

# **CAPÍTULO IV**

## **SÍNTESIS Y DISCUSIÓN GENERAL**

## **IV.1. Dinámica de la vegetación durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno en el NE de la Península Ibérica**

Al principio de éste trabajo se ha planteado la problemática general con relación a la interpretación de los resultados de los análisis antracológicos en términos paleoecológicos y como éstos aspectos pueden reconocerse en los datos obtenidos a partir de las secuencias estudiadas. En este apartado integraremos los datos obtenidos en las secuencias antracológicas estudiadas por otros autores así como por los datos paleoecológicos que proceden de otras disciplinas para una mayor comprensión de la dinámica vegetal. De hecho no se podría asumir la dinámica general de la región si utilizamos únicamente las secuencias estudiadas la información, ya que los yacimientos se encuentran en contextos biogeográficos diferentes. Con este objetivo hemos ordenado los yacimientos por zonas geográficas, que en ocasiones corresponden a una comarca o bien a una zona biogeográfica (Figura IV.1.1.)

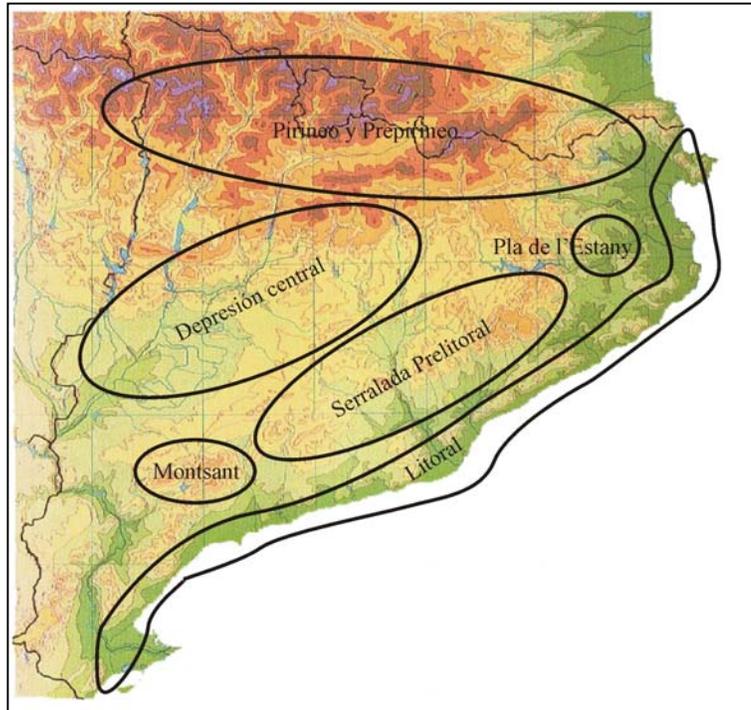


Figura IV.1.1. Zonas geográficas en las que se agrupan los yacimientos

#### IV.1.1. El Pleistoceno Superior (entre 60.000-38.000 BP)

El Pleistoceno Superior se caracteriza por una serie de fluctuaciones climáticas que alternan condiciones frías a otras más templadas y húmedas (Van Andel, 1989; Costa, *et al.*, 1990; Bennet *et al.*, 1991; Van Andel y Tzedakis, 1996; Carrión *et al.*, 2000). Durante los períodos fríos, en el sur de Europa, las especies termófilas crecen únicamente en las denominadas áreas refugio y se expanden en los interestadios (más o menos dependiendo del tiempo de duración de éstos últimos). La vegetación arbórea no se presenta de una forma continua, sino en pequeñas agrupaciones en las grandes extensiones estépicas, determinado a partir de la abundancia del registro herbáceo en los registros palinológicos y la relación AP/NAP (Rossignol-Strick, 1995; Van Andel y Tzedakis, 1996; Adams y Faure, 1997). En el norte de Europa la masa arbórea mayoritariamente de *Pinus* no supera el 10% y en el sur representa entre un 40 y un 70% (Bennet *et al.*, 1991). Estas condiciones climáticas extremas caracterizan a la vegetación y limitan la diversidad taxonómica.

##### IV.1.1.1. SÍNTESIS DE LOS DATOS DE OTROS YACIMIENTOS

Por lo que respecta a la antracología, además de las secuencias presentadas en los capítulos III.1. y III.2. del Abric Romaní y las Fuentes de San Cristóbal existen otros yacimientos que aportan datos antracológicos que completan tanto cronológicamente

como geográficamente la secuencia pleistocena en la región que estudiamos. Consideramos únicamente como elementos comparables los registros de L'Arbreda (Ros, 1987, 1985; Maroto, 1994), La Roca dels Bous (Piqué, 1995), Fuente del Trucho (Piqué, 1995), Balma dels Pinyons (Allué, 2001), Abric Romaní y Las Fuentes de San Cristóbal, que se aproximan tanto cronológicamente como por el registro arqueológico, así como por el tipo de ocupaciones (Tabla IV.1.1.). No vamos a tener en cuenta los yacimientos de Mediona I, Can Costella y Cova 120, que a pesar de que presentan niveles Paleolíticos (Capítulo II.2.), presentan problemas estratigráficos y cronológicos poco precisos que pueden provocar errores al compararlos con el resto de yacimientos.

**L'Arbreda:** se estudiaron los niveles musterienses, aurinienses, gravetienses y solutrenses (Ros, 1987), en los que se observa la presencia continuada de *Pinus* tipo *sylvestris*. La autora interpreta que toda la secuencia se caracteriza por unas condiciones frías y secas en general, que además contaría con algunos elementos mesófilos como el *Acer* y *Quercus* sp. caducifolio que crecerían en las zonas más favorables (Ros, 1987).

**Roca dels Bous:** se encuentra situado en el Prepirineo catalán a 90 m. snm, los niveles del Paleolítico Medio también ofrecen un registro similar al resto de yacimientos. Los taxones determinados son *Pinus* tipo *sylvestris* y *Juniperus* sp. (Piqué, 1995).

**Fuente del Trucho:** se encuentra situado a 640 m. snm en el Prepirineo aragonés, los datos que ha proporcionado el estudio de los niveles del Paleolítico Superior muestran también la importancia de *Pinus* tipo *sylvestris*, *Juniperus* sp. y *Buxus sempervirens* (Piqué, 1995).

Pirineo y Prepirineo. Paleolítico Medio/Superior					
Taxones	Roca dels Bous (Piqué, 1995)	B. Guilanyà (E) (Piqué, 1995)	F. del Trucho (Piqué, 1995)	F. del Trucho (Piqué, 1995)	F. del Trucho (LBB) (Piqué, 1995)
<i>Juniperus</i> sp.	11	0	12	16	5
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris</i>	25	95	44	128	16
<i>Abies alba</i>	0	0	1	0	4
<i>Acer</i> sp.	0	0	0	1	0
<i>Buxus sempervirens</i>	0	0	8	19	16
<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	1	2
<i>Rhamnus cathartica/saxatilis</i>	0	0	0	1	1
número de fragmentos	36	95	33	170	78
Dataciones (BP)	38.800 ± 1.2	-	-	-	-

Tabla IV.1.1. Datos antracológicos referentes a los yacimientos del Pirineo y Prepirineo

Serralada Prelitoral. Paleolítico Medio Superior						
Taxones	Arbreda (I) (Maroto, 1994)	Arbreda (H) (Maroto, 1994)	Arbreda (Ros, 1987)	Arbreda (Ros, 1987)	Arbreda (Ros, 1987)	B. dels Pinyons (3)
<i>Acer</i> sp.	61	102	1	32	0	0
<i>Betula</i> sp.	0	0	0	0	12	0
<i>Buxus sempervirens</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Fagus sylvatica</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Ilex aquifolium</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Juniperus</i> sp.	0	0	0	0	0	1
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris</i>	167	212	13	74	26	28
<i>Prunus</i> sp.	47	42	5	52	0	1
<i>Quercus</i> sp. <i>caducifolio</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Rhamnus cathartica/saxatilis</i>	58	32	1	2	0	6
Rosaceae/Maloideae	0	0	0	12	0	0
<i>Salix</i> sp.	2	5	0	0	0	0
numero de fragmentos	373	442	23	227	43	63
Dataciones (BP)	39.900	38.300	25830	22.590	20.130	32.750 (base)

Tabla IV.1.2. Datos antracológicos referentes a la *Serralada Prelitoral*

**Balma de Guilanyà:** se localiza a 1100 m. snm y en el nivel que corresponde al Paleolítico superior únicamente se identifica *Pinus* tipo *sylvestris* después de estudiar 95 fragmentos (Piqué, 1995).

**Balma dels Pinyons:** se encuentra a unos metros del Abric Romaní a 350 m. snm y en la secuencia que pertenece al Paleolítico Superior los resultados del análisis de 73 fragmentos proporcionan 4 taxones *Pinus* tipo *sylvestris*, *Juniperus* sp., *Rhamnus cathartica/saxatilis* y cf. *Prunus* (Allué, 2001).

#### IV.1.1.2. DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN

Los datos ya discutidos sobre Abric Romaní y Fuente de San Cristóbal proporcionan una idea de las características del paisaje vegetal en este período, durante el que destaca cierta homogeneidad. No obstante, no existe ninguna secuencia completa ni continua referente a todo el Pleistoceno Superior, por lo menos no con datos antracológicos. Entre 55.000 y 45.000 BP, los únicos registros que tenemos son los del Abric Romaní, uno de los niveles de la Roca dels Bous y un nivel de las Fuentes de San Cristóbal. Cada uno de estos yacimientos se encuentra situado en un piso bioclimático diferente, el primero a 350 m. snm no muy lejos de la línea de costa actual. La Roca dels Bous más alejado del

mar pero a 90 m. snm y finalmente las Fuentes de San Cristóbal localizado en el Prepirineo aragonés a más de 800 m. Probablemente los datos de algún yacimiento más próximo al actual piso de vegetación termomediterráneo nos ayudaría a comprobar si realmente existe alguna diferencia. De todos modos, estos datos apuntan hacia una gran homogeneidad en las formaciones vegetales durante estos períodos. Esta uniformidad en el registro antracológico y en consecuencia de la vegetación entorno a los yacimientos se ve únicamente interrumpida por la presencia en algunos yacimientos de ciertos taxones como *Acer*, *Rhamnus* y *Prunus*.

Durante períodos posteriores entre 45.000 y 20.000 BP, los datos de L'Arbreda, Abric Romaní, Pinyons, Balma de Guilanyà, nos indica una misma dinámica interrumpida únicamente por algunos momentos más favorables en los que se identifican taxones caducifolios. A pesar de que el pino esté sobrerrepresentado tanto antracológicamente por causas antrópicas y palinológicamente por causas naturales, debemos considerar que se trataba de la especie más extendida por su carácter pionero y resistente a periodos fríos.

Queremos destacar también, la importancia de la presencia de *Pinus* tipo *sylvestris*, *Juniperus* y *Buxus sempervirens* que se repite en varios yacimientos de Prepirineo, en Fuentes de San Cristóbal (Capítulo III.2.) y Fuente del Trucho (Piqué, 1995) y al otro lado del Pirineo en el yacimiento de Esquicho-Grapau (Bazile-Robert, 1979) en diversos momentos del Pleistoceno en torno a 40.000 BP y fechas posteriores. Este hecho parece indicar una ligera diferencia con los yacimientos más alejados del Pirineo, como L'Arbreda y Abric Romaní, en los que destaca la presencia de *Acer* taxón más exigente en humedad. Probablemente las zonas más alejadas del mar, debido a su continentalidad tuviesen un carácter más árido que el resto en períodos de clima más estable.

Por lo que respecta a estas formaciones de coníferas, existen ciertas dudas respecto a la existencia de asociaciones vegetales similares en la actualidad. Las formaciones que en principio presentan una mayor similitud es la Taiga. Estas formaciones se caracterizan por el dominio de coníferas y poca variabilidad florística (Ferrerías y Fidalgo, 1991). En relación a ello, debemos considerar que las horas de insolación no son las mismas y por lo tanto la vegetación tampoco se desarrolla bajo las mismas condiciones que en las regiones situadas a mayor latitud (Davies *et al.*, 2000). Por lo tanto, en latitudes bajas la variabilidad taxonómica podía ser mayor y la extensión de estas formaciones podría encontrar más lugares favorables. Lo que si podemos constatar es el cambio altitudinal de las especies con respecto a la actualidad, ya que *Pinus t. sylvestris* tiene su límite inferior entorno a los 800 m. y durante el Pleistoceno alcanza cotas más bajas entorno a 300 m., si consideramos los datos que aporta el Abric Romaní.

