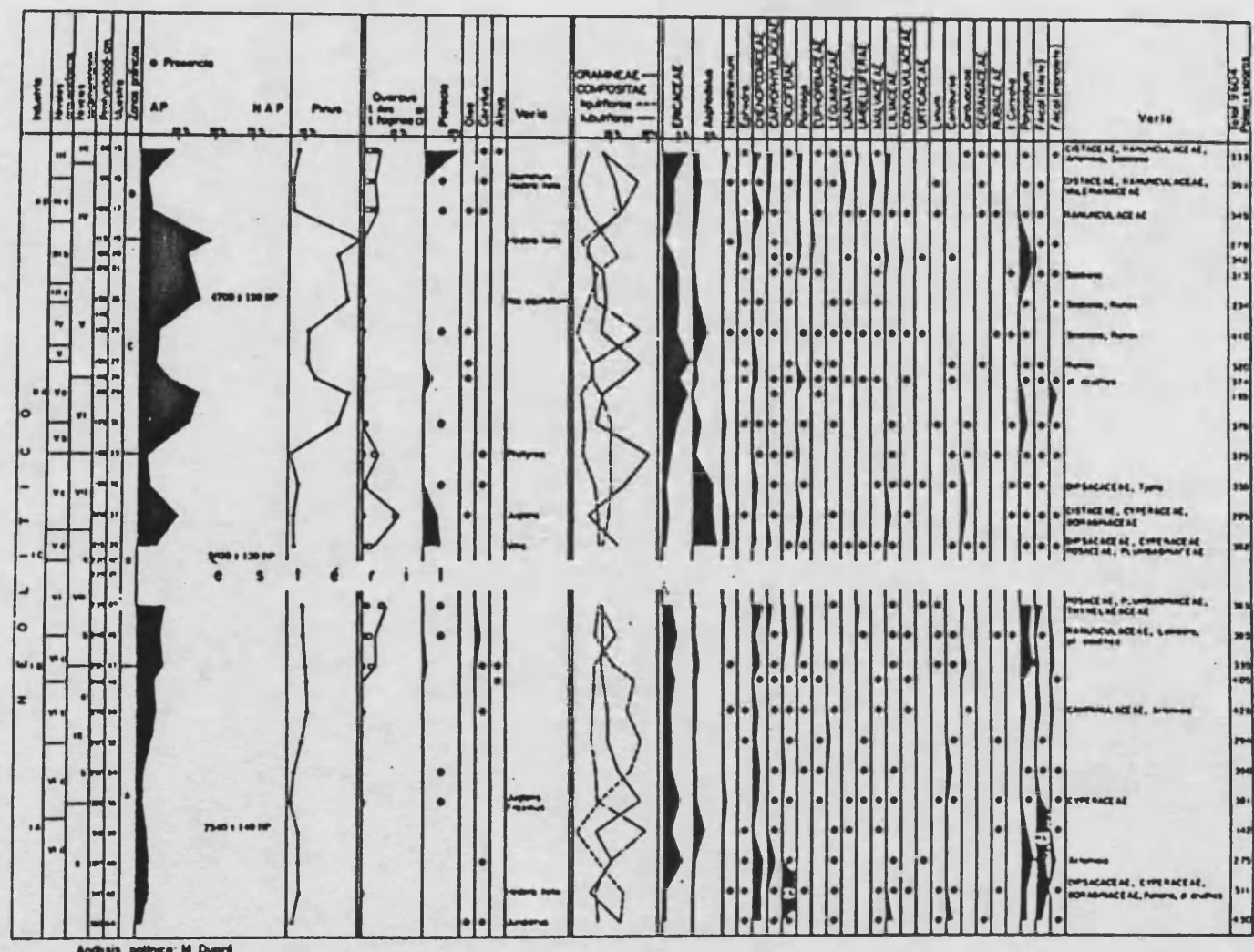


Figura 50: Diagrama polínico de la Cova de les Cendres (DUPRE, en prensa).

Los *Quercus* tuvieron un papel destacable durante el periodo Atlántico, en la mayor parte del Mediterráneo. Así en las regiones del norte, los *Quercus caducifolios* cubren extensas áreas (VERNET, 1973; JALUT, 1977; TRIAL-LAVAL, 1979; KRAUSS-MARGUET, 1981; THIEBAULT, 1983; ROS MORA, 1985; VERNET & THIEBAULT, 1987) y los *Quercus esclerófilos* se distribuyen las zonas secas de la cuenca del Mediterráneo (PLANCHAIS, 1982; VERNET, BADAL GARCIA Y GRAU ALMERO, 1983; BADAL GARCIA, 1984; GRAU ALMERO, 1984; DUPRE, 1988; ROS MORA, 1985; PONS Y REILLE, 1986; 1988, BADAL GARCIA, 1988; PLANCHAIS & PARRA, 1984).

La fase de *Quercus*, detectada en todo el Mediterráneo occidental, es considerada como el óptimo de la vegetación postglacial. Si el análisis polínico no la detecta en la Cova de les Cendres, tal vez se deba a la orientación del yacimiento. Recordemos que la cueva está orientada al este, frente al mar y los vientos más frecuentes en la zona son los de Levante, que probablemente tengan menos carga polínica que los procedentes del Oeste, es decir, tierras adentro donde se situaría el grueso de la vegetación. En otros depósitos sedimentarios del País Valenciano, sin presencia humana, se han detectado importantes curvas de *Quercus* para estos momentos del Holoceno. Entre ellos el Tunel de Sumidors, los niveles preneolíticos de la Ereta del Pedregal (DUPRE, 1988).

IV.3.4.2.- La sedimentología.

El estudio sedimentológico de los niveles holocenos de la Cova de les Cendres ha permitido establecer tres grandes fases deposicionales (FUMANAL in BADAL et alii. en prensa).

La unidad basal que integra los niveles sedimentológicos X a VIIb. En ella la fracción canto y grava son abundantes y poco evolucionados. Estos niveles son debidos a un proceso de arroyada concentrada. Según la autora, se formaron bajo unas "condiciones climáticas contrastadas, con lapsos secos importantes y temperaturas algo más frescas que las actuales" (FUMANAL in BADAL et alii. en prensa). Los procesos erosivos de ladera son importantes. Esta unidad coincide con la Fase antracológica CC.2 y CC.3.

La unidad media se identifica desde los niveles VIIIa hasta el IV, el nivel VII responde a actividades antrópicas. Estos niveles son la consecuencia de un medio de transporte de baja energía, arroyada difusa, ya que la fracción fina es muy abundante. " Los escasos cantos muestran un desgaste, en ocasiones elevado, y cierta alteración provocados probablemente por la instalación de un entorno ambiental regularmente húmedo." (FUMANAL in BADAL et alii. en prensa). Esta unidad se formaría bajo "un clima, sino marcadamente húmedo, sí con mejor reparto de las precipitaciones a lo largo del año". Esta unidad deposicional es contemporánea,

coincide en su mayor parte con la Fase antracológica CC.4, sí según la sedimentología el ombroclima era similar a la unidad basal y además las precipitaciones estaban mejor repartidas a lo largo del año, el cambio observado en la vegetación, debe responder, probablemente, a las actividades humanas en su entorno.

En la subunidad superior, niveles sedimentológicos IV a I, los procesos deposicionales parecen ser el efecto de un clima contrastado. "La acción antrópica probablemente se combine aquí con las manifestaciones naturales de talante erosivo". El matorral, detectado en la Fase antracológica CC.5, sin lugar a dudas protegería peor el suelo que las formaciones vegetales anteriores y por tanto los agentes erosivos actuarían con mayor libertad.

IV.3.4.3.- La microfauna.

El estudio de la microfauna de la secuencia Holocena de la Cova de les Cendres no está concluido. Los datos preliminares señalan el comportamiento inverso de dos especies *Pitymys duodecimcostatus* está bien representado en la base de la secuencia y tiende a disminuir hacia techo. Al contrario de *Eliomys quercinus* que expresa un crecimiento de sus frecuencias a partir de la base. Este comportamiento de las especies podría estar en relación con la erosión y deforestación en los alrededores del yacimiento y tal vez un aumento de la aridez pues *Talpa* sp. solo se encuentra en los niveles inferiores (GUILLEM, inédito,a) .

IV.3.5.- CONCLUSION

El nivel Magdaleniense, probablemente corresponda a los últimos fríos del Würm reciente, la vegetación en él constatada responde a unos parámetros bioclimáticos de tipo supramediterráneo. Los bosques serían de coníferas, en particular *Pinus nigra*. Los carascales ocuparían las áreas más cálidas y reducidas.

Al inicio del Neolítico habría un carrascal bien desarrollado en el País Valenciano, esto no impide que en zonas con microclimas más cálidos estuvieran pobladas por otras comunidades, como la máquia mediterránea. Pero en general se constatan unas condiciones de humedad mayores que las actuales, pues las formaciones caducifolias llegan a conquistar las zonas bajas del litoral, aunque se supone que en reducidas extensiones. Los datos sedimentológicos y la microfauna no contradicen esta hipótesis.

Transcurrido un cierto tiempo de actividades agrícolas y pastoriles comienza el desequilibrio ecológico, ayudado sin duda por un aumento las temperaturas, que en nuestra latitud acentua el fenómeno. Es en este momento cuando el pino carrasco comienza su expansión, en detrimento de las especies frondosas, expresado también por el análisis

palinológico. Los datos sedimentológicos apoyan la hipótesis, ya que si el clima era similar a la fase anterior e incluso las lluvias estaban mejor repartidas a lo largo del año, el cambio de la vegetación debe responder a las presiones humanas sobre el paisaje.

Finalmente, durante el Calcolítico y la Edad del Bronce, son los matorrales quienes van a colonizar extensas áreas. La sedimentología detecta el máximo de erosión en este momento, el comportamiento de los micromamíferos iría también en este sentido.

| ESTRATI- GRAFIA | PERIODOS CULTURALES | ANTRACO- LOGIA | PALINOLOGIA | SEDIMEN- TOLOGIA | MICROFAUNA |
|--------------------|------------------------------------|--|--|---|--------------------------|
| I | BRONCE | Fase CC.5 Matorral de Rosmarino- Ericion | Estéril | Subunidad superior | |
| IA | | | | | |
| II | CAMPANIFORME | | | Clima contrastado Acción antrópica | |
| IIA | | | | | |
| III | NEOLITICO II.B | Fase CC.4 | Zona D | Subunidad media | Eliomys quercinus |
| IIIA | | | Paisaje abierto | | |
| IIIB | NEOLITICO II.A | Pinar secundario de Pinus halepensis | Zona C | Arroyada difusa Precipitaciones regulares a lo largo del año | |
| IIIC | | | Pinus Antropización | | |
| IV | | | | | |
| V | | | | | |
| VA | | | NEOLITICO I.C | | |
| VB | Quercus Húmedo | | | | |
| VC | | | | | |
| VD | | | | | |
| VI | NEOLITICO I.B | Fase CC.3 Reducción Quercus | Zona A | | Pitymys duodecimcostatus |
| VIA | | | Ausencia de árboles. Antropización | | |
| VIB | NEOLITICO I.A | Fase CC.2 Quercus | | | |
| VIC | | | | | |
| VID | MAGDALENIENSE SUPERIOR FINAL | Fase CC.1 Pinus nigra Juniperus sp. | | | |
| III | | | | | |

IV.4.- LA COVA DE L'OR.

El yacimiento arqueológico de la Cova de l'Or ha proporcionado tal cantidad y calidad de materiales arqueológicos, que su estudio ha marcado un verdadero hito en el conocimiento del Neolítico en el Mediterráneo occidental.

En el yacimiento se efectuaron excavaciones durante los años 50, en las cuales se recogió una importante colección de materiales. Para completar la documentación del yacimiento se continuaron los trabajos de campo, bajo la dirección del Dr. Martí Oliver, en los años 70, de estas procede el carbón que aquí presentaremos.

IV.4.1.- LOCALIZACION.

La Cova de l'Or se enclava en las estribaciones orientales de la sierra del Benicadell a 650 m sobre el nivel del mar, en el termino de Beniarrés (Alicante) (Fig. 1, Lám. XIV). La cueva se abre hacia los valles meridionales de la cuenca del Serpis; consta de dos salas, una grande frente a la entrada y la otra a la derecha de la anterior con un agujero cenital que la ilumina (Fig. 51).

La sierra del Benicadell sigue la orientación típica del prebético externo, SW-NE, está constituida por materiales calizos del Cretácico (ALMEDA SAMPER, et alii. 1975). Sus vertientes muestran una disimetría tanto a nivel de vegetación como morfológico, "Las laderas presentan en general un perfil rectilíneo coronado por cumbres convexas y planas muestran según su orientación una clara diferencia en los depósitos de vertiente. En las umbrías, se observan paleoacumulaciones propias de clima frío con predominio de cantos angulosos, antiguas formaciones de canchal. Por el contrario las solanas, hoy mucho más desmanteladas ofrecen un material coluvial compuesto principalmente por fracciones finas y algunos clastos." (FUMANAL, 1986, 141).

Al norte de la sierra del Benicadell se extiende la Val d'Albiada, al sur los valles de Alcoy. El yacimiento se situa en el piso bioclimático mesomediterráneo. En la ladera norte del Benicadell se extienden formaciones vegetales del horizonte mesomediterráneo superior y en la sur, más cálida, del mesomediterráneo inferior.

~~207~~
210

Lamina

COVA DE L'OR (Beniarrés)

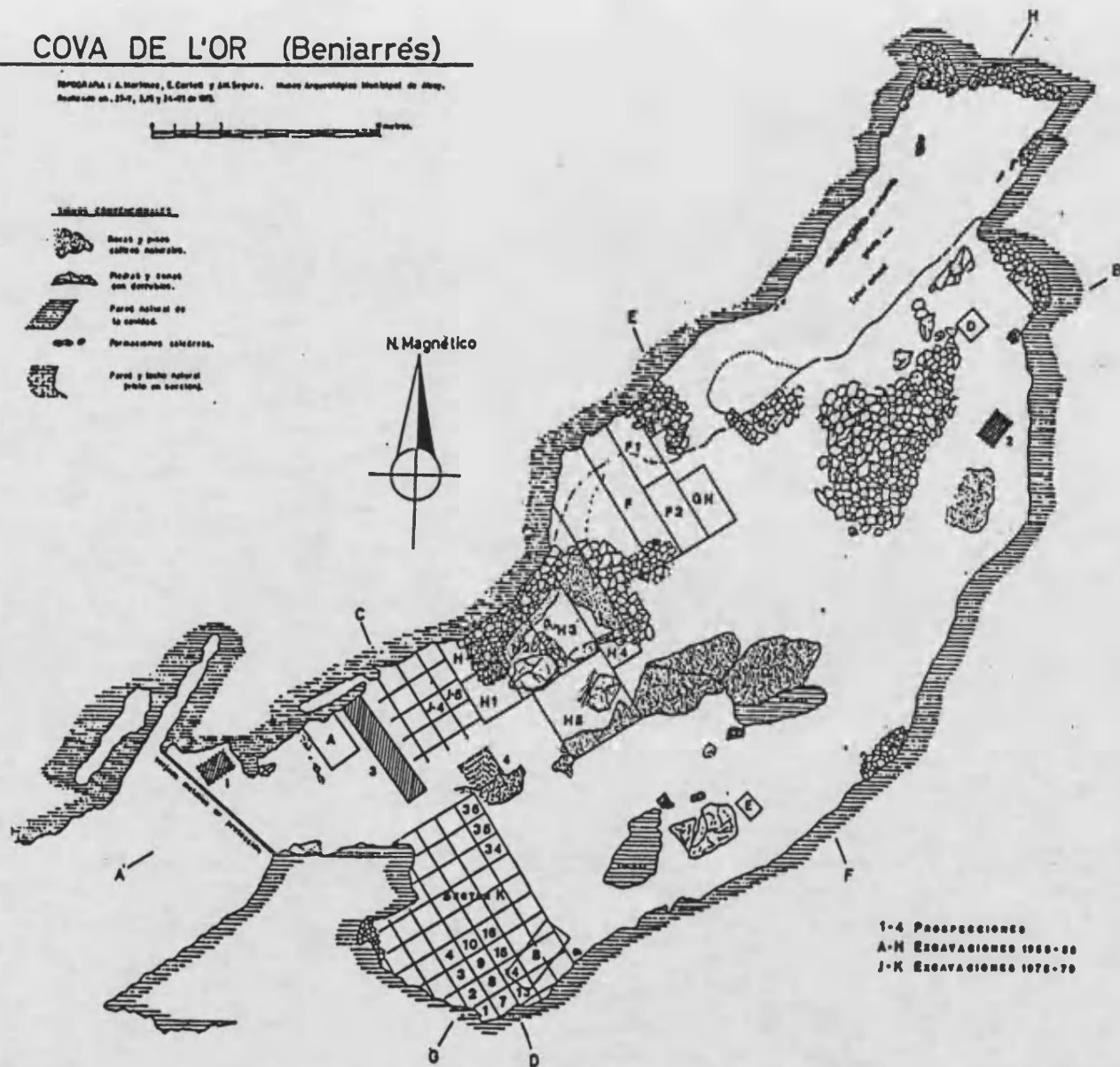
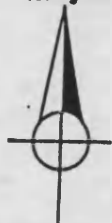
Topografía: A. Marín, E. Cortés y J.M. Segura. Museo Arqueológico Municipal de Albuja.
 Realizado en 25-7, 2-8 y 24-01 de 1978.



Simbología

- Muros y pozos
cálculos numerados.
- Pozos y huecos
con detritos.
- Pared natural de
la cueva.
- Paredes salientes.
- Pared y techo natural
(solo en sección).

N Magnético



1-4 PROSPECCIONES
 A-H EXCAVACIONES 1968-69
 J-K EXCAVACIONES 1976-79

Figura 51: Planta de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980).

IV.4.2.- ESTRATIGRAFIA.

Las recientes excavaciones llevadas a cabo bajo la dirección del Dr. Martí Oliver se han localizado en el sector K y J del yacimiento (Fig. 51). El material antracológico estudiado en este trabajo procede del sector J y de él haremos una breve descripción basándonos en la extensa monografía publicada en 1980 (MARTI OLIVER, 1980).

En el sector J se excavaron los cuadros J-4 y J-5, donde se distinguieron seis estratos que presentan un buzamiento SO-NE (Fig. 52). Algunos de ellos se subdividieron en base a su textura y composición.

Estrato I. Se trata de la tierra superficial con remociones patentes.

Estrato II. Está constituido por tierra de color gris y cantos, presenta algunos carbones.

Estrato III. Se diferencia del anterior por su color blanquecino, es muy compacto y tiene algunas piedras y carbones.

Estrato IV. Está constituido por tierra de color rojizo con piedras. Los carbones y semillas son muy abundantes en este estrato.

Estrato V. Tiene una tierra color rojizo, y en él se engloba el estrato V A que es de color ceniza y en su seno hay abundantes piedras.

Estrato VI. Es el último de esta serie, en él hay gran cantidad de piedras grandes y su tierra es rojiza.

En el cuadro J.4 tres muestras de carbones fueron datadas por el método de carbono

14.

La primera recogida entre los 95 y 100 cm. de profundidad en J.4. Dio la siguiente fecha:

GANOP-C 11 5.980 ± 260 B.P. 4.030 A.C.

La segunda muestra se tomó entre los 140 y 153 cm de J.4.

GANOP-C 12 6630 ± 290 B.P. 4.680 A.C.

La tercera proviene de la muestra recogida entre los 153 y 165 cm de profundidad de J.4

GANOP-C 13 6.720 ± 380 B.P. 4.770 A.C.

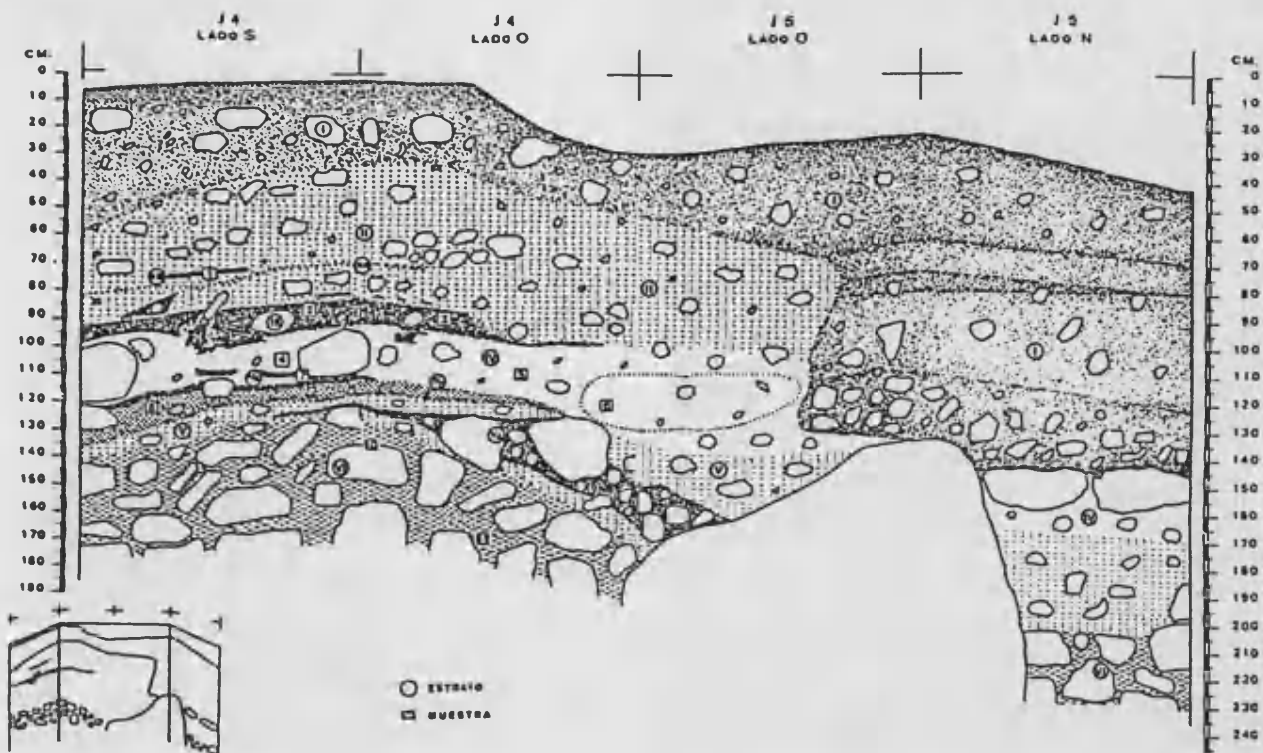


Figura 52: Estratigrafía del sector J. de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980).

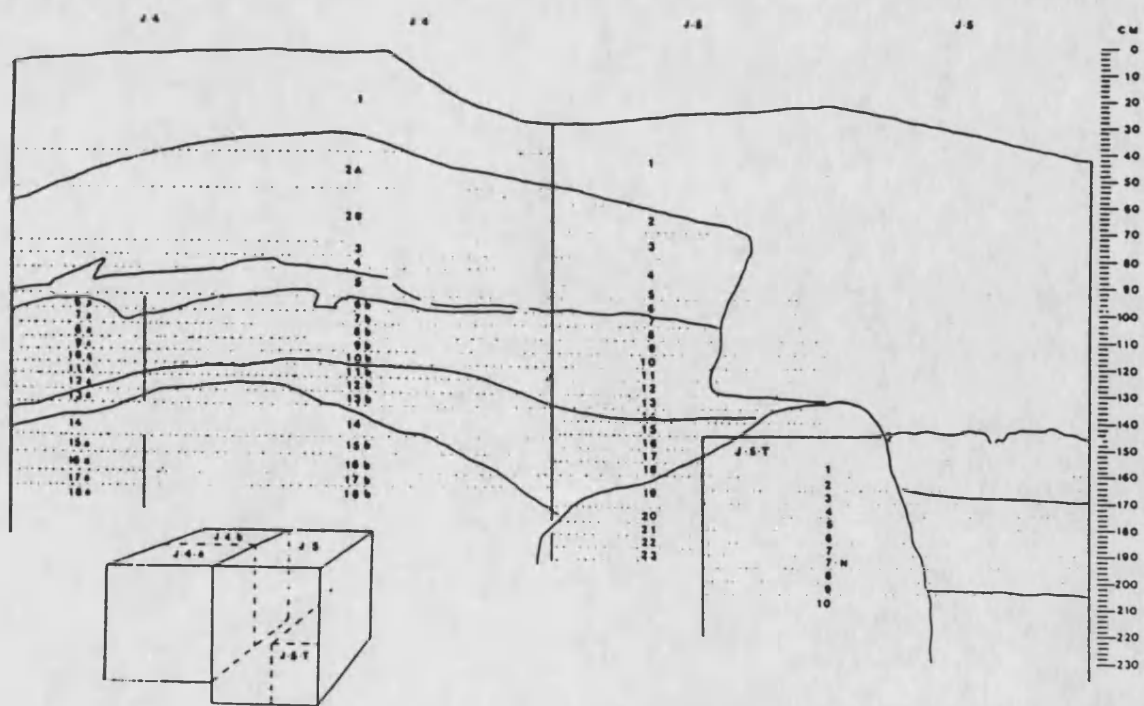


Figura 53: Capas artificiales en la estratigrafía del sector J. de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980).

IV.4.3.- SECUENCIA CULTURAL.

En 1980 se publicó un extenso volumen dando a conocer los materiales y la secuencia cultural del sector J de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980). En la reciente sistematización del Neolítico en la zona oriental de la Península se ha retomado el material cerámico de la Cova de l'Or, a partir del cual se han establecido los siguientes horizontes (BERNABEU, 1990).

NEOLITICO I.A.1. Incluye los estratos VI y V de la secuencia. Esta fase del Neolítico se caracteriza por el predominio absoluto de las cerámicas con decoración cardial, seguidas de las decoraciones en relieves. La industria de síles está compuesta de hojas y hojitas retocadas, trucaduras retocadas, perforadores, trapecios, etc. Destaca la riqueza de la industria ósea así, cucharas, punzones, discos, anillos, etc. En los objetos de adorno cabe destacar los realizados sobre conchas, en especial de *Columbella rustica* y *Conus mediterraneus*.

NEOLITICO I.A.2. Corresponde al estrato IV, estando definido por la fuerte reducción de las decoraciones cardiales y el incremento de la impresas no cardiales y de las incisas. La industria de síles no presenta modificaciones notables con respecto al nivel anterior, mientras que en la ósea hay ciertos tipos que tienden a disminuir.

NEOLITICO II. En el estrato II las cerámicas decoradas han perdido su importancia, siendo más frecuentes las lisas. La industria ósea también pierde entidad, en cuanto a la lítica mantiene los tipos anteriores y aparecen la puntas de flecha de retoque bifacial (MARTI OLIVER, 1980).

IV.4.4.- ESTUDIO ANTRACOLOGICO DE LA COVA DE L'OR.

En 1983, el profesor Vernet realizó un primer análisis del material antracológico procedente de las excavaciones del sector J de la Cova de l'Or. Los interesantes resultados dieron pie a la publicación de estos datos preliminares (VERNET, BADAL GARCIA & GRAU ALMERO, 1983; VERNET, BADAL GARCIA & GRAU ALMERO, 1987). Posteriormente, y de acuerdo con el profesor Vernet y el Dr. Martí Oliver, parecía aconsejable completar el estudio con el material todavía disponible. Nosotros hemos asumido esta tarea, aquí presentaremos el estudio antracológico del sector J, el cual reúne los datos obtenidos por el profesor Vernet y por nosotros.

La Cova de l'Or tiene una de las secuencias más completas del Neolítico en la Península Ibérica. Ahora bien, el material analizado solo cubre la base de esta secuencia, es decir, el Neolítico I.A. y una muestra puntual del Neolítico II.

El material carbonizado en la Cova de l'Or es muy abundante. "Las semillas fueron cuidadosamente recogidas, así como numerosas muestras de carbones. Unas u otros aparecieron siempre de manera dispersa" (MARTI OLIVER, 1980, 11).

En este yacimiento hemos analizado un total de 3.787 fragmentos de carbón, recogidos en dos cuadros J.4 y J.5 y dentro de ellos por capas artificiales de 5 cm. de profundidad cada una. El material ha sido abundante lo que nos ha permitido realizar los recuentos de los taxones por capas artificiales, salvo en el estrato IV. En ese conjunto de carbones hemos identificado 29 taxones vegetales y del orden del 1% han quedado indeterminados.

En la tabla 18 se indican las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato más profundo, es decir, el estrato VI. La tabla 19 expresa la frecuencia absoluta y relativa de los taxones en las seis capas artificiales que componen el estrato V, es decir, de la capa 22 a la 15. El estrato IV fue el más pobre en carbones, por lo que nos hemos visto obligados a unir el carbón cada dos capas artificiales, las frecuencias de los taxones se indican en la tabla 20. Finalmente del estrato II solo disponemos del carbón recogido en la capa artificial 3, en la tabla 21 se detallan las frecuencias absolutas y relativas de los taxones.

| COVA DE L'OR CAPAS ARTIFICIALES | ESTRATO VI | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | BASE | | C-23 | |
| TAXONES | N | % | N | % |
| <i>Acer opalus</i> | • | • | 1 | 0,32 |
| <i>Arbutus unedo</i> | 1 | 0,41 | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | 2 | 0,63 |
| <i>Erica multiflora</i> | 1 | 0,41 | • | • |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 2 | 0,82 | 2 | 0,63 |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 11 | 4,51 | 17 | 5,40 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 19 | 7,79 | 33 | 10,48 |
| <i>Leguminosae</i> | 1 | 0,41 | • | • |
| <i>Juniperus sp.</i> | • | • | 1 | 0,32 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 34 | 13,93 | 21 | 6,67 |
| <i>Quercus faginea</i> | 31 | 12,70 | 54 | 17,14 |
| <i>Quercus ilex</i> | 24 | 9,84 | 19 | 6,03 |
| <i>Quercus ilex coccifera</i> | 108 | 44,26 | 146 | 46,35 |
| <i>Quercus sp.</i> | 5 | 2,05 | 7 | 2,22 |
| Indeterminadas | 1 | 0,41 | 2 | 0,63 |
| Indeterminables | 6 | 2,46 | 10 | 3,17 |
| TOTAL | 244 | 100 | 315 | 100 |

Tabla 18: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato VI de la Cova de l'Or.

| COVA DE L'OR | ESTRATO V | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| CAPAS ARTIFICIALES | C-22 | | C-21 | | C-20 | | C-19 | | C-17 | | C-15 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Acer opalus</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,24 |
| <i>Arbutus unedo</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | 4 | 0,95 |
| <i>Cf. Antillys cytisoides</i> | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,33 | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | 1 | 0,52 | • | • | 2 | 0,50 | 1 | 0,33 | 2 | 0,48 |
| <i>Daphne gnidium</i> | • | • | • | • | 1 | 0,31 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | • | • | • | • | • | • | 3 | 0,75 | 4 | 1,32 | 4 | 0,95 |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 1 | 0,79 | 6 | 3,11 | • | • | 1 | 0,25 | 3 | 0,99 | 5 | 1,19 |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 9 | 7,09 | 10 | 5,18 | 39 | 12,07 | 32 | 8,04 | 6 | 1,99 | 17 | 4,05 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 9 | 7,09 | 13 | 6,74 | 2 | 0,62 | 32 | 8,04 | 31 | 10,26 | 30 | 7,14 |
| <i>Juniperus sp.</i> | • | • | • | • | 4 | 1,24 | • | • | 2 | 0,66 | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | • | • | • | • | • | • | 3 | 0,75 | • | • | 4 | 0,95 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 15 | 11,81 | 23 | 11,92 | 17 | 5,26 | 33 | 8,29 | 31 | 10,26 | 59 | 14,05 |
| <i>Osyris sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,25 | • | • | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | • | • | • | • | 3 | 0,93 | 6 | 1,51 | 10 | 3,31 | 11 | 2,62 |
| <i>Pinus pinea</i> | • | • | • | • | • | • | 3 | 0,75 | • | • | • | • |
| <i>Pinus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 5 | 1,26 | • | • | • | • |
| <i>Pistacea terebinthus</i> | • | • | 1 | 0,52 | 1 | 0,31 | 1 | 0,25 | • | • | 1 | 0,24 |
| <i>Populus sp.</i> | 2 | 1,57 | • | • | 2 | 0,62 | 1 | 0,25 | 1 | 0,33 | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 0,79 | • | • | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,24 |
| <i>Prunus spinosa</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,25 | • | • | 1 | 0,24 |
| <i>Quercus faginea</i> | 19 | 14,96 | 27 | 13,99 | 54 | 16,72 | 67 | 16,83 | 53 | 17,55 | 59 | 14,05 |
| <i>Quercus ilex</i> | 15 | 11,81 | 22 | 11,40 | 30 | 9,29 | 35 | 8,79 | 16 | 5,30 | 33 | 7,86 |
| <i>Quercus ilex coccifera</i> | 47 | 37,01 | 79 | 40,93 | 138 | 42,72 | 140 | 35,18 | 118 | 39,07 | 165 | 39,29 |
| <i>Quercus sp.</i> | 2 | 1,57 | 4 | 2,07 | 7 | 2,17 | 9 | 2,26 | 8 | 2,65 | 2 | 0,48 |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,25 | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 1 | 0,79 | • | • | 5 | 1,55 | • | • | 1 | 0,33 | • | • |
| Indeterminables | 6 | 4,72 | 7 | 3,63 | 20 | 6,19 | 22 | 5,53 | 16 | 5,30 | 21 | 5,00 |
| TOTAL | 127 | 100 | 193 | 100 | 323 | 100 | 398 | 100 | 302 | 100 | 420 | 100 |

Tabla 19: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato V de la Cova de l'Or.

| COVA DE L'OR | ESTRATO IV | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | C - 14, 13 | | C - 12, 11 | | C - 10, 9a | | C - 8a, 7a | |
| CAPAS ARTIFICIALES | N | % | N | % | N | % | N | % |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Cf. Anthyllis cytisoides</i> | 2 | 0,47 | • | • | • | • | 1 | 0,33 |
| <i>Arbutus unedo</i> | 4 | 0,94 | 3 | 1,32 | 5 | 1,47 | 10 | 3,30 |
| <i>Cistus sp.</i> | 1 | 0,23 | • | • | 1 | 0,29 | 1 | 0,33 |
| <i>Cytisus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 2 | 0,66 |
| <i>Erica multiflora</i> | 4 | 0,94 | 1 | 0,44 | 2 | 0,59 | 1 | 0,33 |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 6 | 1,41 | 6 | 2,63 | 5 | 1,47 | 7 | 2,31 |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 7 | 1,64 | 7 | 3,07 | 14 | 4,12 | 12 | 3,96 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 35 | 8,20 | 19 | 8,33 | 12 | 3,53 | 32 | 10,56 |
| <i>Juniperus sp.</i> | 2 | 0,47 | 1 | 0,44 | 3 | 0,88 | 2 | 0,66 |
| Leguminosae | 2 | 0,47 | 4 | 1,75 | 1 | 0,29 | 1 | 0,33 |
| Monocotiledoneae | 1 | 0,23 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 77 | 18,03 | 30 | 13,16 | 52 | 15,29 | 41 | 13,53 |
| <i>Osyris sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,33 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 23 | 5,39 | 29 | 12,72 | 59 | 17,35 | 93 | 30,69 |
| <i>Pinus pinea</i> | 1 | 0,23 | • | • | • | • | 1 | 0,33 |
| <i>Pinus sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 1 | 0,33 |
| <i>Populus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,29 | 1 | 0,33 |
| <i>Prunus cf. amygdalus</i> | • | • | 1 | 0,44 | • | • | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | • | • | 4 | 1,75 | • | • | 1 | 0,33 |
| <i>Quercus faginea</i> | 53 | 12,41 | 47 | 20,61 | 56 | 16,47 | 15 | 4,95 |
| <i>Quercus ilex</i> | 18 | 4,22 | 10 | 4,39 | 12 | 3,53 | 7 | 2,31 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 163 | 38,17 | 50 | 21,93 | 75 | 22,06 | 57 | 18,81 |
| <i>Quercus sp.</i> | 5 | 1,17 | 2 | 0,88 | 5 | 1,47 | 1 | 0,33 |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | 2 | 0,47 | • | • | • | • | • | • |
| <i>Salix sp.</i> | • | • | • | • | • | • | 4 | 1,32 |
| Indeterminadas | 1 | 0,23 | • | • | 7 | 2,06 | 2 | 0,66 |
| Indeterminables | 20 | 4,68 | 14 | 6,14 | 30 | 8,82 | 9 | 2,97 |
| TOTAL | 427 | 100 | 228 | 100 | 340 | 100 | 303 | 100 |

Tabla 20: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato IV de la Cova de l'Or.

| COVA DE L'OR | ESTRATO II | |
|--------------------------------------|------------|-------|
| | C - 3 | |
| TAXONES | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | 14 | 8,38 |
| <i>Erica multiflora</i> | 51 | 30,54 |
| <i>Fraxinus sp.</i> | 10 | 5,99 |
| Leguminosae | 5 | 2,99 |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 32 | 19,16 |
| <i>Osyris sp.</i> | 1 | 0,60 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 2 | 1,20 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 1 | 0,60 |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 0,60 |
| <i>Quercus faginea</i> | 2 | 1,20 |
| <i>Quercus ilex</i> | 5 | 2,99 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 34 | 20,36 |
| Indeterminadas | 3 | 1,80 |
| Indeterminables | 6 | 3,59 |
| TOTAL | 167 | 100 |

Tabla 21: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato II de la Cova de l'Or.

IV.4.4.1.- Descripción del diagrama antracológico.

El diagrama antracológico, como siempre, está construido con las frecuencias relativas de los taxones (Fig. 54). Como es habitual en las columnas de la izquierda vienen los datos necesarios para la lectura del mismo. En este caso hemos indicado las profundidades en el cuadro J.5 y a continuación las capas artificiales, su correlación se puede apreciar en la figura 53. La secuencia antracológica integra desde la base del nivel VI hasta el techo del nivel IV sin interrupción. En el diagrama hemos señalado un hiatus, ya que no disponemos del material del nivel III y buena parte del Nivel II. De este último solo contamos con la muestra de la capa 3.

En algunos fragmentos de carbón fue posible distinguir *Quercus ilex* de *Quercus ilex-coccifera*, aunque en la curva del diagrama se han acumulado sus valores porcentuales, para mayor detalle se pueden observar las tablas con sus valores. Lo mismo ocurre con los Fresnos, que se determinaron *Fraxinus* sp., *Fraxinus ornus* y *Fraxinus oxyphylla*, o con la Leguminosae. La curva de *Salix-Populus* reúne los dos géneros porque tienen la misma ecología, en las tablas se señalan sus frecuencias separadamente. En la última columna se indican los taxones que aparecieron de forma ocasional.

Los habitantes de la Cova de l'Or, de una forma consciente iban a buscar la leña para alimentar sus hogares, y una vez más gracias a este acto humano cotidiano podemos conocer la dinámica evolutiva del paisaje vegetal en las estribaciones de la sierra del Benicadell.

Tres fases antracológicas pueden distinguirse en el diagrama de la Cova de l'Or.

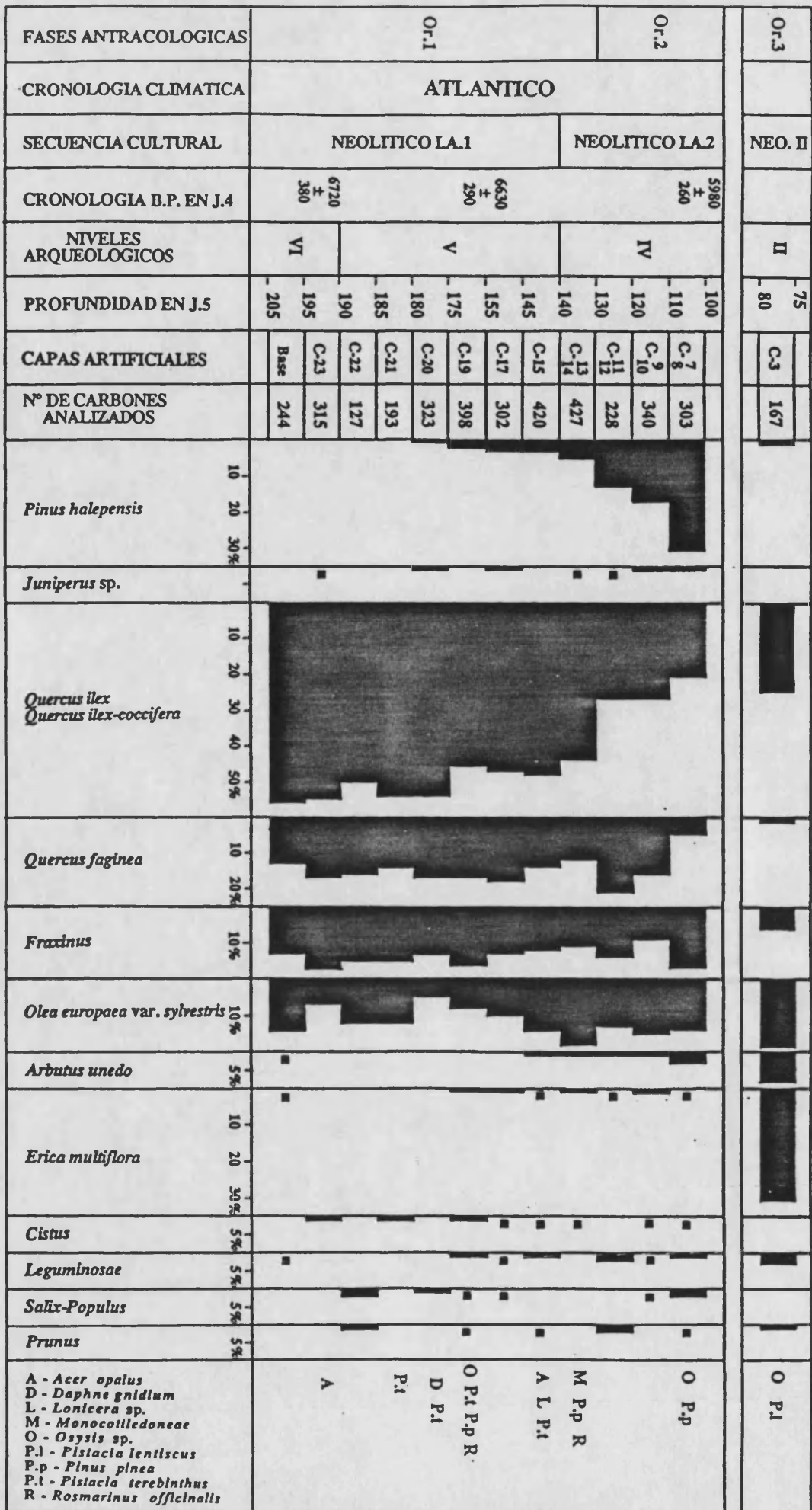
FASE Or.1.

Abarca desde la base de la secuencia hasta las capas más profundas del estrato IV, es decir, incluidas las Capas 13-14. En cronología absoluta iría ca. 7.000 B.P. hasta aproximadamente 6.500 B.P.

Las especies frondosas dominan ampliamente el espectro antracológico, *Quercus ilex*, *Quercus ilex-coccifera*, *Quercus faginea*, *Fraxinus* sp., *Fraxinus ornus*, *Fraxinus oxyphylla*, *Olea europaea* var. *sylvestris*. Con menor frecuencia *Prunus* sp., *Prunus spinosa*, *Acer opalus*, *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*, *Cistus* sp., *Leguminosae*, *Pistacia terebinthus*, *Daphne gnidium*, *Osyris* sp. y *Rosmarinus officinalis*.

Las coníferas tienen una baja representación, así *Pinus halepensis* aparece a partir de la capa 20 con porcentajes bajos. *Juniperus* sp. y *Pinus pinea* se encuentran de manera ocasional a lo largo del diagrama.

Figura 54: Diagrama antracológico de la cova de l'Or.



Algo que nos ha llamado altamente la atención es la ausencia de *Pinus nigra*; esto no se debe a un error en la determinación anatómica, ya que diferenciar las especies de *Pinus* es relativamente fácil y en el caso de la Cova de l'Or se prestó especial cuidado con los pinos porque creíamos, que con mayor razón que en la Cova de les Cendres debido a la mayor altitud del yacimiento, encontraríamos esta especie. En la Cova de les Cendres el pino negral desaparece hacia el 7.000 B.P., si en la Cova de l'Or no lo encontramos en estas fechas tal vez signifique que la competencia de las frondosas fuera más fuerte y se retirara antes a otras zonas.

La comunidad vegetal de la ribera está representada por sauces, chopos y fresnos. *Fraxinus ornus* suele vivir en lugares alejados de los ríos pero con una humedad freática importante. En la actualidad se le encuentra en la vertiente norte de la Sierra del Benicadell, buscando los reberos de cantil.

FASE Or.2.

La fase Or.2 se produce en el nivel IV, desde la capa 12 a la 7, el techo de este estrato tiene una datación de 5.980 ± 260 B.P. En esta fase constatamos de nuevo la progresión descendente de *Quercus ilex* y *Quercus ilex-coccifera*, paralela al impulso ascendente de *Pinus halepensis*.

Las otras especies tienen un comportamiento semejante a la fase anterior, aunque hay pequeños detalles dignos de mención. *Quercus faginea* muestra una tendencia a disminuir, mientras que *Olea europaea* var. *sylvestris* tiene unos porcentajes, sino más elevados que en la fase anterior al menos sí son más constantes. Destacar también la curva de *Arbutus unedo*, prácticamente inexistente en la Fase Or.1, ahora es continua y al parecer su frecuencia puede estar relacionada con la reducción del encinar, como ya expusimos en la Cova de les Cendres.

Erica multiflora y *Leguminosae* tienen una débil representación pero surgen en todas las muestras antracológicas de esta fase.

FASE Or.3.

Del Neolítico II solamente disponemos de una muestra antracológica, recogida en la capa artificial 3 del estrato II. Esto nos impide ver el proceso evolutivo hasta llegar a ella. Las especies de matorral tienen una frecuencias destacables, que sin duda está en relación con la importancia que alcanzaron en el paisaje en estos momentos. En este sentido nos hablan las frecuencias relativas de *Erica multiflora*, *Arbutus unedo*, *Olea europaea* var. *sylvestris* y, tal vez, *Pistacia lentiscus* pues sólo aparece en esta muestra.

Las especies más exigentes en humedad, *Quercus faginea* y *Fraxinus*, experimentan un fuerte retroceso, en relación a las fases anteriores. *Quercus ilex* y *ilex-coccifera* no varían con respecto a la fase Or.2.

La frecuencia insignificante de *Pinus halepensis* nos incita a pensar que estamos en una fase comparable a la de Cendres 5, pero los porcentajes de *Quercus ilex* y *ilex-coccifera* contradicen esta hipótesis. En realidad nos faltan los datos del Neolítico I.B. y I.C, que sin duda nos clarificarían ese hiatus de la secuencia y podríamos precisar mejor la dinámica de la vegetación.

IV.4.4.2.- Interpretación paleoecológica.

La Fase 1 se trata de un bosque de carrascas bien desarrollado, tal vez del *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*, que debe responder a unos parámetros climáticos (termoclima y ombroclima) de tipo mesomediterráneo con características continentales. En las umbrías con suelo profundo y frescos se enriquecería con las especies del *Fraxino ornio-Querceto fagineae*; entre ellas *Quercus faginea*, *Fraxinus ornus*, *Acer opalus*, *Prunus spinosa*, *Prunus* cf. *amygdalus*, de necesidades más supramediterráneas. Cabe destacar que los quejigos y los fresnos son utilizados de manera constante durante el Neolítico I.A y las variaciones porcentuales de *Pinus halepensis* o *Quercus ilex-coccifera* no les afectan. Esto quizá indique se estarían emplazados en lugares con condiciones ambientales constantes o en zonas que la acción humana no altera su desarrollo.

El ombroclima debía ser subhúmedo, es decir, unas precipitaciones anuales entre 600 y 1.000 mm.

Es lógico pensar que habría una disimetría entre la vertiente norte y la sur. Probablemente *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Erica multiflora*, *Cistus* sp., *Rosmarinus officinalis* y *Pinus pinea* estuvieran emplazados en las solanas, dejando las umbrías a las especies más frescas.

El impulso colonizador de *Pinus halepensis*, Fase Or.2, seguramente, se iniciaría a partir de la vertiente sur, que probablemente estaría más alterada por las actividades humanas que la norte. En la actualidad todavía se constata esta diferencia de actividades, mientras que en la solana se aprecian campos de cultivo abandonados hasta cierta altura, en el norte hay un matorral mucho más cerrado y los aterrazamientos solo llegan a la falda de la montaña. Además los pinos son heliofilos, es decir, necesitan una iluminación solar directa para poder desarrollarse, una vez aclarado el carrascal son los grandes competidores de *Quercus*.

El estrato II expresa la expansión de un matorral del *Rosmarino-Ericion*, signo de una fuerte erosión del suelo, debido quizá a las actividades agro-pastorales de los habitantes. El ombroclima probablemente no habría cambiado con respecto a las fases anteriores.

IV.4.5.- OTROS DATOS PALEOECOLOGICOS DEL YACIMIENTO.

En la Cova de l'Or se han realizado los estudios paleoambientales oportunos y a ellos vamos a referirnos para contrastar nuestros resultados.

La mayor parte de estos análisis se han efectuado a partir de los materiales del sector K de la excavación y teniendo en cuenta toda la secuencia arqueológica. A la hora de comparar los diferentes resultados paleoecológicos hay que tener en cuenta que el material antracológico procede del sector J de la excavación y abarca desde la base, es decir, desde el 7.000 B.P. hasta el estrato IV datado en su techo de 5.980 B.P. Del resto de la secuencia solo disponemos de datos obtenidos en la capa 3 del nivel II.

IV.4.5.1.- La palinología.

El estudio polínico de la Cova de l'Or está realizado en el corte K-34.

En el diagrama polínico (Fig. 55) de la Cova de l'Or (DUPRE OLIVIER, 1988) la curva de polen arboreo es todavía más reducida que en la Cova de les Cendres. Solamente en dos ocasiones llega al 20 % , siendo esencialmente de *Pinus*. Los otros árboles están muy mal representados en el diagrama. *Quercus* tipo *faginea*, *Quercus* tipo *ilex-coccifera*, *Olea*, *Buxus*, *Junglans*, *Cupresaceae* y *Hedera* no suelen superar el 1 %. *Pistacia*, en la base del diagrama llega al 10.8% y *Oleaceae* tipo *Phillyrea* al 26 % en la muestra polínica 21 (Fig. 55).

Las herbáceas tienen 41 taxón representados en el diagrama polínico de la Cova de l'Or. Entre ellas cabe destacar la *Ericaceae* que en Neolítico final superan el 5%; seguramente se trata de *Erica multiflora* y *Arbutus unedo*, como hemos visto en el estudio antracológico, que junto a *Cistaceae* y *Asphodelus* pueden indicar la degradación del medio vegetal.

Las *Plantaginaceae* y los polenes tipo *cerealia* transmiten las actividades agrícolas practicadas por los habitantes del yacimiento.

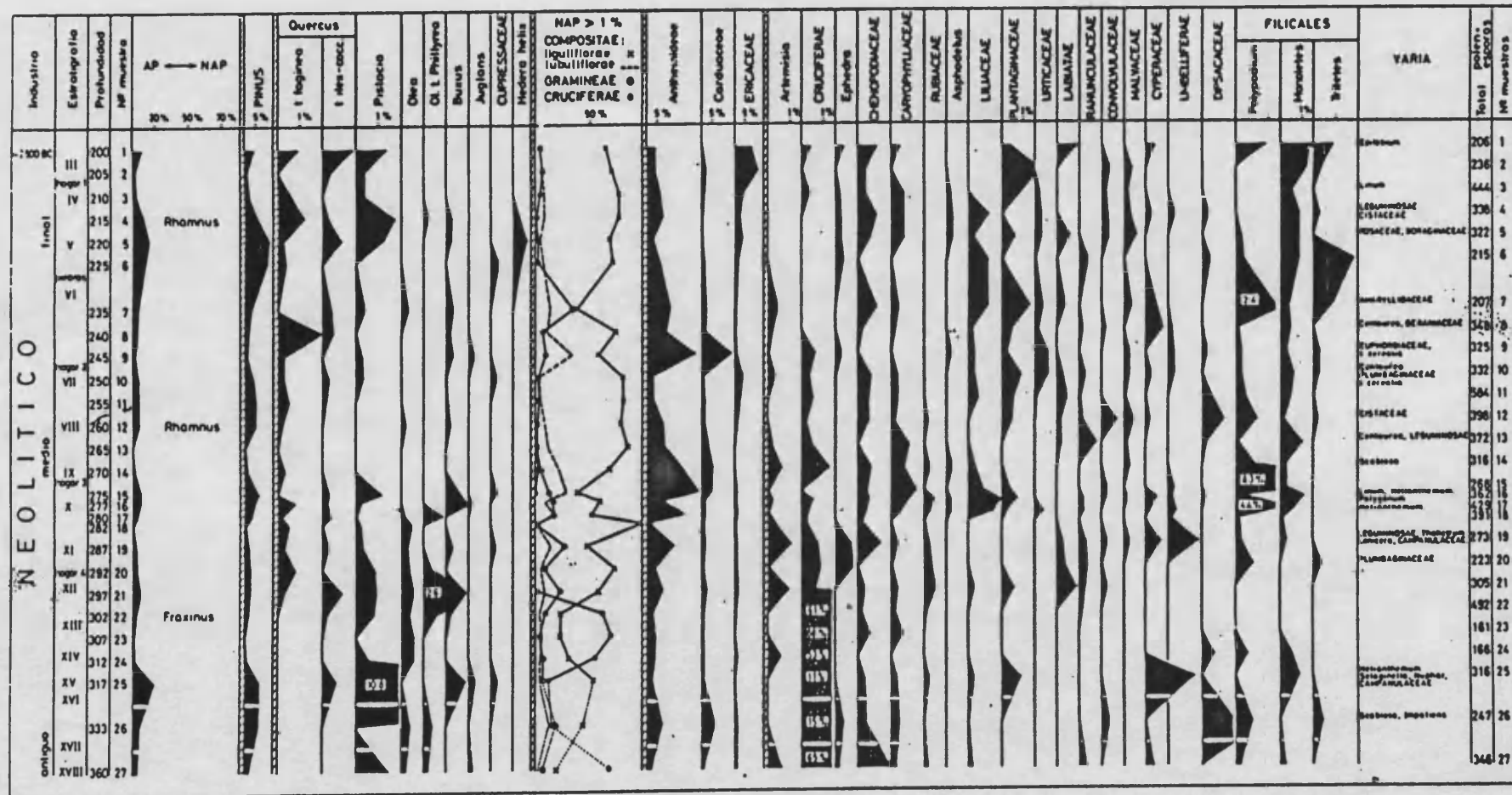


Figura 55: Diagrama polínico de la Cova de l'Or (DUPRE, 1988).

Como la propia autora dice "Resulta muy difícil deducir momentos climáticos a partir de este estudio en el que la acción antrópica parece reflejarse desde un principio" (DUPRE OLIVIER, 1988, 61). Efectivamente, el comportamiento de los taxones es muy homogéneo a lo largo del diagrama polínico y al parecer la sedimentación polínica en los hábitats humanos debe estar muy condicionada por los aportes que realizan los animales y los seres humanos y que esencialmente serán de polenes de herbáceas. Esta hipótesis toma fuerza si comparamos los resultados de la Cova de l'Or con los de la Ereta del Pedregal y el Tunel de Sumidors .

La turbera de la Ereta del Pedregal está situada en la canal de Navarres (Valencia). En ella se realizó un primer análisis polínico por Menendez Amor y Florschütz (1961). En el diagrama (Fig. 56), presentado por estos autores, las curvas de *Quercetum mixtum* y *Pinus* se cruzan amenudo. No obstante en el 6.130 ± 300 B.P. el *Quercetum mixtum* alcanza el 70% y *Pinus* entre el 25 y el 30%. A partir de este momento *Pinus* progresa y el *Quercetum mixtum* retrocede, si bien sigue siendo dominante hasta el final de la secuencia datada de 3.930 ± 250 B.P.

En dicha turbera, sobre unos niveles de turba estériles a nivel arqueológico, se asienta un poblado del Neolítico final, al que se superponen los niveles eneolíticos (PLA, MARTI, BERNABEU, 1983). En esta secuencia se ha realizado otro análisis polínico (DUPRE OLIVIER, 1988). En este diagrama (Fig. 57) se aprecia que los niveles de turba tienen una frecuencia de *Quercus* de alrededor del 25% y que la curva de polen arboreo supera el 50%. Sin embargo una vez instalado el poblado del Neolítico final, el polen arboreo expresa una caída espectacular y que una vez más coincide con la curva de *Pinus* (Fig. 57).

Otro ejemplo digno de mención es el Tunel de Sumidors situado en Vallada (Valencia) cuyos depósitos están libres de la acción del hombre. El análisis polínico muestra para el 5.300 B.P. un espectro polínico dominado por *Quercus* tipo *ilex*, que supera el 50% del total de polen arboreo.

Estos ejemplos muestran una coherencia entre sí. En los niveles sin intervención humana los *Quercus* están bien documentados, lo cual es completamente coherente con los datos paleobotánicos conocidos en el Mediterráneo Occidental para estos momentos del Holoceno.

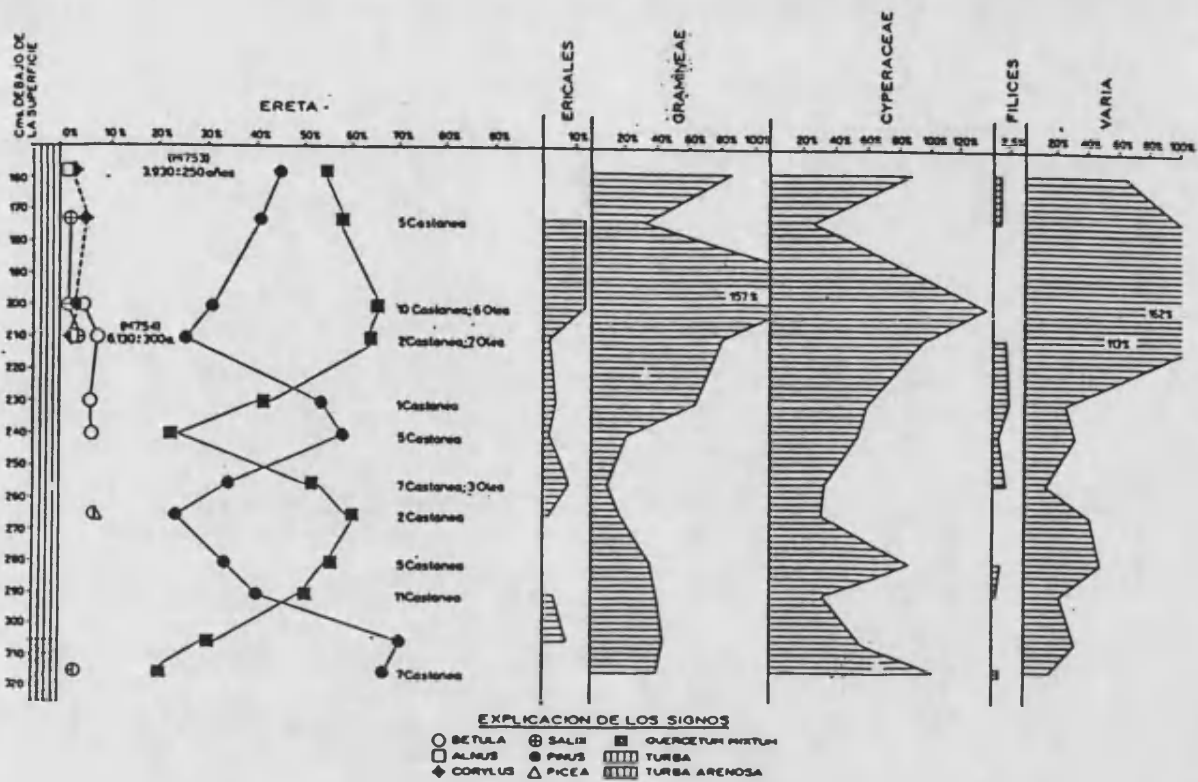


Figura 56: Diagrama polínico de la Turbera de la Ereta del Pedregal (MENENDEZ AMOR & FLORSCHUTZ, 1961).

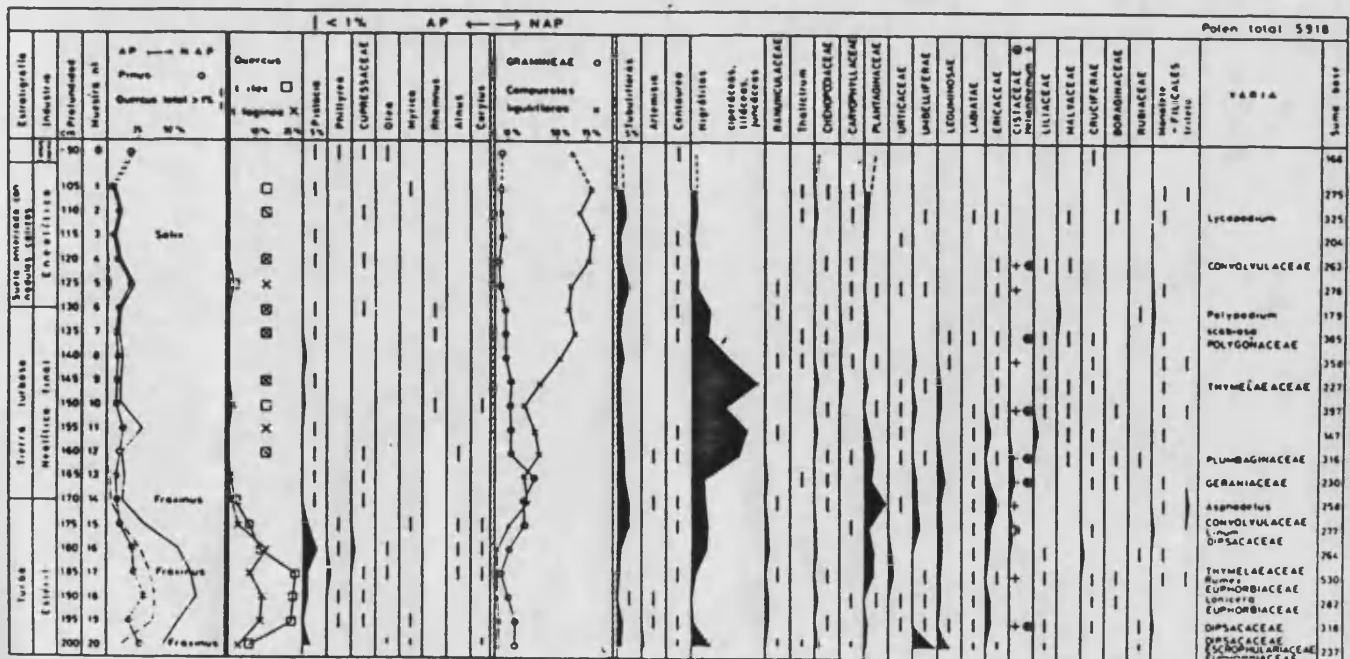


Figura 57: Diagrama polínico del poblado de la Ereta del Pedregal (DUPRE, 1988).

Así pues en la Cova de l'Or antracología y palinología vuelven a estar en desacuerdo. Sin lugar a dudas, los resultados de ambas disciplinas están mediatizados por el hombre, pero si comparamos con los datos paleobotánicos conocidos en el Mediterráneo occidental, el diagrama antracológico encaja mejor en la dinámica de la vegetación holocena, mientras que el polínico tienen más problemas, tal vez porque este último registre la vegetación más inmediata al yacimiento y que quizá el hombre habría acondicionado, sin excluir el problema que tienen los polenes anemófilos para penetrar en cuevas.

IV.4.5.2.- La sedimentología.

El estudio sedimentológico de la Cova de l'Or se ha realizado en los depósitos del sector K de la excavación (FUMANAL GARCIA, 1986).

Un trabajo realizado por Fumanal y Calvo sobre la tasa de retroceso de la vertiente donde se sitúa la Cova de l'Or en los últimos 5.000 años ha demostrado que dicha vertiente poseía una importante capa de derrubios antes del 5.000 B.P. Los primeros niveles sedimentológicos de la cueva proceden del desmantelamiento y erosión de esta capa, con una pérdida de suelo total. Después del 5.000 B.P. los materiales acumulados en el yacimiento son el resultado de una meteorización de la roca inmediatamente anterior al transporte (FUMANAL & CALVO, 1981).

En los momentos que son paralelizables con la secuencia antracológica, es decir, entre el 7.000 B.P. y el 6.000 B.P. la sedimentología señala en la base de la secuencia de la Cova de l'Or, procesos de erosión y transporte de los materiales del talud externo, debido a lluvias torrenciales. A continuación se producen desprendimientos de grandes bloques y continúa la introducción de materiales aloctonos por un transporte de arroyada de mediana intensidad debido a un régimen pluviométrico más regular (FUMANAL GARCIA, 1986).

La antracología entre el 7.000 y el 6.500 ofrece la mayor densidad de bosques; la sedimentología detecta procesos de arroyada concentrada, lo que sin duda aboga por lluvias torrenciales y una carencia de vegetación que protegiera el suelo. Si la vegetación detectada por la antracología se encontraba en la zona de alimentación de sedimentos a la cueva probablemente hubiera protegido bien los suelos y la arroyada habría tenido menos fuerza. Por tanto pensamos, que tal vez la zona de aprovisionamiento de leña tuviera un radio mayor que la de aprovisionamiento detrítico.

Cuando la sedimentología empieza a detectar una mejor repartición de las lluvias a lo largo del año el diagrama antracológico muestra una reducción del encinar a favor del pino

carrasco y de especies arbustivas. Con lo cual si las lluvias son importantes y más regulares este cambio de la vegetación detectado en la fase Or.2 tal vez obedece a causas antrópicas.

Entre el 6.000 y 5.000, en líneas generales, la sedimentología detecta procesos de arrollada difusa como consecuencia de un mejor reparto de las precipitaciones a lo largo del año, y por tanto con menor poder erosivo. Ocasionalmente se producen pulsaciones de tendencia árida, dentro de este lapso de tiempo. Finalmente, a partir del 5.000 se produce un cambio hacia condiciones más áridas y de marcada estacionalidad.

La vegetación evidenciada en la capa correspondiente al Neolítico II indica un desarrollo del matorral (*Erica multiflora*, *Arbutus unedo*) y un retroceso de las especies más exigentes en humedad y suelos bien desarrollados (fresnos y quejigos). Esta vegetación, tal vez, esté en relación con la segunda fase sedimentológica de la Cova de l'Or, es decir, posterior al 5.000 B.P. en la cual la pérdida de suelos ha sido casi total y los sedimentos proceden de la meteorización de la roca.

IV.4.5.3.- La macrofauna.

El estudio de los mamíferos ha demostrado la importancia de la economía pastoril en la Cova de l'Or, ya que el 73,7% de los restos pertenecen a especies domesticadas (PEREZ RIPOLL, 1980). Dentro de estas especies, la cabaña de ovicapridos es la más relevante, 65,4% del número de restos; le sigue el cerdo con el 14,4%, el buey con 2% y en menor proporción el perro.

Las especies salvajes representan el 25,8% del total de restos. Dentro de ellas los grandes mamíferos se llevan el 16,4%, lo que les confiere una cierta importancia económica. Dentro de estos son los corzos y los ciervos los más cazados, seguidos de cabra montes, uro, jabali y caballo. De los mamíferos de menor talla son los conejos los mejor representados, aunque también hay liebre, Gato montes y lince.

Indudablemente el estudio de la fauna tiene un gran interés para conocer la economía de los grupos prehistóricos. En los momentos neolíticos, con las actividades pastoriles bien implantadas el estudio de los mamíferos pierde información ecológica, en relación a los momentos paleolíticos. No obstante sigue habiendo buenos indicadores de biotópos bien definidos. En este sentido las frecuencias de corzo y ciervo en la macrofauna de la Cova de l'Or apoya totalmente los resultados antracológicos de bosques bien desarrollados durante el Neolítico.

IV.4.5.4.- La microfauna.

Los restos de micromamíferos son escasos en la Cova de l'Or pero la presencia de *Pitymys* cf. *duodecimcostatus* y de *Apodemus* cf. *sylvaticus* abogan por formaciones de bosques mediterráneos (PEREZ RIPOLL, 1980). Este último es muy frecuente en los niveles neolíticos de Font-Juvenal y en menor medida en los de l'Abeurador (sur de Francia) (MARQUET, 1987) donde la vegetación documentada por el antracoanálisis son los robledales (HEINZ, 1990).

IV.4.5.4.- La malacofauna.

En la Cova de l'Or se ha realizado el estudio completo de la malacofauna (ACUÑA & ROBLES, 1980). Aquí solo haremos referencia a los gasterópodos continentales, debido a sus buenas cualidades como indicadores ecológicos, dejando de lado las especies que han tenido una finalidad ornamental. Los autores distinguen tres conjuntos:

- Moluscos cuya existencia en la cueva puede explicarse por causas naturales. Así los claramente troglófilos, es decir, que viven en cuevas o en grietas profundas de la roca: *Oxychilus mercadali*, *Oestophora boscae*, *Oestophora* sp. Los que en ocasiones pueden refugiarse en las cavernas, como *Ferussacia folliculus*, *Rumina decollata* y *Trochoidea murcica*, pero que generalmente viven en macizos calcáreos con matorrales o bosques mediterráneos bien soleados y secos, pueden soportar climas áridos refugiándose en cuevas o grietas.

- Moluscos introducidos en la cueva por el hombre, posiblemente para ser consumidos como alimento. *Iberus* y *Pseudotachea splendida*. Viven en macizos calcáreos de Valencia y Alicante, con fuerte insolación protegiéndose de ella en la grieta de las piedras o debajo los árboles.

- Moluscos que se encuentran en la cueva por causas fortuitas.