Durante el Pleistoceno, los contrastes geográficos todavía no tan evidentes como en períodos posteriores. Todos los yacimientos independientemente de su localización biogeográfica, presentan muy poca variabilidad taxonómica, siendo el pino el taxón más representativo. Del mismo modo, existen sin embargo, una serie de taxones que aparecen tanto en los períodos más fríos como en los interestadios y que probablemente tuviesen un significado importante. Nos referimos aquí a *Rhamnus cathartica/saxatilis*, *Prunus* sp. y *Buxus sempervirens* especies resistentes al frío pero con unas necesidades de temperatura y humedad determinadas. Otro aspecto que nos interesa destacar es la ausencia de un registro relacionado con las formaciones de ribera en las secuencias antracológicas, que en cambio, sí se da en secuencias polínicas. Este hecho parece deberse a causas antrópicas, ya que la cobertura arbustiva debía presentar un espectro florístico pobre, que dependía de las condiciones microclimáticas de cada área y las formaciones ribereñas limitadas a los bordes de río en zonas climáticamente propicias para ello. Los únicos testimonios de estas formaciones son algunos fragmentos de *Salix* sp. en el Abric Romaní y en L'Arbreda, que no reflejan la variabilidad real. El tipo de ocupaciones y las estrategias de aprovisionamiento de combustible determinan este hecho.

En la Península Ibérica contamos con algunas secuencias palinológicas de depósitos naturales, la más conocida por el largo período que abarca es la de Padul (Sierra Nevada), realizada por Florschütz *et al.*, 1971, revisada por Pons y Reille (1988) y otras secuencias del levante peninsular que registran períodos fríos y secos y períodos interestadiales durante los que la mejora climática permite el desarrollo de taxones termófilos como *Olea*, *Quercus*, *Pistacia* (Pérez-Obiol y Julià, 1994; Burjachs y Julià, 1994; Burjachs *et al.*, 1996; Carrión, 1992; Carrion *et al.*, 1998; Carrión *et al.*, 2000). La mayor parte de los datos paleoecológicos sobre estas cronologías parecen coincidir en la importancia de las coníferas como elementos principales de las formaciones vegetales arbóreas supeditadas a las condiciones climáticas rigurosas, frías y secas. Más concretamente, en el NE peninsular las secuencias polínicas de l'Arbreda, Abric Romaní (Burjachs y Renault-Miskovsky, 1992; Burjachs, 1994; Carrión *et al.*, 1999) y las secuencias de depósitos naturales del Pla de l'Estany (Burjachs, 1994; Pérez-Obiol y Julià, 1994) concuerdan con el resto de las secuencias palinológicas, así como con los datos antracológicos.

En el sureste francés en los yacimientos de éstas cronologías los registros también señalan la importancia del pino como taxón más extendido. En Esquicho-Grapau y Salpetrière (Bazile-Robert, 1979), L'Hortus (Vernet, 1997), Les Cannalettes (Vernet,

1993) el *Pino* tipo *sylvestris* junto a *Juniperus* sp. son los taxones que aparecen con mayor frecuencia.

Otro de los aspectos que son interesantes es la posibilidad de identificar con precisión las fluctuaciones interestadiales durante las fases frías del Pleistoceno. Según Bennet *et al.* (1991), la Península Ibérica parece que no fue un área refugio importante durante el Cuaternario a pesar de las montañas y a que no experimentó temperaturas extremas durante las fases más frías. Señalan que este hecho es debido al clima árido y a que los macizos montañosos son demasiado pequeños para soportar poblaciones de bosques (Bennet *et al.*, 1991). Consideran que son sobretodo Yugoslavia, Grecia e Italia donde se desarrollan los refugios importantes. Por su parte, Carrión *et al.*, (2000), haciendo referencia a esta misma publicación señala que probablemente la Península Ibérica es un refugio de especies esclerófilas y en cambio, los anteriormente citados, de especies caducifolias. De hecho, las secuencias peninsulares apuntan que existieron periodos estadiales con taxones termófilos como Oleaceae, *Quercus*, *Pistacia*, etc. Las secuencias polínicas del levante peninsular, (Pérez-Obiol y Julià, 1994; Burjachs, 1994; Carrión *et al.*, 1998; Burjachs *et al.*, 1996; Carrión *et al.*, 2000).

Los datos antracológicos señalan que las formaciones de pinos se extendían desde la costa hasta el Pirineo, al abrigo de los relieves montañosos. La extensión de estas formaciones no debía ser necesariamente limitada. Al mismo tiempo, la intensidad de las ocupaciones en toda la geografía del NE peninsular permite interpretar que existían recursos forestales en casi todas las zonas, a pesar de que las extensiones de herbáceas pudiesen ser importantes. Otro aspecto, sería el desarrollo de especies de carácter templado que únicamente encontramos en momentos muy precisos de las secuencias. En relación con los datos obtenidos en el conjunto II del Abric Romaní observamos una situación de estas características, ya que supone un cambio significativo en cuanto a la variabilidad taxonómica. La presencia de *Acer*, *Quercus* sp. caducifolio, *Olea*, *Vitis* y otras angiospermas, que nos indica que las condiciones climáticas serían favorables para el crecimiento de estas especies. Este resultado queda corroborado por la micromorfología (J. Vallverdú com. pers.) y por la palinología (Burjachs y Julià, 1994). Lo mismo ocurre en L'Arbreda en un período entre 38.000 y 22.000 BP, donde destaca la presencia de *Acer* y *Quercus* sp. caducifolio, y en el nivel G de las Fuentes de San Cristóbal con taxones como *Quercus* sp. caducifolio, *Buxus sempervirens* y *Juniperus*.

## IV.1.2. Pleistoceno Superior Final y Holoceno Inicial (17.000-8.500 BP)

En el NE peninsular existe un lapso cronológico relacionado con la falta de registros antracológicos con cronologías entre 35.000 y 18.000 BP, siendo L'Arbreda el único yacimiento que presenta una secuencia de estas características. A partir de 17.000 BP nos encontramos ante una dinámica diferente que se ve reflejada en las secuencias estudiadas. A continuación discutiremos como se instalan y cual es el origen de estas formaciones vegetales. Asimismo, debemos considerar si la localización de los yacimientos implica el desarrollo posterior de la vegetación, incluso de la vegetación actual y si podemos definir y a partir de qué momento podemos definir los diferentes pisos bioclimáticos. Finalmente, queremos comprobar si las fluctuaciones globales descritas para estos períodos son aplicables al NE peninsular desde una perspectiva antracológica y puede realizarse algún tipo de correlación.

### IV.1.2.1. SÍNTESIS DE LOS DATOS PROCEDENTES DE OTROS YACIMIENTOS

Los datos obtenidos en este trabajo que pertenecen a secuencias de éste período son Molí del Salt, Balma del Gai, Abric Agut y La Cativera que se localizan entre 800 y 50 metros de altitud y tienen una secuencia cronológica entre 12.000 y 7.900 BP aproximadamente. Por proximidad geográfica podemos distribuir los yacimientos del NE peninsular en cuatro zonas diferentes para una mejor comprensión de los datos y con el objetivo de contrastar si a partir de este período existen importantes aspectos biogeográficos que diferencian a los yacimientos, si continua la homogeneidad del Pleistoceno Superior o bien, si cada yacimiento presenta su propia dinámica evolutiva. Por una parte, la zona del Prepirineo y Pirineo en la que se localizan Sota Palou, Balma de la Margineda, Font del Ros y Balma de Guilanyà (Tabla IV.2.3.). Por otra parte, una zona del interior entre la *Serralada Prelitoral* y el Prepirineo donde se encuentra Parco, Balma del Gai, Abric Agut y La Guineu (Tabla IV.2.4., Capítulo III.4.). En tercer lugar, la zona del Montsant y Conca de Barberà donde se localizan los yacimientos de Font Voltada, Molí del Salt, Filador, Abric dels Colls (Tabla IV.2.5., Capítulo III.3.). Finalmente, la línea de costa en el actual piso termomediterráneo se encuentra La Cativera (Capítulo III.6.). Todos ellos se encuentran en un tramo cronológico entre 17.000 y 7.900 BP. (Figura IV.1.2.).

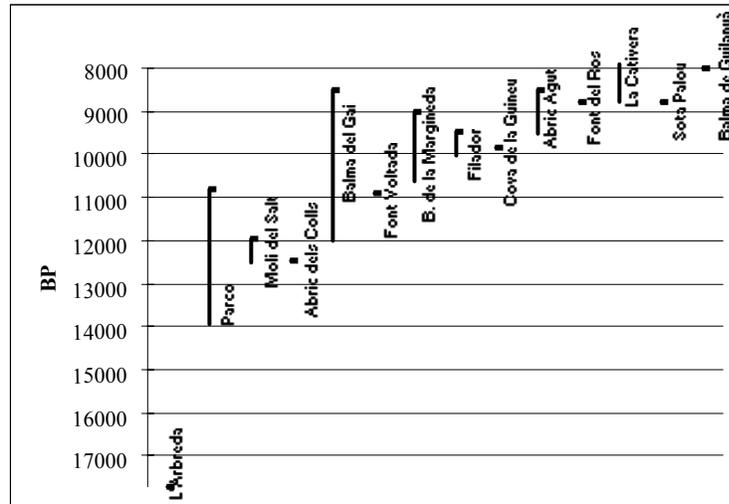


Figura IV.1.2. Gráfico de secuencias cronológicas referentes al Tardiglaciario y Postglaciario

#### IV. 1.2.1.1. EL Prepirineo y Pirineo

**Balma de Guilanyà:** en el nivel mesolítico de la Balma de Guilanyà a 1000 m. snm se ha identificado *Pinus* tipo *sylvestris* como taxón principal seguido de *Buxus sempervirens*, *Juniperus*, Maloideae, *Prunus* sp., *Acer* sp. y *Rhamnus catártica/saxatilis* según la autora anuncian un momento de mejora climática con una mayor cobertura vegetal (Tabla IV.2.3) (Piqué 1995).

**Sota Palou:** se localiza en el Prepirineo catalán a 738 m. snm y a pesar de los pocos restos antracológicos (96) muestra coherencia con el resto, ya que el 50% de fragmentos pertenecen a *Pinus* tipo *sylvestris* (Carbonell *et al.*, 1986). Además se ha identificado *Corylus avellana* y *Quercus* sp. caducifolio indicando la presencia de taxones templados que indica el posterior establecimiento del roble en la zona (Tabla IV.2.3).

**Font del Ros:** es uno de los yacimientos más complejos en cuanto a los datos antracológicos que aporta, ya que presenta una gran variabilidad taxonómica y representa una de las secuencias con niveles de transición al Neolítico (Mora *et al.*, 1991; Pallarés *et al.*, 1997). Se encuentra situado a 680 m. snm se trata de un yacimiento al aire libre que presenta un registro antracológico cuyos taxones principales son *Quercus* sp. caducifolio seguido de *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana* y Maloideae entre otros taxones (Tabla IV.2.3) (Piqué, 1995). La autora señala en su interpretación que los datos indican que las ocupaciones tendrían lugar durante un momento climático templado y húmedo.