Theodoxus fluviatilis como su nombre específico indica vive en los cursos de agua tranquila limpia, sobre las piedras. *Melanopsis graellsii* es también fluviatil, vive sobre piedras y plantas, soporta elevadas temperaturas y salinidad variable. *Ceriuella virgata* vive en los trocos de los árboles o en las hierbas, en zonas abiertas, no se suelen encontrar en los bosques.

En general las especies de gasterópodos continentales en la Cova de l'Or se pueden incluir en las mediterráneas, que frecuentan formaciones vegetales abiertas, los cursos de agua o las cavernas. El antracoanálisis detecta bosques mediterráneos bien desarrollados durante el Neolítico I.A y formaciones más abiertas en el Neolítico II.

IV.4.6.- CONCLUSION.

El análisis antracológico detecta dos momentos relativamente diferentes en el paisaje de los alrededores de la Cova de l'Or durante el Neolítico I.A.

En la fase Or.1 las formaciones arbóreas son las dominantes del espectro antracológico y dentro de estas las especies indicadoras de humedad están muy bien representadas. La sedimentología aboga por un ombroclima más húmedo que el actual en la zona. Los mamíferos también indican la existencia de bosques en estos momentos. La palinología obseva una antropización del medio a lo largo de toda la secuencia, ya comprobamos que en medios sedimentarios sin interbención humana los resultados polínicos detectan bosques de *Quercus* durante este periodo cronológico.

La fase Or.2 expresa el desarrollo del pino carrasco y la reducción de la carrasca. La sedimentología aprecia una mejor repartición de las precipitaciones a lo largo del año, por tanto pensamos que este cambio en la vegetación puede ser la primera respuesta de la vegetación a las presiones socio-económicas de los pobladores en la zona, que sin duda se acentuará en el Neolítico II como parece demostrar la fase Or.3.

IV.5.- LA COVA BOLUMINI.

En 1979 se publicaron los primeros materiales arqueológicos recogidos en este yacimiento (LERMA, 1979). Con objeto de ver la posible relación entre esta cueva y el poblado ibérico situado en la cima de la sierra de Segària se efectuó un sondeo 1979, bajo la dirección de la Dra. Aranegui. En 1985 y 1987 se continuaron los trabajos de campo, bajo la dirección de la Dra. Mata Parreño y de D. R. Martínez Valle, sin alcanzar niveles estériles. Los restos carbonizados, objeto de nuestro estudio, proceden de estas últimas campañas de excavación.

IV.5.1.- LOCALIZACION.

La Cova Bolumini se sitúa a 350 m. sobre el nivel del mar, en la vertiente sur de la sierra de Segària (Lám. XV), en el límite de los términos municipales de Beniarbeig y Benimeli (Alicante) (Fig. 1).

Desde el marco de su entrada se domina el mar y los valles costeros de la Marina Alta, con el Montgó al sureste. El acceso a la sala interior se realiza por una rampa pronunciada formada por grandes bloques cenitales y de las paredes de la cavidad como consecuencia del retroceso de la bóveda.

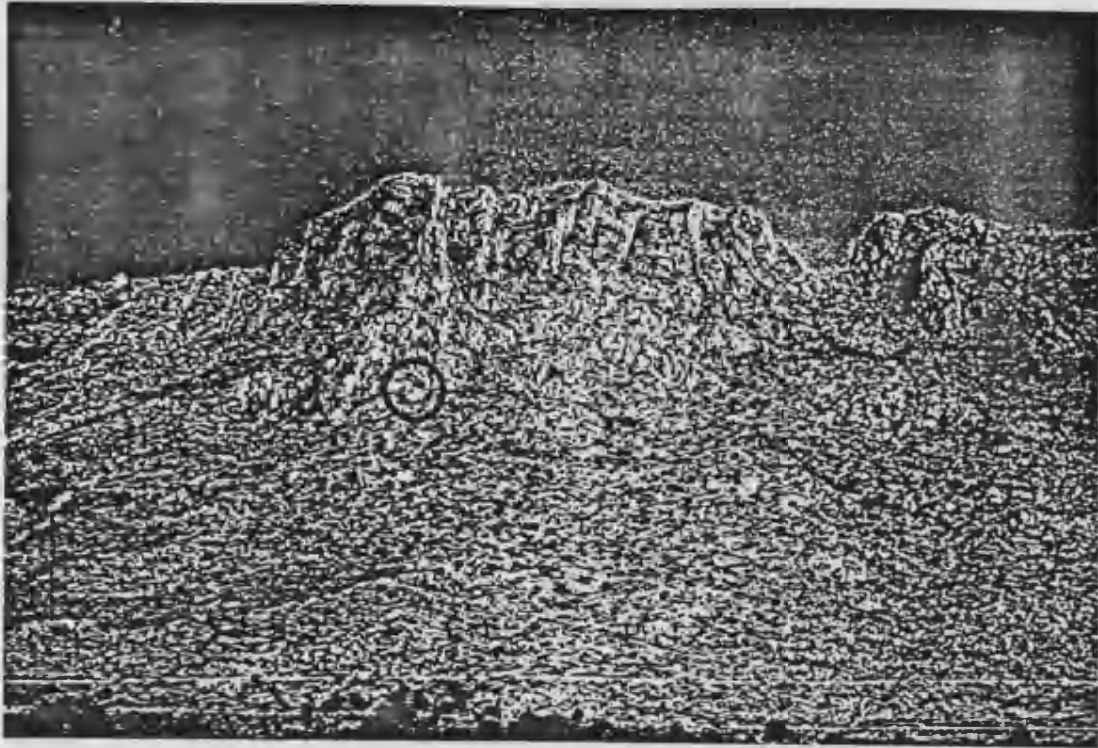
El yacimiento se sitúa en el horizonte bioclimático termomediterráneo superior con ombroclima seco. La vertiente sur está muy erosionada y en ella crece un matorral de *Chamaerops humilis* (palmito), *Rhamnus lycioides*, *Ulex parviflorus*, *Calicotome* sp. En la vertiente norte, que domina la llanura litoral de Pego, presenta una vegetación más densa con *Quercus rotundifolia* y algunos *Pinus halepensis*.

IV.5.2.- ESTRATIGRAFIA.

Las excavaciones se sitúan al fondo de la sala (Fig. 58), la cual tiene 14 m. de largo por 11 de ancho en su parte más amplia (MARTA PARREÑO, 1986).

El sondeo practicado en las cuadrículas C.3, D.3, B.4, C.4 y D.4 ha revelado cinco niveles arqueológicos (MATA PARREÑO & MARTINEZ VALLE, inédito) y no se ha llegado a la roca del substrato. De base a techo presentan la siguiente sucesión y su deposición es casi horizontal (Fig. 59):

- NIVEL V: Por sus características sedimentológicas se puede subdividir en dos fases, el material arqueológico es escaso y no puede confirmar esta subdivisión.



Panoràmica de la Serra Segària y situació de Cova Bolumini (Alacant).



Entrada de Cova Bolumini.

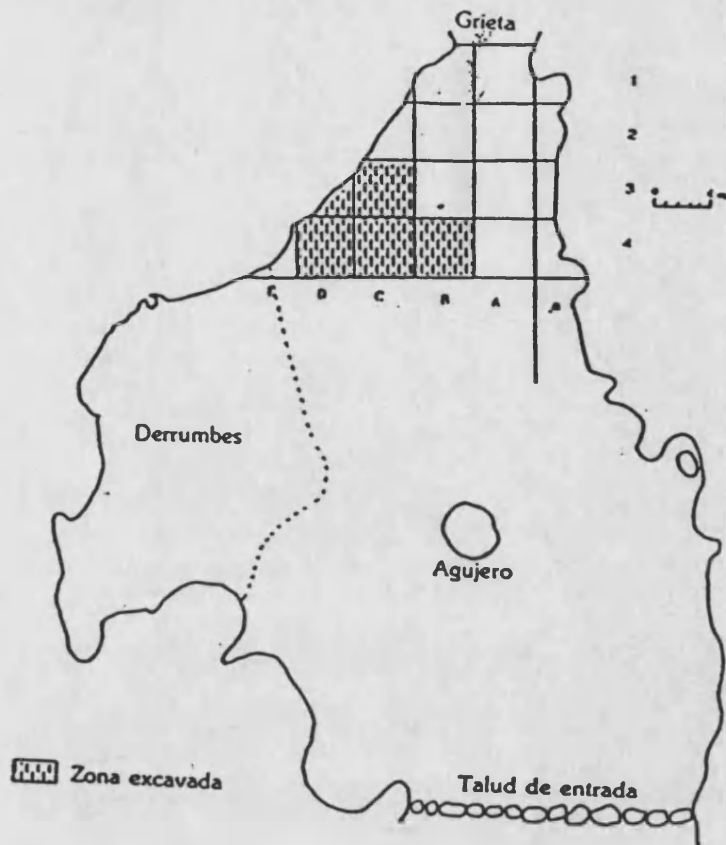


Figura 58: Planta de la Cova Bolumini (MATA, 1986).

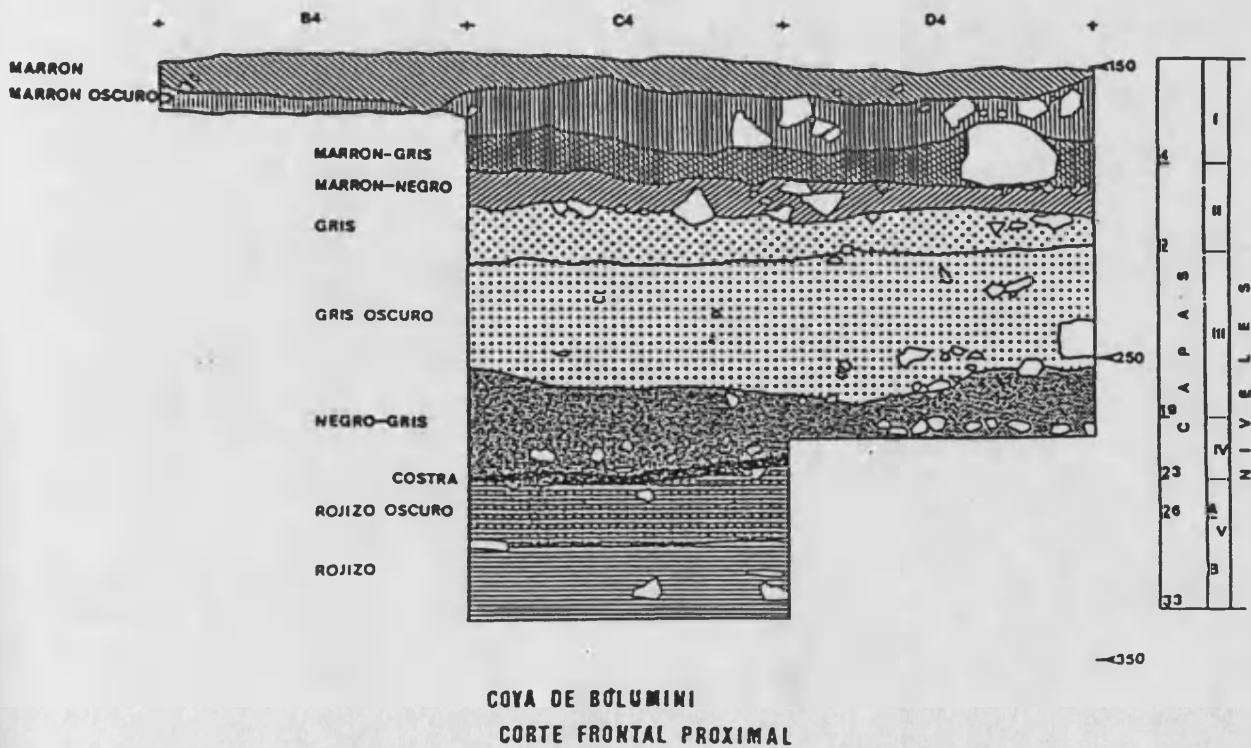


Figura 59: Estratigrafía de la Cova Bolumini (MARTINEZ VALLE & MATA, inédito).

- NIVEL Vb: Integra las capas artificiales 33 a 27 compuestas por tierra rojiza de textura arcillosa, con fracción gruesa pequeña de aristas redondeadas. Se hallaron restos de fauna silvestre y poco material lítico.

- NIVEL Va: Arcillas rojizas, pero ligeramente más oscuras que en la fase anterior, situadas en las capas 26 y 24. Solo se recuperaron restos óseos de especies silvestres.

- NIVEL IV: Cubre las capas artificiales 20 a 23, ambas incluidas. Está separado del nivel anterior por una costra calcárea, de alrededor 2 cm. de grosor bien definida en toda la superficie excavada. La tierra tiene un color negruzco-gris, con abundantes carbones y piedras de pequeño tamaño.

- NIVEL III: De la capa 19 a la 12 pertenecen a este nivel de tierras gris oscuro y textura arcillosa, con escasa piedras de pequeño tamaño. El material carbonizado es abundante.

- NIVEL II: La tierra sigue siendo arcillosa y la fracción gruesa escasa.

- NIVEL I : Corresponde a las capas superficiales, de 1 a 5, y tiene abundantes piedras. El material arqueológico es completamente heterogéneo.

IV.5.3.- SECUENCIA CULTURAL.

El yacimiento ha sido parco en materiales, bien que esto puede deberse a la poca superficie excavada, ya que en realidad es un sondeo de 3 metros cuadrados. De todos modos, el estudio de los materiales nos señala una ocupación humana del yacimiento en distintos momentos prehistóricos, no siempre continuos.

El nivel V es claramente precerámico. En base a los materiales líticos, dos raspadores y una hoja de sílex con señales de uso (PASCUAL BENITO, inédito), la fauna y la vegetación este nivel se puede atribuir a un momento indeterminado del Paleolítico superior final.

El estudio del material cerámico del nivel IV (GUITART PERARNAU, Inédito) permite clasificarlo dentro del Neolítico I, sin poder precisar más debido a lo reducido de la muestra cerámica. La presencia de motivos cardiales, impresos de gradina, plásticos, incisos y peinados en las decoraciones cerámicas son decisivos para la clasificación de este nivel..

El nivel III, en base a la ausencia de decoraciones cerámicas, a la industria ósea y por su posición estratigráfica, entre el Neolítico I y el Bronce Antiguo, parece responder a un momento del Neolítico II.B.

Los materiales arqueológicos exhumados en el Nivel II se encuadran en la cultura material del Bronce Antiguo (GUITART PERARNAU, Inédito; PASCUAL BENITO, Inédito).

El Nivel I recoge materiales prehistóricos, romanos e islámicos.

IV.5.4.- ESTUDIO ANTRACOLÓGICO DE COVA BOLUMINI.

No disponemos de material antracológico de toda la secuencia de la Cova Bolumini, además debido a la poca superficie excavada tenemos pocos fragmentos de carbón, 1410 en toda la secuencia que han ofrecido 14 taxones vegetales.

Se han analizado los fragmentos de carbón extraídos en los niveles III, IV y V, es decir, de la capa artificial 12 hasta la más profunda, la 33.

En los niveles precerámicos, pobres en restos carbonizados, se unieron todos los carbones que pertenecían al mismo nivel arqueológico, así el nivel Va reúne los carbones de las capas 25 y 26, y el nivel Vb los de las capas 27 a 33. En la tabla 22 vienen indicadas las frecuencias absolutas y relativas de los taxones identificados en estos niveles.

En general en los niveles neolíticos, para hacer los recuentos de los taxones, se han acumulado los carbones cada dos capas artificiales. El estrato IV, del Neolítico I, tiene cuatro capas artificiales, se han unido los carbones de la capa 22 y 23 ya que una de ellas tenía muy pocos fragmentos. Las frecuencias absolutas y relativas de los taxones en las capas del estrato IV quedan reflejadas en la tabla 22.

Los taxones identificados en el nivel III, así como sus frecuencias se detallan en la tabla 23. En este nivel hemos acumulados los carbones cada dos capas artificiales.

| COVA BOLUMINI | PRE CERAMICO | | | | NEOLITICO I | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | Vb | | Va | | IV | | | | | |
| CAPAS ARTIFICIALES | C-27 a 32 | | C-26-25 | | C-23-22 | | C-21 | | C-20 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | • | • | • | • | 7 | 2,94 | 2 | 1,47 | 4 | 2,12 |
| <i>Juniperus sp.</i> | 27 | 36,99 | 16 | 19,75 | 11 | 4,62 | • | • | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 1 | 1,37 | 7 | 8,64 | 162 | 68,07 | 115 | 84,56 | 141 | 74,60 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 1 | 1,37 | • | • | • | • | • | • | 3 | 1,59 |
| <i>Pinus nigra</i> | 28 | 38,36 | 5 | 6,17 | 6 | 2,52 | • | • | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | • | • | 1 | 1,23 | 6 | 2,52 | 1 | 0,74 | 13 | 6,88 |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 1,37 | 2 | 2,47 | 1 | 0,42 | • | • | • | • |
| <i>Quercus faginea</i> | 9 | 12,33 | • | • | 1 | 0,42 | 1 | 0,74 | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | • | • | 40 | 49,38 | 21 | 8,82 | 3 | 2,21 | 13 | 6,88 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,42 | • | • | • | • |
| <i>Rosmarinus sp.</i> | • | • | 2 | 2,47 | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminadas | • | • | 2 | 2,47 | • | • | 1 | 0,74 | • | • |
| Indeterminables | 6 | 8,22 | 6 | 7,41 | 22 | 9,24 | 13 | 9,56 | 15 | 7,94 |
| TOTAL | 73 | 100 | 81 | 100 | 238 | 100 | 136 | 100 | 189 | 100 |

Tabla 22: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles precerámicos y del Neolítico I de la Cova Bolumini.

| COVA BOLUMINI | NEOLITICO II | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NIVELES ARQUEOLOGICOS | III | | | | | | | | | |
| CAPAS ARTIFICIALES | C-19-18 | | C-17 | | C-16-15 | | C-14 | | C-13-12 | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | • | • | • | • | 3 | 1,37 | 1 | 0,77 | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | • | • | 1 | 0,49 | 1 | 0,46 | • | • | 1 | 0,84 |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | • | • | 1 | 0,49 | 1 | 0,46 | 2 | 1,54 | 1 | 0,84 |
| <i>Juniperus sp.</i> | 1 | 0,96 | • | • | 2 | 0,91 | • | • | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | • | • | • | • | • | • | 2 | 1,54 | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | 82 | 78,85 | 145 | 71,08 | 133 | 60,73 | 87 | 66,92 | 95 | 79,83 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 1 | 0,96 | • | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 1 | 0,96 | 2 | 0,98 | 4 | 1,83 | 1 | 0,77 | 2 | 1,68 |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 9 | 8,65 | 37 | 18,14 | 55 | 25,11 | 15 | 11,54 | 3 | 2,52 |
| <i>Rhamnus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,46 | • | • | • | • |
| Indeterminables | 10 | 9,62 | 18 | 8,82 | 19 | 8,68 | 22 | 16,92 | 17 | 14,29 |
| TOTAL | 104 | 100 | 204 | 100 | 219 | 100 | 130 | 100 | 119 | 100 |

Tabla 23: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico II de Cova Bolumini.

IV.5.4.1.- Descripción del diagrama antracológico.

El diagrama de la Cova Bolumini indica tres conjuntos antracológicos bien diferenciados (Fig. 60).

El nivel Vb tiene una flora compuesta por *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Quercus faginea*, *Olea europaea* var *sylvestris*, *Pinus halepensis* y *Prunus* sp. Con el número de efectivos que cuenta este nivel, 73 carbones, las frecuencias relativas de estos taxones no son exactas, pero si que nos informan de la importancia de *Pinus nigra* y *Juniperus* dentro del espectro antracológico de este nivel. Recordemos que en los niveles magdalenenses de la Cova de les Cendres tenemos un cohabitación de estos dos taxones en proporciones similares y que en este tipo de vegetación con 100 fragmentos de carbón teníamos los resultados cualitativos y cuantitativos estabilizados.

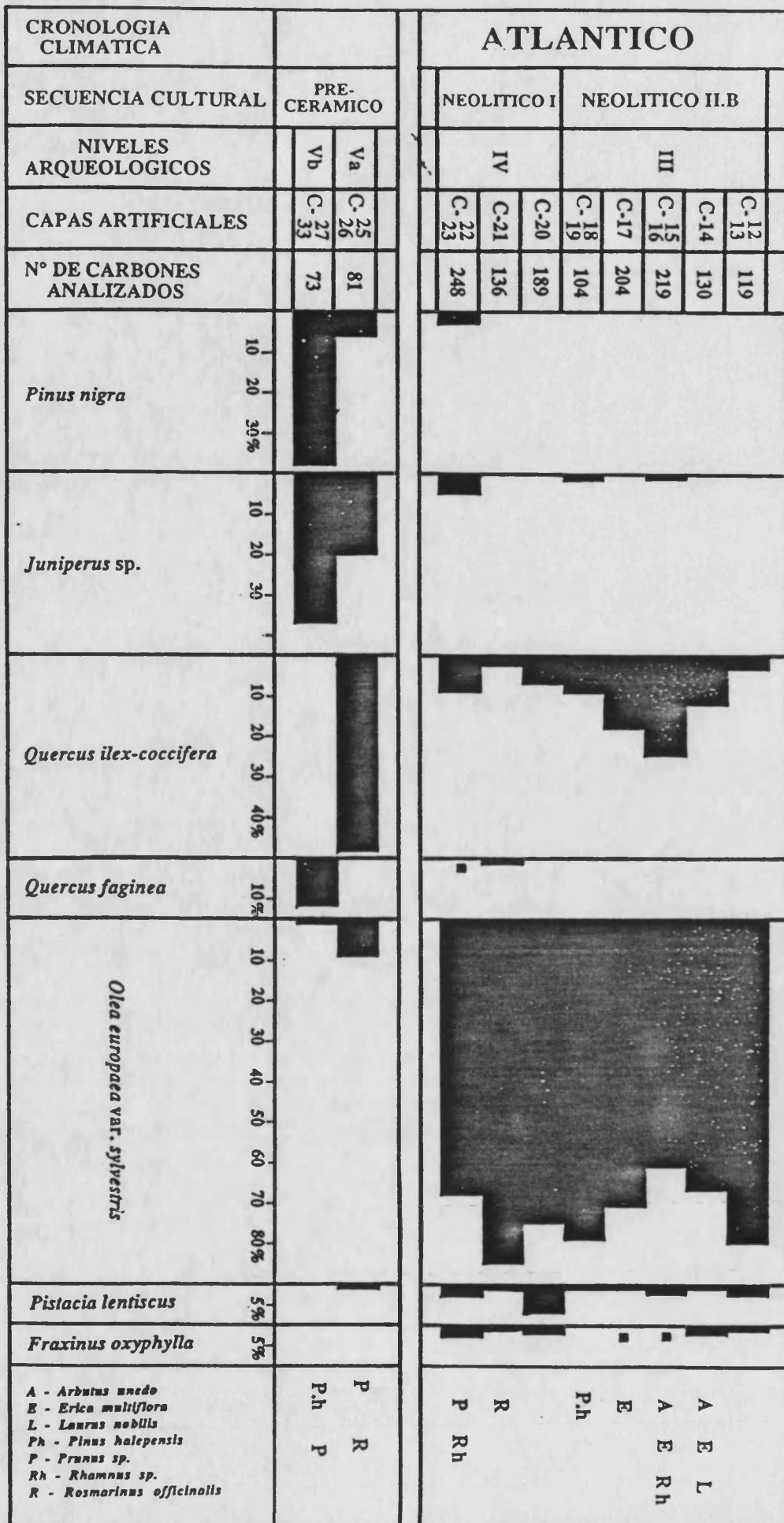
El nivel Va, con una muestra equivalente en cuanto número de carbones analizados, tiene una composición floral relativamente diferente a la del nivel Vb. Efectivamente, aparecen *Quercus ilex-coccifera*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* y perduran *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Prunus* sp. No se ha encontrado *Quercus faginea*. A nivel cuantitativo, las frecuencias relativas revelan la importancia relativa de *Quercus ilex-coccifera*.

En el diagrama se ha representado un hiatus, que indica la costra calcárea documentada en la estratigrafía y que tiene un contacto erosivo con los niveles anteriores, además que los niveles posteriores cambian completamente a nivel sedimentológico.

De la capa 23 a la 12, es decir los niveles neolíticos, los resultados antracológicos son muy uniformes. Una peculiaridad de este diagrama es la pobreza en taxones, efectivamente una media de 6 taxones vegetales se han determinado por muestra antracológica y esto no creemos sea debido a los pocos efectivos de las muestras. Si comparamos estos resultados con los del nivel de ocupación H.17 y VI.C del Neolítico I.A. de Cendres, que tienen muestras pequeñas, (199 carbones en H.17 y 200 en VI.C), vemos que en ellos hay 16 taxones determinados.

En todas las muestras analizadas *Olea europaea* var. *sylvestris* alcanza unos porcentajes muy elevados, superando el 70%, en la mayoría de las capas. *Quercus ilex-coccifera* está bien representado, alcanzando un pico en el nivel III. Las otras especies determinadas son: *Pistacia lentiscus*, *Fraxinus oxyphylla*, con frecuencias bastante constantes a lo largo del diagrama. *Juniperus* sp., *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*, *Laurus nobilis*, *Pinus halepensis*, *Prunus* sp. *Rhamnus* sp. y *Rosmarinus officinalis* aparecen de forma esporádica.

Figura 60: Diagrama antracológico de la Cova Bolomini.



En la base del Neolítico I se encuentran *Quercus faginea* y *Pinus nigra* en pequeñas cantidades.

IV.5.4.2.- Interpretación del diagrama.

La base del diagrama, nivel Vb, tiene una vegetación relativamente fría, con una cohabitación de *Pinus nigra*, *Juniperus* sp, *Quercus faginea* y *Prunus* sp. Las dos especies más termófilas de este espectro son *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Pinus halepensis*. Esta vegetación tiene su paralelo más próximo en los niveles del Magdaleniense superior final de la Cova de les Cendres (Fase CC.1), donde vimos prácticamente la misma asociación y que respondía a unos parámetros termoclimáticos de tipo supramediterráneo. Esta comparación nos induce a situar el nivel Vb de Cova Bolumini en un momento del Tardiglacial, si bien aquí hay algunas especies más cálidas que en Cendres, como *Olea* y *Pinus halepensis*.

El nivel Va, se producen cambios sustanciales con respecto al nivel anterior. Si bien los porcentajes de los taxones no se deben tomar en sentido estricto, ya que la muestra tiene muy pocos carbones si que pensamos son orientativos de los fenómenos ecológicos acaecidos. En este sentido es significativa la reducción de *Pinus nigra* y *Juniperus* y la aparición de especies más termófilas, *Quercus ilex-coccifera*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*. Esto nos incita a pensar que el nivel Va responde a condiciones ecológicas más próximas del Holoceno que el nivel anterior, es decir más cálidas.

La costa calcárea tiene un contacto erosivo con el nivel inferior y seguramente nos marca un hiatus en la secuencia, ya que no hay niveles con industria epipaleolítica. Así, una vez más nos encontramos con el Neolítico I bien definido.

En los niveles neolíticos de la Cova Bolumini el comportamiento de los taxones vegetales es casi homogéneo de base a techo del diagrama y en general incoherente con los datos conocidos hasta estos momentos de la vegetación neolítica en nuestra zona de estudio. En efecto, como hemos visto en apartados anteriores, la vegetación durante el Neolítico I es un carrascal bien desarrollado (Cendres, Or, Ampla, Ereta del Pedregal, Tunnel de Sumidors, Casa Blanca) que se ira reduciendo tal como va avanzando la cultura agro-pastoral hasta obtener formaciones vegetales secundarias, bien pinares de pino carrasco o bien matorrales. En la Cova Bolumini, en la base de los niveles neolíticos hay testigos de *Quercus faginea* y *Pinus nigra*, pero el grueso del espectro antracológico está constituido por las especies del *Quercus-Lentiscetum* y en particular por *Olea europaea* var. *sylvestris* que tiene unos porcentajes muy elevados. *Pinus halepensis* aparece de forma puntual. Otra particularidad de este diagrama es la pobreza en taxones, una media de 6 taxones por muestra antracológica en los niveles neolíticos.

Para explicar estos resultados proponemos varias hipótesis:

A) - Que los criterios de selección de la leña fueran contantes y que la especie preferida por los habitantes de Bolumini fuera el acebuche. Esta hipótesis está en contradicción con el estudio de los hogares realizado en la Cova de les Cendres o en otros yacimientos neolíticos (BADAL GARCIA & HEINZ, 1988), pues como vimos los criterios de selección de la leña son muy variables, incluso dentro de los hogares del mismo nivel de ocupación. De todos modos, las pocas especies determinadas en este yacimiento, junto a los altos porcentajes de *Olea* nos inducen a pesar que el diagrama antracológico de Bolumini refleja una fuerte selección del combustible y esto nos distorsiona la imagen de la vegetación de la zona durante el Neolítico.

B) - Que el acebuche fuera la especie más abundante en el medio y efectivamente fuera sistemáticamente recogida; en este sentido los alrededores de Bolumini tendrían una vegetación particular, sobre todo durante el Neolítico I. Tal vez su emplazamiento, en plena solana, tuviera una vegetación de garriga termomediterránea dominada por la *Olea*, y esta zona este incluida en el radio de acción del aprovisionamiento de leña. Hoy la sierra de Segària presenta en su vertiente sur un matorral termomediterráneo, con un predominio absoluto de *Chamaerops humilis*, en menor proporción hay acebuches.

C) - Que la cueva fuera habitada de forma puntual o esporádicamente, en este caso las recogidas de leña también serán puntuales y la especie más abundante en el medio es la que tiene más probabilidades de ser recogida, en el caso de Bolumini se puede suponer que sea *Olea europaea* var. *sylvestris*.

IV.5.5.- OTROS DATOS PALEOECOLOGICOS DEL YACIMIENTO.

Los estudios medioambientales del yacimiento están en curso de realización, solamente de la fauna tenemos resultados preliminares.

En el nivel Vb la microfauna y la avifauna indican las mismas condiciones medioambientales que la antracología. En efecto, solo en este nivel se encuentra *Microtus arvalis*, especie de espacios abiertos, secos y fríos (GUILLEM, Inédito). En el País Valenciano actualmente vive en Peyagolosa (JIMENEZ et alii, 1989). Este roedor es muy abundante en los niveles Epipaleolíticos y Mesolíticos de la Balma de l'Abeurador (MARQUET, 1987), donde se ha documentado una vegetación dominada por *Pinus sylvestris* y *Juniperus* sp. (HEINZ, 1990).

En cuanto a la avifauna, en este nivel se ha documentado *Pirrhocorax graculus* (MARTINEZ VALLE, Inédito), que pertenece a la categoría de especies de espacios abiertos fríos (VILETTE, 1983). Actualmente puebla las montañas mediterráneas europeas, Pirineos, Macizo Central francés, etc. Es muy frecuente durante el Pleistoceno superior; así sus restos se encuentran en los niveles de la grotte de Tournal (Aude, Francia), La Salpêtrière (Gard, Francia), Laroque II (Hérault, Francia), L'abri du Bois-des-Brousses (Hérault, Francia), etc (VILETTE, 1983). En la cueva de Nerja se ha determinado la chova piquigualda en los niveles magdalenienses (EASTHAM, 1986) y en Cendres también MARTINEZ VALLE, inédito).

Las tres disciplinas, microfauna, avifauna y antracología encuentran especies de espacios abiertos fríos lo que nos permite situar el nivel Vb en una pulsación fría del Tardiglacial. En el nivel magdaleniense de la Cova de les Cendres, datado de 12.650 ± 80 B.P. tenemos la misma asociación: *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Pirrhocorax graculus* y *Microtus arvalis*. Quizá el nivel Vb de Bolumini se sedimentó hacia el 12.000 B.P.

Para el nivel Va la microfauna y la avifauna también detectan una mejoría climática, las especies anteriormente citadas han desaparecido (*Microtus arvalis* y *Pirrhocorax graculus*). En este nivel se encuentra la máxima representación de *Microtus duodecimcostatus* y de *Apodemus sylvaticus*, las dos especies están ligadas al bosque mediterráneo (GUILLEM, Inédito).

La microfauna demuestra el incremento de *Eliomys quercinus* en los niveles neolíticos, que puede estar en relación con una garriga termomediterránea. *Microtus duodecimcostatus* y *Apodemus sylvaticus* disminuyen en estos momentos (GUILLEM, Inédito). La macrofauna en estos niveles es mayoritariamente doméstica, de las especies cinegéticas solo los conejos están en todos los niveles y el ciervo en el IV (MARTINEZ VALLE, Inédito).

| NIVELES | SECUENCIA CULTURAL | ANTRACOLOGIA. | MICROFAUNA | AVIFAUNA | CONCLUSION |
|---------|--------------------|---|--|-----------------------------|----------------------|
| III | NEO. II.B | <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> | <i>Elyomys quercinus</i> | | Garriga |
| IV | NEOLITICO I | | | | |
| Va | PRECERAMICO | <i>Quercus</i> <i>Ilex-coccifera</i> | <i>Apodemus syl.</i> <i>Pytimis duod.</i> | | Bosque Cálido |
| Vb | | <i>Pinus nigra</i> <i>Juniperus</i> sp. | <i>Microtus arvalis</i> | <i>Pirrhocorax graculus</i> | Frío paisaje abierto |

IV.5.6.- CONCLUSION.

Los estudios medioambientales realizados hasta este momento coinciden en señalar un clima relativamente frío para nuestra latitud durante la deposición del estrato Vb. En efecto tanto las especies vegetales como las animales indican paisajes abiertos desarrollados bajo unos parámetros termoclimáticos de tipo supra-mesomediterráneos, que comparando con la Cova de les Cendres podríamos situar en un momento del Tardiglacial.

Durante la deposición del nivel Va se debió de producir una mejoría climática, ya que las especies cálidas e indicadoras de bosques muestran una expansión. Si bien es difícil hacer una situación cronoestratigráfica de este nivel, debido a la ausencia de industria y de dataciones absolutas, pensamos que por los datos paleoambientales se puede situar a principios del Holoceno, tal vez entre el 9.000 y el 7.000.

Finalmente, los resultados del Neolítico señalan una garriga termomediterránea, la cual es difícil integrar en el modelo evolutivo de la vegetación en nuestra zona de estudio durante el Neolítico; por tanto hemos ofrecido unas hipótesis de orden etnológico y ecológico, sin que nos inclinemos definitivamente hacia una de ellas. Esperemos que los resultados del estudio polínico de este yacimiento, en curso de realización, nos ayuden a comprender la dinámica de la vegetación en esta secuencia.

IV.6.- LOS POBLADOS DE NIUET Y LES JOVADES.

La investigación arqueológica se ha centrado mayoritariamente en los yacimientos en cueva, si bien desde antiguo se conocen yacimientos neolíticos al aire libre como el Arenal de la Virgen y Casa de Lara en Villena (Alicante), nunca se había trabajado de una forma sistemática en este tipo de hábitats. En la actualidad se tiene un conocimiento bastante preciso de la evolución del Neolítico gracias a las secuencias de las cuevas.

En 1986 se inició un amplio proyecto de investigación, "El origen del hábitat estable en poblados", en las comarcas de l'Alcoiá-Comtat y l'Alt Vinalopó (Alicante) bajo la dirección del Dr. Bernabeu con la finalidad de conocer los yacimientos neolíticos al aire libre. Así, gran número de yacimientos fueron localizados.

Por diversas razones solo se han realizado excavaciones arqueológica en tres poblados: Niuet, Les Jovades y Arenal de la Costa. Este último no lo trataremos en este trabajo ya que solo se proporcionó 16 fragmentos de carbón; todos ellos de *Quercus ilex-coccifera*.

El estudio antracológico de estos poblados es de gran interés desde un punto de vista ecológico y etnológico. Sin lugar a dudas, la organización social y económica de estos poblados debe diferenciarse con respecto a los hábitats neolíticos en cuevas y probablemente la recogida de leña también tenga una organización diferente, que intentaremos detectar a partir de su estudio antracológico.

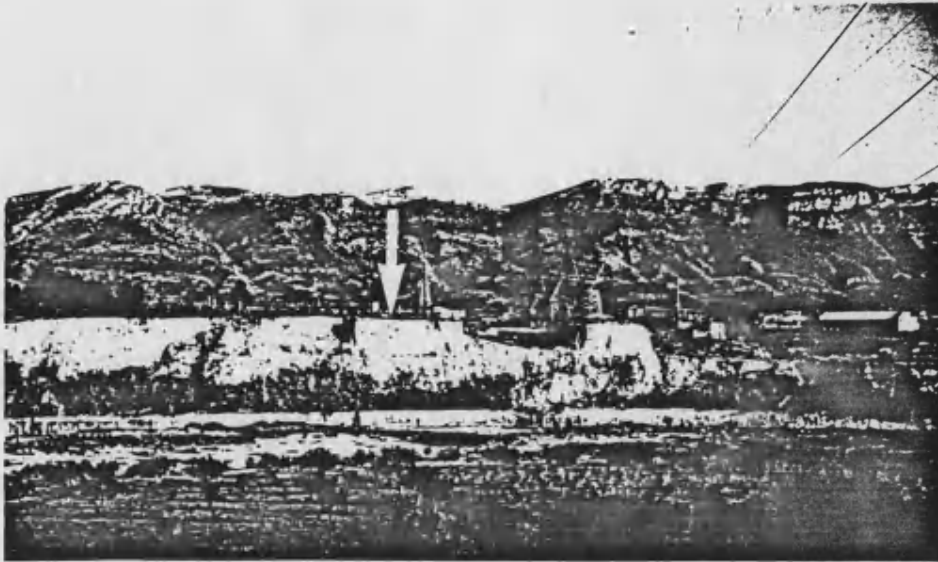
IV.6.1.- LOCALIZACION.

Los yacimientos arqueológicos de Niuet y Les Jovades se encuentran en la cuenca media de río Serpis, en la provincia de Alicante (Fig. 1).

El poblado de Niuet se halla situado en l'Alqueria de Aznar (Alicante), en la confluencia del barranco de la Querola con el río Alcoi o Serpis, sobre terrazas cuaternarias a 365 m. sobre el nivel del mar (Lám. XV).

A unos tres kilómetros al sur de Niuet se localiza el yacimiento de Les Jovades, en la margen derecha del barranco de Fontanelles y no lejos de su confluencia con el río Serpis, en el termino municipal de Cocentaina (Alicante), a unos 400 m. de altitud (Fig. 1). Los restos arqueológicos se reparten por una superficie de más de 10 Ha.

LAMINA XVI



Terrazas del río Serpis donde se localiza el poblado de Niuet



Estructura arqueológica del poblado de Niuet.

Estos yacimientos se encuentran sobre depósitos cuaternarios del Pleistoceno superior a Holoceno (PEREZ-GONZALEZ, et alii., 1989). En la zona Alcoi-Concentaina-Muro de Alcoi las terrazas del río Serpis se extienden hacia el oeste del mismo, con más de 100 m. de desnivel desde Mariola hacia Levante, donde se han podido reconocer dos terrazas (ALMEDA SAMPER et alii, 1975).

Niuet se asienta directamente sobre las terrazas del Serpis, mientras que Les Jovades tiene un nivel superficial de arcillas, por debajo del cual se encuentran margas eólicas del Pleistoceno.

Los dos yacimientos se sitúan en el horizonte bioclimático mesomediterráneo inferior con ombroclima seco.

IV.6.2.- ESTRATIGRAFIA.

En el yacimiento de Niuet se han excavado tres niveles arqueológicos, los trabajos de campo no han concluido, por tanto no se ha alcanzado la base de la secuencia estratigráfica. El conjunto de los tres niveles tienen un potencia de Xm.

El nivel III es el más profundo y no está excavado en su totalidad.

El nivel II ha sido datado por radiocarbono dando una fecha de 4.600 ± 80 B.P.

En el nivel I se ha documentado una vivienda, asociados a ella se descubrieron tres silos y la estructura F.2, (Lám. XV); esta parece ser la base de un horno construido con arcilla apelmazada y rubefactada por la acción del fuego (BERNABEU, Inédito).

Se han excavado varios silos, algunos de ellos no se ha podido determinar a que nivel arqueológico pertenecen, ya que parte del yacimiento ha sido explotado como cantera de grava y la parte más superficial ha quedado bastante afectada en algunas zonas. El silo 5 se integra en el nivel arqueológico II.

El poblado de Les Jovades posee un único nivel arqueológico, pero no se observó un nivel de ocupación claro. Este poblado se caracteriza por tener estructuras excavadas en las margas eólicas cuaternarias; un total de 24 han sido descubiertas en las últimas excavaciones, y por prospecciones anteriores se conocen más de 100 (Fig. 61).

— LES JOVADES —

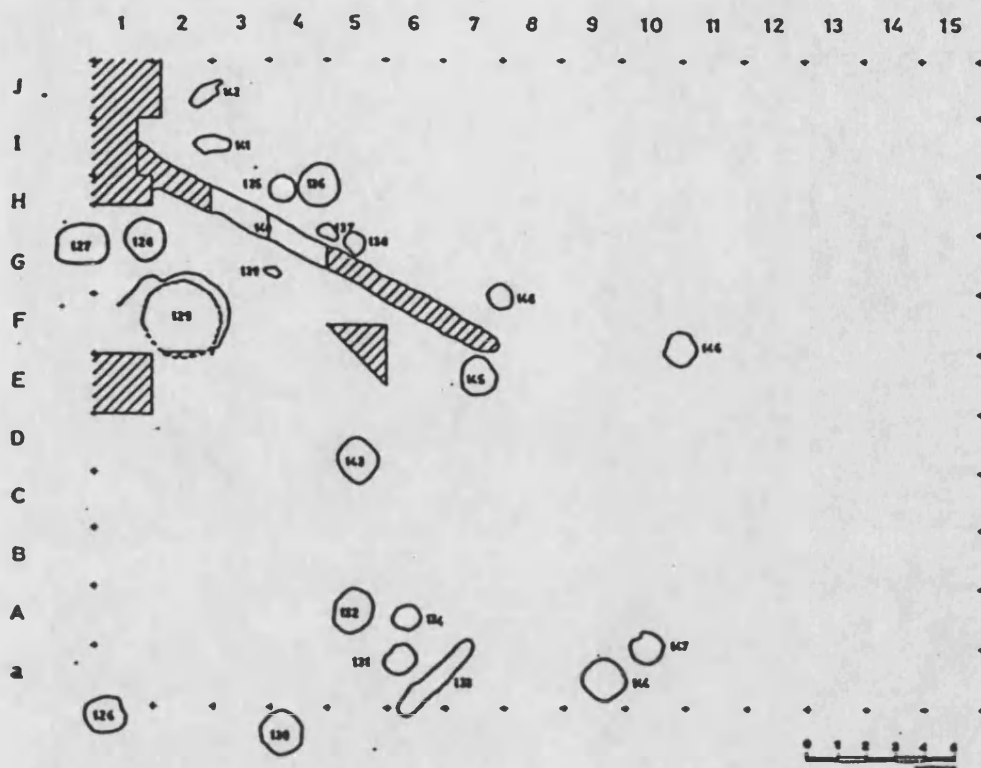


Figura 61: Planta de Les Jovades (BERNABEU, GUITART & PASCUAL, 1988).

— LES JOVADES —

— Estructura 129: sección —

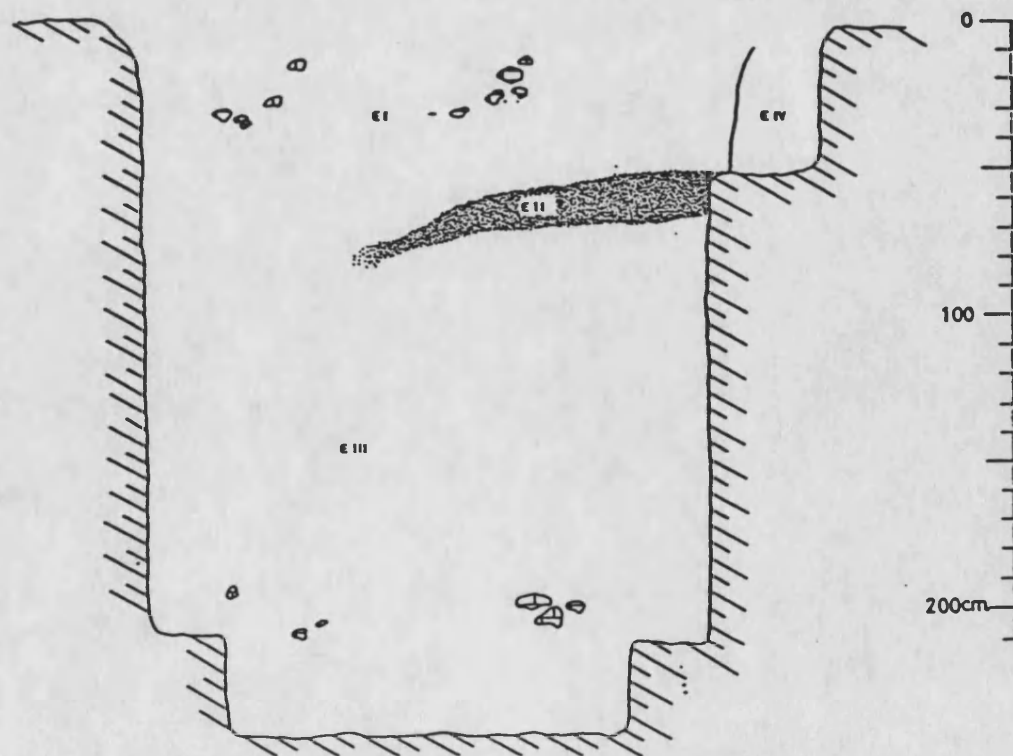
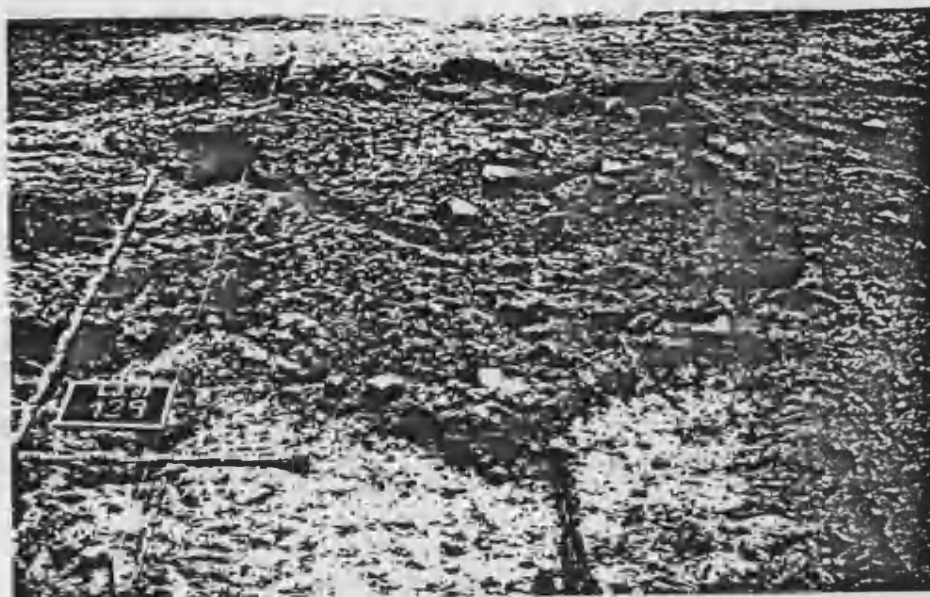


Figura 62: Sección de la estructura 129 de Les Jovades (BERNABEU, GUITART & PASCUAL, 1988).

LAMINA XVII



Estructura 129 del poblado de Les Jovades (Alicante).

Estas estructuras tienen formas variadas y su función, en algunos casos, no es muy evidente. De todos modos, se han establecido los siguientes tipos (BERNABEU, GUITART, PASCUAL, 1988):

- Los silos: estructuras de planta circular y sección generalmente troncocónica, con la base más ancha que la boca.
- Las fosas: estructuras circulares o rectangulares con paredes de tendencia cilíndrica o troncocónica, con la base más ancha que la boca.
- Los fosos: estructuras con planta de tendencia curvilínea y sección en "V" o "U".

Estas estructuras suelen estar concentradas en ciertas áreas del yacimiento. De todas ellas la más relevante es la 129, por sus dimensiones y por el material arqueológico en ella recuperado (Lám. XVI). La estructura 129 tiene 3 m. de diámetro en la boca y 2,40 m. de profundidad (Fig.62). Estaba rellena por tierra marrón grisácea con restos arqueológicos. La estructura 129 es la única que proporcionó suficientes restos de carbón para el análisis antracológico.

IV.6.3.- SECUENCIA CULTURAL.

La cultura material de los poblados de Les Jovades y Niuet corresponde al Neolítico II.B, dentro de la sistematización realizada recientemente (BERNABEU, 1990). Este horizonte del neolítico tiene un marco cronológico comprendido entre el 5.000 y el 4.000 B.P. Hasta estos momentos solo el nivel II de Niuet ha sido datado por carbono 14, dando una cronología absoluta de 4.600 ± 80 B.P.

En líneas generales el Neolítico II.B está caracterizado por (BERNABEU, GUITART, PASCUAL, 1988):

- La desaparición o la drástica reducción de las cerámicas con decoración esgrafiada.
- La aparición y/o desarrollo de las decoraciones realizadas mediante triángulos incisos rellenos de impresiones de punzón.
- En tipología cerámica se produce un desarrollo de las fuentes.
- La disminución o desaparición de los clásicos platos de ala plana.
- En la industria ósea destacan los punzones, pasadores, espátulas y objetos de adorno.

IV.6.4.- ESTUDIO ANTRACOLOGICO.

En general estos poblados son pobres en restos carbonizados, tal vez al estar al aire libre la deposición del carbón fue alterada por los agentes erosivos. El carbón es un material ligero y fácil de transportar por el agua o el viento.

En el poblado de Niuet tenemos las dos categorías de carbones, que vimos en el capítulo de metodología: los dispersos por los niveles arqueológicos y los asociados directamente a estructuras arqueológicas.

El carbón disperso por los niveles arqueológicos de Niuet puede proceder del vaciado y limpieza de los hogares, pero también de estructuras de habitación, es decir de techumbres, postes, etc. Ahora bien, es muy difícil de diferenciar la procedencia del carbón, ya que no está directamente asociado a estructuras arqueológicas, ni hay nivel de incendio.

Las únicas estructuras con carbones en sus depósitos son los silos. Como ya expusimos en su momento, los carbones dispersos por los niveles arqueológicos ofrecen una información paleoecológica mucho más completa y coherente que los asociados a estructuras arqueológicas de combustión. Esto se explica en gran medida por los diferentes ritmos de sedimentación, mucho más rápido en una estructura de combustión que en un nivel arqueológico. Los carbones recogidos en los silos merecen un estudio detallado para conocer su significado.

En el poblado de Les Jovades todo el material antracológico recuperado procede de silos o fosas.

IV.6.4.1.- Estudio antracológico del poblado de Niuet.

El yacimiento de Niuet ha sido parco en fragmentos de carbón a pesar del esfuerzo de muestreo que en él se ha realizado. Esto tal vez esté en relación con el tipo de yacimiento. En efecto, nos encontramos en un yacimiento al aire libre en el cual las lluvias y el viento han podido actuar de agentes erosivos importantes, el carbón al ser ligero tendría problemas para sedimentarse. En toda la superficie excavada se han recogido un total de 1073 fragmentos de carbón. De los cuales 827 se encontraban dispersos por los tres niveles arqueológicos y 246 en el relleno de dos silos. En ese conjunto de carbones se identificaron 19 taxones vegetales.

| NIUET | NEOLITICO II.B | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | NIVEL III | | NIVEL II | | NIVEL I | |
| TAXONES | N | % | N | % | N | % |
| <i>Acer sp.</i> | 1 | 0,74 | • | • | • | • |
| <i>Arbutus unedo</i> | 3 | 2,22 | 4 | 0,90 | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | • | • | 2 | 0,45 | • | • |
| <i>Crataegus sp.</i> | 1 | 0,74 | • | • | • | • |
| <i>Erica multiflora</i> | 1 | 0,74 | 4 | 0,90 | • | • |
| <i>Fraxinus oxyphylla</i> | 5 | 3,70 | 1 | 0,22 | 1 | 0,40 |
| <i>Juniperus sp.</i> | • | • | 1 | 0,22 | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | 1 | 0,74 | • | • | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | 3 | 2,22 | 2 | 0,45 | • | • |
| <i>Olea europaea var. sylvestris</i> | • | • | 1 | 0,22 | • | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 10 | 7,41 | 29 | 6,52 | 35 | 14,17 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 3 | 2,22 | 7 | 1,57 | 3 | 1,21 |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | • | • | • | • | 2 | 0,81 |
| <i>Populus nigra</i> | • | • | 2 | 0,45 | • | • |
| <i>Prunus sp.</i> | 1 | 0,74 | • | • | • | • |
| <i>Quercus faginea</i> | 9 | 6,67 | 8 | 1,80 | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 80 | 59,26 | 340 | 76,40 | 186 | 75,30 |
| <i>Quercus sp.</i> | • | • | 5 | 1,12 | 1 | 0,40 |
| <i>Salix sp.</i> | 2 | 1,48 | • | • | 1 | 0,40 |
| <i>Salix-Populus</i> | • | • | • | • | 1 | 0,40 |
| <i>Sorbus sp.</i> | • | • | • | • | 1 | 0,40 |
| Indeterminadas | • | • | 3 | 0,67 | 1 | 0,40 |
| Indeterminables | 15 | 11,11 | 36 | 8,09 | 15 | 6,07 |
| TOTAL | 135 | 100 | 445 | 100 | 247 | 100 |

Tabla 24: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles de Niuet.

| NIUET | NEOLITICO II.B | | | |
|-------------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| | SILO 3 | | SILO 5 | |
| TAXONES | N | % | N | % |
| <i>Arbutus unedo</i> | • | • | 1 | 0,72 |
| <i>Leguminosae</i> | 2 | 1,85 | 4 | 2,90 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 20 | 18,52 | 13 | 9,42 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 4 | 3,70 | 1 | 0,72 |
| <i>Quercus faginea</i> | 2 | 1,85 | • | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 72 | 66,67 | 107 | 77,54 |
| <i>Salix-Populus</i> | • | • | 1 | 0,72 |
| Indeterminables | 8 | 7,41 | 11 | 7,97 |
| TOTAL | 108 | 100 | 138 | 100 |

Tabla 25: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los silos de Niuet.

IV.6.4.1.1.- Descripción del diagrama antracológico de Niuet.

El diagrama antracológico de Niuet incluye los datos obtenidos del análisis del carbón disperso en los tres niveles arqueológicos. Debido a la escasez de restos antracológicos en el yacimiento de Niuet hemos tenido que trabajar por niveles arqueológicos. En efecto, el carbón recogido en cada capa artificial no era suficiente para efectuar los recuentos de los taxones, así que optamos por unir todo el material que pertenecía al mismo nivel arqueológico.

En la tabla 24 se indican las frecuencias absolutas y relativas de los taxones, en cada nivel arqueológico.

El diagrama antracológico de Niuet es bastante homogéneo en líneas generales, pero un examen minucioso nos indica ciertos cambios, que tal vez sean significativos (Fig.63).

En los tres niveles el espectro antracológico está dominado por *Quercus ilex-coccifera*, pues tiene unos porcentajes de alrededor el 70%. Las otras especies tienen una representación menor. *Quercus faginea* tiene un 6,67% en el nivel III, desciende a 1,8% en siguiente nivel y no aparece en el nivel más superficial, nivel I.

El comportamiento de *Pinus halepensis* es similar a de otras secuencias arqueológicas, es decir, tiende a progresar en los momentos más recientes de la secuencia, pero en este caso con una frecuencia relativa discreta.

Los arbustos, *Pistacia lentiscus*, *Leguminosae*, *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*, *Cistus* sp, ofrecen porcentajes bajos.

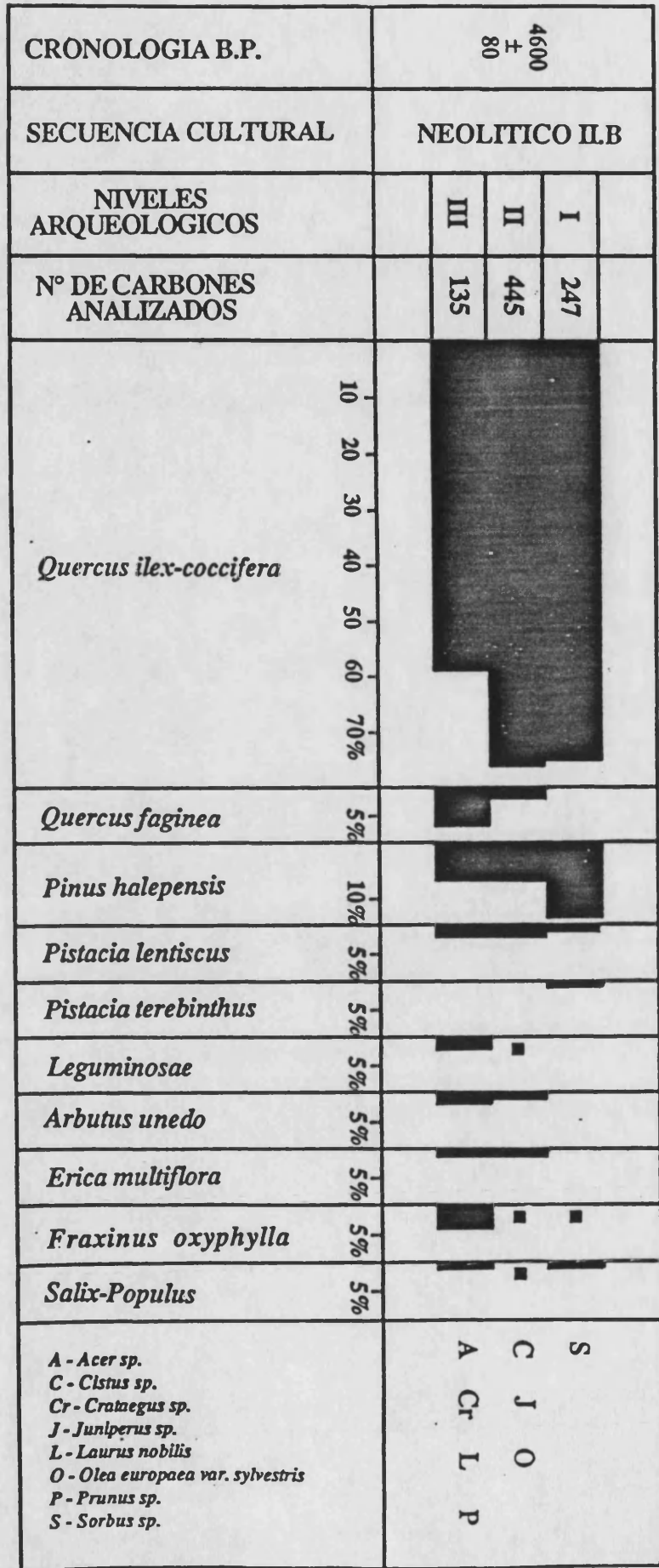
La ripisilva está representada por *Fraxinus*, *Salix* sp., *Populus nigra*, *Crataegus* sp. y *Laurus nobilis*, sobre todo en el nivel III y en menor medida en los otros.

Puntualmente aparecen *Acer* sp., *Juniperus* sp., *Prunus* sp., *Sorbus* sp. y *Olea europaea* var *sylvestris*.

IV.6.4.1.2.- Interpretación.

El material arqueológico de Niuet corresponde al Neolítico II.B. El nivel II de ese poblado ha sido datado de 4.600 ± 80 B.P.

Figura 63: Diagrama antracológico de Ninet.



El diagrama antracológico de Niuët deja clara constancia de que *Quercus ilex-coccifera* es el taxón más frecuentemente utilizado. Probablemente se trate de la carrasca, pues la mayor parte de los otros taxones determinados forman habitualmente su cortejo arbustivo, así *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Leguminosae*, *Arbutus unedo*, *Erica multiflora*, *Cistus* sp., *Juniperus* sp, *Prunus* sp. y *Sorbus* sp. En base a esta asociación, podemos pensar que el carrascal era la formación vegetal más explotada y probablemente la más extendida en el medio circundante al poblado.

Las especies más exigentes en humedad y fresco, *Quercus faginea* y *Acer* sp., solo aparecen en los dos niveles inferiores y con bajos porcentajes.

El yacimiento se sitúa en la margen izquierda del río Serpis, en cuyas orillas crecerían los fresnos, sauces, chopos y laureles; estos fueron utilizados en menor medida que el carrascal.

Pinus halepensis y *Olea europaea* var. *sylvestris* tienen porcentajes muy débiles, lo que contrasta con otros yacimientos contemporáneos en nuestra región de estudio, por ejemplo la cercana Cova de l'Or, o en el litoral la Cova de les Cendres. Efectivamente, en los niveles del Neolítico II.B. de la Cova de les Cendres, con una datación absoluta prácticamente contemporánea de Niuët, 4.700 ± 120 B.P., las formaciones de *Pinus halepensis* y *Olea* tienen una gran relevancia.

Con respecto a la Cova de l'Or disponemos de menos elementos de comparación ya que solo tenemos una muestra del Neolítico II, pero en ella se detecta un matorral con abundantes *Olea*, *Erica multiflora* y *Arbutus unedo*, aunque los *Quercus ilex-coccifera* mantienen porcentajes relativamente altos.

En el poblado de Niuët la débil frecuencia de *Olea* puede indicar unas condiciones más continentales que en la Cova de les Cendres o en la Cova de l'Or. Esto se puede explicar por las situación geográfica de los yacimientos. En efecto, en el litoral (Cova de les Cendres) las condiciones termomediterráneas se aprecian desde el principio del Neolítico. En la Cova de l'Or estas condiciones están mucho más matizadas debido a su mayor altitud (650 m.). No obstante, hay una constancia de especies termomediterráneas que deben estar ligadas a las condiciones cálidas de la vertiente sur del Benicadell.

El conjunto vegetal determinado en Niuët se puede incluir dentro de las asociaciones vegetales del piso bioclimático mesomediterráneo, por lo tanto desarrollado bajo unas condiciones climáticas similares a las actuales en la zona.

IV.6.4.1.3.- Los silos de Niuet.

Del conjunto de silos excavados en Niuet solamente dos contenían carbones en sus rellenos, el silo 3 y el silo 5. El silo 3 estaba en parte destruido por lo que no se sabe exactamente a que nivel pertenece, además se hallaba en una zona marginal del poblado. El silo 5 aparece a partir del nivel II y corta al nivel III.

El silo 3 proporcionó un total de 108 fragmentos de carbón, al ser analizados se determinaron 5 taxones vegetales, *Leguminosae*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus faginea*, *Quercus ilex-coccifera*. Sus valores porcentuales se detallan en la Tabla 25.

En el silo 5 se recogieron 138 fragmentos de carbón, a partir de los cuales se identificaron 6 taxones vegetales, *Arbutus unedo*, *Leguminosae*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex-coccifera*, *Salix-Populus*. Ver tabla 25 para conocer sus frecuencias.

Al comparar estos datos con los del diagrama antracológico se puede destacar una pobreza a nivel taxonómico, es decir, los silos tienen menos especies vegetales que los niveles de ocupación y no hay ninguna original. Dicho de otro modo, todas ellas han sido determinadas en los carbones dispersos por los niveles arqueológicos. Incluso el nivel III, que solamente cuenta con 135 fragmentos de carbón, es más rico en taxones que los silos.

A nivel cuantitativo, los porcentajes alcanzados por los taxones en los silos siguen la misma tónica que en el diagrama de los niveles arqueológicos (Fig. 64). *Quercus ilex-coccifera* tiene unos porcentajes altos (66,67% en el silo 3 y 77,54% en el silo 5). Le sigue en importancia *Pinus halepensis* con un 18,52% en el silo 3 y un 9,42% en el silo 5.

Pistacia lentiscus y *Leguminosae* tienen una frecuencia similar en ambos silos.

Quercus faginea solo está presente en el silo 3 con 1,85%. Mientras que *Arbutus unedo* y *Salix-Populus* solo se encuentra en el silo 5 y con un porcentaje muy bajo.

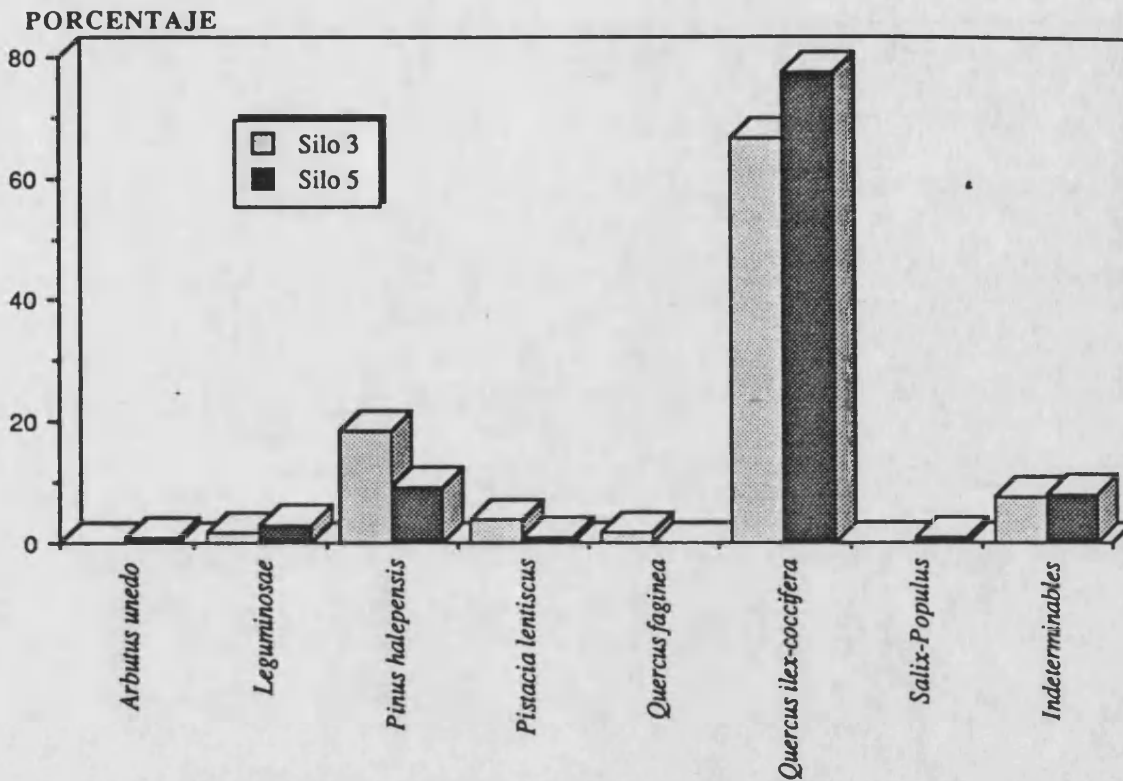


Figura 64: Representación gráfica de las frecuencias relativas de los taxones en el silo 3 y en el silo 5 del poblado de Niuet.

IV.6.4.1.4- Interpretación.

Con el estudio antracológico de estos dos silos se puede resaltar:

- Estos silos son más pobres en taxones que los niveles arqueológicos de Niuet. Ahora bien, los taxones se reparten con frecuencias similares en los dos silos y en los niveles. Probablemente los silos se colmataron una vez dejaron de ser utilizados como zona de almacenamiento, y los sedimentos que constituyen sus rellenos procedan de la superficie del yacimiento, con lo cual obtenemos un espectro antracológico relativamente similar al de los niveles arqueológicos. Si los silos son más pobres en taxones que los niveles arqueológicos, tal vez sea debido al ritmo de sedimentación, probablemente mucho más rápido en los silos que en los niveles que constituyen la secuencia estratigráfica.

IV.6.4.2.- Estudio antracológico del poblado de les Jovades.

En el poblado de Les Jovades se evidenciaron varias estructuras excavadas en tierra, con formas variadas; probablemente la finalidad de algunas de ellas sería el almacenamiento y conservación del grano (BERNABEU, inédito), una vez deterioradas dejarían de funcionar como silos y se produce su relleno. La mayoría de estas estructuras han aportado muy poco carbón, solamente la 129 tiene una muestra que se puede considerar significativa (Tabl. 26).

| LES JOVADES ESTRUCTURAS | NEOLITICO II.B | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | E.129 | | E.128 | E.130 | E.132 | E.141 | E.143 | E.144 | E.147 |
| TAXONES | N | % | N | N | N | N | N | N | N |
| <i>Amelanchier ovalis</i> | 2 | 0,26 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Arbutus unedo</i> | 11 | 1,40 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Cistus sp.</i> | 2 | 0,26 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Daphne gnidium</i> | 3 | 0,38 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i> | 24 | 3,06 | • | • | 1 | • | • | 1 | 1 |
| <i>Juniperus sp.</i> | 2 | 0,26 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Laurus nobilis</i> | 1 | 0,13 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Leguminosae</i> | 30 | 3,83 | • | • | • | • | • | 1 | • |
| <i>Pinus halepensis</i> | 7 | 0,89 | • | 4 | 1 | • | • | • | • |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 15 | 1,91 | • | • | 1 | • | • | • | • |
| <i>Populus sp.</i> | 9 | 1,15 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Quercus faginea</i> | 28 | 3,57 | • | • | • | • | 1 | 1 | • |
| <i>Quercus ilex-coccifera</i> | 560 | 71,43 | 1 | • | 2 | 1 | 1 | 2 | • |
| <i>Quercus sp.</i> | 35 | 4,46 | • | • | • | • | • | 1 | • |
| <i>Spartium junceum</i> | 6 | 0,77 | • | • | • | • | • | • | • |
| <i>Ulex parviflorus</i> | 1 | 0,13 | • | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminadas | 3 | 0,38 | • | • | • | • | • | • | • |
| Indeterminables | 45 | 5,74 | 1 | • | • | • | • | 2 | • |
| TOTAL | 784 | 100 | 2 | 4 | 5 | 1 | 2 | 8 | 1 |

Tabla 26: Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en las estructuras de Les Jovades.

IV.6.4.2.1.- Datos cualitativos y cuantitativos.