Yacimientos del Pirineo y Prepirineo							
Taxones	Margineda C6LB (Heinz, 1990)				Sota Palou (Carbonell <i>et al.</i> , 1985)	B. Guilanyà (Piqué, 1995)	Font del Ros (Piqué, 1995)
	C6Lb	C6	C4b	C4			
<i>Abies alba</i>	0	0	6	23	0	0	0
<i>Acer</i> sp.	0	3	3	10	0	4	12
<i>Betula</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Buxus sempervirens</i>	0	0	0	0	0	45	214
<i>Corylus avellana</i>	0	1	4	23	32	0	260
<i>Juniperus</i> sp.	14	45	44	61	0	10	0
Leguminosae	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pinus t. halepensis</i>	0	0	0	0	0	0	3
<i>Pinus t. uncinata</i>	196	231	110	406	0	0	0
<i>Pinus t. sylve/nigra</i>	71	177	131	357	53	151	8
<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	4	0	22	13
<i>Quercus</i> sp. caduc.	0	1	1	36	11	0	480
<i>Rhamnus cathartica/sax</i>	0	0	0	0	0	1	10
Rosaceae/Maloideae	0	1	1	43	0	16	58
<i>Salix</i> sp.	0	0	0	0	0	0	6
<i>Sambucus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	2
<i>Sorbus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	22
<i>Tilia</i> sp.	0	0	0	9	0	0	0
<i>Ulmus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	6
<i>Viburnum lantana</i>	2	1	0	4	0	0	0
número de fragmentos	300	471	302	1025	96	260	1191
Dataciones (BP)	10.400	9.250	8.530	8.210	8.800	8.020	8150

Tabla IV.1.3. Tabla de datos antracológicos referentes al Paleolítico superior y Epipaleolítico del Pirineo y Prepirineo

**Balma de la Margineda:** está situada en un contexto biogeográfico que se aleja del resto de yacimientos, en el Pirineo a 960 m. snm muestra también similitudes con un alto porcentaje de *Pinus* tipo *sylvestris* y *Pinus* tipo *uncinata* junto a *Juniperus* sp. en todos los niveles mesolíticos con una tendencia al aumento de taxones mesófilos como *Corylus avellana* y *Quercus* sp. caducifolio en los niveles superiores (Tabla IV.2.3.) (Heinz, 1993, 1995). En la tabla, únicamente representamos los datos referentes a los niveles datados.

#### IV.1.2.1.2. La Serralada Prelitoral y la Depresión Central Catalana (Ebro)

**La Cova del Parco:** localizada en el límite de la depresión y el Prepirineo, tiene diversos niveles con cronologías desde 9.000 a 12000 BP, por lo que respecta al Pleistoceno Superior y Tardiglaciario.

Yacimientos de la <i>Serralada Prelitoral</i> y Depresión Central Catalana							
Taxones	L'Arbreda (Ros, 1987)	El Parco (VI III IV) (Ros, 1994)	Guineu III (160-185) (Galobart <i>et al.</i> , 1998)	El Parco I (Ros, 1997)	Roc del Migdia (Yll <i>et al.</i> , 1994)	Roc del Migdia (Yll <i>et al.</i> , 1994)	Guineu III (115-150) (Galobart <i>et al.</i> , 1991)
<i>Acer</i> sp.	0	0,7	2	12	0	3	4
<i>Arbutus unedo</i>	0	0	0	0	0	0	2
<i>Buxus sempervirens</i>	0	0	1	0	0	1	0
<i>Ephedra</i>	0	0	0	7	0	0	0
<i>Erica</i> sp.	0	0	0	0	0	0	2
<i>Juniperus</i> sp.	0	0,5	4	587	0	0	1
<i>Pinus t. sylve/nigra</i>	23	81	133	46	0	0	43
<i>Populus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1
<i>Prunus</i> sp.	0	0,2	1	4	0	2	0
<i>Quercus</i> sp. <i>peren.</i>	0	0	0	27	0	0	3
<i>Quercus</i> sp. <i>caduc.</i>	0	0,9	3	10	34	0	29
<i>Rhamnus catha/sax.</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhamnus</i> sp.	0	0	0	12	0	0	0
Rosaceae	0	0	6	0	0	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	0	0	3	0	0	0
<i>Sorbus</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0
<i>Taxus baccata</i>	0	0	0	0	0	0	3
número de fragmentos	23	438	0	711	0	0	154
Dataciones (BP)	17.720	13.950 / 12.900	9.850	10.810	7.280 / 8.190	8.800	-

Tabla IV.1.4. Datos antracológicos referentes al Paleolítico superior final y Epipaleolítico de la *Serralada Prelitoral* y la Depresión Central Catalana

Los carbones de los niveles VI, III, IV y I muestran, al igual que el resto de datos paleoecológicos, un dominio del *Pinus* tipo *sylvestris* y *Juniperus* en los períodos más fríos y una evolución hacia formación más templadas en una fase intermedia con predominio de *Juniperus* y la aparición de *Acer* y *Quercus* sp. (Tabla IV.2.4.) (Fullola *et al.*, 1997; Ros, 1997).

**Cova de la Guineu:** Este depósito tiene un nivel Epipaleolítico dividido por cuestiones estratigráficas en dos subniveles. Los datos que proporciona el estudio antracológico muestran abundancia de *Pinus* tipo *sylvestris/nigra* en ambos niveles, con un aumento de taxones de carácter templado y húmedo como *Quercus* sp. *caducifolio* y *Taxus baccata* en el subnivel superior (Tabla IV.2.4.). La autora caracteriza el ambiente como frío y seco, con una cobertura arbórea poco densa, siendo los taxones *caducifolios* poco importantes en la fase inicial. En el techo del nivel Epipaleolítico destaca el aumento de estos últimos (Galobart *et al.*, 1991).

**Roc del Migdia:** Se trata de un yacimiento localizado a 650 m. snm, en el que se estudiaron únicamente los carbones enviados a datar, los resultados obtenidos en el nivel datado en 8800 B.P. muestran la presencia de *Acer opalus*, *Buxus sempervirens*, *Prunus*

sp., *Sorbus* sp. en cambio en los datados en 7280, 7950 y 8190, todos los carbones estudiados son de *Quercus* sp. caducifolio (Tabla IV.2.4.) (Yll, *et al.*, 1994; Holden *et al.*, 1995). Además, se ha identificado la presencia de restos carpológicos de *Prunus spinosa* y *Corylus avellana* (Yll *et al.*, 1994).

**Cova de l'Arbreda:** con 23 fragmentos únicamente de *Pinus* tipo *sylvestris* muestra los únicos datos entre 17.000 y 14.000 BP hasta ahora publicados (Tabla IV.2.4.) (Ros, 1987).

#### IV.1.2.1.3. El Montsant y la Conca de Barberà

**Font Voltada:** Está situada a 600 m. snm y se obtuvo un registro antracológico caracterizado por *Pinus* tipo *sylvestris*, *Juniperus* sp. *Prunus* sp. y *Sorbus* sp. (Mir y Freixas, 1993). La autora del análisis señala que se trata de un momento frío en el que se desarrollan algunos taxones mesófilos que caracterizaran el Postglaciar.

**Abric del Filador:** Está situado a 340 m. snm el análisis antracológico muestra que los taxones principales son *Pinus* tipo *sylvestris* y *Juniperus* sp. que crecen bajo condiciones frías y secas acompañado de *Prunus* sp. *Rhamnus cathartica/saxatilis*, Maloideae, *Acer* sp. y *Salix* sp. (Ros, 1994)

Yacimientos del Montsant y la Conca de Barberà				
Taxones	Colls (IV) Ros (in Bergadà, 1998)	Font Voltada (Mir y Freixas, 1993)	Filador VII Ros (1994)	Filador IV Ros (1994)
<i>Acer</i> sp.	0	0	32	8
<i>Betula</i> sp.	0	0	3	0
<i>Juniperus</i> sp.	17,2	124	78	33
<i>Pinus t.sylve/ nigra</i>	56,2	205	435	114
<i>Prunus</i> sp.	4,7	10	20	47
<i>Rhamnus catha/sax.</i>	0	0	11	12
Rosaceae/Maloideae	9,4	0	1	0
<i>Salix</i> sp.	10,9	0	9	4
<i>Sorbus</i> sp.	0	19	0	0
num de frags	-	358	603	248
Dataciones (BP)	12.490	10.920	9.130 / 9.830	9.460 / 10.020

Tabla IV.1.5. Datos antracológicos referentes al Paleolítico Superior final y Epipaleolítico del Montsant y la Conca de Barberà

**Abric dels Colls:** Se encuentra a 400 m. snm y muestra un dominio de *Pinus* tipo *sylvestris*, que aparece junto a *Juniperus*, rosáceas y *Salix* (Bergadà, 1998). Los datos los

presentamos únicamente en frecuencias relativas, ya que es así como está publicado y desconocemos el número total de fragmentos.

#### IV.1.2.2. DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN DURANTE LA TRANSICIÓN AL HOLOCENO

El máximo glacial tiene lugar hace 18.000 BP, durante este período desaparece la vegetación de las latitudes medias y se desarrollan las estepas de *Artemisia* y *Chenopodiaceae*. Además de los pinos, se desarrollan especies frondosas, únicamente en las zonas de la península más próximas a la costa y a baja latitud y altitud (Van Andel, 1989). Según Costa *et al.* (1990), la última glaciación es probablemente la responsable de la estructura y composición florística y dinamismo de los bosques peninsulares. Por su parte, los datos antracológicos apuntan hacia una primera diferenciación biogeográfica en el territorio del NE peninsular, que más adelante caracterizarán la Cataluña húmeda y la seca. Sin embargo, éstos no parecen suficientes para identificar las oscilaciones climáticas del Tardiglacial en la región mediterránea con la misma precisión que lo hacen otras disciplinas. En primer lugar, porque no son tan intensas y quedan atenuadas por la distancia de los casquetes polares. En segundo lugar, porque la Península ibérica funciona como un *cul de sac* para especies poco resistentes al frío. Finalmente debemos considerar que los datos antracológicos son puntuales y no contamos con una secuencia continua de todo este período. Ni siquiera las secuencias polínicas han sido siempre eficaces para registrar todas las fluctuaciones climáticas. Los datos que corresponden a la región eurosiberiana y algunas zonas mediterráneas, tienen resultados que concuerdan con las secuencias europeas y en cambio otras que son estrictamente peninsulares y no son comparables (Carrión *et al.*, 2000).

De una manera generalizada, hasta los 13.000 BP en la Península Ibérica predomina un clima de carácter continental heredado del último máximo glacial. Entre 12.000 y 8.000 BP se empiezan a detectar los primeros efectos de las mejoras climáticas con taxones mesófilos y termófilos que van a caracterizar la vegetación en algunas zonas de la vertiente mediterránea. Según los datos palinológicos, durante este período se expanden especies pioneras, especialmente *Juniperus* sp. o *Pinus t. sylvestris*, que dan paso a la expansión de bosques caducifolios en la región mediterránea húmeda y bosques esclerófilos en la región árida (Jalut *et al.*, 2000). Las secuencias tanto polínicas como antracológicas del levante de la Península Ibérica y el SE francés correspondientes al Tardiglacial y del Postglacial, parecen coincidir en la importancia de *Pinus* sp. y la aparición de taxones mesomediterráneos esclerófilos o de los bosques caducifolios

submediterráneos cuya presencia varía dependiendo de la latitud y la altitud (Uzquiano, 1988; Heinz y Thiébault, 1994, 1998; Yll *et al.*, 1995; Badal y Carrión 2001).

Otras secuencias como Tossal de la Roca, Nerja, Cueva Matutano, Cova de l'Or, Cova de les Cendres, ofrecen también dinámicas de la vegetación parecidas (Uzquiano y Aranz, 1997; Badal, 1996; Villaverde *et al.*, 1999; Badal y Carrión, 2001; Olaria, 2001). Sin embargo éstos se caracterizan por una mayor importancia de taxones esclerófilos que las secuencias de Cataluña o las del SE francés. En estas últimas, los datos antracológicos procedentes de secuencias entre 20.000 y 11.000 BP muestran que la vegetación era similar a la de las montañas actuales. Los taxones principales son *Pinus cf. sylvestris*, *Betula*, *Hippophae rhamnoides* y *Sambucus racemosa* (Bazile-Robert, 1979; Vernet y Thiébault, 1987; Vernet, 1997). Entre 10.000 y 8.000 BP indican una fase de *Pinus*, *Betula* y *Juniperus*, los dos primeros disminuyen y, a partir de ese momento empiezan a desarrollarse los bosques de frondosas.

Estas fases antracológicas se identifican también en los análisis polínicos, primero se expande *Pinus*, *Juniperus* y *Betula* entre 10.000 y 9.500 BP y luego el desarrollo de *Quercus* sp. caducifolios a partir de 9.500 BP (Burjachs, 1994; Carrión *et al.*, 2000). De forma general, la palinología caracteriza este período por un incremento de los porcentajes de árboles. Como ya hemos señalado con anterioridad en antracología únicamente tenemos representados los taxones leñosos.