Al estudiar el material antracológico recuperado en la estructura 129 se nos planteaba el problema de si estos resultados debían ser interpretados a nivel ecológico o etnológico, ya que estaban directamente asociados a dicha estructura y como expusimos en el capítulo de metodología, normalmente los carbones asociados a estructuras arqueológicas tienen un comportamiento cualitativo y cuantitativo diferente a los dispersos en los niveles de ocupación. En base a ello, expondremos aquí la curva taxonómica y de porcentajes realizadas a partir del análisis de 784 fragmentos de carbón recogidos en su relleno, para dilucidar su significado.

La curva taxonómica de la estructura 129 (Fig. 65) tiene un crecimiento muy rápido en los primeros 100 carbones analizados, pues hay 11 taxones, que por orden de aparición son: *Leguminosae*, Indeterminada, *Quercus faginea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex-coccifera*, *Populus sp.*, *Pinus halepensis*, *Fraxinus oxyphylla*, *Daphne gnidium*, *Arbutus unedo* y *Cistus sp.* En los 200 siguientes fragmentos analizados solamente aparecerán 5 taxones nuevos, estos son : *Laurus nobilis*, Indeterminada, *Juniperus sp.*, Indeterminada y *Amelanchier ovalis*. A partir de 300 fragmentos analizados la curva está prácticamente estabilizada, ya que en los 484 fragmentos restantes solo se identificaron dos especies nuevas *Spartium junceum* y *Ulex parviflorus*.

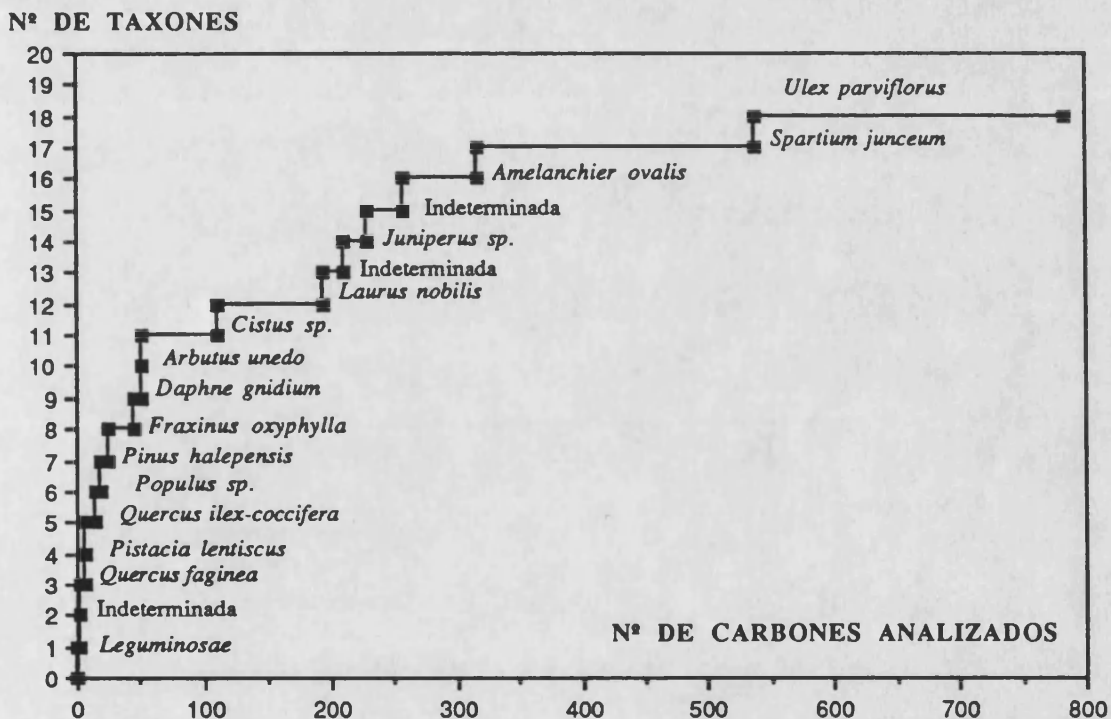


Figura 65: Riqueza de taxones en los carbones asociados a la estructura 129 del poblado de Les Jovades.

En el conjunto de 784 carbones se identificaron 18 taxones y la curva tiene un desarrollo similar a las realizadas en otros yacimientos a partir de los carbones dispersos por los niveles de ocupación.

En cuanto a la curva de porcentajes (Fig. 66) el taxón mayor se puede considerar estabilizado a los 200 fragmentos analizados y *Quercus faginea* a los 100.

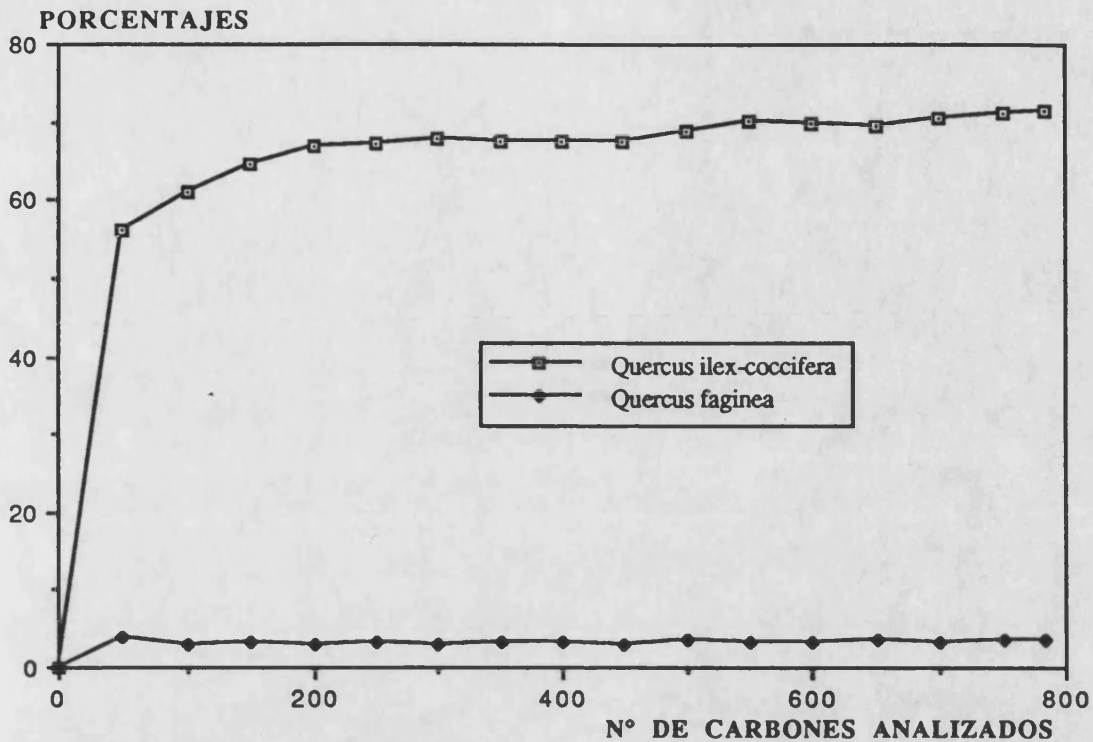


Figura 66: Fluctuación de los porcentajes de *Quercus ilex-coccifera* y *Quercus faginea* en los carbones asociados a la estructura 129 del poblado de Les Jovades.

Si los porcentajes de los taxones más representativos se estabilizan rápidamente, ello es debido a que los taxones que aparecen a partir de los primeros 200 carbones analizados tienen una frecuencia inferior a 1%, por lo tanto su presencia no afecta de forma significativa las frecuencias globales de los otros taxones.

En definitiva, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo la muestra antracológica de la estructura 129 se comporta como el carbón disperso en los niveles de ocupación, lo que nos hace suponer que esta estructura se rellena progresivamente y en sus depósitos se reflejan varias recogidas de leña, por tanto se puede hacer una interpretación paleoecológica de sus resultados. En el estudio de la fauna se han observado huesos con marcas producidas por carnívoros. Esto puede indicar que la estructura fue utilizada como vertedero ó, lo que es más probable, después de su abandono se colmató con restos óseos procedentes de las distintas áreas del poblado (MARTINEZ VALLE, Inédito). Así pues, las marcas de carnívoros en los huesos también confirma un relleno progresivo de la estructura 129 con materiales superficiales.

IV.6.4.2.2.- Resultados paleoecológicos.

Los datos antracológicos obtenidos del estudio del carbón hallado en el relleno de la estructura 129 del poblado de Les Jovades puede tener una lectura paleoecológica.

En la figura 67 se observa la dominancia absoluta de *Quercus ilex-coccifera*. Para diferenciar *Quercus ilex* de *Quercus coccifera* e necesario efectuar medidas biométricas muy precisas, que solo en caso de fragmentos de carbón grandes pueden ser realizadas. El material de Les Jovades, los fragmentos eran de dimensiones pequeñas, por lo que no hemos podido diferenciar las dos especies. Esto nos plantea el problema de saber si se trata de un carrascal o de una garriga con predominio de coscoja, o quizá las dos especies estarían juntas. En todo caso, por las especies que la acompañan nos inclinamos a pensar que se trata de la carrasca.

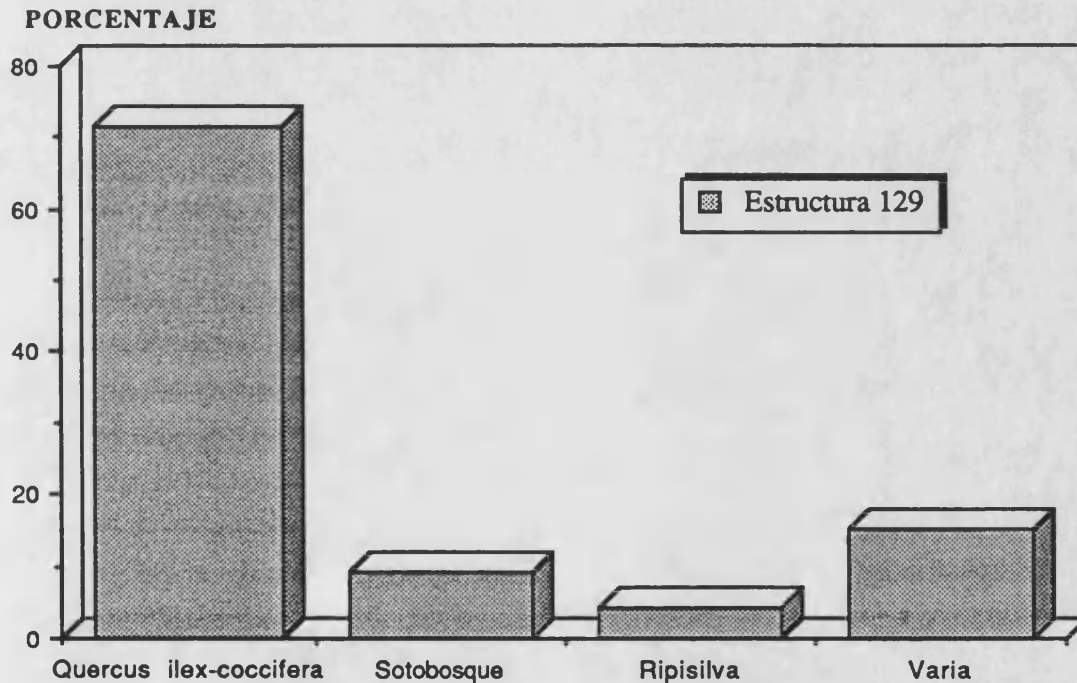


Figura 67: Representación gráfica de los datos antracológicos de la estructura 129 del poblado de Les Jovades.

La especie del sotobosque no alcanzan el 10%. En este grupo se han incluido *Amelanchier ovalis*, *Arbutus unedo*, *Cistus* sp. *Daphne gnidium*, *Juniperus* sp., *Leguminosae*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum* y *Ulex parviflorus*. De este conjunto floral *Amelanchier ovalis* es el más continental.

La vegetación de ribera no alcanza el 5% entre *Fraxinus oxyphylla*, *Laurus nobilis* y *Populus* sp.

En el grupo varia están contabilizados *Quercus faginea*, *Pinus halepensis*, las indeterminadas, las indeterminables y *Quercus* sp. Estos son los *Quercus* que no pudimos distinguir si se trataba de caducifolios o de perennifolios.

Dentro de la vegetación detectada por la antracología en Les Jovades cabe destacar la débil frecuencia de *Pinus halepensis* y la ausencia de *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Quercus faginea tiene un 3,57% de frecuencia relativa, tal vez se situaría en las vaguadas o en los cursos fluviales. Actualmente se encuentra refugiada en la Font Roja de Alcoi.

Como puede apreciarse, los resultados antracológicos de Les Jovades muestran un espectro antracológico similar al detectado en el poblado vecino de Niuet. Los *Quercus* perennifolios son los más explotados como combustible y esto puede estar ligado a su abundancia en el medio ambiente o a una selección de la leña. El sotobosque se utilizó en menor medida, al igual que la vegetación de ribera.

A nivel paleoecológico el conjunto floral determinado en Les Jovades indica un clima similar al actual en la región. La ausencia de *Olea* y los bajos porcentajes de *Pistacia lentiscus*, al igual que en Niuet, pueden indicar unas condiciones continentales que dificulten su desarrollo natural.

IV.6.4.3.- Discusión.

Los poblados de Niuet y Les Jovades se integran en el Neolítico II.B. durante el cual la población estaría distribuida en pequeños hábitats situados en las márgenes de los ríos, con una economía agro-pastoral bien implantada. Por los datos conocidos hasta ahora sabemos que en los yacimientos en cueva con secuencias neolíticas largas la vegetación va experimentando cambios paulatinos y en el Neolítico II son las formaciones vegetales secundarias las mejor representadas en los diagramas antracológicos; en algunos yacimientos son los pinares (Cova de les Cendres) y en otros son los matorrales (Nerja, Bolumini, en cierta medida Or) las formaciones predominantes.

En los poblados de Niuet y Les Jovades, los datos antracológicos dan una imagen del carrascal muy importantes o más bien los porcentajes de *Quercus ilex-coccifera* son muy elevados y en vista de los datos obtenidos en los yacimientos en cueva es inevitable el plantearse el por qué de estas altas frecuencias relativas de *Quercus ilex-coccifera* en el Neolítico II.B de Niuet y Les Jovades. Para explicar este fenómeno podemos ofrecer varias hipótesis:

Si durante el Neolítico antiguo el grueso de la población se encontraba en las cuevas situadas a media ladera, probablemente los valles no estarían muy afectados por las actividades agro-pastoriles. Así la vegetación estaría prácticamente inalterada y los bosques de carrascas dominarían el territorio, como se puede comprobar en el análisis polínico de los niveles anteriores al asentamiento del poblado de la Ereta del Pedregal (DUPRE, 1988).

Los recientes trabajos de campo, han demostrado que durante el Neolítico II.B. se produce una expansión del poblamiento. Efectivamente, en este período los asentamientos al aire libre aumentan en número y extensión debido, sin duda, a una presión demográfica (BERNABEU, GUITART, PASCUAL, en prensa). La población se encuentra dispersa en pequeños poblados a lo largo de los cursos fluviales, y la roturación de nuevas tierras es más que probable. Los altos porcentajes de *Quercus ilex-coccifera* detectados en el antracoanálisis de Niuet y Les Jovades pueden responder a tala sistemática del carrascal para abrir campos de cultivo. En definitiva, el carrascal detectado en los yacimientos en cueva durante el Neolítico I, probablemente en los valles perduró hasta el Neolítico II y serán estas poblaciones las que se beneficiarán con su explotación.

En el poblado de Niuet, con una secuencia estratigráfica más larga que Les Jovades, se aprecia en su diagrama antracológico una débil progresión de *Pinus halepensis*, que puede relacionarse con las actividades socio-económicas del Neolítico II.B. En efecto, el pino carrasco es una especie que se beneficia de la reducción del carrascal, es decir, cuando el carrascal es deforestado el pino carrasco vendrá a colonizar las zonas abiertas. Ahora bien, en ninguno de los dos poblados hay indicadores vegetales claros de la antropización del medio. No olvidemos que para detectar la acción del hombre sobre el medio vegetal, la antracología necesita que transcurra un cierto período de actividades agro-pastorales para que se desarrollen las formaciones vegetales secundarias, y entonces estas serán utilizadas como combustible. El hecho de no detectar formaciones vegetales secundarias durante el Neolítico II.B. en Les Jovades y débilmente en Niuet (*Pinus halepensis*) nos puede indicar que el período de ocupación de estos hábitats no fue lo suficientemente largo como para que se desarrollaran las formaciones vegetales secundarias como consecuencia de las actividades humanas sobre el medio. Otra hipótesis podría ser que estas poblaciones se instalan en una zona, la deforestan y explotan hasta su agotamiento, trasladándose después a otro lugar cercano. Esto explicaría que siempre tengamos unos porcentajes de *Quercus ilex-coccifera* muy elevados, ya que sería la formación vegetal dominante. No obstante, otras hipótesis pueden ser barajadas, como la selección de la leña.

Probablemente estas comunidades tengan una organización territorio diferente a los habitantes de las cuevas, es decir, que los alrededores del poblado estarían dedicados al cultivo, dejando las zonas de bosque para el pasto del ganado, el aprovisionamiento de leña, madera y tal vez recogida de algunos frutos silvestres. En este caso la imagen que obtenemos a partir de los datos antracológicos son los del encinar y más en concreto la explotación de la carrasca como principal combustible. Esto quizá esté en relación con la organización de la recogida de leña, si los habitantes tienen que desplazarse a lugares alejados, lo más rentable sea la recogida de grandes ramas y troncos de los árboles, en este caso los valores antracológicos de estos poblados nos estará indicando una selección de leña y en concreto *Quercus ilex-coccifera*.

En el estudio de la fauna de estos poblados se ha constatado una diferencia en relación al Neolítico I, efectivamente en estos poblados la mayoría de los ovicápridos sacrificados son adultos o subadultos, esto incita a pensar en un aprovechamiento de los productos secundarios. Los bueyes en su mayoría son seniles, lo que debe estar en relación con su utilización como fuerza de trabajo (MARTINEZ VALLE, inédito). En este caso nos planteamos si con la ayuda de los bueyes los hombres del neolítico II.B acarrearían las ramas y troncos de *Quercus ilex-coccifera* de zonas un poco más apartadas de los poblados.

De todos modos, si razonamos a partir de la lista de taxones determinados la mayor parte de ellos pertenecer al carrascal mesomediterráneo. Las especies más cálidas, termomediterráneas, están prácticamente ausentes, lo que nos indica unas condiciones climáticas más bien continentales. En este mismo sentido se expresa *Quercus faginea*, *Amelanchier ovalis* y *Acer* sp.

IV.7. - SINTESIS DE LOS RESULTADOS

En la costa mediterránea de la Península Ibérica se han realizado trabajos paleoecológicos, que van aportando datos para comprender los procesos climáticos y antrópicos acaecidos en el Cuaternario reciente. Los estudios antracológicos aportan su tesela a este mosaico, contando con la particularidad de trabajar a partir del material recogido directamente por los grupos prehistóricos, lo que nos ofrece una imagen local de la vegetación. Para tener una visión regional se deben multiplicar los análisis, ya que la vegetación se reparte en zonas definidas por parámetros climáticos, en función de la latitud, la altitud, los suelos e incluso la orientación de las vertientes.

El análisis antracológico de los siete yacimientos arqueológicos situados a lo largo de la costa este y sur de la Península Ibérica nos ha aportado ciertos datos paleoecológicos que pueden ser contrastados con los obtenidos por otras disciplinas para ir completando la dinámica del Cuaternario reciente y conseguir síntesis regionales.

La secuencia cultural abarcada en este trabajo comprende desde el Paleolítico superior inicial hasta la Edad del Bronce. Los datos antracológicos pueden perfilar las transformaciones ocurridas en el paisaje vegetal, que en algunas ocasiones responden a oscilaciones climáticas, sobre todo en los momentos de economía caza-recolectora; en otras, podemos detectar la acción del hombre sobre el territorio explotado.

PLEISTOCENO SUPERIOR.

De todos los yacimientos estudiados, la secuencia más completa del Pleistoceno superior la tenemos en la Cueva de Nerja, si bien sus depósitos no cubren todo el periodo. La base de la secuencia recoge niveles del Paleolítico superior inicial. Le sigue un nivel Solutrense medio-superior datado en su base de 18.420 ± 530 B.P. y en el techo de 17.940 ± 200 B.P. En este yacimiento no han quedado reflejados los momentos del Solutreo-Gravetiense. Estos los conocemos en el yacimiento de la Ratilla del Bubo, datados de 17.360 ± 180 B.P. El Magdaleniense lo podemos observar en los niveles de la Cueva de Nerja, el inferior (nivel 7) datado de 12.130 ± 130 B.P. y el superior (nivel 5) de 11.930 ± 160 B.P. En la Cova de les Cendres el Magdaleniense tiene una fecha de 12.650 ± 80 B.P. El nivel Vb de la Cova Bolumini por la vegetación en él documentada, tal vez, se pueda integrar en este momento cronológico.

En este marco cronológico hemos constatados ciertos cambios en la vegetación utilizada por los grupos paleolíticos, que probablemente respondan a oscilaciones climáticas del Würm reciente.

La secuencia de Nerja comienza con los niveles del Paleolítico Superior inicial, los cuales deben corresponder a las últimas etapas del Würm III, en terminología climática. No tenemos dataciones

absolutas de estos niveles y la industria no es lo suficientemente abundante como para hacer una adscripción cultural precisa. La vegetación utilizada en estos momentos como combustible por los grupos de Nerja (Fase N.1) tiene unas características bioclimáticas de tipo supra-mesomediterráneo, el ombroclima posiblemente fuera seco. El paisaje sería abierto con predominio de coníferas, entre ellas *Pinus nigra*, *Pinus pinea* y *Juniperus* sp., con un sotobosque esencialmente de leguminosas y otros arbustos.

Dentro de la fase N.1 hemos incluido el nivel Solutrense medio-superior. Este nivel puede ser el reflejo de una pulsación algo más cálida, ya que en él aparecen ciertas especies más termófilas, como *Olea* o *Coccoloba*. La ausencia del género *Quercus* la vegetación documentada en estos niveles abogan por un ombroclima seco. Quizá esto responda a una pulsación cálida o a la interfase Würm III-IV. La etapa erosiva detectada entre el nivel 8 y 7 de la sala del Vestíbulo, en el estudio sedimentológico también ha sido relacionada con la interfase Würm III-IV (JORDA PARDO, 1986; JORDA PARDO et alii, 1990).

Los momentos culturales del Solutreo-Gravetiense han quedado documentados en el registro arqueológico de la Ratilla del Bubo, con una datación de 17.360 ± 180 B.P. Si bien la flora es prácticamente la misma a lo largo de la secuencia, los taxones no se reparten las frecuencias de forma constante.

La base de la secuencia (Fase RB.1) parece ser el momento más árido y frío. Efectivamente en esos niveles *Juniperus* sp. y en menor medida *Pinus nigra* son los taxones más relevantes del diagrama. Esta vegetación quizás responda a unos parámetros climáticos de tipo meso-supramediterráneos. En la actualidad las formaciones de enebros están muy reducidas y se encuentran en el piso de vegetación supra o mesomediterráneos. El ombroclima probablemente sería seco o semiárido.

En el techo de la secuencia (Fase RB.2) parece producirse un aumento de las temperaturas y las precipitaciones, ya que las especies termófilas expresan una progresión en el diagrama. Entre ellas son significativas las de *Olea*, *Pistacia*, *lentiscus*, así como las más exigentes en humedad, fresno y cornicabra. No obstante el espectro sigue estando dominado por *Juniperus* sp. En otros yacimientos del Levante peninsular también se han constatado una mejora climática en los niveles solutreo-gravetienses en relación con los momentos prehistóricos precedentes (FORTEA et alii, 1981; FUMANAL, 1986; DUPRE, 1988).

Estas formaciones de *Juniperus* pueden tener un significado ecológico similar a las documentadas en el norte del mediterráneo durante el Preboreal y Boreal, es decir, formaciones preforestales debido a una mejora climática, en el caso del Solutero-Gravetiense probablemente esta progresión hacia el bosque de frondosas se vera truncada por los fríos y la aridez del Dryas.

En el Magdalenense cambia de nuevo el paisaje. En Nerja (Fase N.2) las leguminosas dominan el espectro antracológico mientras que *Pinus nigra* tiene exigua representación. En Cendres (Fase CC.1) en cambio, es *Pinus nigra* el mejor representado seguido de *Juniperus* sp. Al contrario de Nerja, las leguminosas en Cendres tienen un débil porcentaje. Un espectro antracológico similar al de Cendres encontramos en el nivel Vb de Cova Bolumini, por lo que proponemos situarlo en este momento cronológico hasta disponer de nuevos datos que ratifiquen o anulen esta hipótesis.

En Cendres y Bolumini las especies determinadas en el antracoanálisis se desarrollan en la actualidad en el piso bioclimático supra o mesomediterráneo, por lo que podemos inducir que durante el Magdalenense la Marina Alta tendría unas condiciones muchos más frías que las actuales. Esta vegetación debe ser el reflejo del Dryas en nuestra latitud y a baja altitud. Si comparamos con la vegetación solutero-gravetiense, de la fase RB.2, podemos observar que las especies más termófilas están ausentes en Cendres y exiguamente representadas en Bolumini. Esto parece indicar que durante el Magdalenense se produjo una degradación climática en relación al Solutreo-Gravetiense. El ombroclima probablemente fuera seco.

En cuanto a la vegetación magdalenense de Nerja (Fase N.2) es más delicado dar precisiones climáticas, ya que el espectro antracológico está dominado por leguminosas y desconocemos su género y especie. Las leguminosas es una familia que incluye gran cantidad de géneros y especies y estas tienen una repartición bioclimática precisa. Algunas especies de leguminosas se utilizan como bioindicadores de series de vegetación, así pues al desconocer no solamente la especie sino también el género es muy arriesgado dar valores climáticos. Ahora bien, la asociación *Leguminosae Pinus nigra Juniperus* sp., *Prunus amygdalus* con paralelos actuales en las montañas de Irán y Palestina, nos sugieren un paisaje abierto y árido dominado por leguminosas. Es lamentable no haber podido determinar los géneros de las leguminosas que sin duda nos hubieran ayudado a precisar la paleoecología. Las dataciones absolutas de estos niveles, (12.130 ± 130 B.P. en el nivel 7, 12.190 ± 150 B.P. en el nivel 6 y 11.930 ± 160 B.P. en el nivel 5) junto a los datos antracológicos, los sedimentológicos, recordemos la concentración de plaquetas en nivel 7 y la presencia de *Pyrrhocorax graculus* (Chova pitigualda) en el nivel 15 de la sala de la Mina nos hacen suponer que nos encontramos en momentos fríos y sobre todo áridos del Dryas. Si comparamos con la Fase N.1 se aprecia que *Pinus nigra* está menos representado en el Magdalenense lo que puede significar temperaturas más altas que en la Fase N.1. Pero los porcentajes de leguminosas son elevados, de tal modo que traducen matorrales abiertos, realmente los árboles están prácticamente ausentes del espectro. Esto quizá indique mayor aridez.

HOLOCENO

El Holoceno antiguo está representado en la fase N.3, y quizá en el nivel Va de Bolumini. En la fase N.3 el espectro antracológico sigue estando dominado por las leguminosas. No sabemos si estas son las mismas que en la fase N.2 o han perdurado las más cálidas, desapareciendo progresivamente las de

ecología más fría, como cabe suponer. En la fase N.3 debe señalarse la diversificación de especies, en efecto en su conjunto hemos identificado 23 taxones, mientras que en las anteriores hay muchos menos. Tal vez esta fase sea meso-termomediterráneo, en efecto por un lado siguen apareciendo los *Pinus nigra* junto a leguminosas, pero las especies cálidas tienen una presencia constante y algunas de ellas creciente. Los *Quercus* tienen mejor representación que anteriormente, esto puede significar un aumento de la humedad. Cabe destacar la progresión de la curva de *Olea* partir del 10.860 ± 160 B.P. En la turbera de Padul, *Olea* aparece de forma puntual hacia el 10.000 B.P. y su curva es continua a partir del 7.840 ± 100 B.P. (PONS & REILLE, 1986; 1988).

El nivel Va de Bolumini es estéril a nivel industrial, la fauna en él recuperada es silvestre y su espectro antracológico está dominado por *Quercus ilex-coccifera*. Estos datos junto a su situación estratigráfica, entre un nivel frío (Nivel Vb) y la costra estalagmítica que lo separa de los niveles neolíticos, nos inducen a pensar que este nivel se sedimentó en el Holoceno antiguo y que transmite el desarrollo del carrascal climácico bajo un clima suave y húmedo.

Son todavía escasos los resultados paleobotánicos del Holoceno antiguo en nuestra zona de estudio; Por los datos conocidos entre el 9.000 y 7.000 B.P. las curvas de *Quercus* expresan una expansión mientras que *Pinus* retrocede. Probablemente es en este periodo que se instalen los carrascales mesomediterráneos o termomediterráneos.

La Neolitización en la costa este de la Península Ibérica se produce hacia el 7.000 B.P. En un contexto ecológico favorable, así en Cendres (Fase CC.2) el carrascal termomediterráneo ocupa la mayor extensión en el espectro antracológico. En la Cova de l'Or, a mayor altitud, será el carrascal mesomediterráneo (Fase Or.1). Las sociedades portadoras de la cerámica cardial serán las primeras que abran este bosque para implantar sus cultivos. Por las dataciones radiocarbono de la Cova de l'Or podemos comprobar, que aproximadamente 500 años después de practicar la nueva economía, agro-pastoral, la vegetación empieza a dar respuesta a estas agresiones con el desarrollo de formaciones vegetales secundarias. En efecto, en Cendres las especies termomediterráneas del *Quercus-lentiscetum* expresan una expansión (Fase CC.3); en la Cova de l'Or son las del mesomediterráneo inferior como el pino carrasco (Fase Or.2).

Según la sedimentología nos encontramos en uno de los momentos más húmedos del Neolítico, por tanto este cambio en el espectro antracológico (fase CC.3 y Or.2) puede relacionarse con las actividades económicas de los grupos que habitaron la cuevas, es decir, si para practicar la agricultura necesitaron roturar nuevas tierras a lo largo de 500 años estos efectos se empiezan a detectar en la vegetación del territorio económico de estos grupos. Sin olvidar los efectos devastadores de los ovicápridos.

En Cendres la progresión de la curva de *Pinus halepensis* se inicia un poco más tarde que en Or (Neolítico I. B), alcanzando su óptimo durante el Neolítico I. C y Neolítico II (Fase CC. 4). La Fase CC. 4 nos puede indicar la instalación de un pinar secundario de *Pinus halepensis* tal vez si las actividades agrícolas y ganaderas se estabilizaron en el área, quizá pudo regenerarse la vegetación y se formó un pinar secundario, que encuentra su máximo desde el Neolítico I. C hasta el Neolítico II. B. .

En La Cova de l'Or no tenemos los datos para comprobar la evolución de la vegetación circundante al hábitat entre el Neolítico I. B y el Neolítico II. Solamente la muestra del Neolítico II nos puede indicar que el matorral sigue su progresión. No obstante *Quercus ilex-coccifera* mantiene unos porcentajes importantes.

Durante el Neolítico II en los yacimientos en cueva con una habitación continuada el espectro antracológico muestra un predominio de especies que podemos catalogar de antrópicas, mientras que en los poblados de Niuet y Jovades tenemos una imagen del carrascal muy importante. Esto está en desacuerdo con los resultados de Cendres y Or, que para estos momentos encontramos formaciones vegetales secundarias. Tres hipótesis pueden explicar los resultados antracológicos de Les Jovades y Niuet:

A) Si la ocupación de los valles no fue muy intensa durante el Neolítico I, cuando se empiezan a instalar en ellos los portadores de la cultura material del Neolítico II, tal vez encontraron grandes zonas boscosas sin alterar, que ellos transformarían en función de sus necesidades económicas, de este modo obtenemos la imagen del encinar.

B) No sabemos si estos poblados funcionan todos a la vez, es decir, si son coetáneos o si son los mismos grupos que se trasladan de lugar cuando se agotan las tierras, practicando una agricultura de rozas. Si son las mismas poblaciones que se trasladan sin duda apoya la hipótesis de obtener la imagen del carrascal climático.

C) Probablemente estas poblaciones tengan una estructura y organización compleja, podemos pensar que las zonas de cultivo se encontrarán en los alrededores del poblado dejando el bosque para otro tipo de explotación, entre ellas el aprovisionamiento de leña, en ello nada se opone a una selección del *Quercus ilex-coccifera* como combustible principal y teniendo en cuenta que en estos momentos parece bien probada la utilización de la fuerza animal para trabajos agrícolas nada excluye que se utilizara la tracción animal para el acarreo de leña de lugares un poco más alejados.

Dentro del Neolítico de la Cueva de Nerja, hemos distinguido dos fases en la dinámica de la vegetación. Si bien las dos tienen una vegetación de características bioclimáticas termomediterráneas, la fase N.4 está dominada por *Olea europaea var. sylvestris* y en la fase N.5 se produce el desarrollo de un

matorral del *Rosmarino-Ericia* próximo al que crece en la actualidad en la zona. Por tanto pensamos que las condiciones climáticas serían similares a las actuales y es el hombre quien desempeñará un rol importante en los cambios de la vegetación circundante al hábitat.

En los niveles neolíticos de la Cova Bolumini tenemos una vegetación particular, en efecto el predominio de *Olea europaea* var. *sylvestris* lo largo de estos niveles puede expresar una formación local termomediterránea del *Quercus-lentiscetum* sin excluir una fuerte selección de *Olea* como combustible principal.

Nuestra secuencia finaliza con el Horizonte Campaniforme y el Bronce de la Cova de les Cendres. En este periodo quizás se produjo una intensificación de las actividades agro-pastorales en la zona y nuevamente la vegetación dará su respuesta, así el bosque secundario de *Pinus halepensis* deja paso a un matorral del *Rosmarino-Ericia* denotando la degradación del medio circundante a la Cova de les Cendres (Fase CC.5).

El estudio antracológico nos da una imagen de la vegetación utilizada por los grupos prehistóricos a lo largo del tiempo que habitan los yacimientos. Esta imagen durante el Paleolítico debe ser el reflejo de la vegetación que crece en las zonas y que responderá a los parámetros climáticos imperantes en cada momento y en cada zona biogeográfica. Con la adopción de una economía de producción, la vegetación tiene un nuevo factor que intervendrá en su desarrollo, el hombre. Pero de todos modos, la acción del hombre solo se dejara sentir en su área de actividades socio-económicas, y sin lugar a dudas en aquellas zonas sin actividades humanas la vegetación seguirá su curso normal.

**CAPITULO V.- DINAMICA DE LA VEGETACION
DURANTE EL WURM RECIENTE Y EL HOLOCENO
EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL**

V.- DINAMICA DE LA VEGETACION DURANTE EL WURM RECIENTE Y EL HOLOCENO EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL.

Para la correcta integración de nuestros resultados en la dinámica paleoecológica del Cuaternario reciente es necesario exponer los datos conocidos en otros yacimientos de nuestra zona de estudio, así como de regiones más o menos alejadas.

En esta breve exposición tendremos en cuenta primero los datos de la región mediterránea de la Península Iberica, tanto los estudios antracológicos como los palinológicos. Seguidamente subiremos en latitud. En efecto, en el sur de Francia gracias a los estudios antracológicos y palinológicos, se pueden establecer las grandes fases climáticas del Pleistoceno superior/Holoceno.

V.1.- LA REGION MEDITERRANEA DE LA PENINSULA IBERICA.

No todas las zonas de la región mediterránea han sido estudiadas con igual intensidad. Dentro de ella en la zona costera se empieza a tener un conocimiento bastante preciso del Cuaternario reciente, mientras que quedan grandes vacíos sin documentar en el centro.

WURM III.

Varias son las secuencias palinológicas realizadas en la región mediterránea de la Península, entre ellas cabe destacar la turbera de Padul porque tiene una secuencia muy completa además está situada a 785 m. de altitud en la provincia de Granada, relativamente cerca de la Cueva de Nerja. En esta turbera se realizó un estudio polínico por Menendez-Amor y Forschütz (MENEDEZ AMOR & FLORSCHUTZ, 1962, 1964; FLORSCHUTZ, MENEDEZ AMOR & WJMSTRA, 1971). Recientes trabajos han matizado los datos conocidos anteriormente (PONS & REILLE, 1986, 1988). La turbera de Padul comienza en el 29.300 ± 600 B.P. y finaliza en el 4.450 ± 60 B.P.

En la turbera de Padul, entre el el 29.000 y el 15.000 B.P. la curva de *Pinus* tiene una gran amplitud junto a los taxones estépicos, los otros polenes arbóreos, que no sean *Pinus*, tienen una débil representación. Estos deben provenir de individuos aislados en zonas de refugio (PONS & REILLE, 1986, 1988). Esta zona corresponde al Würm medio y final. Dentro de ella hay momentos en que los polenes arbóreos (no *Pinus*) retroceden y las plantas estépicas progresan, entre ellas *Artemisia* dando un paisaje estépico.

En el Levante se han analizado los sedimentos arqueológicos de la Cova de les Malladetes (Valencia). El diagrama polínico se puede dividir en tres zonas (DUPRE, 1988):

Una parte inferior que cubre los niveles aurifiacienses (C-14: 29.690 ± 560 B.P.) y los gravetienses. En esta zona se producen fuertes y bruscas pulsaciones de la curva de polen arboreo, la cual equivale en su mayor parte al polen de *Pinus*. Según la autora estas pulsaciones son debidas a variaciones en la tasa de humedad.

La zona intermedia (C-14: 21.710 ± 650 B.P.; 20.140 ± 460 B.P.) corresponde a parte del Gravetiense e inicios del Solutrense. Aquí el polen arboreo nunca llega al 50% y es *Pinus* su mejor representante, los otros taxones son *Quercus. ilex-coccifer* principalmente. Según la autora este periodo fue más frío y árido que el anterior.

Finaliza la secuencia con los niveles solutreo-gravetienses, en los cuales se observa una mejoría climática, tanto a nivel de temperaturas como de humedad. El polen arboreo supera el 50%, una vez más dominado por los *Pinus* y una buena presencia de Oleaceas y de *Quercus. ilex-coccifer* (DUPRE, 1988).

L'Arbreda (Gerona) está situada a 200 m. de altitud y a unos 30 Km de la línea de costa. El carbón de tres niveles arqueológicos ha sido analizado. El nivel más profundo del Aurifiaciense antiguo tiene una datación de 25.830 ± 400 B.P., le sigue un nivel del 22.590 ± 290 B.P. con una industria del Aurifiaciense evolucionado. El tercer nivel es gravetiense con una datación del 20.130 ± 220 B.P. El espectro antracológico de los dos primeros está dominado por *Pinus sylvestris* acompañado de *Prunus amygdalus*, *Aceropalus*, *Rhamnus cathartica*, etc. En el nivel gravetiense se encuentra *Betula verrucosa* y han desaparecido las especies supramediterráneas. Estos tres niveles se asocian la Würm III, los dos primeros transmiten un clima menos rigurosos que el nivel gravetiense, el cual se ha sido interpretado como un clima riguroso y frío con veranos húmedos (ROS MORA, 1985).

En la zona volcanica de Olot, a 400 m. de altitud, (Gerona) los analisis polínicos de los depositos lacustres también dan una vegetación estépica con *Artemisia* como principal componente y en el polen arboreo los *Pinus* (PEREZ-OBÍOL & ROURE, MALLARACH, 1986).

En Gredos (Avila) el analisis polínico de los depositos glacio-lacustres de posible edad Würm da una vegetación abierta con un 50% de herbáceas y entre los taxones arbóreos por orden de importancia están *Quercus*, *Betula*, *Pinus* (RUIZ-ZAPATA & ACASO-DELTELL, 1985).

De todo lo anteriormente expuesto se deduce que en la zona mediterránea de la Península Ibérica durante el Würm III reinaron una condición de aridez marcada, y las temperaturas variarian en función de cada zona, indudablemente en la zona noreste y centro de la península parecen tener un clima más riguroso que el Levante o el sur. Si comparamos estos datos con los niveles del Paleolitico Superior inicial de la Cueva de Nerja, en líneas generales hay una concordancia. En efecto, en Nerja los porcentajes de *Pinus nigra* y *Leguminosae* indican un ombroclima seco y las temperaturas, indudablemente inferiores a las actuales; recordemos que la Cueva de Nerja en la actualidad está en una zona exenta de heladas a lo largo del año.

En el nivel solutrense de Nerja y en los solutreo-gravetiense de la Ratlla del Bubo los espectros antracológicos también dan pruebas de una marcada aridez, no obstante las especies termófilas están mejor representadas lo que puede ser el reflejo de una pulsación más cálida dentro de la dinámica interna del Würm III, que también parece señalarse en Malladetes.

EL TARDIGLACIAL.

En la turbera de Padul ca 15.000 y 13.000 B.P. los autores distinguen el Dryas antiguo a partir del fuerte incremento de los taxones estépicos, gramíneas y en menor proporción *Juniperus Pinus* tiene unos porcentajes más modestos que en las etapas anteriores, debido a la producción polínica de una vegetación local y regional más floreciente (PONS & REILLE, 1986, 1988).

Hacia el 13.000 - 11.000 B.P. se produce el Interestadio Tardiglacial. Esta fase se individualiza por una progresión de *Quercus* de hojas caducas, se inicia la curva de *Quercus. ilex* y débilmente la de *Pistacia* Según los autores "les taux de *Quercus* signent sa suprématie à basse et moyenne altitude tandis que *Juniperus* constitue des formations en altitude, dont l'équivalent n'a pas pu se former antérieurement aux alentours du site du fait de l'intervention précoce de *Quercus*" (PONS & REILLE, 1986, 411).

El Dryas reciente ca. 11.000 - 10.000 B.P. se caracteriza por la disminución de la curva de *Quercus. ilex* y progresión de las estépicas. La inflexión apenas marcada de *Quercus* de hoja caduca y el ligero aumento de *Pinus* y enebros los autores lo explican "il faut admettre que les formations à base de *Quercus. ilex* et *Pistacia* entouraient immédiatement le site avant le Dryas récent et que c'est l'enfoncement de leur production pollinique que a, au moins autant que leur raréfaction, facilité la perception des autres formations régionales dans la pluie pollinique que recevait la tourbière." (PONS & REILLE, 1986, 412).

El Tossal de la Roca es un yacimiento arqueológico que se encuentra en la Vall d'Alcalà a 691 m. de altitud, al norte de la provincia de Alicante, con una secuencia del Paleolítico Superior final y Epipaleolítico. En su estudio antracológico (UZQUIANO, 1990) se observan tres fases:

Entre 15.000 B.P. y el 12.000 B.P. un predominio de *Pinus nigra* y con débiles porcentajes *Juniperus Quercus. faginea Buxus sempervirens*

Entre el 12.000 y el 8.000 B.P. *Quercus faginea* domina el espectro y en menor medida *Juniperus*

A partir del 8.000 se inicia la curva de *Quercus ilex-coccifera* que desde estos momentos y hasta el final de la secuencia (7.660 ± 80 B.P.) tendrá los porcentajes más importantes junto a *Quercus faginea*

En capítulos precedentes hemos hecho referencia al Tossal de la Roca por estar próxima a los yacimientos objeto de este estudio del norte de Alicante. En efecto, una comparación se impone y sobresale

la coherencia de los datos. El Magdalenense de Cendres está datado de 12.650 ± 80 , su espectro antracológico está dominado por *Pinus nigra* y *Juniperus* lo que coincide plenamente con los datos del Tossal, al igual que con los del nivel Vb de la Cova Bolumini. La diferencia entre estos yacimientos viene marcada por *Quercus*. Efectivamente la curva de *Quercus faginea* en Tossal se inicia hacia el 12.400, esta especie está ausente en Cendres y presente en Bolumini. Mientras que en Cendres tenemos una curva débil pero con tendencia a progresar de *Quercus ilex-coccifera*, ausente en Tossal. Esto tal vez se pueda explicar por el gradiente altitudinal. En Cendres el hiatus estratigráfico nos impide ver la instalación del carrascal, pero si tenemos en cuenta la tendencia de su curva en el Magdalenense y como lo encontramos plenamente instalado hacia el 7.000 B.P. (Cendres, Or), no cabe duda que es durante el Epipaleolítico que se produce este cambio en la vegetación y que probablemente el nivel Va de Bolumini sea un reflejo. En este mismo sentido se expresan los datos palinológicos del nivel datado de 11.200 B.P. de Tunel de Sumidors en Vallada (Dupre, 1988). En Padul la curva de *Quercus ilex* se inicia hacia el 13.000, interstadial tardiglacial. En la Cueva de Nerja *Quercus* está muy mal representado a lo largo de toda la secuencia, no obstante en el nivel magdalenense datado de 12.130 ± 130 B.P. se constata su presencia, pero la aridez debe ser marcada como muestran los altos porcentajes de leguminosas.

En la cueva del Toll (MENENDEZ AMOR & FLORSCHÜTZ, 1962) se han analizado los sedimentos de los niveles tardiglaciares. El polen arbóreo mejor representado son los pinos y en pequeña cantidad *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, etc. en este diagrama los autores distinguen seis periodos del Tardiglacial: el Dryas más antiguo, el Bolling, Dryas antiguo, Allerød, Joven Dryas, en base a las oscilaciones de polen arbóreo y de las herbáceas estépicas como artemisa, compuestas. Esta secuencia se puede poner en paralelo con la laguna de las Sanguijuelas en Puebla de Sanabria (Zamora) (MENENDEZ AMOR & FLORSCHÜTZ, 1961)

En la zona volcánica de Olot, para estos momentos climáticos *Artemisia* ha disminuido sus frecuencias y se encuentra *Betula* y puntualmente *Quercus*, *Abies* y *Corylus* (PEREZ-OBÍOL, ROURE & MALLARACH, 1986). El sondeo Pla de Liacs 1 a los 3,50 m de profundidad está datado de 12.300 ± 110 B.P. En estos momentos la zona polínica 4 indica la regresión de *Betula*, *Juniperus* y *Pinus*, así como el incremento de *Artemisia* y las amaranáceas-quenopodiáceas, según el autor muestran una de las más claras tendencias a la aridez de toda la secuencia. Le sigue una zona polínica en la cual aumenta el pino y sobre todo *Betula* lo que supondría, según el autor, el fin de las condiciones severas de la última glaciación (PEREZ-OBÍOL, 1988). En la última zona del diagrama el descenso de *Artemisia* y la aparición de *Corylus* anuncian la instalación de los bosques de caducifolios.

En Quintanar de la Sierra (Burgos) se ha estudiado los sedimentos de una laguna que cubren todo el Tardiglacial y el Holoceno (PEÑALBA, 1989).

El inicio del Tardiglacial en Quintanar de la Sierra viene marcado por la dominancia de polen de herbáceas. En el espectro polínico los taxones mejor representados son *Artemisia*, *Pinus*, *Poaceae*

Cyperaceae Los P.N.A. próximos al 80%, la frecuencia de estépicas y los bajos porcentajes de árboles, que no sean pinos, dejan constancia de condiciones climáticas rigurosas. La vegetación de los alrededores sería una estepa.

El interestadio Tadiaglacial muestra un aumento de *Juniperus Hippophae Betula Salix* Aquí la sucesión *Juniperus-Betula* está datada de 12.540 ± 170 B.P. le sigue una segunda zona con la progresión de *Pinus* y la presencia de *Quercus Corylus* Este periodo termina en el 11.050 ± 160 B.P.

El Dryas reciente en Quintanar de la Sierra viene caracterizado por la dominancia de herbáceas y los porcentajes de *Pinus Poaceae Artemisia* Este periodo, según la autora, se inicia en el 10.650 B.P. y se prolonga hasta el 10.000 B.P. (PEÑALBA, 1989).

El Tardiglacial en nuestros yacimientos está representado de manera fragmentaria, en efecto solamente los niveles magdalenienses de Nerja, Cendres y el nivel Vb de Bolumini pertenecen a este periodo. Si nos atenemos a la cronología absoluta estos niveles se incluirían en el interestadio Tardiglacial. Los hiatus registrados en la sedimentación nos impiden conocer toda la secuencia Tardiglacial. Si consideramos la situación biogeográfica actual de nuestros yacimientos y la vegetación evidenciada en el antracoanálisis de los niveles magdalenienses, indudablemente hay un fuerte desfase. En el Magdaleniense las condiciones bioclimáticas debieron ser mucho más rigurosas que en la actualidad, incluso en el Interestadio.

Los yacimientos del noreste de la Península registran las grandes fases climáticas del Tadiaglacial, pero la vegetación es mucho más fría que la de los yacimientos del este y del sur.

En Padul la curva de *Quercus ilex-cocciferse* inicia hacia el 13.000 B.P.; en Cendres es anterior al 12.650, en Tossal es posterior. En Quintanar de la Sierra la curva de *Quercus* de hoja caduca empieza hacia el 10.000 y *Quercus ilex* mucho más tarde. Sin lugar a dudas en este proceso entra en juego la distinta situación biogeográfica de los yacimientos.

HOLOCENO.

Indudablemente para el Holoceno disponemos de muchos más datos repartidos por la zona mediterránea de la Península Ibérica. Para este periodo climático, en la región mediterránea cabe distinguir entre los datos obtenidos en turberas y lagos de los de yacimientos arqueológicos. En los primeros los polenes arbóreos están muy bien representados mientras que en los segundos sus porcentajes son muy bajos generalmente. Efectivamente, en la Cueva del Nasimiento, Cueva del Mora, Cueva del Concojar (LOPEZ, 1981, 1988) o como ya vimos en la Cova de l'Or, Cova de les Cendres (DUPRE, 1988, en prensa) etc. los porcentajes arbóreos son muy bajos y ellos suelen coincidir con la curva de *Pinus* En algunas ocasiones hay yacimientos arqueológicos ricos en polen arbóreo como la Cova 120 en Cataluña que supera el 80 % (BURJACHS, 1988).

En esta sucinta revisión de los datos conocidos para el Holoceno comenzaremos, una vez más, por Andalucía.

La mejoría climática del 10.000 en Padul se traduce por la pronta recuperación de la curva de *Quercus ilex* como la de *Pistacia*. Esto apoya la hipótesis de un descenso en la producción polínica de estas plantas durante el Dryas reciente.

Hacia el 9.300 en la región reina la vegetación climática de inicios del Holoceno. En efecto se produce el final de la curva *Juniperus* las estépicas retroceden. La formación termófila de *Quercus ilex* y *Pistacia* se encontrarían próximas del yacimiento, los *Quercus* de hoja caduca más alejados y *Quercus suber* presente. En el 8.000 B.P. se alcanza el óptimo térmico y de humedad del postglacial (PONS & REILLE, 1986, 1988).

En el 7.840 ± 220 B.P. la curva de *Oleas* continua hasta el final de la secuencia en el 4.450 ± 60 B.P. Según los autores " l'impossibilité d'exclure une origine anthropique indique que son interprétation correcte requiert de nouvelles analyses dans de sites comparables" (PONS & REILLE, 1986, 1988).

El desarrollo de *Quercus ilex-coccifera* se produce en todos los lugares al mismo tiempo, en Padul tiene una instalación precoz, sin duda por la situación biogeográfica del yacimiento. En Nerja, situada en la costa, *Quercus* tiene un rol poco importante en la vegetación utilizada por los grupos prehistóricos, y es a partir del 10.860 que su curva es continua pero débil. En la Laguna de las Madres (Huelva) en los niveles anteriores al 4.480 B.P. los *Quercus* tienen unos porcentajes elevados; según el autor se instalarían en los suelos estables de la duna dejando los menos consolidados para los *Pinus* (STEVENSON, 1985). Posteriormente se produce una alternancia *Quercus/Pinus*.

En el Levante, según el antracoanálisis, el máximo de *Quercus ilex-coccifera* debe situarse en los momentos que corresponden culturalmente al Epipaleolítico e inicios del Neolítico, tanto en la costa como en la montaña media del interior (Tossal, Cendres, Or, Ampla). En las turberas su curva es importante hacia el 6.000 B.P.; en momentos posteriores entrará en competición con la de *Pinus*, probablemente debido a la acción del hombre ejercida sobre el territorio (MENENDEZ AMOR & FLORSCHÜTZ, 1961, PARRA, 1983, 1984, 1985). Competencia entre *Quercus* y *Pinus* que ha quedado ampliamente constatada en los análisis antracológicos de la Cova de l'Or o Cendres, donde la curva de *Pinus halepensis* expresa su máxima expansión entre aproximadamente el 6.000 B.P. y el 4.700 B.P.

En Cataluña durante el Epipaleolítico los *Pinus* todavía juegan un papel importante, como en el Cingle Vermell (ROS MORA, 1985). En la Cova del Frare, situada al interior de la provincia de Barcelona, la vegetación documentada en el antracoanálisis sigue el modelo del sur de Francia. Durante el Neolítico la vegetación explotada por el hombre es el robledal, entre ca. 6000 y 4.500 B.P. Durante el Calcolítico y Bronce se produce el desarrollo de *Quercus ilex-coccifera* favorecido por la degradación antrópica del robledal (ROS MORA, 1985). En la Cova 120 (Gerona) el análisis polínico y el antracológico

muestran una dinámica similar (BURJACHS, 1988; ROS MORA, 1987). En el análisis antracológico de la Cova del Toll entre el 6.000 y el 4.000 B.P. los restos de *Quercus* de hoja caduca son muy abundantes junto a los de *Buxus sempervirens* este último es un buen indicador de la degradación del robledal (VERNET, 1982).

En Can Sadurni y Can Tintorer, al sur de Barcelona, la vegetación evidenciada en el análisis antracológico sigue el modelo del Levante; efectivamente en Can Sadurni *Quercus ilex-coccifera* domina el espectro antracológico desde el 5.800 B.P. hasta el 2.050 B.P. Ibero-romano. La diferencia con nuestros yacimientos es la poca importancia que tiene el *Pinus halepensis* en Can Sadurni. En Can Tintore, *Olea europaea* var. *sylvestris* tiene una fuerte representación en el Neolítico Medio reciente, en Can Sadurni su frecuencia es menor pero se encuentra a lo largo de la secuencia.

En la Meseta y Aragón los pinos han desempeñado un papel mucho más importante en el Holoceno que en la costa, no obstante los taxones termófilos tienen un eco en todos los diagramas. Así en Quintanar de la Sierra, *Quercus caducifolia* presenta una curva con débiles porcentajes a partir del 10.000 B.P. y *Quercus t. ilex* hacia el 8.000, *Pinus* es el taxón arbóreo con más elevados porcentajes (PEÑALBA, 1989). En los Ojos del Tremedal (Teruel) el *Quercetum mixtum* también está débilmente representado en relación a *Pinus* (MENENDEZ AMOR & ESTERAS, 1965). Probablemente se trate de *Pinus sylvestris* el cual actualmente puebla extensas áreas en estas zonas.

En los yacimientos arqueológicos de la Meseta con una fuerte presencia humana, que se incluyen entre el Atlántico y el Subboreal, el pino es el taxón arbóreo dominante. En Verdelpino está acompañado de *Phyllirea*, *Buxus* y *Cyperaceas*. En los otros yacimientos de la provincia de Cuenca se encuentra junto a *Quercus ilex*, *Buxus*, *Ulmus*, ya en el Subboreal (LOPEZ, 1981, 1985).

En cuanto a *Olea* en Padul aparece puntualmente a partir del 10.000 B.P. y su curva es continua desde el 7.840 ± 220 B.P.; ante la imposibilidad de excluir un aporte antrópico los autores no le dan una significación ecológica (PONS & REILLE, 1986, 1988). En el carbón prehistórico de Nerja, *Olea* se encuentra puntualmente en el nivel solutrense y en la Ratilla del Bubo a lo largo de todos los niveles del solutreo-gravetiense datados de 17.360 B.P.. Desaparece en los niveles magdalenienses de Nerja y Cendres, para encontrarla de forma progresiva a partir del 10.860 B.P. en Nerja, cuya expansión culmina en los niveles más antiguos del Neolítico. En la Cova de les Cendres y en la Cova de l'Or en el Neolítico I ocupa un 10% del espectro antracológico, pero pronto inicia su expansión que culminará, en ambos yacimientos, en el Neolítico II. En la Cova Bolumini durante los niveles neolíticos tiene unos porcentajes elevadísimos, aquí no se puede excluir una fuerte selección de *Olea* como combustible.

A nuestro modo de ver, *Olea* es un claro indicador de temperaturas suaves, de ahí que aparezca en los momentos más cálidos dentro del Würm III o interestadio III/IV y desaparezca en el Tardiglacial.

Con la mejoría climática del Holoceno reaparece en Nerja. Su expansión en el Neolítico, sin lugar a dudas, debe estar favorecida por las actividades humanas en el territorio. A partir del Neolítico sus restos carbonizados son cada vez más frecuentes en los yacimientos arqueológicos; así se encuentra en el Calcolítico de Los Millares (RODRIGUEZ & VERNET, en prensa); en Cataluña hemos comentado anteriormente sus frecuencias en Can Tintore y Can Sadurni durante el Neolítico. Recientemente, en niveles del Bronce Antiguo en la Grotte de Monton (Pirineos Orientales, Francia) se ha documentado tanto sus semillas como su madera carbonizada (HEINZ, com. oral).

V 2.- EL SUR DE FRANCIA.

En el sur de Francia se han realizado sistemáticamente análisis antracológicos y polínicos, gracias a los cuales se han podido establecer síntesis regionales sobre la dinámica de la vegetación y el clima durante el Cuaternario reciente.

El Pleniglacial y el Tardiglacial en el Midi ha sido considerado en los análisis antracológicos de Bazile Robert (BALIZE-ROBERT, 1979, 1980, 1981A, 1981B, 1987, BAZILE-ROBERT & BAZILE, 1978, BAZILE et alii, 1986.). En el periodo de tiempo comprendido entre el 40.000 y el 11.500 B.P. la especie dominante y constante es *Pinus sylvestris* a partir de los taxones que lo acompañan se pueden individualizar ciertas fases, nosotros consideraremos solamente la secuencia de La Salpetriere, la cual se inicia en el 28.180 ± 1000 B.P. y finaliza en el 12.500 B.P.

La capa datada de 28.180 ± 1000 B.P. se encuentra *Pinus sylvestris*, *Betula verrucosa*, *Hippophae rhamnoides*, *Quercus* de hojas caducas, *Buxus sempervirens*, *Pinus nigra*, *Quercus ilex coccifera* y *Fagus*. Clima templado

Entre el 22.350 ± 350 y el 21.250 ± 350 B.P. *Pinus sylvestris* y *Betula verrucosa*. Vegetación heliofila desarrollada bajo un clima frío y seco sin estación húmeda marcada.

Entre el 20.500 ± 410 hasta el 17.950 ± 600 B.P. *Pinus sylvestris*, *Betula verrucosa*, *Hippophae rhamnoides*. Aparecen esporádicamente *Quercus ilex*, *Quercus* de hoja caduca y *Pinus nigra*. Flora de tipo continental, es decir, fría pero con estación estival húmeda como lo testimonia la buena representación de la bedul.

En las capas 4 y 3 datadas respectivamente de 14.200 ± 300 y de 13.100 ± 200 B.P.. Disminuyen *Betula* e *Hippophae*; se señala *Quercus ilex-coccifera* y *Quercus* de hoja caduca. Clima templado mediterráneo.

LAANTROCOLOGIA.

El estudio antracológico de numerosos yacimientos situados entre el Pirineo y los Prealpes ha permitido establecer una zonación biocronológica del sur de Francia (VERNET, THIEBAULT & HEINZ, 1987; VERNET & THIEBAULT, 1987). En esta zonación se tiene en cuenta los cambios climáticos y la relación hombre/vegetación en los últimos 12.000 años. La mayor parte de los yacimientos considerados se encuentran en el piso bioclimático actual supra o mesomediterráneo. Se han individualizado cuatro fases antracológicas:

Fase 1: caracterizada por formaciones de bosque-estépa con *Pinus sylvestris* y *Juniperus*. Se sitúa entre ca. 12.000 y 8.000 B.P. Esta fase ha sido subdividida en 1a y 1b.

Fase 1a: Esta fase es la herencia de la época glacial, ya que el elemento característico es *Pinus sylvestris* con un clima continental. Se inicia hacia el 12.000 B.P. momento en que *Betula verrucosa* desaparece de la región mediterránea. Esta fase ha quedado bien reflejada en los niveles azilienses de Gazel (VERNET, 1980a); en el Epipaleolítico del Abeurador hasta el 10.480 ± 100 B.P.; en ciertos niveles del Mesolítico medio de la Balma Margineda (9.250 ± 160 B.P.) (HEINZ, 1990); en Fontbrégoua hacia el 9.570 B.P. (VERNET, 1980b).

Fase 1b: En esta fase *Pinus sylvestris* retrocede en sus frecuencias y *Juniperus* alcanza su máxima representación. Se le puede considerar como una etapa de transición o de pre-equilibrio que anuncia el bosque. Esta fase comprende el Preboreal y una parte del Boreal, entre ca. 9.500 a 8.000 B.P. Las características bioclimáticas serían próximas a las actuales del piso oromediterráneo, semiárido frío. Esta fase se ha documentado en yacimientos que se reparten desde Pirineo hasta Provenza. Así, en la Balma Margineda (niveles Mesolítico medio-final 8.530 ± 420 B.P.), en l'Abeurador (Mesolítico medio 8.740 ± 90 ; 8.470 ± 90) (HEINZ, 1990); en Gazel y Dourgne (VERNET, 1980a). En Provenza y Prealpes se ha detectado en Châteauneuf les Martigues, Fontbrégoua, Unang (VERNET, 1971, 1980b; THIEBAULT, Thèse). En el Macizo Central en el yacimiento de la Poujade entre el 8.910 ± 145 y el 8.010 ± 130 B.P. (KRAUSS-MARGUET, 1981).

Fase 2: Caracterizada por el desarrollo de *Quercus* de hoja caduca bajo unas condiciones mediterráneas subhúmedas, cuyo paralelo actual serían el piso mesomediterráneo superior o supramediterráneo. Esta fase se produce entre el 8.000 y el 6.000 B.P. En los yacimientos de menor altitud en estos momentos aparece *Quercus ilex* y en las zonas más cálidas de Provenza el *Pinus halepensis*. Esta fase se ha documentado en todos los yacimientos anteriormente citados, desde los Pirineos hasta los Prealpes. Este cambio hacia una vegetación forestal puede estar ligado a la mejoría climática Boreo-Atlántico, el clima es más cálido y el ombroclima más húmedo. En los análisis polínicos del valle del Rodano en estos momentos también se producen la máxima representación de polen de *Quercus pubescens* (TRIAL-LAVAL, 1979).

Fase 3: Marca el inicio de la intervención humana sobre el paisaje, en los yacimientos franceses esto coincide con el Neolítico medio, Chasséen. En los diagramas antracológicos se constata la progresión de *Quercusilex* y *Buxus* en detrimento de los *Quercuscaducifolios*. Si bien en los lugares más cálidos, como por ejemplo Font Juvenal, el aumento de boj se produce hacia el 4.500 B.P. Esta fase ha sido documentada en La Poujade, Unang, Nasino, Fontbrégoua, Dourgne, Font-Juvenal, Antonnaire (KRAUSS-MARGUET, 1981, THIEBAULT, 198; VERNET, 1974, 1980a, 1980b; HEINZ, 1990).

Fase 4: Se intensifica la acción humana en el territorio y la vegetación se degrada. Esta fase se produce durante el Subboreal y Subatlántico. En Provenza será *Pinus halepensis* el mejor representante de esta fase, en el resto *Quercusilex-coccifera* y *Buxus sempervirens*. En cuanto al clima no se detectan cambios en relación al actual. La antropización del paisaje también ha sido detectada en los análisis polínicos del sur de Francia (TRIAL-LAVAL, 1979; PLANCHAIS, 1982; PLANCHAIS & PARRA, 1984).

En el sur de Francia la zonación establecida por la antracología es coherente y muestra las etapas sucesivas en la dinámica de la vegetación. En esta zonación se pueden incluir nuestros resultados teniendo en cuenta el desfase altitudinal y sobre todo latitudinal.

En lo referente al Würm III podemos apreciar una cierta similitud en los resultados obtenidos entre Nerja y La Salpetrie. La gran diferencia estriba en la presencia de *Betula Hippophae ramnoides*, etc. No obstante cabe resaltar la predominio en ambas regiones de las especies heliofilas y de características áridas. Evidentemente, el gradiente latitudinal juega un papel importante, en Nerja nos parece imposible, por el momento, encontrar *Betula* incluso en los momentos más rudos del Pleistoceno.

En el Tardiglacial en nuestros yacimientos se documentan los *Pinus nigra* en el sur de Francia es el *Pinus sylvestris* el cual tiene una ecología ciertamente más fría y que como expusimos anteriormente esta especie está bien representada en la Meseta o en Cataluña, pero ausente en los yacimientos costeros.

La fase preforestal de *Juniperus* no se ha documentado en nuestros yacimientos, desde inicios del Holoceno observamos el desarrollo de las especies termomediterráneas (Fase N. 3).

El óptimo forestal reflejado en la fase 3 del Midi Frances en nuestros yacimientos se constata a través del carrascal termomediterráneo (Fase CC.2) o mesomediterráneo (Fase Or.1); aquí el gradiente latitudinal es nítido, en el Midi son los *Quercuspubescens* en el levante los *Quercusilex*.

La fase de degradación antropica 3 en nuestros yacimientos vendrá marcada por la progresión de *Olea Pinus halepensis*, este último nos pone en relación con la dinámica de la vegetación prehistórica de Provenza, sin lugar a dudas la región más próxima a nivel ecológico de los yacimientos estudiados en esta memoria.

La amplitud de la acción humana sobre el entorno (Fase 4 en el Midi) solamente la hemos podido documentar en los yacimientos de larga secuencia como es el caso de Cendres; en efecto, en los niveles

campaniformes y del bronce es el matorral el mejor testigo de la intensificación de la explotación del territorio. En los yacimientos con secuencias más cortas, evidentemente, este proceso es difícil de detectar, caso de Niuet o Les Jovades.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

Con la realización de este trabajo nos proponíamos alcanzar unos objetivos de orden metodológico, paleoecológico y paleoetnológico. En alguno de estos campos creemos haber conseguido unos resultados positivos; pero en otros, indudablemente, será necesario continuar trabajando para tener un conocimiento más preciso del medioambiente vegetal y de la utilización que de él hacen los grupos prehistóricos.

En el estudio antracológico de la Cova de les Cendres hemos aplicado un método riguroso de recogida y estudio del material con la finalidad de afinar nuestros resultados y por tanto su interpretación; pero también para hacer más operativo el muestreo del carbón en el yacimiento. Los problemas tratados y los resultados obtenidos se pueden aplicar en las diferentes etapas del trabajo antracológico.

PAUTAS DE RECOGIDA DEL MATERIAL EN LA EXCAVACION.

1°.- Hemos comprobado que la imagen que obtenemos de la paleovegetación no está en función del tamaño de los carbones que analizamos, es decir, no hay diferencias significativas entre las dos categorías de carbones que propusimos (los carbones \geq a 5 mm. y los inferiores a esta dimensión). Por tanto, cuando en un nivel arqueológico el carbón sea muy abundante, esto quiere decir que proporcione una media de 100 carbones \geq a 5 mm por metro cuadrado y capa artificial, solamente se recogerán los carbones en el tamiz de 5 mm. de abertura de malla. En aquellos niveles en que el carbón sea escaso y de reducidas dimensiones, todo el material será recogido sistemáticamente.

2°.- Para tener una lista floral completa y unos resultados cuantitativos correctos lo aconsejable es muestrear toda la superficie donde se realiza la excavación. Caso de no poder hacerlo, un mínimo de cuatro metros cuadrados será esencial para el estudio antracológico.

3°.- El estudio del carbón asociado directamente a estructuras de combustión nos ofrece unos resultados paleoecológicos más incompletos que los del carbón disperso en los niveles arqueológicos. Por tanto, durante la excavación se debe hacer una distinción entre los carbones de las estructuras y los dispersos en los niveles, es decir, hay recogerlos por separado aunque pertenezcan al mismo nivel.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS.

El estudio antracológico de las estructuras de combustión debe ser abordado desde una óptica etnológica, intentado conocer ciertos parámetros como duración de funcionamiento de la estructura, criterios de selección de la leña, etc. Los resultados del carbón asociado a estructuras arqueológicas no se pueden traducir en términos de vegetación, ya que fenómenos de sobrerepresentación y subrepresentación de taxones son constantes en todos los hogares estudiados.

En cuanto a los carbones dispersos en los niveles arqueológicos, para poder interpretar los datos antracológicos correctamente, necesitamos tener unos resultados cualitativos y cuantitativos estabilizados, es decir, conocer a partir de qué número de carbones analizados de una muestra la lista floral evidenciada no progresa y las frecuencias relativas de los taxones no tienen variaciones significativas. El número mínimo de fragmentos de carbón que se deben analizar por muestra antracológica depende del tipo de vegetación que ellos traduzcan. Una vez alcanzada la máxima información cualitativa y cuantitativa se construyen los diagramas.

Los diagramas antracológicos se realizan sólo con los resultados de los carbones dispersos en los sedimentos, es decir, los carbones que no tienen relación directa con estructuras arqueológicas, solo a partir de ellos se puede efectuar una interpretación paleoecológica. Efectivamente, estos carbones son el resultado del vaciado y limpieza de los hogares a lo largo del periodo de tiempo que tarda en sedimentarse un nivel, por tanto traducen varias recogidas de leña, en las cuales probablemente se combinan factores aleatorios y selectivos, por tanto dan una mejor imagen de la paleovegetación.

ESTUDIO ANATOMICO.

Los resultados de esta tesis se basan en el análisis anatómico de más de 20.000 fragmentos de carbón. En este conjunto se han individualizado más de 40 taxones vegetales. No siempre hemos podido determinar el género o la especie, esto en cierta medida nos ha dificultado la interpretación paleoecológica. Indudablemente será deseable en un futuro próximo profundizar en el estudio anatómico de ciertas familias como las *Leguminosae* o géneros como *Juniperus*. Conocer la especie ayuda a precisar las condiciones bioclimáticas imperantes en el momento que se desarrollaron los conjuntos florales.