Una de las mejores secuencias estudiadas a través de la micromorfología que aporta un registro básico para la comprensión de la evolución paleoclimática durante este período es el trabajo de M.M. Bergadà (1998) sobre yacimientos de Cataluña. En la secuencia estudiada a través de 7 yacimientos, la autora establece cuatro fases entre 14.000 y 8.500 BP. Para el periodo entre 14.000 y 13.000 BP los datos sugieren condiciones semiáridas y frías, con algunas pulsaciones templadas. Según Ruddiman *et al.*, (1981), hacia 13.000 BP se produce un aumento importante de las temperaturas estivales en Europa occidental, coincidiendo con la retirada del frente polar. En Cataluña, se observa un fenómeno similar, reflejando un aumento de las temperaturas durante el verano que podría ser la causa de las precipitaciones de tipo tormentoso (Bergadà, 1998). Entre 12.000 y 11.000 BP según la micromorfología tiene lugar una pulsación fría con hielo y deshielo pero no un contraste marcado con inviernos fríos y veranos frescos. Entre 11.000-9.000/8.500 BP, se desarrolla una fase húmeda con episodios de precipitaciones tormentosas y temperaturas frías. Durante éste último el clima sería templado con humedad elevada. Según la autora las variaciones climáticas en esta fase se basan en los cambios en el régimen pluviométrico con inviernos fríos pero con un contraste estacional marcado.

La poca continuidad que presentan las secuencias antracológicas en un momento en el que empieza a establecerse los pisos biogeográficos a partir de la distribución de la vegetación que caracteriza los primeros estadios del Postglaciar no permite en todas las ocasiones reconocer estas fluctuaciones. De hecho disponemos de datos puntuales de la región que nos permite observar ciertas diferencias de carácter local.

En la zona del Pirineo, ampliamente estudiada a ambos lados de la cordillera por varios autores, presenta una dinámica vegetal interesante (Heinz, 1990, 1993, 1995; Heinz y Barbaza, 1998; Piqué, 1995; Uzquiano, 2000). Durante este período, los datos relativos al Pirineo están basados principalmente en la Balma de la Margineda que tiene una de las secuencias más continuas. El registro de este yacimiento refleja una evolución de *Juniperus*, *Betula* y rosáceas que permiten interpretar un paisaje abierto (Heinz, 1995). A partir de 8.900 BP se empieza a detectar una disminución de los taxones de transición y un aumento de caducifolios, avellano y roble (Heinz, 1990; 1995). En otros yacimientos, como Font del Ros y Sota Palou que no presentan una secuencia continua sino que se refieren a un solo nivel la presencia de robles y avellano también es destacable. Sin embargo, en la Balma de Guilanyà no se ha evidenciado la presencia de estos taxones, probablemente por encontrarse a mayor altitud, su registro es más similar a otros yacimientos de cronologías más antiguas como la Font Voltada, el Molí del Salt o la Balma del Gai (Piqué, 1995). Los datos antracológicos parecen coincidir con los resultados palinológicos de esta zona que establecen las mismas fases evolutivas para la vegetación Tardiglaciar y Postglaciar (Jalut *et al.*, 1982).

Los yacimientos de la zona central, son en realidad divergentes entre ellos por cuestiones cronológicas y geográficas. La falta de yacimientos nos obligan a reunir estos depósitos, que abarcan dos zonas la *Serralada Prelitoral* y la depresión del Ebro. Entre ellos se encuentra también La Balma del Gai y Abric Agut, que nos permite relacionar estas áreas alejadas geográficamente.

Esta zona más meridional de Cataluña pero en el interior con altitudes entre 300 y 600 m. snm parece indicar características comunes en los yacimientos de cronologías más antiguas, como Abric dels Colls, Font Voltada y Molí del Salt, entre 12.500 BP y 10.000 BP con presencia de *Pinus* tipo *sylvestris*, *Juniperus* sp. Rosaceae y *Rhamnus cathartica/saxatilis*, y los yacimientos con cronologías más recientes a partir de 9.500 BP, destaca la presencia de *Acer* sp., cuyo papel más destacado es en el Filador. El relieve del Montsant, que únicamente tiene lugares resguardados en los valles encajados donde transcurren los ríos, es una gran plataforma con pocas zonas protegidas para un desarrollo inicial de caducifolios. Si realizamos el recorrido, a través de las Sierra de

Prades y Serra del Montsant, desde Vimbodí hasta Margalef sobre las elevaciones de más de 1000 m. snm, podemos observar que no existen lugares protegidos. Únicamente en las riberas del río Monsant donde se encuentra el yacimiento del Filador, encontramos lugares más resguardados tanto para los ocupantes de los abrigos como para la vegetación. En cambio la Font Voltada y el Molí del Salt, con cronologías más antiguas, destaca la ausencia de caducifolios como *Acer*.

Con el objetivo de entender el significado y relación entre los datos que aportan las secuencias que hemos estudiado de la Balma del Gai, Abric Agut, Molí del Salt y La Cativera y los que hemos presentado en los párrafos anteriores hemos realizado un análisis de correspondencias. Este análisis nos permitirá tener en cuenta de una forma más objetiva la relación entre los datos de los yacimientos. El análisis de correspondencias ha sido realizado a partir de los taxones más importantes *Juniperus* sp. *Pinus* tipo *sylvestris*, *Pinus* tipo *halepensis*, *Acer* sp., *Betula* sp., Rosaceae, *Quercus* sp. perennifolio, *Quercus* sp. caducifolio y *Rhamnus cathartica/saxatilis*. El resto de angiospermas, que presentaban pocos fragmentos, se han acumulado en la variable *angiospermas*. El análisis de correspondencias ha sido realizado con el programa “tilia” y se ha realizado a partir de las frecuencias relativas calculadas a partir de los datos de las tablas IV.1.3; IV.1.4 y IV.1.5 y los resultados de los yacimientos estudiados en los capítulos III.3, III.4, III.5 y III .6. Hemos representado gráficamente los datos que corresponden a los ejes 1 y 2 (Figura IV.1.3.).

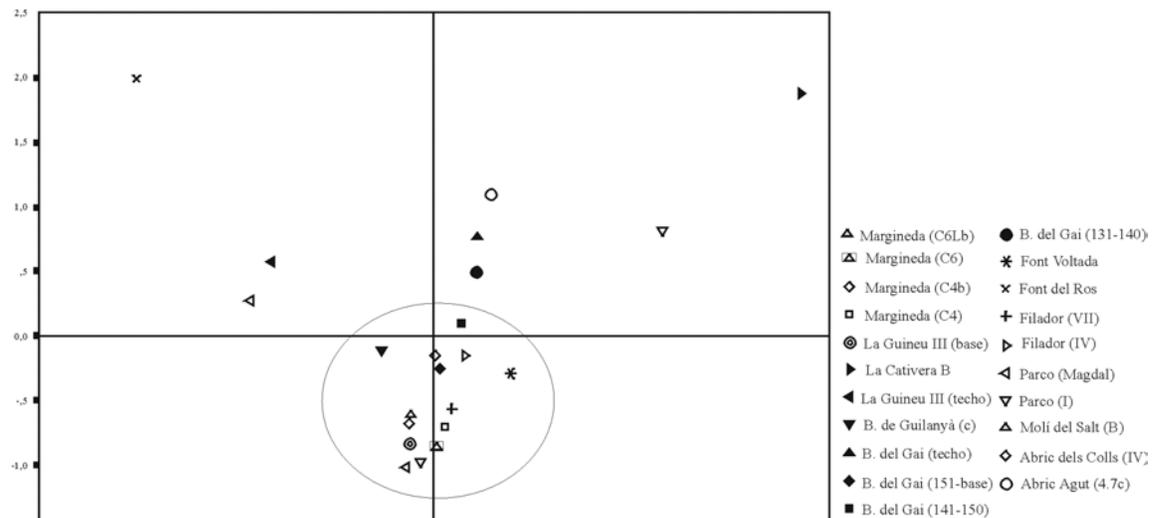


Figura IV.1.3. Representación gráfica de los ejes 1 y 2 del análisis de correspondencias

La distribución de los yacimientos tiene dos posibles lecturas, por un parte que ya se observan la repartición biogeográfica de los yacimientos y por otra parte, que existen diferencias cronológicas que determinan la distribución de éstos. Los condiciones

meteorológicas, geomorfológicas y edáficas locales, tienen también una importancia esencial para la interpretación de la diversidad que observamos en los registros antracológicos de éste período.

Los yacimientos que vemos agrupados (Balma del Gai, Molí del Salt, Guineu, Parco magdaleniense, Filador, Roc del Migdia), todos ellos caracterizados una mayor frecuencia de *Pinus* tipo *sylvestris* con respecto a otros taxones. Entre ellos los que quedan en el lado negativo del gráfico se caracterizan por la ausencia o bajos porcentajes de *Acer* y los que quedan en el lado positivo *Acer* y *Juniperus* son más abundantes.

En Guineu y Sota Palou, a pesar de la abundancia de *Pinus* tipo *sylvestris* las frecuencias de caducifolios, concretamente *Quercus* sp. caducifolio, provoca su proximidad a Font del Ros un registro totalmente característico del óptimo climático, en el que ya se ha instalado completamente el robledal caducifolio entorno a 8.000 BP, lo que confirma la tendencia general del período hacia una mayor humedad y clima templado en un área próxima al Pirineo. Sin embargo, nos sorprende la poca importancia de coníferas en una cronología tan antigua, cuando a menor altitud y en otras zonas el pino todavía es abundante. La ausencia de pino o los bajos porcentajes de esta especie, también es destacable en Parco y Abric Agut, donde *Juniperus*, *Acer* y *Prunus* son los taxones que tienen un mayor peso. Pensamos que la importancia de la localización de los yacimientos es clave para la comprensión del grado de desarrollo de estas formaciones vegetales. Por su parte, La Guineu (800 m. snm) determinado por el tipo de relieve, sin lugares sin lugares protegidos, y Sota Palou por su proximidad al Pirineo, las coníferas son más importantes.

En la Balma el Gai también destaca para un mismo período la ausencia de *Quercus* sp. caducifolio, especie que domina en la actualidad probablemente desde el Atlántico. De hecho son probablemente significativos los 700 años que transcurren desde 8.900 BP datación superior de la Balma del Gai y 8.100 BP datación más antigua de Font del Ros, para explicar estas diferencias. Además, consideramos también las características del relieve en ambas zonas. La Balma de Guilanyà a mayor altitud conserva una vegetación dominada por *Pinus* tipo *sylvestris*, debido probablemente a las características de este relieve. Piqué (1995) señala que el momento en que se ocupa Font del Ros coincide con la expansión del robledal entorno a 9.000 BP. Sin embargo, existen muchos yacimientos en los que entorno a 9.000 BP el robledal todavía no está totalmente instalado si no que o bien existe un dominio del Pino tipo *sylvestris* o bien la vegetación de transición es todavía dominante. En consecuencia, la instalación de estas nuevas formaciones se concentra en regiones determinadas situadas al NE de Cataluña

La Cativera B también queda alejada en el gráfico ya que es el único que se encuentra en el piso termomediterráneo con un registro más próximo a las secuencias valencianas que al resto del NE peninsular. Es importante destacar el dominio de *Pinus halepensis* y la presencia significativa de *Quercus* sp. perennifolio, que confirma la tendencia que se observa en la secuencia polínicas próximas a partir de 13.000 BP (Yll y Pérez-Obiol, 1992). Estas características las encontramos también en otras secuencias antracológicas. Por ejemplo, en la Cova del Esperit, en el SE de Francia, identifican taxones mesófilos como *Acer* sp., *Buxus sempervirens*, junto a otros termófilos como *Olea europaea* y *Pistacia*, a partir de 7.300 BP (Solari y Vernet, 1992).

Debemos señalar, que la mayor diversidad vegetal identificada en estos yacimientos nos indica un desarrollo de la cobertura vegetal que únicamente puede estar ligada a una mejora climática. Existe numerosas secuencias tanto antracológicas como palinológicas que parecen de acuerdo en que en un momento entre 12.000 y 9.000 BP existe el desarrollo de formaciones vegetales de transición hacia las formaciones caducifolias y esclerófilas del período Atlántico. Dos aspectos nos parecen imprescindibles para la comprensión de la dinámica vegetal durante este período de transición a través del registro antracológico. Por una parte, las formaciones vegetales de carácter colonizador en las que se caracterizan por *Juniperus*, *Prunus* y *Acer*, y por otra parte, la aparición de los primeros registros de *Quercus* en las secuencias arqueológicas.