Otro género de gran interés es *Olea*, en este trabajo nos hemos limitado a denominarla *Olea europaea* var. *silvestris*. Cuando la encontramos en niveles paleolíticos no hay ninguna duda de que se trata de la especie silvestre, pero cuando nos acercamos a los momentos históricos sentimos la curiosidad de conocer en qué época se inicio su cultivo. Para ello será necesario efectuar un estudio pomomorfológico de su anatomía en poblaciones actuales, tanto de la variedad silvestre como cultivada, para tener criterios anatómicos discriminantes.

PALEOECOLOGIA.

El estudio antracológico de los yacimientos considerados ha tenido como objetivo conocer la dinámica de la vegetación y el clima en el marco cronológico del Würm reciente y el Holoceno. Si bien, nuestros conocimientos todavía son fragmentarios y consideramos deseable continuar esta línea de investigación, no obstante cierta precisiones podemos contemplar.

Durante el Würm reciente el clima en Europa fue riguroso, de características frías y áridas. Los yacimientos tratados en esta memoria se puede considerar que están en zonas biogeográficas privilegiadas dentro de Europa; por ello era interesante conocer el alcance de los grandes periodos glaciales en la costa mediterránea del Levante y Andalucía meridional.

A lo largo del Würm reciente la vegetación documentada en Nerja, la Ratlla del Bubo, Cendres y Bolunini, está dominada por los taxones heliófilos y de tendencia árida, entre ellos *Pinus nigra* y *Juniperus*. El paisaje sería abierto con bosques claros de coníferas y diversos matorrales. Comparando con los datos conocidos en otras zonas de la región mediterránea de la Península Ibérica o con el sur de Francia se aprecia que nuestros resultados reflejan condiciones ambientales mucho más suaves. Efectivamente, en ninguno de los yacimientos de Alicante o en Nerja se ha encontrado *Pinus sylvestris* ni *Betula verrucosa*, especies de ecología más fría que las documentadas en nuestros yacimientos. Esto confirma la situación privilegiada de la costa mediterránea de la Península Ibérica.

Dentro de la dinámica interna del Würm reciente se producen pulsaciones cálidas, que conllevaran la expansión de las especies termófilas. En el Solutrense de Nerja (18.420 ± 530 B.P. - 17.940 ± 200 B.P.) y en el Solutreo-Gravetiense de la Ratlla del Bubo (17.360 ± 180 B.P.) hay una fuerte presencia de especies termófilas como *Olea*, *Pistacia lentiscus* o *Ceneorum tricoccum*. Sin lugar a duda, ellas son el eco de una de estas pulsaciones benignas del clima, que apunta más hacia un aumento de las temperaturas que de las precipitaciones.

El inicio del Holoceno en Nerja viene marcado por la diversidad de taxones vegetales y por la progresión de los más cálidos. Las especies arbóreas están prácticamente ausentes en el diagrama, dando una imagen de paisaje abierto. El conjunto floral sigue indicando un ombroclima seco.

Los grupos agro-pastorales en Alicante se instalan hacia el 7.000 B.P. En un contexto ecológico favorable. En la costa el carrascal termomediterráneo ocupa la mayor extensión en el espectro antracológico. En las montañas del interior será el carrascal mesomediterráneo. A través de estas formaciones podemos comprobar de nuevo el contraste latitudinal y altitudinal con las otras regiones del mediterráneo. Para estos momentos culturales en la Meseta siguen dominando los *Pinus*, con una débil constancia del *Quercetum mixtum*; en Cataluña y sur de Francia son los robledales climácicos.

Las sociedades portadoras de la cerámica cardial serán las primeras que abriran el bosque para implantar sus cultivos. Con ellas se inician los desequilibrios ecológicos. Por las dataciones radiocarbono de la Cova de l'Or podemos comprobar, que aproximadamente 500 años después de practicar la nueva economía, agro-pastoral, la vegetación empieza a dar respuesta a estas agresiones con el desarrollo de formaciones vegetales secundarias. Formaciones que irán en aumento a medida que se intensifica la explotación del territorio.

En los niveles neolíticos de la Cova Bolumini no se aprecia un modelo de explotación de la vegetación como en Or o Cendres. Se han barajado dos hipótesis para interpretar sus resultados antracológicos.

En Nerja los grupos neolíticos se encuentran con matorrales termomediterráneos bien implantados. Esta diferencia en relación con los yacimientos del norte de Alicante solo puede tener una explicación en la situación biogeográfica de cada zona. Recordemos que la Cueva de Nerja se encuentra actualmente en el piso bioclimático termomediterráneo inferior, los yacimientos de Alicante en el termomediterráneo superior o en el mesomediterráneo.

En este contexto ecológico las actividades socio-económicas en el territorio facilitarían el desarrollo de las especies del Rosmarino-Erición mucho antes que en Alicante.

Durante el Neolítico II en los yacimientos en cueva con una habitación continuada el espectro antracológico muestra una dominancia de especies que podemos catalogar de antrópicas mientras que en los poblados de Niuet y Jovades tenemos una imagen del encinar muy importante. En efecto, en los yacimientos del valle de Cocentaina, del Neolítico II.B, seguimos encontrando unos porcentajes muy elevados de *Quercus ilex-occidentalis*, esto está en desacuerdo con los resultados de Cendres y Or que para estos momentos encontramos formaciones vegetales secundarias, tres hipótesis pueden explicar los resultados antracológicos de Les Jovades y Niuet

A) Si la ocupación de los valles no fue muy intensa durante el Neolítico I, cuando se empiezan a instalar los portadores de la cultura material del Neolítico II tal vez quedarán grandes zonas boscosas en los valles sin alterar, que ellos abrirán en función de sus necesidades económicas, de este modo obtenemos la imagen del encinar.

B) No sabemos si estos poblados funcionan todos a la vez, es decir, si son coetáneos o si son los mismos pobladores que van trasladándose de lugar cuando se agotan las tierras, practicando una

agricultura de rozas. Si son las mismas poblaciones que se trasladan sin duda apoya la hipótesis de obtener la imagen del carrascal climácico.

C) Probablemente estas poblaciones tengan una estructura y organización compleja, podemos pensar que las zonas de cultivo se encontraran en los alrededores del poblado dejando el bosque para otro tipo de explotación, entre ellas el aprovisionamiento de leña, en ello nada se opone a una selección del *Quercus ilex-rotundifolia* como combustible principal y teniendo en cuenta que en estos momentos parece bien probada la utilización de la fuerza animal para trabajos agrícolas nada excluye que se utilizara la tracción animal para el acarreo de leña de lugares un poco más alejados.

En los niveles neolíticos de la Cova Bolunini tenemos una vegetación particular, en efecto la dominancia de *Quercus subperlanii*. *xyloperlanii* a lo largo de estos niveles puede expresar una formación local termomediterránea del *Quercus-antixantii*, sin excluir una fuerte selección de *Quercus* como combustible principal.

Nuestra secuencia finaliza con el Horizonte Campaniforme y el Bronce de la Cova de les Cendres. En este periodo quizás se produjo una intensificación de las actividades agro-pastorales en la zona y nuevamente la vegetación dará su respuesta, así el bosque secundario de *Pinus halepensis* deja paso a un matorral del *Rhamnus-Elaeagnus*, denotando la degradación del medio circundante a la Cova de les Cendres (Fase CC.5).

El estudio antracológico nos da una imagen de la vegetación utilizada por los grupos prehistóricos a lo largo del tiempo que habitan los yacimientos. Esta imagen durante el Paleolítico debe ser el reflejo de la vegetación que crece en las zonas y que responderá a los parámetros climáticos imperantes en cada momento y en cada zona biogeográfica. Con la adopción de una economía de producción, la vegetación tiene un nuevo factor que intervendrá en su desarrollo, el hombre. Pero de todos modos, la acción del hombre se dejara sentir en su área de actividades socio-económicas, y sin lugar a dudas en aquellas zonas sin actividades humanas la vegetación seguirá su curso normal.

- ACUNA, J. & ROBLES, F., 1980 - La malacofauna. pp. 257-283. *in* MARTI OLIVER, 1980. Cova de l'Or (Beniarrés - Alicante). *Trabajos Museo S.I.P.* N° 65. Valencia.
- ALCALA, L., AURA, E., JORDA PARDO, J. & MORALES, J., 1987 - Ejemplares de foca en los niveles epipaleolíticos y Neolíticos de la Cueva de Nerja (Málaga). *Cuaternario y geocronología* Vol. 1. pp. 15-26.
- ALMEDA SAMPER et alii., 1975 - Mapa Geológico de España. Hoja 821. I.G.M.E.
- AURA, E. 1988 - TESIS
- AURA, E., En prensa - A preliminary report on marine resources exploitation on the Andalusian coast: the gorges from the Cave of Nerja (Málaga, Spain). *Actas Vª Meeting of the I.C.A.Z. Fish Group.* 1982 Suecia.
- AURA, E., JORDA, J. & RODRIGO, Mª J. en prensa - Variaciones en la línea de costa y su impacto en la explotación de los recursos marinos en el límite Pleistoceno-Holoceno: El ejemplo de la Cueva de Nerja (Málaga). *Actas de la 2ª Reunión del Cuaternario Ibérico.* Septiembre, 1989. Madrid.
- BADAL GARCIA E., 1984 - *Contribución al estudio de la vegetación prehistórica del sur de Valencia y norte de Alicante, a través del análisis antracológico* Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia. Fac de Geog. et Hª.
- BADAL GARCIA E., GRAU ALMERO E., 1986 - El paisaje vegetal eneolítico de la comarca valenciana de La Safor, a través del análisis antracológico. El Eneolítico en el país Valenciano. *Actas del XVI. El eneolítico en el país valenciano*, pp.35-42. Alcoy.
- BADAL GARCIA E., 1987 - O povoado fortificado Calcolítico do Monte da Tumba. III - Estudo antracológico. *Serábal Arqueológica*, vol. VIII. pp. 87-102. Serúbal.
- BADAL GARCIA E., 1988 - Etude anthracologique des sites néolithiques d'Acconia (Calabre, Italie) : Méthodologie, paléovégétation et climat. *Diplôme d'Etudes approfondies* Université Paul Valéry. p.46. Montpellier.
- BADAL GARCIA E., 1988 - Resultados metodológicos de l'estudio antracológico de la cova de les Cendres (Alicante, España). *Actas du colloque Préhistorique e Arqueologia* pp. 57- 70. Vilanova de Familação (Portugal).
- BADAL GARCIA E., 1990 - Méthode de prélèvement et paléoécologie d'après les charbons de bois néolithiques de "la Cova de les Cendres (Alicante, Espagne). *In European Conference on wood and archaeology*, Part. 22, pp. 231-243. Louvain-la-Neuve.
- BADAL GARCIA E., 1990 - Análisis anatómico de un fragmento de madera del yacimiento arqueológico de Tabayá (Aspe, Alicante). Homenaje a

Jerónimo Molina García. *Acad. Alfonso X el Sabio* pp. 95-97.
Alicante.

- BADAL GARCIA E., BERNABEU J., DUPRE M. & FUMANAL M.P. (En prensa)** - Secuencia cultural y paleoambiente en el yacimiento neolítico de la Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante). 2ª *Reunión del Consorcio Ibérico* Madrid 1989.
- BADAL GARCIA, E. & HEINZ, Ch., en prensa** - Methods in charcoals analysis. The study of prehistoric sites. IInd Deya Conference, *Archaeological Techniques, Technology & Theory* Deya (Mallorca) Septiembre 1988 *E. A. R. International series* Oxford.
- BALOUT L., 1952** - A propos des charbons préhistoriques. *Bull. Soc. Hist. nat. de l'Afrique du Nord*, 43, 160-163.
- BAUDAIS D., 1986.**- Les objets en bois. In PETREQUIN P. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). Ed; Maison des Sciences de l'Homme, Paris. pp.227-232.
- BAZILE F., BAZILE ROBERT E., DEBARD E. , GUILLERAULT Ph., 1986** - Le Pléistocène terminal et l'Holocène en Languedoc rhodanien; domaines continental, littoral et marin. *Revue Géol. dyn. et Géogr. phys.*, Paris, 27 (2), 95-103.
- BAZILE-ROBERT E., 1979** - *Flore et végétation du sud de la France pendant la dernière glaciation d'après l'analyse anthracologique*. Thèse 3^{ème} cycle, U.S.T.L. Montpellier.
- BAZILE E., BAZILE F., 1978** - Evolution des climats au Würm récent en Languedoc méditerranéen, d'après l'analyse anthracologique essentiellement. *Géobios*, 11, 6, 933-935.
- BAZILE-ROBERT E., 1980 a.** - Les groupements à *Aurignacien* et *Fontanien* de la fin du Tardiglaciaire et du début du Postglaciaire en méditerranée occidentale. *Géobios*, Lyon, 13, 5, 777-781.
- BAZILE-ROBERT E., 1981a** - Flore et végétation des Gorges du Gardon à la moyenne vallée de l'Hérault, de 40000 à 9500 BP, d'après l'anthracanalyse. Approche paléocéologique. *Paléobiosphère*
- BAZILE-ROBERT E., 1987** - Végétations pré-néolithiques d'après l'anthracanalyse de sites du sud de la France. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*. CNRS, 81-85.
- BERNABEU AUBAN J. 1990** - La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la Península Ibérica. *Trabajos de Etnología S.I.P. N° 86*. 158 p. Valencia.
- BERNABEU J., GUITARD, I. & PASCUAL, J., 1988** - El País Valenciano entre el final del Neolítico y la Edad del Bronce. *Antástor de*

Prehistoria Lusitana Vol. XVIII. pp. 159-180. Valencia

- BERNABEU J., GUITARD, I. & PASCUAL, J., en prensa** - Reflexiones en torno al patrón de asentamiento en el País Valenciano entre el Neolítico y la Edad del Bronce.
- BONNIER G., 1934** - *Flora complète de France, Suisse et Belgique*. 12 vol, Paris.
- BRAKER O. U., 1979** - *Angewandte Holzanalyse. Beitrag zur Rekonstruktion der Umwelt neolithischer Uferiedlungen in Feldweiden-Fouderstift*. Academia helvetica. 92 p.
- BRAZIER J.D., FRANKLIN G.L., 1961**- Identification of hardwoods. A microscope key. *Forest products research*, 46, 83 p.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936** - La forêt d'yeuse languedocienne. *Mém. Soc. d'Et. Sc. Nat. Nîmes*, 5. pp. 1-47. Nîmes.
- BRAUN-BLANQUET J., 1979** - *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales* Ed. Blume. p. 820. Madrid
- BREUIL H., 1903** - Les fouilles dans la grotte du Mas d'Azil (Ariège). *Bull. Archéologique*. p. 421-436.
- BURJACHS, F., 1988** - Análisis polínico de los niveles cerámicos de la "Cova 120" (Alta Garrotxa, Cataluña). *Actas VI Simposio de Palinología*. A.P.L.E. Salamanca, 1986. Ed. Civis & Valle. pp 285-290.
- BUXO, R., 1990** - Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos. *Càlculs*; N° 5. 61 p. Girona.
- CAPITAN L., BREUIL H, BOURRINET P., PEYRONY D., 1908**. - La grotte de la Mairie de Teyjat (Dordogne); fouilles d'un gisement magdalénien. *Revue de l'école d'Anthropologie*, 18; pp. 151-173.
- CASTELLETTI, L., CREMASCHI, M. & NOTINI, P., 1976** - L'insediamento mesolitico de Lama Lite sull'Appennino Tosco-Emiliano (Reggio Emilia). *Preistoria Alpina* Vol. 12. pp. 7-32. Trento.
- CASTELLETTI L., 1978** - I carboni della grotta "Latronico 3" (Latronico, Provincia di Potenza). *XX Riunione scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria in Basilicata*. oct. 1976. Firenze 1978. pp. 227-239.
- CHABAL L., 1982** - *Méthode de prélèvement des bois carbonisés protohistoriques pour l'étude des relations homme-végétation*. D.E.A., USTL
- CHABAL L., 1990** - L'étude paléocécologique de sites protohistoriques à partir des charbons de bois : dénombrements de fragments ou pesées ? *Le European Symposium on Wood and Archaeology*. Pact. 22, pp. 189-205 Louvain-la-Neuve.
- COSTA, M., Peris, J. & Figuerola, R., 1982** - Sobre los carrascales termomediterráneos valencianos. *Luzum*, 4. pp. 37-52. Madrid.
- COSTA, M., Peris, J. & Figuerola, R., 1983** - Sobre la posición fitosociológica

- de algunos brezos en Valencia. *Colloquia Botanica* Vol 14. pp. 253-260. Barcelona.
- COSTA, M., 1986** - *La vegetació al País Valencià* Col. Cultura Universitària Popular N° 5. Universitat de Valencia. 240 p. Valencia
- COSTA, M., 1987** - *El País Valencià*, pp. 281-306. In PEINADO & RIVAS-MARTINEZ, eds. *La vegetación de España* Col. Aula Abierta, N° 3. Universidad de Alcalá de Henares.
- COUVERT, M. 1968.**- Etude de charbons préhistoriques. Méthodes de préparation et d'identification. *Libyan* T. XVI. pp.249-256.
- COUVERT M., 1969a** - Etude de quelques charbons préhistoriques de la grotte Capeletti. *Libyan*, XVII, 213-218.
- COUVERT M., 1969b** - Identification de charbons provenant du gisement de Tamar Hat. *Libyan*, XVII, 49-52.
- COUVERT M., 1976** - Traduction des elements de la flore préhistorique en facteurs climatiques. *Libyan* T. XXIV pp.9-20.
- COUVERT M., 1977** - *Atlas d'anatomie des charbons de foyers préhistoriques, Afrique du Nord occupée* Mémoires du centre de recherches anthropologiques préhistoriques et ethnographiques, XXVI.
- CUENCA PAYA, A. & WALKER, M., 1985.**- Consideraciones generales sobre el Cuaternario continental en Alicante y Murcia. *Ann. de Geogr.* 36. pp. 21-32. Valencia.
- DEACON H.J., SCHOLTZ A., DAITZ L.D., 1983** - Fossil charcoal as a source of palaeoecological information in the Fynbos region. in "Fynbos palaeoecology, a preliminary synthesis", *South African National Scientific Program* 75, 174-182.
- DEBAZAC E.F., 1964** - *Manuel des combustibles* ed. Ecole National des Eaux et Forêts. 172 p. Nancy.
- DUPRE M., 1988** - Palinología y Paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias. *Trabajos Forestales* S.I.P. N° 84. 160 p. Valencia.
- EASTHAM A., 1986** - *The bird of Cueva de Nerja*, pp. 109-103. In JORDA PARDO *La prehistoria de la Cueva de Nerja* (Malaga). Ed. Patronato de la Cueva de Nerja.
- EMBERGER L., 1960** - *Traité de botanique (Systématique)* ed. Masson. 2 vol. pp. 1.600. Paris.
- ESAU K., 1977** - Anatomy of seer plants. ed. Wiley and Sons. 550 p. New York.
- EVIN J., 1977** - Critères de choix des échantillons pour la datation par radiocarbone. *Bull. Soc. Préhistorique Française* Vol. 72, N° 5. pp. 135-138.
- FANCELLI GALLETI M.L., 1972** - I carboni della grotta delle Arene Candide e evoluzione forestale in Liguria dopo l'ultima glaciazione. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., série A*, 79, 206-212.

- FIGUEIRAL I., 1987** - *Analyse archéologique de deux gisements chalcolithiques de l'Hérault : Foucragues et Rieuchemont*. Diplôme d'Etudes Approfondies. Université Paul Valéry, Montpellier.
- FIGUEIRAL I., 1990** - *Le Nord-ouest du Portugal et les modifications de l'écosystème, du Bronze final à l'époque romaine, d'après l'anthracologique de sites archéologiques*. Thèse de Doctorat. Université Sciences et Techniques du Languedoc. 155 p. Montpellier.
- FLICHE P., 1907** - Note sur un charbon quaternaire de Chataigner. *Bull. Soc. Trav. Fr.*, 54, VII, 132-136.
- FLORSCHÜTZ, F., MENENDEZ AMOR, J. & WIJMSTRA, T.A., 1971** - Palynology of a thick Quaternary succession in southern Spain. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 10. pp. 233-264.
- FOLCH I GULLEN R., 1981** - La vegetació dels Països Catalans. *Ed. Kèbros* 513 p. Barcelona.
- FOLLIERI M., 1969** - Determinazioni xilotomiche dei carboni del Paleolitico superior di grotta Romanelli in terra d'Otranto. *Quaternaria*, 10, 125-135.
- FOLLIERI, M., 1974** - Wood technology of the Bronze Age in Northern Italy. *Annali di Scienze Vol. XXXIII*. p. 1-9. Roma.
- FORTEA, J., FULLOLA, J., VILLAYERDE, V., DAVIDSON, I., DUPRE, M. & FUMANAL, P., 1983** - Schéma paléoclimatique, faunique et chronostratigraphique des industries à bord abattu de la région méditerranéenne espagnole. *Rivista di Scienze preistoriche* Vol. XXXVIII. Fas. 1-2. pp.21-67.
- FRISON, E. 1960.-** Le polyéthylène-Glycols dans la préparation des coupes microscopiques de bois anciens. *Bull. Inst. Royal du Patrimoine Artistique* I-III. p. 90-97.
- FUMANAL GARCIA M.P. 1986.-** Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente. *Trabajos de la S.I.P.* N° 83. 207 p. Valencia.
- FUMANAL GARCIA M.P. & CALVO, 1971** - Estudio de la tasa de retroceso de una vertiente mediterránea en los últimos 5.000 años. (Sierra del Benicadell. Sur del País Valenciano). *Cienc. de Geogr.* 29. pp. 133-150. Valencia.
- FUMANAL GARCIA M.P. & VINALS M.J. 1988.-** Los acantilados marinos de Moraira: su evolución pleistocena. *Cuaternario y Geomorfología* Vol 2 (1-4). pp. 23-31.
- GAUSSEN H., 1940.-** Le milieu physique et la forêt au Portugal. *Traité de Laboratoire Forestier de Toulouse* Tome IV. vol. I, art. II. 49 p.
- GARCIA DUEÑAS, V. & AVIDAD, J., 1981-** Mapa Geológico de España. Hoja 1.055 I.G.M.E.

- GRAU ALMERO E.**, 1984 - *El bambú y la vegetación del Neolítico a la Edad de Bronce Valenciana en La Nafar (Provincia de Valencia) según a análisis arqueológico de la Cova de la Recambra*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia. Fac de Geog. e H^a.
- GREGUSS P.**, 1955 - *Identification of living Gynmnopterous on the basis of xylotomy* Akadémiai Kiado Budapest. 263 p.
- GREGUSS P.**, 1959 - *Holz Anatomie der Europäischen Laubbölder und Nadelbölder*. Akadémiai Kiado Budapest. 330p.
- GUILLEM, P.**, **Inédito**.- Estudio de la microfauna (Rodentia, Insectivora y Chiroptera) neolítica de la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante)
- GUILLEM P.**, **Inédito**.- Restos óseos de micromamíferos de Cova Bolumini. In Mata Parreño & Martínez-Valle. Memoria de excavaciones 1985 y 1987 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig-Benimeli, Alacant)
- GUITARD PERARNAU, I.**, **Inédito** - La industria cerámica de Cova Bolumini. In Mata Parreño & Martínez-Valle. Memoria de excavaciones 1985 y 1987 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig-Benimeli, Alacant)
- HEER O.**, 1866 - Pflanzen der Pfahlbauten. *Neujbl. naturf. Ges. Zürich auf das Jhr.* 1866, 1-54.
- HEINZ C.**, 1983 - *Analyse anthracologique et paléodendroclimatique du gisement préhistorique de l'Abeurador (Félines-Minervois), Hésultat Diplôme d'Etudes Approfondies*. U.S.T.L. Montpellier.
- HEINZ, C.**, 1990 - Méthodologie et paléocologie du gisement préhistorique de l'Abeurador (Hérault) au passage Mésolithique/Néolithique, d'après l'analyse des charbons de bois : premiers résultats. *1st European Conference on wood and archaeology* Pact 22. pp. 219-229 Louvain-la-Neuve.
- HEINZ, C.**, 1990 - Dynamique des végétations holocenes en Méditerranée occidentale d'après l'anthracanalyse des sites préhistoriques: Methodologie & Paleocologie. *Paleoécologie Continentale*
- HEINZ, C.**, **BADAL, E.**, **FIGUEIRAL, I.**, **GRAU, E.**, **THIEBAULT, S.** & **VERNET, J.L.**, 1990 - Identification des charbons de bois préhistoriques méditerranéens, chronologie et répartition. *1st European Conference on wood and archaeology* Pact 22. pp. 161-172 Louvain-la-Neuve.
- HOLLENDONNER F.**, 1926 - Mikroskopische Untersuchungen der ungarländischen prähistorischen Hölzer und Holzkohlen (ungarisch mit deutscher Zusammenfassung). *M. Ind. Akad. Mat. et Mus. tud. Ester.*, 42, 178-204.
- HOPF, M. & PELLICER, M.**, 1970 - Neolithische Getreidefunde in der Höhle von Nerja (Málaga). *Madrides Mitteilungen*, 11. pp. 18-34.
- HOPF, M.** 1979 - Pflanzliche reste aus Zambujal. in SANGMEISTER & SCHUBART,

Zambujal. Die Grabungen 1964 bis 1973. *Mediter Beilage* N° 5. pp. 315-341. Mainz.

- HUBER, B. & ROUSCHAL C., 1954** - *Mikrophotographischer atlas mediterrane*
Hölzer. Fritz haller verlag. Berlin Grunewald.
- JACAMON, M., 1979** - *Guide de dendrologie* E.N.G.R.E.F. Nancy.
- JACQUIOT, C., 1955** - *Atlas d'anatomie des bois des conifères* Centre technique du
bois, Paris, 135p., 64 pl., 2 vol.
- JACQUIOT C., TRENARD Y., DIROL D., 1973** - *Atlas d'anatomie des bois des*
Angiospermes Centre technique du bois, Paris, 175 p., 72 pl., 2
vol.
- JALUT G., 1977** - *Végétation et climat des Pyrénées méditerranéennes depuis*
quinze mille ans - Archives d'Ecologie préhistorique, EHESS,
- JORDA PARDO J., 1981** - La malacofauna de la Cueva de Nerja (I). *Zephyrus*
XXXII-XXXIII. pp. 87- 99. Salamanca.
- JORDA PARDO J., 1982** - La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): Los elementos
ornamentales. *Zephyrus*XXXIV-XXXV. pp. 89- 98. Salamanca.
- JORDA PARDO J., 1984-85** - La malacofauna de la cueva de Nerja (III): Evolución
medioambiental y técnicas de marisqueo. *Zephyrus*XXXVII-XXXVIII.
pp. 143-154. Salamanca.
- JORDA PARDO J., 1986.**- La prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga). Ed.
Patronato de la Cueva de Nerja. 450p.
- JORDA PARDO J., 1986.**- *Excavación y sedimentología de la Cueva de Nerja (Salas*
de la Mina y del Vestíbulo). In JORDA PARDO, ed. *La prehistoria*
de la Cueva de Nerja (Málaga) Patronato de la Cueva de Nerja. pp.
41-97.
- JORDA PARDO, J., AURA, E. & JARDA CERDA, F., 1990** - El límite
Pleistoceno-Holoceno en el yacimiento de la Cueva de Nerja (Málaga).
Geogaceta, 8. pp. 102-104.
- JIMENEZ, J., GUILLEN, P. & MARTINEZ, J., 1989** - Nota sobre la
distribución en el extremo meridional del Sistema Ibérico de *Neomys*
anomalous y *Microtus arvalis*. *Medi Natural* Vol. 1. N° 1 y 2. pp.
121-123. Generalitat Valenciana. Valencia.
- KISLEY M., 1987** - *Pinus pinea* in agriculture, culture and cult. In KÜSTER *Man and*
his environment pp.80-91.
- KRAUSS-MARGUET I., 1981** - Analyse anthracologique du gisement post-glaciaire
de la Poujade (Millau, Aveyron). *Paléobotanique continentale*, XII, 1,
93-110.
- LE DU, R. & SACCARDY, L. 1948.**- Etude de quelques charbons préhistoriques
de la région de Tébessa. *Rev. arch.* T. XCII. pp. 111-119.
- LERMA, J.V., 1979** - Nuevos hallazgos del Hierro I en el País Valenciano. *Instituto*

de Estudios Atlánticos, 28. pp. 77. Alicante.

- LEROI-GOURHAN A., 1964** - *La religion de la Préhistoire*. Presse Universitaire de France. 156 p.
- LEROI-GOURHAN ARL., SCHWEINGRUBER F.H. & GIRARD M., 1979** - Les bois de Lascaux. Lascaux inconnu, XIIe Supplément à *Revue Préhistorique* pp.185-188.
- LOPEZ, P., 1977** - Estudio palinológico del abrigo de Verdelpino (Cuenca). In MOURE, FERNANDEZ-MIRANDA, El abrigo de Verdelpino (Cuenca). Noticias de los trabajos de 1976. *Trabajos de Prehistoria*, Vol. 34. pp. 81-83.
- LOPEZ, P. 1981** - Análisis polínico de la Cueva del Nacimiento. *Trabajos de Prehistoria* Vol. 38. pp. 146-148.
- LOPEZ, P., 1985** - Resultados de análisis polínicos del Holoceno en la Meseta española procedentes de yacimientos arqueológicos. *An. Anst. Paleol. Exp.* Vol. II. pp. 283-288.
- LOPEZ, P., 1988** - Datos polínicos del Holoceno de Navarra y Aragón. *Actas VI Simposio de Palinología*. A.P.L.E. Salamanca, 1986. Ed. Civis & Valle. pp.315 - 320.
- LUNDSTROM-BAUDAIS, 1986** - Etude paléoethnobotanique de la station III de Clairvaux. In PETREQUIN P. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). Ed; Maison des Sciences de l'Homme, Paris. pp 311-371.
- MARQUET J.C., 1987** - Les modifications de l'environnement postglaciaire en France méditerranéenne d'après les rongeurs de l'Abeurador et de Font-Juvénal. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*, CNRS, 155-163. Montpellier.
- MARTI OLIVER B., 1980.** - Cova de l'Or (Beniarriés - Alicante). *Trabajos Fuertes I.P.* Nº 65. 300 p. 30 Lám. Valencia.
- MARTINEZ PARRA -**
- MARTINEZ VALLE R.** Inédito. Jovades
- MARTINEZ VALLE, R., Inédito** - Restos óseos de mamíferos y aves de Cova Bolumini. In Mata Parreño & Martínez Valle - Memoria de excavaciones 1985 y 1987 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig - Benimeli, Alacant).
- MASCLANS, F., 1980** - *Guia per a conèixer els arbres i les lianes* Centre excursionista de Catalunya. 268 p. Barcelona.
- MASCLANS, F., 1981** - *Guia per a conèixer els arbres* Centre excursionista de Catalunya. 254 p. Barcelona.
- MATA PARRENO, C., 1986** - Cova Bolumini (Benimeli-Beniarbeig), la Marina Alta. *Memòries Arqueològiques a la Comunitat Valenciana* 1984-1985. Generalitat Valenciana. pp. 43-45. Valencia.

- MATA PARREÑO, C. & MARTINEZ VALLE, R., Inédito** - Memoria de excavaciones 1985 y 1987 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig - Benimeli, Alacant)
- MENENDEZ AMOR J. & FLORCHUTZ F. 1961.** - Resultado del análisis polínico de una serie de muestras de turba recogidas en la Ereta del Pedregal (Navarés, Valencia). *Análisis de Fósiles Levantins* IX. S.I.P. pp.97-100.
- MENENDEZ AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F., - 1962** - Análisis polínico de sedimentos tardiglaciares en la Cueva del Toll (Moyá, Barcelona). *Estudios Geológicos* Vol. XVIII. pp. 93-95.
- METCALFE C.R. & CHALK L., 1950** - *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press. Oxford. 2 vol. 1500 p.
- METCALFE C.R., 1958** - **Corham' Cave: Report on the plant remains**
- METCALFE C.R., 1960** - *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Oxford at the clarendon press. 731 p. Oxford.
- METCALFE C.R. & CHALK L., 1983** - *Anatomy of the Dicotyledons* Clarendon Press. Oxford, II, 297 p.
- MOMOT J., 1955** - Méthode pour l'étude des charbons de bois. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 52, pp. 141-143.
- MOURER-CHAUVIRE, 1975** - Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Docum. Lab. Fac. St. Lyon*, N° 64, fasc.1, 261 p.
- NOEL M. & BOCQUET A., 1987.** - *Les hommes et le bois. Histoire et technologie du bois de la préhistoire à nos jours*. Ed. Hachette. 347 p.
- PALLARY P., 1934** - L'abri Alain près d'Oran (Algérie). *Arch. de l'I.P.H.*, mem.12. pp.27-28.
- PASCUAL BENITO J., Inédito** - La industria lítica, los objetos de adorno y utillaje óseo de la Cova Bolumini. In Mata Parreño & Martinez Valle - Memoria de excavaciones 1985 y 1987 de la Cova de Bolumini (Beniarbeig - Benimeli, Alacant).
- PEDRO , M.J. de & GRAU, E., En prensa** - Técnicas de construcción en la Edad del Bronce: La Lloma de Betxí (Paterna, Valencia). IInd Deya Conference, *Archaeological Techniques, Technology & Theory*. Deya (Mallorca) Septiembre 1988 *E. A. R. International series* Oxford.
- PEINADO LORCA & MARTINEZ PARRAS, 1985** - *El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha*. Monografías 2. Serv. Publ. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 230 p. Toledo.
- PEÑALBA, M. C., 1989** - Dynamique de végétation tardiglaciaire et holocène du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse pollinique. *Thèse Univerdité d'Aix -Marseille* III. 165 p.
- PEREZ GONZALEZ, 1989** -

- PEREZ RIPOLL M., 1980** - La fauna de vertebrados. pp. 193-255. *in* MARTI OLIVER, 1980. Cova de l'Or (Beniarés - Alicante). *Trabajos Museo S.I.P.* N° 65. Valencia.
- PERLES C., 1977** - *Préhistoire du feu*. Edition Masson. 180 p. Paris
- PHILLIPS E.W., 1960** - Identification of softwoods by their microscopic structure. *Forest products research*, Londres, 22, 56 p.
- PIGNATELLI, R., ESPEJO, J. & CRESPO, A., 1973** - Mapa Geológico de España. Hoja 893. *I.C.M.E.*
- PLA, MARTI, BARNABEU, 1983** -
- PLANCHAIS N., 1982** - Palynologie lagunaire de l'étang de Mauguio, paléoenvironnement végétal et évolution anthropique. *Pollen & Spores*, 24 (1), 93-118.
- PLANCHAIS N. & PARRA I., 1984** - Analyses polliniques de sédiments lagunaires et côtiers en Languedoc, en Roussillon et dans la province de Castellon (Espagne). *Bull. Soc. bot. Fr., 131, Actual. bot.*, pp. 97-105. Paris.
- POLUNIN, O. & SMYTHIES, B.E. 1973** - Flowers of South-West Europe a field guide. *Oxford University Press* 480 p. Oxford.
- PONS, A. & REILLE, M., 1986.** - Nouvelles recherches pollenanalytiques à Padul (Granada): la fin du dernier glaciaire et l'Holocène. *Quaternary climate in Western Mediterranean. Ed. López Fegat* pp. 405-420.
- PONS REILLE PALINOLOGY**
- PREJAWA, H., 1896** - Die Ergebnisse der Bohlweguntersuchungen im Grenzmoor zwischen Oldenburg und Preussen und in Mellinghausen im Kreise Sulingen. *Mitt. Ver. Gesch. Landeskde. Ostwestf. 21*, 98-178.
- REILLE M., 1990.** - Leçons de palynologie et d'analyse pollinique. 206 p. C.N.R.S. Paris
- RIYAS MARTINEZ, S., 1981** -
- RIYAS MARTINEZ, S., 1982** - Etages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. *Evolution méditerranéenne*, 8 (1-2), 275-286.
- RIYAS-MARTINEZ, S., 1985** - Mapa E 1: 400.000 de las series de vegetación de España. Hojas N° 24 (Murcia); 19 (Valencia) y 27 (Granada). I.C.O.N.A. Madrid
- RIYAS MARTINEZ S. 1987.** - *Memoria del mapa de series de vegetación de España I.C.O.N.A.* Ed. ICONA. 268 p. 29 Mapas.
- ROL R. & JACAMON M., 1968** - *Flore des arbres, arbustes et arbruzesaux, Région méditerranéenne*. La maison rustique, Paris, 93 p.
- ROS MORA T., 1985** - *Construcció anamorfosística a l'estudi de l'entorn vegetal de l'home del Paleolític superior a l'edat del ferro a Catalunya*. Tesis de Llicenciatura. Barcelona.
- ROSMORA, M.T., 1987** - Estudi antacologic. In AGUSTI FARGES, et alii., 1987 -

Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'home en els darrers 6.000 anys. *Sèrie Monogràfica* N° 7. Generalitat de Catalunya.

- ROS MORA M.T., VERNET J.-L., 1987** - L'environnement végétal de l'homme du Néolithique à l'âge du Bronze dans le nord-est de la Catalogne, analyse anthracologique de la Cova del Frare. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*, CNRS, 125-129.
- SAINT-LAURENT J. DE, 1926** - Etude sur les caractères anatomiques des bois d'Algérie. - *Bull. St. Rech. Ouest nord-Afr.*, I, (7), 241-246.
- SAINT-LAURENT J. DE, 1934** - Anatomie des rameaux des essences forestières d'Algérie. *Bull. St. Rech. Ouest nord-Afr.*, II, (2), 61-173.
- SANTA S., 1961** - Essai de reconstitution de paysages végétaux quaternaires d'Afrique de Nord. *Lilyon*, 6-7, 37-77.
- SANTA S., VERNET J.L., 1968.** - Une technique de préparation des charbons de bois préhistoriques en vue de leur étude anatomique. Application. *Naturalis Neuchâtelensis*, 19, 171-177.
- SCHOCH W. & SCHWEINGRUBER F.H. - 1982.** - Holzkohlenanalytische ergebnisse aus Bronzezeitlichen siedlung Fuente Alamo, Prov. Almeria, Spanien. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 12. pp. 451-455.
- SCHWEINGRUBER F.H., 1976a** - Veröffentlichungen über untersuchungen prähistorischer Hölzer und Holzkolen. *Conr. Forsch. Inst. Senckenberg, Frankfurt am main*, 17, 29-58.
- SCHWEINGRUBER F.H., 1976b** - *Prähistorisches Holz. Die bedeutung von Holzfinden aus mitteleuropa für die Lösung archäologischer und vegetationskundlicher Probleme.* Academia helvetica. 106p.
- SCHWEINGRUBER F.H., 1978.** - *Mikroskopische Holzanalyse.* Zürcher A.G., Zug, 226 p., 98 pl.
- SMART & HOFFMAN, 1988** - Enviromental interpretation of archaeological charcoal. *In* HASTORF & POPPER, Current Paleoethnobotany. Analytical Methods and Cultural Interpretations of Achaeological Plants remains. *Prähistori Archeology and Ecology Series*, pp. 167-205. Chicago.
- STIEBER J., 1967** - A Magyarországi Felsőpleisztocén vegetáció története az anthrakotómiai eredmények Tükreben. *Földtani Közlem.*, 97, 308-317.
- STIEBER J. 1969** - A Hasi Késöglacialis Vegetációtörténet Anthrakotómiai vizsgalatokAlapjan. *Földtani Közlem.*, 99, 188-193.
- STIKA, H.P., 1988** - Botanique untersuchungen in der Bronzezeitlichen Höhensiedlung Fuente Alamo. *Madrider Mitteilungen*N° 29. pp. 21-76.
- THIEBAULT S., 1983** - L'homme et le milieu végétal à la fin du Tardi-glaciaire et

à corriger en texte

- Postglaciaire : analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes sud-occidentales. *Thèse de 3^{ème} cycle* Uni. Paris I. 214 p.
- b** **THIEBAULT S., 1988a** - L'homme et le milieu végétal. Analyses anthracologique de six gisements des Préalpes au Tardiglaciaire et au Postglaciaire. *Documents d'Archéologie Française* N° 15. 110 p.
- a** **THIEBAULT S., 1988b** - Palaeoenvironment and ancient vegetation of Baluchistan based on charcoal analysis of archaeological sites. *Proc. Indian Inst. Sci. Acad.*, 54 A, No.3. pp. 501-509.
- TRIAT-LAYAL H., 1979** - *Contribution paléoenvironnementale à l'histoire tardive et post-glaciaire de la végétation de la basse vallée du Rhône*. Thèse, université Aix-Marseille III.
- THINON M., 1979** - *Incidence écologique des reboisements du mont Ventoux (Vaucluse). Aspects écologiques et pédologiques*. Thèse de 3ème cycle. Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille.
- TUSENIUS M.L., 1986** - *The study of charcoal from South African archaeological sources*. Thesis unpublished, University of Stellenbosch, 112 p.
- UZQUIANO P., 1990** - Analyse anthracologique du Tossal de la Roca (Paléolithique Supérieur Final - Epipaléolithique, province d'Alicante, Espagne). *In European Conference on wood and archaeology*, Part. 22, pp. 209-217. Louvain-la-Neuve.
- VEGAS, R., PEDRAZA, J., 1975** - Mapa Geológico de España. Hoja 823. I.G.M.E.
- VERNET J.L., 1968** - La couverture forestière des Causses du massif central de France au Postglaciaire, d'après l'étude des charbons de bois préhistoriques. *Bull. A.F.E.Q.*, 181-198.
- VERNET J.L., 1971a** - Contribution à la connaissance des macroflores du Würm ancien du Midi de la France. *C. R. Acad. Sci. Paris* 272 D, 1610-1612.
- VERNET J.L., 1971b** - Analyse de charbons de bois des niveaux boréal et atlantique de l'abri de Châteauneuf-les-Martigues (Bouches du Rhône). *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 31, 97-103.
- VERNET J.L., 1972** - Nouvelle contribution à l'histoire de la végétation holocène des Grands Causses d'après les charbons de bois. *Bull. Soc. bot. Fr.*, Paris, 169-182.
- VERNET J.L., 1973** - Etude sur l'histoire de la végétation du sud-est de la France au Quaternaire d'après les charbons de bois principalement. *Paléobotanique continentale*, Montpellier, 4, 1, 1-90.
- VERNET J.L., 1974 a** - Précisions sur l'évolution de la végétation depuis le Tardiglaciaire dans la région méditerranéenne d'après les charbons de

bois de l'Arma du Nasino. (Savone, Italie). *Bull. A.F.E.O.*, 65-72.

- VERNET J.L., 1974 b** - Les charbons de bois de l'Arma du Nasino et l'évolution de nos forêts méridionales depuis 10000 ans. *Bull. Soc. Linguist.*
- VERNET J.L., 1980.** - La végétation du bassin de l'Aude, entre Pyrénées et Massif central, au Tardiglaciaire et au Postglaciaire, d'après l'analyse anthracologique. *Review of Palaeobotany and Palynology*, Amsterdam, 30, 33-55.
- VERNET J.L., 1982.** - COVA DEL TOLL
- VERNET J.L., THIEBAULT S., 1987** - An approach to north-western Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications. *Journal of biogeography*, 14, 117-127.
- VERNET J.L., BAZILE-ROBERT E., EYIN J. 1979** - Coordination des analyses anthracologiques et des datations absolues sur charbons de bois. *Bull. Soc. préhist. Fr.*, 76, 76-79.
- VERNET J.L., BADAL-GARCIA E., GRAU-ALMERO E., 1983.** - La végétation néolithique du sud-est de l'Espagne (Valencia, Alicante) d'après l'analyse anthracologique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 296, III, 669-672.
- VERNET J.L., BADAL GARCIA E., GRAU ALMERO E. 1987** - L'environnement végétal de l'homme au Néolithique dans le sud-est de l'Espagne (Valence, Alicante), première synthèse d'après l'analyse anthracologique. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*, Montpellier 1983, CNRS, 131-136.
- VERNET J.L., THIEBAULT S., HEINZ C., 1987** - Nouvelles données sur la végétation préhistorique postglaciaire méditerranéenne d'après l'analyse anthracologique. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*, Montpellier 1983, CNRS, 87-94.
- VILETTE P., 1987** - L'avifaune de quelques gisements du Néolithique ancien dans le midi de la France. Essai de synthèse. *Actes du colloque "Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale"*. CNRS, 165-172.
- VILETTE P., 1983** - *Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le sud de la France et en Catalogne*. ATACINA, Carcassonne, 190 p.
- VILLAVARDE, Y., 1981** - SAGUNTUM
- WESTERN A.C., 1963** - Wood and Charcoal in Archaeology, *Studia in Archaeology*, 150-160.
- WESTERN A.C., 1971** - The ecological interpretation of ancient charcoals from Jericho. *Levant III* British school of archaeology in Jerusalem. 31-

40.

WILLCOX G.H., 1974 - A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in Eastern Anatolia. *Journal of the British Institute of Archaeology at Ankara*, 117-133.

ZOHARY M., 1973 - Geobotanical foundations of the Middle East, 2 vol, Stuttgart.

MENENDEZ-AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F., 1962 - Un aspect de la végétation en Espagne Méridionale durant la dernière glaciation et l'holocène. *Geologie en Mijnbouw*. p. 131-134.

MENENDEZ-AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F., 1961 - Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario. *Estudios geográficos*, 17. pp. 83-99.

MENENDEZ-AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F., 1961 - La concordancia entre la composición de la vegetación durante la segunda mitad del Holoceno en la costa de Levante (Castellón de la Plana) y la costa W. de Mallorca. *Rev. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 59. pp. 97-100.

MENENDEZ-AMOR, J. & FLORSCHÜTZ, F., 1963 - Sur les éléments steppiques dans la végétation quaternaire de l'Espagne. *Rev. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 61. pp. 121-133.

MENENDEZ-AMOR, J. & ESTERAS MARTIN, M., 1965 - Análisis polínico de la turbera de "Los Ojos del Tremedal" (Orihuela, Teruel). *Teruel*, 34. pp. 191-197.

PARRA, I., 1983 - Análisis polínico del sondaje C.A.L. 81-I. (Casablanca - Almenara, prov. Castellón). *Actas del IV Simposio de Palinología*. Universitat de Barcelona. pp. 433-445

PARRA, I., 1985 - Propuesta de zonación polínica para el sector Casablanca (Almenara) - Torreblanca, Provincia de Castellón. *An. Anst. Paleont. Leng. Esp. Vol. II*. pp. 347-352

PEINADO LORCA, M. & MARTINEZ PARRAS, J.M., 1985 - *El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha*. Sev. Publ. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 230 p.

PEINADO LORCA, M. & MARTINEZ PARRAS, J.M., 1987 - Andalucía Oriental.



In PEINADO LORCA & RIVAS-MARTINEZ *La vegetación de España*
pp. 231-255. Col. Aula Abierta. Universidad de Alcalá de Henares.

ALCARAZ ARIZA, F. & PEINADO LORCA, M., 1987 - El sudeste ibérico
semiárido. In PEINADO LORCA & RIVAS-MARTINEZ *La vegetación
de España* pp. 257-281. Col. Aula Abierta. Universidad de Alcalá de
Henares.

COSTA, M., 1987 - El País Valenciano. In PEINADO LORCA & RIVAS-MARTINEZ *La
vegetación de España* pp. 283-307. Col. Aula Abierta. Universidad de
Alcalá de Henares.

PEINADO LORCA, M. & PARTINEZ-PARRAS, J.M., 1987 - Castilla-La Mancha.
In PEINADO LORCA & RIVAS-MARTINEZ *La vegetación de España*
pp. 165-196. Col. Aula Abierta. Universidad de Alcalá de Henares.

PEÑALBA, M.C., 1989 - Dynamique de végétation tordiglaciaire et Holocene du
Centre-Nord de l'Espagne, d'après l'analyse pollinique. *Thèse* Université
d'Aix-Marseille III. 165 p.

PEREZ-OBIOL, R., 1988 - El paisaje vegetal durante el período Tardiglacial en la región
volcánica de Olot. Gerona. *Actas VI Simposio de Palinología*. A.P.L.E.
Salamanca, 1986. Ed. Civis & Valle. pp. 333-336

RUIZ ZAPATA, M.B. & ACASO DELTELL, E., 1985 - Perfil polínico de un
deposito galcio-lacustre de posible edad Würm, en el macizo Central de
Gredos (Avila). *An. Assoc. Palinol. Leng. Esp* Vol. II. pp. 255-261.

STEVENSON, A.C., 1984 - Studies in the vegetation history of S.W. Spain. III.
Palynological investigations at El Asperillo, Huelva. *Studia et
Acta Geobotanica*, 11. pp. 527-551.

STEVENSON, A.C., 1985 - Studies in the vegetation history of S.W. Spain. II.
Palynological investigations at Laguna de las Madres, SW Spain. *Journal
of Biogeography*, 12. pp. 293-314.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1: | Localización de los yacimientos..... | 6 |
| Figura 2: | Contacto de tres estratos arqueológicos en una capa artificial..... | 17 |
| Figura 3: | Situación de los yacimientos en relación la tipología biogeográfica de la Península Ibérica..... | 22 |
| Figura 4: | Regiones y pisos bioclimáticos mediterráneos de la Península Ibérica..... | 22 |
| Figura 5: | Mapa de series de vegetación actual en la zona de la Cueva de Nerja (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986)..... | 26 |
| Figura 6: | Mapa de series de vegetación actual en la zona de la Ratlla del Bubo (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986)..... | 29 |
| Figura 7: | Mapa de series de vegetación actual en el norte de la provincia de Alicante (a partir de RIVAS-MARTINEZ, 1986)..... | 31 |
| Figura 8: | Elementos anatómicos de las Gimnospermas (a partir de ESAU, 1977).... | 36 |
| Figura 9: | Elementos anatómicos de la Angiospermas (a partir de ESAU, 1977)..... | 36 |
| Figura 10: | Planta de la Cova de les Cendres (BERNABEU, 1990)..... | 40 |
| Figura 11: | Estratigrafía de la Cova de les Cendres (a partir de BERNABEU, 1990).. | 43 |
| Figura 12: | Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en el grupo A (carbones \geq a 5 mm.)..... | 47 |
| Figura 13: | Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en el grupo B (carbones \leq a 5 mm.)..... | 48 |
| Figura 14: | Diagrama antracológico del grupo A (Carbones \geq 5 mm.)..... | 53 |
| Figura 15: | Diagrama antracológico del grupo B (Carbones \leq 5 mm)..... | 55 |
| Figura 16: | Riqueza de taxones en función de la superficie muestreada en nivel de ocupación H. 16, VIIb y H. 15a..... | 59 |
| Figura 17: | Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 10 cuadrículas del nivel H. 16..... | 60 |
| Figura 18: | Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 7 cuadrículas del nivel VIIb..... | 61 |
| Figura 19: | Distribución de la frecuencia relativa de cuatro taxones en 4 cuadrículas del nivel H. 15a (Muestra antracológica 19)..... | 61 |
| Figura 20: | Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados. en la capa 50-51. Magdaleniense superior final (Cova de les Cendres).... | 65 |
| Figura 21: | Fluctuación de los porcentajes de dos taxones en función del número de carbones analizados en la capa 50-51. Magdaleniense superior final (Cova de les Cendres)..... | 65 |
| Figura 22: | Riqueza de taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H. 18 (Muestra 27) del Neolítico I.A. (Cova de les Cendres).... | 67 |

| | |
|---|----|
| Figura 23: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H. 18 (Muestra 27) del Neolítico I. A. (Cova de les Cendres)..... | 67 |
| Figura 24: Riqueza en taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H. 16 del Neolítico I. B. (Cova de les Cendres)..... | 70 |
| Figura 25: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en función del número de carbones analizados en el nivel H. 16 del Neolítico I. B. (Cova de les Cendres)..... | 72 |
| Figura 26: Planta del abrigo de la Ratlla del Bubo. Nivel II con el hogar F. 3 (VILLAYERDE, inédito)..... | 76 |
| Figura 27: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel II (Muestra 5) y en los asociados al Hogar F. 3 (Ratlla del Bubo)..... | 77 |
| Figura 28: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel H. 17 del Neolítico I. A. (Cova de les Cendres)..... | 79 |
| Figura 29: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar B. 13, localizado en el nivel H. 17 del Neolítico I. A (Cova de les Cendres)..... | 80 |
| Figura 30: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar C. D. 13, localizado en el nivel H. 17 del Neolítico I. A. (Cova de les Cendres)..... | 80 |
| Figura 31: Distribución de los porcentajes de cuatro taxones en el nivel H. 17 y en los dos hogares en él localizados. Neolítico I. A. (Cova de les Cendres)..... | 81 |
| Figura 32: Planta y sección del Hogar D. E. 13 localizado en el nivel H. 15 de Neolítico I. C. (Cova de les Cendres)..... | 82 |
| Figura 33: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel H. 15 del Neolítico I. C. Cova de les Cendres)..... | 83 |
| Figura 34: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar D. E. 13, localizado en el nivel H. 15 del Neolítico I. C. (Cova de les Cendres)..... | 83 |
| Figura 35: Distribución de porcentajes de cuatro taxones en el nivel H. 15 y en el hogar en él localizado. Neolítico I. C. (Cova de les Cendres)..... | 84 |
| Figura 36: Planta y sección de los hogares B. 12 y E. 12 localizados en el nivel IIIB del Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 85 |
| Figura 37: Riqueza de taxones en los carbones dispersos en el nivel IIIB del Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 86 |
| Figura 38: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar B. 12, localizado en el nivel IIIB del Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 87 |
| Figura 39: Riqueza de taxones en los carbones asociados al Hogar E. 12, localizado en el nivel IIIB del Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 87 |

| | |
|---|-----|
| Figura 40: Fluctuación de los porcentajes de 4 taxones en los carbones dispersos en el nivel IIIB del Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 88 |
| Figura 41: Distribución de los porcentajes de cuatro taxones en el nivel IIIB y en los dos hogares en él localizados. Neolítico II. A. (Cova de les Cendres)..... | 89 |
| Figura 42: Planta de la Cueva de Nerja (JORDA PARDO, 1986)..... | 141 |
| Figura 43: Estratigrafía en la Sala del Vestíbulo de la Cueva de Nerja (JORDA PARDO, 1986)..... | 144 |
| Figura 44: Planta de la Sala del Vestíbulo y zona de la excavación (JORDA PARDO, 1986)..... | 146 |
| Figura 45: Diagrama antracológico de la Cueva de Nerja..... | 151 |
| Figura 46: Diagrama malacológico de la Sala de la Mina (AURA, JORDA PARDO & RODRIGO, en prensa)..... | 167 |
| Figura 47: Diagrama de las diferentes categorías de restos carbonizados en la Sala del Vestíbulo (Cueva de Nerja)..... | 171 |
| Figura 47 bis: Estratigrafía de la Ratlla del Bubo..... | 178 |
| Figura 48: Diagrama antracológico de la Ratlla del Bubo..... | 181 |
| Figura 49: Diagrama antracológico de la Cova de les Cendres..... | 195 |
| Figura 50: Diagrama polínico de la Cova de les Cendres (DUPRE, en prensa)..... | 204 |
| Figura 51: Planta de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980)..... | 211 |
| Figura 52: Estratigrafía del sector J. de la Cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980)..... | 213 |
| Figura 53: Capas artificiales en la estratigrafía del sector J. de la cova de l'Or (MARTI OLIVER, 1980)..... | 213 |
| Figura 54: Diagrama antracológico de la cova de l'Or..... | 220 |
| Figura 55: Diagrama polínico de la Cova de l'Or (DUPRE, 1988)..... | 224 |
| Figura 56: Diagrama polínico de la Turbera de la Ereta del Pedregal (MENENDEZ AMOR & FLORSCHUTZ, 1961)..... | 226 |
| Figura 57: Diagrama polínico del poblado de la Ereta del Pedregal (DUPRE, 1988)..... | 226 |
| Figura 58: Planta de la Cova Bolumini (MATA, 1986)..... | 233 |
| Figura 59: Estratigrafía de la Cova Bolumini (MARTINEZ VALLE & MATA, inédito)..... | 233 |
| Figura 60: Diagrama antracológico de la Cova Bolumini..... | 238 |
| Figura 61: Planta de Les Jovades (BERNABEU, GUITART & PASCUAL, 1988)..... | 246 |
| Figura 62: Sección de la estructura 129 de Les Jovades (BERNABEU, GUITART & PASCUAL, 1988)..... | 246 |
| Figura 63: Diagrama antracológico de Niuet..... | 252 |
| Figura 64: Frecuencias relativas de los taxones en el silo 3 y en el silo 5 del poblado de Niuet..... | 255 |

| | |
|--|-----|
| Figura 65: Riqueza de taxones en los carbones asociados a la estructura 129 del poblado de Les Jovades..... | 257 |
| Figura 66: Fluctuación de los porcentajes de <i>Quercus ilex-occidentalis</i> y <i>Quercus agrifolia</i> en los carbones asociados a la estructura 129 del poblado de Les Jovades..... | 258 |
| Figura 67: Representación gráfica de los datos antracológicos en la estructura 129 del poblado de Les Jovades..... | 259 |

LISTA DE TABLAS

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabla 1: | Frecuencias absolutas de los taxones en los fragmentos \geq a 5 mm (Grupo A) y en los menores a esta dimensión (Grupo B) en 7 capas artificiales de la Cova de les Cendres..... | 45 |
| Tabla 2: | Resultados de tests Chi-cuadrado entre las capas del grupo A con el Grupo B..... | 50 |
| Tabla 3: | Resultados del tests Chi-cuadrado entre los datos de las capas del grupo A. | 52 |
| Tabla 4: | Resultados del tests Chi-cuadrado entre los datos de las capas del grupo B.. | 52 |
| Tabla 5: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles de ocupación y en los hogares de la Cova de les Cendres..... | 78 |
| Tabla 6: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Paleolítico Superior inicial de la Cueva de Nerja..... | 153 |
| Tabla 7: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel solutense y en los niveles magdalenienses de la Cueva de Nerja..... | 153 |
| Tabla 8: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel epipaleolítico de la Cueva de Nerja..... | 155 |
| Tabla 9: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles neolíticos de la Cueva de Nerja..... | 157 |
| Tabla 10: | Frecuencias de las diferentes categorías de restos carbonizados en la Sala del Vestíbulo (Cueva de Nerja)..... | 171 |
| Tabla 11: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles solutreo-gravetienses de la Ratlla del Bubo..... | 180 |
| Tabla 12: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el Magdaleniense superior final de la Cova de les Cendres..... | 189 |
| Tabla 13: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones de los niveles del Neolítico I.A. de la Cova de les Cendres..... | 189 |
| Tabla 14: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico I.B. de la Cova de les Cendres..... | 190 |
| Tabla 15: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico I.C. de la Cova de les Cendres..... | 191 |
| Tabla 16: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico II.A y Neolítico II.B en la Cova de les Cendres..... | 192 |
| Tabla 17: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el nivel Campaniforme y del Bronce de la Cova de les Cendres..... | 193 |
| Tabla 18: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato VI de la Cova de l'Or..... | 216 |
| Tabla 19: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato V | |

| | | |
|-----------|--|-----|
| | de la Cova de l'Or..... | 217 |
| Tabla 20: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato IV de la Cova de l'Or..... | 218 |
| Tabla 21: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en el estrato II de la Cova de l'Or..... | 218 |
| Tabla 22: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles precerámicos y del Neolítico I de la Cova Bolomini..... | 236 |
| Tabla 23: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles del Neolítico II de Cova Bolomini..... | 236 |
| Tabla 24: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los niveles de Niuet..... | 250 |
| Tabla 25: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en los silos de Niuet..... | 250 |
| Tabla 26: | Frecuencias absolutas y relativas de los taxones en las estructuras de Les Jovades..... | 256 |

TABLAS DE MATERIAS

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCION..... | 1 |
| CAPITULO I - DESARROLLO HISTORICO DE LA ANTRACOLOGIA..... | 7 |
| CAPITULO II - METODOLOGIA..... | 14 |
| II.1.- LA UNIDAD DE OBSERVACION Y RECuento EN ANTRACOLOGIA | 15 |
| II.2.- LA MUESTRA ANTRACOLOGICA..... | 16 |
| II.3.- TRABAJO DE CAMPO..... | 17 |
| II.3.1.- El carbon en el yacimiento arqueológico..... | 17 |
| II.3.1.1.- El carbón disperso por el sedimento..... | 18 |
| II.3.1.2.- El carbón asociado a estructuras arqueológicas..... | 19 |
| II.3.1.3.- Tratamiento del carbón en el yacimiento..... | 20 |
| II.3.2.- Estudio de la vegetación actual..... | 20 |
| II.4.- METODO EMPLEADO EN EL LABORATORIO ANTRACOLOGICO..... | 33 |
| II.4.1.- Trabajo técnico..... | 33 |
| II.4.2.- Determinación de los taxones..... | 35 |
| II.4.3.- Tratamiento de los datos..... | 37 |
| II.5.- METODOLOGIA APLICADA A LOS YACIMIENTOS PREHISTORICOS | 38 |
| II.5.1.- Secuencia estratigráfica de la Cova de les Cendres..... | 39 |
| II.5.2.- Imagen de la paleovegetación según el tamaño de los carbonos..... | 44 |
| II.5.2.1.- Resultados cualitativos..... | 44 |
| II.5.2.2.- Resultados cuantitativos..... | 49 |
| II.5.2.3.- Paleoecología del Grupo A y del Grupo B..... | 50 |
| II.5.2.4.- Conclusión..... | 56 |
| II.5.3.- Distribución espacial de los taxones área mínima de muestreo..... | 57 |
| II.5.3.1.- Dispersión de los taxones en la superficie del yacimiento..... | 58 |
| II.5.3.2.- Distribución de las frecuencias de los taxones en la superficie del yacimiento..... | 59 |
| II.5.3.3.- Conclusión..... | 62 |
| II.6.- NUMERO MINIMO DE FRAGMENTOS DE CARBON QUE SE DEBEN ANALIZAR POR MUESTRA PARA OBTENER UN INFORMACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA ESTABLE..... | 63 |
| II.6.1.- Capas 50-51 del Magdaleniense superior final..... | 64 |
| II.6.1.1.- Resultados cualitativos..... | 64 |
| II.6.1.2.- Resultados cuantitativos..... | 64 |
| II.6.2.- Nivel de ocupación H. 18 (Muestra 27) del Neolítico I.A..... | 66 |
| II.6.2.1.- Resultados cualitativos..... | 66 |
| II.6.2.2.- Resultados cuantitativos..... | 68 |

| | |
|---|------------|
| II.6.2.3.- Conclusion..... | 69 |
| II.6.3.- Nivel de ocupación H.16 del Neolítico I.B..... | 69 |
| II.6.3.1.- Resultados cualitativos..... | 69 |
| II.6.3.2.- Resultados cuantitativos..... | 70 |
| II.6.3.3.- Conclusion..... | 72 |
| II.6.4.- Conclusión..... | 73 |
| II.7.- SIGNIFICADO DEL CARBON ASOCIADO A ESTRUCTURAS ARQUEOLOGICAS. SU REALCION CON EL DISPERSO POR EL NIVEL DE OCUPACION QUE LAS CONTIENE..... | 74 |
| II.7.1.- Nivel II, Muestra 5, de la Ratlla del Bubo..... | 74 |
| II.7.1.1.- Resultados cualitativos..... | 74 |
| II.7.1.2.- Resultados cuantitativos..... | 77 |
| II.7.2.- Nivel de ocupación H.17..... | 77 |
| II.7.2.1.- Resultados cualitativos..... | 79 |
| II.7.2.2.- Resultados cuantitativos..... | 81 |
| II.7.3.- Nivel de ocupación H.15 de la Cova de les Cendres..... | 81 |
| II.7.3.1.- Resultados cualitativos..... | 82 |
| II.7.3.1.- Resultados cuantitativos..... | 84 |
| II.7.4.- Nivel IIIB de la Cova de les Cendres..... | 84 |
| III.7.4.1.- Resultados cualitativos..... | 86 |
| III.7.4.2.- Resultados cuantitativos..... | 88 |
| II.7.5.- Interpretación..... | 89 |
| II.7.6.- Conclusión..... | 92 |
| II.8.- CONCLUSIONES GENERALES..... | 94 |
| | |
| CAPITULO III - PALEOFLORA: CARACTERES ANATOMICOS Y ECOLOGIA..... | 96 |
| III.1.- LAS GIMNOSPERMAS..... | 97 |
| III.2.- LAS CLAMIDOSPERMAS..... | 101 |
| III.3.- LAS ANGIOSPERMAS..... | 102 |
| | |
| CAPITULO IV. - YACIMIENTOS CONSIDERADOS..... | 138 |
| IV.1.- LA CUEVA DE NERJA..... | 139 |
| IV.1.1.- Localization..... | 139 |
| IV.1.2.- La estratigrafía de la sala del vestibulo..... | 142 |
| IV.1.3.- Secuencia cultural de la sala del vestibulo..... | 145 |
| IV.1.4.- Estudio antracologico de la cueva de Nerja. Sala del vestibulo..... | 148 |
| IV.1.4.1.- Descripción del diagrama antracologico..... | 150 |

| | |
|---|-----|
| IV.1.4.2.- Interpretacion del diagrama..... | 159 |
| IV.1.5.- Otros datos paleoecologicos del yacimiento..... | 161 |
| IV.1.5.1.- La sedimentologia..... | 161 |
| IV.1.5.2.- La avifauna..... | 163 |
| IV.1.5.3.- La macrofauna..... | 165 |
| IV.1.5.4.- La malacofauna..... | 165 |
| IV.1.6.- Conclusion..... | 168 |
| IV.1.7.- Palaetnobotanica de <i>Pinus pinaster</i> (Pino pinonero)..... | 170 |
| IV.2.- LA RATLLA DEL BUBO..... | 176 |
| IV.2.1.- Localizacion..... | 176 |
| IV.2.2.- Estratigrafia y secuencia cultural..... | 176 |
| IV.2.3.- Estudio antracologico..... | 179 |
| IV.2.3.1.- Descripcion del diagrama..... | 179 |
| IV.2.3.2.- Interpretacion de los resultados..... | 182 |
| IV.2.4.- Conclusion..... | 184 |
| IV.3.- LA COVA DE LES CENDRES..... | 185 |
| IV.3.1.- Localizacion..... | 185 |
| IV.3.2.- Secuencia cultural..... | 187 |
| IV.3.3.- Estudio antracologico de la Cova de les Cendres..... | 188 |
| IV.3.3.1.- Descripcion del diagrama antracologico..... | 194 |
| IV.3.3.2.- Interpretacion del diagrama..... | 199 |
| IV.3.4.- Otros datos paleoecologicos del yacimiento..... | 202 |
| IV.3.4.1.- La palinologia..... | 202 |
| IV.3.4.2.- La sedimentologia..... | 205 |
| IV.3.4.3.- La microfauna..... | 206 |
| IV.3.5.- Conclusion..... | 206 |
| IV.4.- LA COVA DE L'OR..... | 209 |
| IV.4.1.- Localizacion..... | 209 |
| IV.4.2.- Estratigrafia..... | 212 |
| IV.4.3.- Secuencia cultural..... | 214 |
| IV.4.4.- Estudio antracologico..... | 215 |
| IV.4.4.1.- Descripcion del diagrama antracologico..... | 219 |
| IV.4.4.2.- Interpretacion paleoecologica..... | 222 |
| IV.4.5.- Otros datos paleoecologicos del yacimiento..... | 223 |
| IV.4.5.1.- La palinologia..... | 223 |
| IV.4.5.2.- La sedimentologia..... | 227 |
| IV.4.5.3.- La macrofauna..... | 228 |
| IV.4.5.4.- La microfauna..... | 229 |

| | |
|--|------------|
| IV.4.5.5.- La malacofauna | 229 |
| IV.4.6.- Conclusion | 230 |
| IV. 5.- LA COVA BOLUMINI | 231 |
| IV.5.1. - Localization | 231 |
| IV.5.2.- Estratigrafia | 231 |
| IV.5.3.- Secuencia cultural | 234 |
| IV.5.4.- Estudio antracologico de Cova Bolumini | 235 |
| IV.5.4.1 - Descripcion del diagrama antracologico | 237 |
| IV.5.4.2 - Interpretation del diagrama | 239 |
| IV.5.5.- Otros datos paleoecologicos del yacimiento | 240 |
| IV.5.6.- Conclusion | 242 |
| IV. 6.- LOS POBLADOS DE NIUET Y LES JOVADES | 243 |
| IV.6.1.- Localizacion | 243 |
| IV.6.2.- Estratigrafia | 245 |
| IV.6.3.- Secuencia cultural | 248 |
| IV.6.4.- Estudio antracologico | 249 |
| IV.6.4.1.- Estudio antracologico del poblado de Niuet | 249 |
| IV.6.4.1.1.- Descripcion del diagrama antracologico de Niuet | 251 |
| IV.6.4.1.2.- Interpretacion | 251 |
| IV.6.4.1.3.- Los silos de Niuet | 254 |
| IV.6.4.1.4.- Interpretacion | 255 |
| IV.6.4.2.- Estudio antracologico del poblado de les Jovades | 256 |
| IV.6.4.2.1- Datos cualitativos y cuantitativos | 256 |
| IV.6.4.2.2- Resultados paleoecologicos | 259 |
| IV.6.4.3.- Discusion | 260 |
| IV.7.- SINTESIS DE LOS RESULTADOS | 263 |
| | |
| CAPITULO V. DINAMICA DE LA VEGETACION DURANTE EL WURM RECIENTE Y EL HOLOCENO EN EL MEDITERRANEO OCCIDENTAL. | 269 |
| V 1.- LA REGION MEDITERRANEA DE LA PENINSULA IBERICA | 269 |
| V.2.- EL SUR DE FRANCIA | 277 |
| | |
| CONCLUSION | 281 |
| | |
| BIBIOGRAFIA | 287 |
| | |
| LISTA DE FIGURAS | |

LISTA DE TABLAS

TABLE DES MATIERES