Esta fase se ha identificado en muchas secuencias con la presencia significativa de *Pinus* y *Juniperus* donde esta segunda género toma un valor importante, identificada como fase 1b según Vernet y Thiébault (1987). La importancia que tienen las secuencias antracológicas en esta transformación es destacable, ya que a diferencia de las secuencias polínicas, encontramos registros antracológicos en las que no aparece *Pinus*, reflejando de forma más precisa las características de una formación de *Juniperus*. Al obtener únicamente los taxones del entorno inmediato, se reduce la variabilidad y representa con mayor precisión las formaciones vegetales.

*Juniperus* en esta fase parece ejercer una función de taxón colonizador de espacios abiertos donde la cobertura vegetal es escasa debido a la herencia del último máximo glacial. En el NE peninsular, detectamos la presencia significativa de este taxón en el Parco I, Agut 4.7c, Gai base y Font Voltada en cronologías entorno a 10.000 BP. En Parco I y Agut la ausencia de *Pinus* tipo *sylvestris* es también un elemento significativo en relación con estas nuevas formaciones vegetales. Además de *Juniperus* encontramos de forma reiterativa, entre en un 60% y 70% de los yacimientos, tres taxones de carácter submediterráneos que parecen tener cierta importancia como desencadenantes de la

vegetación caducifolia del Postglaciar: *Acer* sp., *Prunus* sp. y *Rhamnus cathartica/saxatilis*. El primero de los géneros, *Acer* sp., agrupa algunas árboles como *Acer campestre* también de carácter colonizador y heliófilo. *Acer monspesulanum* y *A. opalus*. En cuanto al género *Prunus*, encontramos por una parte arbustos como *Prunus spinosa* (endrino) y *P. mahaleb* (cerezo de Santa Lucía) y árboles como *Prunus amygdalus* (almedro) y *P. avium* (cerezo). Por lo que respecta a la ecología, el endrino parece una especie más resistente al frío y a la aridez y el resto son especies con mayor necesidad de humedad de carácter submediterráneo. Si es cierto que la determinación de estos taxones no es siempre muy precisa, gracias a la asociación con otros, podemos interpretar en unos términos ecológicos si se trata de un ambiente más frío y seco o húmedo. Finalmente *Rhamnus cathartica* (espina cervina) y *Rhamnus saxatilis* son dos especies que crecen en ambientes húmedo y templado submediterráneo. La espina cervina es una especie espinosa característica de la zarzal de montaña formación de carácter colonizador (Masclans, 1954). La segunda también de carácter espinoso es característica del robledal de roble albar y roble de hoja pequeña. Debemos destacar finalmente que se trata de arbustos espinosos denotando un carácter resistente ante posibles inestabilidades climáticas y al déficit hídrico.

Debemos señalar también la importancia antracológica de estos taxones en relación con los registros de éstos en secuencias polínicas. Con la excepción de *Juniperus*, la polinización del resto de especies es muy pobre y únicamente se detecta en las secuencias polínicas en las que éstos crecen muy cerca del depósito estudiado y en condiciones favorables (Pérez-Obiol y Julià, 1994, Burjachs, 1994). En la secuencia de Padul la curva de *Acer* empieza entorno a 9.900. También *Prunus* sp., que no aparece en los diagramas polínicos debido a su carácter entomógamo, tiene un significado al menos recurrente en las secuencias antracológicas en las mayoría de los yacimientos de este período.

Las especies como *Prunus spinosa*, *P. avium*, *P. amygdalus* también parecen vinculadas a estos momentos de expansión de caducifolios característicos del Tardiglaciar y Postglaciar, cuando las formaciones de *Quercus* no están totalmente desarrolladas y cuando *Pinus* es todavía la especie dominante. En principio parece que en los yacimientos donde el conjunto florístico refleja unas condiciones más frías y áridas, como Filador y Molí del Salt, el taxón que encontramos más *Prunus* del tipo 3 que correspondería a *Prunus amygdalus/spinosa*. Estos dos taxones serían más resistentes al frío y la aridez, y actuarían como taxones colonizadores, del mismo modo que *Juniperus*.

El caso de *Acer* que parece depender de un mayor grado de humedad y localizarse en lugares determinados por los aumentos de precipitaciones estivales, tiene una menor extensión que *Juniperus* y *Prunus* centrándose en las regiones donde posteriormente se expanden los taxones submediterráneos. Hemos visto en algunos yacimientos como Abric Agut y Parco que estos dos taxones son significativos y que incluso en ocasiones llegan a dominar con respecto al pino o incluso este llega a desaparecer como en el Abri Agut cuando era abundante durante todo el Pleistoceno. Estas especies colonizadoras pertenecían a formaciones vegetales bien estructuradas con un dominio casi total o bien si únicamente las encontramos en algunas zonas y que de hecho *Pinus* tipo *sylvestris* sigue dominado hasta la sustitución por caducifolios en el NE peninsular.

Parece evidente, por las secuencias polínicas y antracológicas, que el dominio del pino es continuo y que es realmente la especie que crece de una forma más extensiva en el NE peninsular ya que está presente en el 100% de los yacimientos. En cambio, el dominio de estas formaciones de taxones caducifolios, tendría lugar en lugares más favorables, próximos a cursos de agua como en la Balma del Gai y en valles encajados como en la Abric Agut. En todos los yacimientos, que normalmente se encuentran en lugares privilegiados con recursos abundantes, encontramos la mayoría de las veces *Prunus*, *Juniperus*, *Acer* y *Rhamnus cathartica/saxatilis*.

Algunos autores apuntan que es un cambio en el régimen pluviométrico lo que caracteriza el inicio del Holoceno (Bergadà, 1998; Bergadà *et al.*, 1999). Las precipitaciones estivales provocarían contrastes estacionales más importantes, a pesar de que los inviernos fuesen todavía fríos (Bergadà *et al.*, 1999). Probablemente la presencia de los caducifolios como *Acer*, *Prunus* y *Rhamnus cathartica/saxatilis* están supeditadas a estas fluctuaciones pluviométricas.

La aparición de *Quercus* en las secuencias es también un indicador de este cambio climático, y cuando aparece, empiezan a definirse las formaciones arbóreas características del Holoceno. Este taxón, tanto perennifolio o caducifolio, asociado a otros taxones termófilos como *Pistacia*, *Olea* y *Phillyrea* o a taxones submediterráneos como *Acer*, *Prunus*, son los que en definitiva precisan el cambio de la estructura vegetal. La aparición de *Quercus* después del máximo glacial tiene lugar aproximadamente a partir de 13.000 BP, contrastado en la mayor parte de secuencias polínicas referentes al levante y el NE peninsular a partir de 11.000 BP (Pons y Reille, 1988; Pérez-Obiol y Julià, 1994; Carrión *et al.*, 2000) Sin embargo, en otras secuencias la aparición no se detecta hasta 6.000 BP (Carrión, *et al.*, 2000).

Por lo que respecta a los datos antracológicos, tal y como ya hemos señalado en numerosas ocasiones, faltan secuencias referentes al inicio del Tardiglaciar entre 17.000 y 12.000 BP, lo que no nos permite contrastar este período con las secuencias polínicas. Sin embargo parece que las primeras evidencias de *Quercus* no se detectan hasta hace unos 12.000 BP. El Parco parece ser el único yacimiento con presencia de *Quercus* caducifolio en torno a los 12.000 BP. En la Cativera encontramos *Quercus* sp. perennifolio a  $8.860 \pm 95$  y *Quercus* sp. caducifolio en el Roc del Migdia (7.280-8.190), en Guineu en  $9.850 \pm 80$ , en Font del Ros  $8.150 \pm 590$ . En la mayoría de yacimientos los indicadores de una mejora climática son otros taxones submediterráneos que señalan la extensión de las formaciones arbóreo-arbustivas.

A partir de cronologías más recientes entorno a 9.000 y 8.500 BP los elementos caducifolios son más importantes, destacamos los yacimientos de Sota Palou, Font del Ros, Balma del Gai y Abric Agut, donde parece que las coníferas disminuyen su presencia a favor del resto de taxones. Entre éstos, destaca en algunos yacimientos *Quercus* sp. caducifolio. Además a través del registro de La Cativera podemos observar las diferencias altitudinales y latitudinales del NE peninsular, ya que esta secuencia refleja una mayor importancia de los taxones perennifolios y de *Pinus t. halepensis*.

### **IV.1.3. El Holoceno (8.000-2.000 BP)**

Para la comprensión de la dinámica vegetal durante este período nos parecen imprescindibles dos elementos. En primer lugar, que han finalizado las pulsaciones frías y que las transformaciones de la vegetación dependen en gran medida de cambios, muchas veces regionales, de variaciones estacionales de los regímenes pluviométricos, etc. En segundo lugar, las actividades humanas se desarrollan, se hacen más intensas y la posibilidad de que este hecho afecte al paisaje es evidente.

#### IV.1.3.1. SÍNTESIS DE LOS DATOS PROCEDENTES DE OTROS YACIMIENTOS

Para este período existen ya algunas publicaciones de síntesis que plantean hipótesis con relación a la distribución biogeográfica de las diferentes asociaciones vegetales (Ros, 1992, 1995, 1996; Piqué, 1996). Los yacimientos con secuencias holocenas los presentaremos en un conjunto ya que muchos muestran secuencias relativamente continuas desde el Neolítico Antiguo hasta el Bronce Final. Las zonas en las que los agrupamos varían, ya que hay una mayor concentración de yacimientos en las comarcas de Girona. En cambio, no hay evidencias antracológicas de asentamientos Neolíticos en

el Montsant donde existe, como hemos visto, una concentración de yacimientos epipaleolíticos.

#### *IV.1.3.1.1. Pirineo y Prepirineo*

**Feixa del Moro:** Este yacimiento al aire libre del Neolítico Medio se encuentra situado en Juberrí (Andorra) a 1335 m. snm y los resultados del análisis antracológico realizado por M.T. Ros (1995), muestra una vegetación caracterizada por *Pinus uncinata* y *Pinus sylvestris*, y en las zonas más favorecidas crecerían *Quercus* sp. caducifolio, *Buxus sempervirens* y *Acer opalus*. Destacan también los taxones de ribera, *Fraxinus excelsior*, *Populus* sp. y *Corylus avellana* (Ros 1995).

**Balma de la Margineda:** Los 3 niveles corresponden al Neolítico y a la fase 2 descrita por la autora del estudio (Heinz, 1990). Esta fase se caracteriza por una extensión de los robles junto a otros caducifolios, sin embargo, *Pinus sylvestris* sigue dominando el espectro (Heinz, 1990; Heinz y Leroyer, 1992).

**Cova 120:** Los niveles neolíticos de esta cueva presentan una vegetación caracterizada por un bosque mixto de robles y encinas, los primero más abundantes en las fases iniciales del Neolítico (Ros, 1995a, 1995b).

**Bauma del Serrat del Pont:** Este yacimiento está localizado en el Vall de Llierca a poca distancia de Plansallosa y la Cova 120. El análisis antracológico del nivel del Bronce Final de este yacimiento se caracteriza por una formación de bosques mixtos con *Quercus ilex/coccifera* y *Quercus* sp. caducifolio, donde domina *Buxus sempervirens* que según la autora caracterizaría la degradación producida por las prácticas agrícolas (Alcalde *et al.*, 1994; Ros, 1996)

**Plansallosa:** Se encuentra situado a 3.5 kms. de la Cova 120 y presenta un nivel del Neolítico Antiguo (Bosch *et al.*, 1995). Los resultados del análisis antracológico realizado por M.T. Ros (1995), presenta un dominio de *Quercus* sp. caducifolio, junto al que crecen *Buxus sempervirens*, *Acer* y *Corylus avellana* entre otras especies.

**Cova 120:** Los niveles neolíticos de esta cueva presentan una vegetación caracterizada por un bosque mixto de robles y encinas, los primero más abundantes en las fases iniciales del Neolítico (Ros, 1995, 1996) (Tabla IV.1.6).

**Bauma del Serrat del Pont:** Este yacimiento está localizado en el Vall de Llierca a poca distancia de Plansallosa y la Cova 120. El análisis antracológico del nivel del

Bronce Final de este yacimiento se caracteriza por una formación de bosques mixtos con *Quercus ilex/coccifera* y *Quercus* sp. caducifolio, donde domina *Buxus sempervirens* que según la autora caracterizaría la degradación producida por las prácticas agrícolas (Alcalde *et al.*, 1994; Ros, 1996) (Tabla IV.1.7).

**Plansallosa:** Se encuentra situado a 3.5 kms. de la Cova 120 y presenta un nivel del Neolítico Antiguo (Bosch *et al.*, 1995). Los resultados del análisis antracológico realizado por M.T. Ros (1995), presenta un dominio de *Quercus* sp. caducifolio, junto al que crecen *Buxus sempervirens*, *Acer* y *Corylus avellana* entre otras especies (IV.1.6).

Yacimientos del Pirineo y Prepirineo Neolítico Antiguo						
Taxones	Plansallosa (Ros, 1996)	B.Margineda C3C (Heinz, 1990)	B.Margineda C3B(Heinz, 1990)	B.Margineda (Heinz, 1990)	Cova d'en Pau III (Ros, 1996)	Cova 120 (Ros, 1996)
<b>Abies alba</b>	0	5	7	6	0	11
<i>Acer</i> sp.	15	5	7	6	15	0
<b>Arbutus unedo</b>	0	0	0	0	0	1
<i>Betula</i> sp.	0	0	0	0	0	4
<i>Buxus sempervirens</i>	34	5	0	2	37	10
<i>Cornus</i> sp.	0	0	0	0	0	1
<i>Corylus avellana</i>	8	15	22	11	2	7
<i>Fraxinus</i> sp.	0	0	8	2	11	0
<i>Hedera helix</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Ilex aquifolium</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Juniperus</i> sp.	0	43	68	26	0	56
<i>Laurus nobilis</i>	0	0	0	0	0	20
<i>Pinus</i> tipo <i>silves/nigra</i>	1	130	0	0	0	19
<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	0	60	207	103	0	0
<i>Populus/Salix</i>	0	0	1	6	1	0
<i>Prunus</i> sp.	0	0	0	0	4	1
<i>Quercus</i> sp. caduc.	163	12	94	47	159	0
<i>Quercus</i> sp. peren.	33	0	0	0	3	9
<b>Rhamnus catha/saxa</b>	0	0	0	0	2	0
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	7	0	0	0	7	32
Rosaceae/Maloideae	2	1	9	3	6	3
<i>Sambucus</i> sp.	0	0	0	0	1	0
<i>Taxus baccata</i>	7	0	4	12	0	1
<i>Tilia</i> sp.	0	2	2	6	0	0
<i>Ulmus</i> sp.	0	3	5	0	10	0
<i>Vitis</i> sp.	0	0	0	0	0	1
Número de frags .	276	300	798	399	260	217
Cronología	6.180/6.130		6.670	6640	5620/ 4920	

Tabla IV.1.6. Datos antracológicos referentes al Neolítico Antiguo del Pirineo y Prepirineo

Pirineo y Prepirineo Neolítico Medio Final		
	Feixa del Moro (Ros, 1996)	Cova 120 (Ros, 1996)
<i>Abies alba</i>	0	6
<i>Acer</i> sp.	5	5
<i>Arbutus unedo</i>	0	5
<i>Betula</i> sp.	0	1
<i>Buxus sempervirens</i>	5	45
<i>Cornus</i> sp.	0	13
<i>Corylus avellana</i>	2	33
<i>Fraxinus</i> sp.	2	0
<i>Ilex aquifolium</i>	0	3
<i>Juniperus</i> sp.	0	27
<i>Laurus nobilis</i>	0	23
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris nigra</i>	33	37
<i>Pinus</i> tipo <i>uncinata</i>	63	0
<i>Populus/Salix</i>	7	0
<i>Prunus</i> sp.	0	2
<i>Quercus</i> sp. caducifolio	9	78
<i>Quercus</i> sp. perennifolio	0	29
<i>Rhamnus catha/saxa.</i>	0	4
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0	37
Rosaceae/Maloideae	0	1
<i>Taxus baccata</i>	0	2
<i>Vitis</i> sp.	0	6
Número de fragmentos	134	366
Cronología	4.930	4.240

Tabla IV.1.7. Datos antracológicos referentes al Neolítico Medio-Final del Pirineo y Prepirineo

Pirineo y Prepirineo. Edad del Bronce			
Taxones	Cova 120 (Ros, 1996)	Bauma del Serrat Pont (fase I) (Ros, 1996)	Bauma del Serrat Pont (fase II) (Ros, 1996)
<i>Acer</i> sp.	4	113	4
<i>Alnus</i> sp.	0	0	1
<i>Arbutus unedo</i>	0	1	0
<i>Betula verrucosa</i>	2	0	0
<i>Buxus sempervirens</i>	17	143	121
<i>Clematis vitalba</i>	0	1	0
<i>Corylus avellana</i>	23	1	0
<i>Fagus sylvatica</i>	4	0	0
<i>Ficus carica</i>	0	4	0
<i>Fraxinus</i> sp.	0	0	1
<i>Ilex aquifolium</i>	0	4	2
<i>Laurus nobilis</i>	4	0	0
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris nigra</i>	8	2	0
<i>Quercus</i> sp. caducifolio	45	18	7
<i>Quercus</i> sp. perennifolio	38	132	130
<i>Rhamnus/ Phillyrea</i>	33	30	31
Rosaceae/Maloideae	20	2	0
<i>Salix</i> sp.	0	2	0
<i>Taxus baccata</i>	1	4	0
<i>Ulmus</i> sp.	0	5	4
<i>Vitis vinifera</i>	0	1	0
Número de frags.	219	371	307
Cronología	3.190	-	3160

Tabla IV,1.8. Datos antracológicos referentes al Bronce del Pirineo y Prepirineo

#### IV.1.3.1.2. Pla de l'Estany y La Garrotxa

**Cova d'en Pau:** Se encuentra situado a 200 m. snm y muestra una secuencia con un dominio de *Quercus* sp. caducifolio durante el Neolítico Antiguo. Los porcentajes de esta especie descienden en los niveles del Bronce a favor de *Quercus ilex/coccifera* y *Buxus sempervirens* (IV.1.6).

**La Draga:** Este yacimiento palustre localizado a 170 m. snm en el borde del lago de Banyoles, tiene un interés especial ya que gracias a las características del depósito conserva la materia orgánica, entre la que se ha recuperado numerosos objetos de madera que han sido fruto de un estudio exhaustivo (Piqué, 2000; Bosch, 2000). Los datos antracológicos muestran un dominio del roble seguido de especies con un porcentaje significativo como *Laurus nobilis* y *Buxus sempervirens* que serían los

taxones utilizados de forma preferente y más abundantes en el medio (Piqué, 1996, 2000) (IV.1.9.).

**Cova de l'Avellaner:** Se encuentra situado 430 m. snm, los carbones proceden de las tres zonas sepulcrales (Ros, 1995, Bosch y Tarrús, 1990). Los datos palinológicos y antracológicos parecen coincidir en la presencia de un bosque de robles con boj, con una importancia significativa de el avellano en el entorno inmediato a la cueva (Bosch y Tarrús, 1990) (IV.1.9.).

Taxones	La Draga (Piqué, 2000)	Cova de l'Avellaner (Ros, 1996)	Cova d'en Pau (Ros, 1996)
<i>Acer</i> sp.	6	0	15
<i>Alnus</i> sp.	1	0	
<i>Arbutus unedo</i>	3	0	
<i>Buxus sempervirens</i>	283	43	37
<i>Corylus avellana</i>	22	34	2
<i>Erica</i> sp.	0	0	1
<i>Fraxinus</i> sp.	1	1	11
<i>Laurus nobilis</i>	428	0	0
<i>Pinus sylvestris/nigra</i>	1	0	0
<i>Pinus halepensis</i>		1	
<i>Populus/Salix</i>	2	0	1
<i>Prunus</i> sp.	1	0	4
<i>Quercus</i> sp. caduc.	1111	27	159
<i>Quercus</i> sp. peren.	0	6	3
<i>Rhamnus catha/saxat</i>	0	0	2
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0	0	7
Rosaceae/Maloideae	48	0	5
<i>Sambucus</i> sp.	0	0	1
<i>Taxus baccata</i>	4	2	0
<i>Ulmus</i> sp.	6	0	10
Número de fragmentos.	1938	0	260
Cronología	5.920/ 6.570	5920/5830	5.620

Tabla IV.1.9. Datos antracológicos referentes al Neolítico Antiguo de l'Pla de l'Estany

#### IV.1.3.1.3. Serralada y Depresión prelitoral

**Cova del Toll:** En este yacimiento, que se encuentra a 700 m. snm, se obtuvo un registro dominado por *Quercus* sp. caducifolio y *Buxus sempervirens*, además de otros taxones como *Corylus avellana* y *Acer* sp. (Vernet, inédito) (Tabla IV.1.10.; Tabla IV.1.12.). El autor destaca que *Quercus ilex/coccifera*, también presente en el registro antracológico de este yacimiento, no tiene una expansión importante hasta la Edad del Bronce.

**Cova del Frare:** Esta cueva está situada a 960 m. snm, presenta una secuencia del Neolítico Antiguo al Bronce antiguo y los resultados del análisis antracológico,

realizado por M.T. Ros (Ros y Vernet, 1987, Ros, 1995), muestran una evolución similar a la Cova de la Guineu. Durante la fase del Neolítico la autora destaca la abundancia de

Yacimientos de la Serralada Prelitoral Neolítico antiguo		
Taxones	La Cova del Frare (Ros y Vernet, 1987)	C. del Toll (Vernet, inédito)
<i>Acer</i> sp.	17	5
<i>Buxus sempervirens</i>	1	67
<i>Corylus avellana</i>	0	2
<i>Erica</i> sp.	2	0
<i>Ilex aquifolium</i>	4	0
<i>Juniperus</i> sp.	4	0
<i>Prunus</i> sp.	0	1
<i>Quercus</i> sp. caduc.	48	29+6
<i>Quercus</i> sp. peren.	5	1
Rosaceae/Maloideae	1	0
<i>Taxus baccata</i>	19	0
número de frags .	103	122
Cronología	5800/5460	5810 ±100

Tabla IV.1.10. Datos antracológicos referentes al Neolítico antiguo de la Serralada Prelitoral

Yacimientos Serralada Prelitoral. Neolítico Medio Final	
	C. Frare (Ros y Vernet, 1987)
<i>Acer</i> sp.	3
<i>Erica</i> sp.	2
<i>Quercus</i> sp. cadu.	38
<i>Quercus</i> sp. peren.	23
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	9
<i>Taxus baccata</i>	1
número de frags	201
Cronología	-

Tabla IV.1.11. Datos antracológicos referentes al Neolítico Medio Final de la Serralada Prelitoral

Serralada Prelitoral Edad del Bronce					
	Institut Manlleu (Cruells <i>et al.</i> , 1990)	C. Frare (Ros y Vernet, 1987)	C. Roqueta (Piqué, 1999c)	C. Roqueta (Piqué, 1999c)	Cova del Toll (Vernet, inédito)
<i>Acer</i> sp.	11	1	10	0	26
<i>Arbutus unedo</i>	0	0	7	19	0
<i>Buxus sempervirens</i>	175	0	5	5	75
<i>Cistus</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Cornus</i> sp.	0	0	3	0	1
<i>Corylus avellana</i>	3	0	1	0	5
<i>Erica</i> sp.	0	0	12	13	0
<i>Fagus sylvatica</i>	22	0	0	0	0
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	3	0
<i>Fraxinus</i> sp.	7	0	0	0	0
<i>Ilex aquifolium</i>	0	4	0	0	0
<i>Juniperus</i> sp.	1	0	0	0	0
Leguminosae	0	0	0	0	5
<i>Olea europaea</i>	0	0	0	0	0
<i>Pinus t.</i> mediterraneo	0	2	0	5	0
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris nigra</i>	5	0	0	0	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	3	1	0
<i>Populus</i> sp.	4	0	0	2	0
<i>Prunus</i> sp.	2	0	4	2	5
<i>Quercus</i> sp. caducifolio	154	1	2	0	57
<i>Quercus</i> sp. perennifolio	8	61	119	217	12
<i>Rhamnus catharticus/sax</i>	0	0	2	0	1
<i>Rhamnus/ Phillyrea</i>	4	35	1	13	0
Rosaceae/Maloideae	14	0	2	3	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	0	0	0	0
<i>Salix</i> sp.	2	0	1	0	0
<i>Taxus baccata</i>	2	4	0	0	0
<i>Ulmus</i> sp.	2	0	0	9	0
<i>Viburnum tinus</i>	0	0	2	27	0
<i>Vitis</i> sp.	0	0	0	0	0
Número de fragmentos	418	121	305	389	191
Cronología	Bronce antiguo	Bronce antiguo	-	-	3490/ 3800

Tabla IV.1.12. Datos antracológicos referentes al Edad del Bronce

*Quercus* sp. caducifolio junto a *Taxus baccata* y *Acer* entre otras especies. Este robledal es sustituido por un encinar a partir en la transición Atlántico/Subboreal (Ros y Vernet, 1987) (Tabla IV.1.11.; Tabla IV.1.12).

**Institut Manlleu:** Se trata de un yacimiento al aire libre del Bronce antiguo, donde se identifica un robledal submediterráneo degradado debido a la acción antrópica (Cruells y Molist, 1990; Ros, 1992). Los taxones más significativos son *Quercus* sp. caducifolio y *Buxus sempervirens*, además la autora destaca taxones mediterráneos como *Quercus ilex* y *Phillyrea* y taxones de montaña como *Fagus sylvatica* y *Taxus baccata* (Tabla IV.1.12).

**Can Roqueta:** Este yacimiento al aire libre con una cronología correspondiente a la Edad del Bronce presenta un registro caracterizado por taxones mediterráneos como *Quercus ilex/coccifera*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, que crecerían en lugares secos y soleados y otros de carácter submediterráneo como *Quercus* sp. caducifolio, *Cornus* sp., *Corylus avellana* etc. que caracterizarían una formación mixta (Piqué, 1999c) (Tabla IV.1.12).

#### IV.1.3.1.4. Depresión del Ebro

**Solibernat :** Se trata de un poblado del Bronce final donde destaca el dominio de *Pinus halepensis* acompañado de *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex/coccifera*, *Juniperus*, *Phillyrea*, etc. Esta formación sería el resultado de un proceso de degradación del encinar que desembocaría en la instalación de matorrales y pinedas secundarias (Ros, 1992, 1994-1996) (Tabla IV.1.13).

**Genó:** Este poblado situado en Lleida proporciona una muestra antracológica ligada mayoritariamente materiales de construcción del poblado. Los datos apuntan según la autora hacia una vegetación afectada por la degradación por causas antrópicas o climáticas que se caracterizaría por un dominio de *Pinus halepensis* asociado a *Quercus ilex/coccifera* (Maya et al., 1998) (Tabla IV.1.13).

**Cova de Punta Farisa:** Los niveles de Bronce Medio estudiados presentan un registro antracológico caracterizado por la vegetación de maquia de coscoja y espino negro, matorral de *Rosmarino-Ercinon* y algunos taxones de ribera (Ros, 1993, 1994-1996) (Tabla IV.1.13).

Depresión Ebro Edad del Bronce			
	Punta Farisa (Ros, 1989/90)	Solibernat (Ros, 1994-1996)	Genó (Ros in Maya <i>et al.</i> 1998)
<i>Alnus</i> sp.	2	1	0
<i>Cistus</i> sp.	3	0	0
<i>Juniperus</i> sp.	1	6	0
Leguminosae	11	5	0
<i>Pinus halepensis</i>	41	535	464
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	48	0
<i>Populus</i> sp.	14	19	32
<i>Quercus</i> sp. <i>caducifolio</i>	0	0	31
<i>Quercus</i> sp. <i>perennifolio</i>	10	19	39
<i>Rhamnus lycioides</i>	5	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	9	20	0
<i>Salix</i> sp.	0	26	0
<i>Tamarix</i> sp.	11	0	0
<i>Vitis</i> sp.	0	2	0
número de frags	204	702	566
Cronología	Bronce medio	-	-

Tabla IV.1.13. Datos antracológicos referentes a la Edad del Bronce de la Depresión del Ebro

#### IV.1.3.1.5. Litoral

**Ca n'Isach:** Se trata de un yacimiento al aire libre a 100 m. snm presenta un nivel del Neolítico Medio (Tarrús *et al.*, 1993). Los resultados muestran un registro dominado por taxones pertenecientes al encinar y matorral (Ros, 1995) (Tabla IV.1.15.)

**La Fonollera:** Se encuentra situado a 15 m. snm en la costa gerundense, se trata de un yacimiento al aire libre del Bronce final donde domina *Quercus ilex/coccifera* acompañado de otras especies de la maquia litoral de carácter heliófilo como *Olea*, *Erica*, *Juniperus* y *Pistacia*. Además destaca en el registro la presencia de especies exigentes en agua como *Tamarix*, *Fraxinus* y *Ulmus* por la proximidad del yacimiento a cursos de agua y marismas (Ros, 1985, 1992) (Tabla IV.1.15).

**Can Tintorer:** Se trata de complejo prehistórico del Neolítico medio reciente con datos antracológicos de las minas, que caracterizan el entorno por una formación de encinar, maquia, garriga, matorrales y bosques litorales (Ros, 1986, 1995) (Tabla IV.1.14).

**Can Sadurní:** Se encuentra a 390 m. snm, el análisis antracológico en el que muestran para el período Cardial y Postcardial un dominio de *Quercus ilex/coccifera*, junto al que

determinan *Rhamnus/Phillyrea*, *Arbutus unedo*, *Erica* sp. *Quercus* sp. caducifolio y *Olea europaea* entre otras (Ros,1995; Blasco *et al.*, 1999) (Tabla IV.1.14; Tabla IV.1.15).

Litoral . Neolítico Antiguo					
	Filador II (Ros, 1994)	B. d'en Fabra (Ros, 199?)	Can Sadurni (Ros, 1996)	Mines (mina 68) (Ros, 1986)	Mines (mina 70) (Ros,1986)
<i>Arbutus unedo</i>	0	0	0	11	58
<i>Chamaerops humilis</i>	0	2	0	0	0
Cistaceae	0	2	0	0	0
<i>Erica</i> sp.	0	23	6	3	18
<i>Juniperus</i> sp.	36	4	3	2	6
Leguminosae	0	24	0	21	12
<i>Olea europaea</i>	0	34	14	16	104
<i>Pinus halepensis</i>	0	6	1	6	5
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris nigra</i>	335	0	0	0	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	4	1	1	57
Populus/Salix	0	0	0	1	0
<i>Quercus</i> sp. caducifolio	0	0	14	0	8
<i>Quercus</i> sp. perenn.	0	48	45	8	29
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0	0	8	0	0
Rosaceae	0	0	9	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	10	0	0	0
<i>Viscum</i> sp.	0	3	0	0	0
Número de fragmentos.	372	187	105	69	356
Datación (BP)	Estrat II	5.880	5.700	5090/4930	5090/4931

Tabla IV.1.14. Datos antracológicos referentes al Neolítico Antiguo de la Serralada litoral y litoral

Yacimientos Litoral Neolítico Medio y Edad del Bronce				
Taxones	Can Tintorer (Ros, 1996)	Can Sadurni (Ros, 1996)	Ca n'Isach (Ros, 1996)	Fonollera (Ros, 1985)
<i>Acer</i> sp.	0	2	0	0
<i>Arbutus unedo</i>	16	0	20	0
<i>Bupleurum fruticosum</i>	1	0	0	0
Cistaceae	0	0	2	0
<i>Erica</i> sp.	2	0	157	0
<i>Juniperus</i> sp.	0	1	0	66
<i>Laurus nobilis</i>	13	0	0	0
<i>Myrtus comunis</i>	0	0	0	1
<i>Olea europaea</i>	51	5	4	12
<i>Pinus</i> tipo mediterraneo	16	10	0	15
<i>Pistacia lentiscus</i>	16	8	0	2
<i>Pistacia terebinthus</i>	4	0	0	0
<i>Prunus</i> sp.	5	2	0	0
<i>Quercus</i> sp.	0	4	0	0
<i>Quercus</i> sp. caducifolio	3	18	0	112
<i>Quercus</i> sp. perennifolio	0	53	150	0
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0	6	41	0
Rosaceae	3	1	0	0
Rosaceae/Maloideae	0	1	0	0
<i>Tamarix</i> sp.	0	0	59	0
<i>Viburnum tinus</i>	0	0	0	2
número de frags	180	112	449	288
Cronología	5.070/4.310	4.225	5060/4666	Bronce final

Tabla IV.1.15. Datos antracológicos referentes al Neolítico Medio y Final del litoral

**Barranc d'en Fabra:** Se trata de un yacimiento neolítico al aire libre situado en Amposta, cerca de la desembocadura del Ebro. La excavación se realizó por sondeos de un 20% de la superficie total excavada de 1032 m<sup>2</sup> (Bosch *et al.*, 1995). Los resultados del análisis antracológico, refleja un paisaje vegetal de máquia litoral, con alguna zona boscosa de *Pinus halepensis* (Ros, 1995; Bosch *et al.*) (Tabla IV.1.14).

Los yacimientos de Tires Llargues, Dolmen del Barranc, Grioterres, Parco y Bòbila de Madurell (Ros, 1992, 1994, 1995) y Cal Jardiner II, Cal Jardiner II, Camí de Can Grau (Piqué, 1997), tienen pocos restos. Estos aportan datos sobre la presencia de algunos taxones, pero que difícilmente son comparables con otros yacimientos con registros más amplios.

#### IV.1.3.2. LA DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN A PARTIR DEL NEOLÍTICO ANTIGUO

Varios aspectos son los que nos preocupan en relación con la dinámica evolutiva de la vegetación durante este período. En primer lugar, si existe una distribución biogeográfica definida, que ya habíamos empezado a detectar en fases anteriores. En segundo lugar, si la instalación de la vegetación esclerófila propiamente mediterránea depende de la aridificación del clima entorno a 4.000 BP como parece que indican otras secuencias, o bien, si esta transformación es debida a la influencia de la acción humana sobre el medio.

Para estas cronologías, la falta más importante de información en las secuencias es la relativa a los yacimientos de transición. Asimismo, existen yacimientos epipaleolíticos con dataciones entorno a 8000, como Font del Ros y Sota Palou, que presentan registros absolutamente similares a los yacimientos del período que nos ocupa en este apartado. Estos se localizan en el norte de Cataluña, en una región bioclimática de carácter submediterráneo. Por otra parte, los yacimientos como Cativera A y Filador II con dataciones entorno a 7.900 BP y niveles con cerámica y con industrias macrolíticas, en los que dominan las coníferas. Los escasos datos antracológicos referentes a estas fases no nos permiten establecer con fiabilidad la dinámica vegetal de estos momentos de transición cultural. Sin embargo, a partir de cronologías más recientes entorno a 6.000 BP, se pueden interpretar con mayor precisión los datos.

Ros (1992, 1995) interpreta dos tipos básicos de vegetación a partir de los taxones principales de los yacimientos. Por una parte, los yacimientos localizados al norte del Llobregat presentan taxones submediterráneos y montanos con algunos taxones

termófilos poco significativos. Por otra parte los yacimientos localizados al sur del Llobregat, muestran una vegetación con taxones mediterráneos xerófilos. La autora define para una cronología entre 6.000 y 2.600 BP cuatro modelos regionales. Una región interior no continental, basada en los resultados de los yacimientos de Cova 120, Cova del Frare, Cova d'en Pau, Cova de l'Avellaner y Institut Manlleu con depósitos de cronología que van del Neolítico antiguo al Bronce final. En esta zona la dinámica regional está definida por un robledal caducifolio que es sustituido por encinares y formaciones secundarias con el boj como taxón principal. En la región mediterránea del norte, donde se encuentran los yacimientos de Can'Isach, Dolmen del Barranc, Tires Llargues y La Fonollera, la autora señala la importancia del maquis litoral formado por *Olea* y *Pistacia* durante el Bronce final. En la región mediterránea del sur, representada por Can Sadurní y Can Tintorer define encinares litorales y robledales mixtos por la presencia de *Quercus* caducifolio y arces. Destaca también la degradación del encinar y la maquia litoral. Finalmente en la *región continental* los yacimientos de Punta Farisa y Solibernat destaca la importancia de *Pinus halepensis* y de especies características de la maquia continental (Ros, 1992). Los elementos que definen estas diferencias son la altitud, la meridionalidad y la proximidad al mar (Ros, 1996).

Por lo que respecta a los datos polínicos se identifica una fase comprendida entre 7.000-3.000 BP en la que se ve reflejado el efecto de las actividades humanas a lo largo del holoceno (Riera y Esteban, 1994). La barrera más importante que destacan es el macizo del Garraf, al norte de éste domina *Quercus* sp. caducifolio y al sur predominan los taxones esclerófilos. Los autores señalan que la actividad antrópica, existió pero de forma aislada y no se refleja en cambios en las formaciones vegetales. Probablemente el bosque sufriría ciclos de deforestación y recuperación del bosque. Entre 6.500 y 4.000 BP se detecta un aumento de especies esclerófilas tanto en el registro antracológico como en las secuencias polínicas (Yll y Pérez-Obiol, 1992; Parra, 1993; Burjachs y Riera, 1995; Blasco *et al.*, 1999; Ros, 1996).

Con los nuevos datos generados a partir de los estudios más recientes podemos describir de una forma más precisa los acontecimientos que tienen lugar desde una perspectiva biogeográfica. En el Pirineo y Prepirineo, podemos definir dos áreas, la zona propiamente del Pirineo representado por los yacimientos de la Balma de la Margineda y la Feixa del Moro, ambos en Andorra y la Vall del Llierca donde se concentran el resto de yacimientos. La importancia de las coníferas en los dos primeros yacimientos es el elemento que diferencia básicamente ambas áreas, la altitud y la influencia de los Pirineos son aspectos determinantes en el desarrollo de este tipo de formaciones. En la Vall del Llierca los numerosos yacimientos estudiados y la diversidad concentrada en una misma área permiten la interpretación diacrónica de la dinámica vegetal. En este

valle, durante el Neolítico antiguo dominaba el bosque de robles, a partir del Subboreal se detecta un aumento de boj y pino condicionado por causas antrópicas y climáticas. Los *Quercus* perennifolios empiezan su expansión a partir del Neolítico final, al mismo tiempo que disminuyen los taxones montanos y submediterráneos (Ros, 1995; Burjachs y Riera, 1996).

La *Serralada Prelitoral* presenta una dinámica vegetal caracterizada por el dominio de los taxones caducifolios durante el Neolítico antiguo y formaciones mixtas a partir del Neolítico medio. En el Subboreal empiezan a dominar en el área más meridional *Quercus* sp. perennifolio y en el norte el boj. Esta dinámica evolutiva diferente depende probablemente de aspectos edáficos. Destaca también la presencia de algunas especies de montaña debido a las altitudes que alcanza esta cordillera. Es en ella donde confluye la altitud y el grado de humedad que permite la mayor extensión de *Taxus baccata*.

En las comarcas del Pla de l'Estany y La Garrotxa, en la que encontramos yacimientos localizados en lugares a menor altitud, destaca durante el Neolítico antiguo un dominio de los robles acompañados de boj entre otros caducifolios. Los datos referentes a etapas posteriores son escasos, ya que la única evidencia del Neolítico final proviene de la Cova d'en Pau, donde únicamente se estudiaron 13 fragmentos de un hogar. Los taxones identificados son *Quercus* sp. caducifolio, *Buxus sempervirens* y *Phillyrea* sp. (Tarrús y Bosch, 1990). En la zona del interior, los datos se refieren al Neolítico medio/final y a la Edad del Bronce, los cuales indican un dominio de especies esclerófilas con especies de matorral (Ros, 1992; 1996; Burjachs y Riera, 1996). En el litoral también encontramos divergencias entre los que se sitúan propiamente en la costa, donde dominan los taxones esclerófilos y los que se encuentran más al interior, como Can Sadurní, donde encontramos algunos taxones caducifolios.

Por su parte, la secuencia de La Guineu nos indica que la dinámica de la vegetación está determinada por los cambios en el espectro florístico que en conjunto es similar a otras secuencias del mismo ámbito geográfico. Para comprender mejor como se caracteriza exactamente este periodo que concierne a los yacimientos con cronologías entre 8.000 y 5.000 BP, hemos realizado un análisis de correspondencias, en el que hemos incluido todos los yacimientos que tenían un registro antracológico superior a 90 fragmentos y los datos que corresponden a las tablas. Los porcentajes han sido calculados con el mismo programa "tilia", sin tener en cuenta los fragmentos indeterminables. El resultado del análisis queda reflejado en el gráfico donde hemos representado los resultados de los ejes 1 y 2 por ser los que aportaban una mayor coherencia, siendo su grado de fiabilidad del 0,40 y 0,31 respectivamente (Figura IV.1.8.). En este análisis hemos incluido también los datos del Filador II y La Cativera A con el objetivo de comprobar donde se

situaban con relación a otros yacimientos con cronologías más recientes. Estos dos niveles son problemáticos debido a que los materiales arqueológicos recuperados son característicos del Epipaleolítico de transición y contienen fragmentos de cerámica.

En el gráfico podemos observar como la agrupación de yacimientos más homogénea la forman los yacimientos con cronologías entorno a 5.000 localizados en el eje de la *Serralada Prelitoral*, con una importancia significativa de taxones submediterráneos donde destaca *Quercus* sp. caducifolio. El segundo grupo más numeroso, lo forma el Filador, los 3 niveles de la Balma de la Margineda y Cova 120 donde el elemento común es la abundancia de *Pinus t. sylvestris*. En los dos últimos yacimientos la formación forestal de *Pinus t. sylvestris* es, también hoy en día importante debido a su localización.

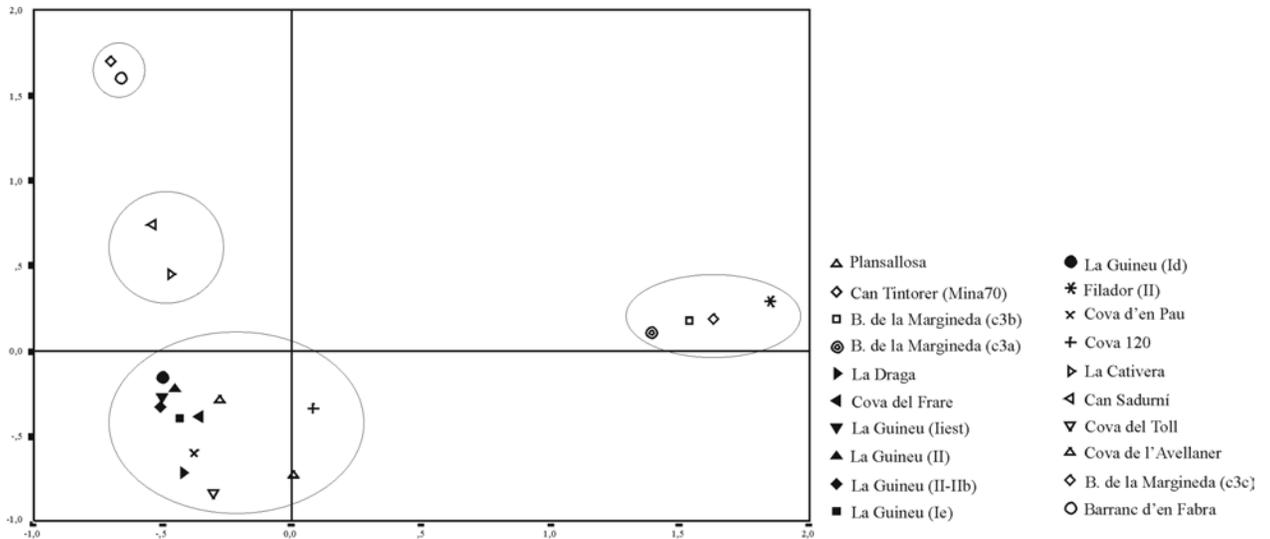


Figura IV.1.4. Representación gráfica de los ejes 1 y 2 del análisis de correspondencias de los yacimientos del Neolítico antiguo

El Filador II a pesar de la merionalidad del yacimiento localizado en el Montsant al sur de Tarragona, en una zona relativamente interior, pensamos que representa un relicto de este tipo de formación que domina en todo el NE durante el Tardiglaciari; de hecho hoy en día existen formaciones de *Pinus t. sylvestris* en las montañas de Prades y en el Montsant que pueden ser todavía herencia y perduración de la vegetación del Tardiglaciari. Cuando en otras regiones desde los 8.800 BP la vegetación supramediterránea o mediterránea sería destacable. La falta de una datación más precisa de este nivel no permite comparar con exactitud estos datos.

Las formaciones donde dominarían los taxones caducifolios estarían localizadas a lo largo de todo el eje de la *Serralada Prelitoral*, gracias a las condiciones climáticas

favorables. En este momento existe una homogeneidad en la vegetación que abarca algunos lugares del Prepirineo como la Cova de l'Avellaner, Plansallosa o la Cova d'en Pau, hasta los lugares más meridionales como La Guineu. Como veremos más adelante, la evolución de la vegetación de la zona del Prepirineo y de la *Serralada prelitoral* va a divergir en cada una de las áreas.

Las zonas más próximas a la costa, representadas aquí por La Cativera A, Can Sadurní, Barranc d'en Fabra, Mines de Can Tintorer, se caracterizan por un dominio de taxones esclerófilos y *Pinus halepensis*; aunque Can Sadurní y La Cativera tienen algunos elementos caducifolios. En el caso de Can Sadurní está relacionado con su localización, próximo a la costa pero en altitud, lo cual determinaría una formación mixta (Ros, 1995). A pesar de las diferencias cronológicas entre estos yacimientos observamos una dinámica similar entre los yacimientos litorales en los que encontramos elementos termomediterráneos y submediterráneos.

#### IV.1.3.3. LA DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN ENTRE EL NEOLÍTICO MEDIO Y EDAD DEL BRONCE: CAMBIO CLIMÁTICO O IMPACTO ANTRÓPICO

Las dos hipótesis que marcan los estudios sobre la transformación del paisaje se dirigen hacia la interpretación de las transformaciones que tienen lugar entorno a 4.500 BP y se centran en el cambio climático o el impacto antrópico (Badal *et al.*, 1994; Riera y Esteban, 1994; Ros, 1995, 1996; Vernet, 1995; Thiébault, 1995; Brochier *et al.*, 1998). De hecho muchos autores coinciden en que son ambos factores los que están implicados en esta transformación. Otros como Huntley (1991) sugieren que: “*the magnitude, geographical extent and nature of the observed changes are consistent with a hypothesis that climate change is their ultimate determinant. Human disturbance has likely facilitated these changes (...) but has not in general determined their direction or rate. (...) The changes of relative abundance of different arboreal taxa and of non arboreal taxa are more likely to reflect climatic change than human impact*”. Algo que parece evidente, es que, a partir del Subboreal (4.500BP), las condiciones climáticas globales sufren un cambio caracterizado por un descenso de las precipitaciones y aridificación ambiental (Riera y Esteban, 1994; Parra, 1993).

Tanto en la secuencia de La Guineu como el resto de datos procedentes de los yacimientos descritos en párrafos anteriores marcan un cambio que tiene lugar entorno a 4.500 BP. El taxón más característico y que define la dinámica para el litoral mediterráneo es sin duda *Quercus*. Éste está presente aunque en bajos porcentajes durante todo el cuaternario en los *Quercus* perennifolios y parece estar relacionado con la instalación del clima mediterráneo en la región (Jalut *et al.*, 1997; Yll y Pérez-Obiol,

1992; Parra, 1993). Según Jalut *et al.*, (1997), la instalación del clima mediterráneo, identificada a través de la expansión de taxones esclerófilos no tiene lugar de forma sincrónica en el levante peninsular, sino que desde 10.000 hasta 3.300 BP lo hace paulatinamente desde Almería hasta el Golfo de León (Figura IV.1.5.). En la franja del sur *Quercus* empieza a desarrollarse con anterioridad a 11.000 BP pero no de forma homogénea en toda la península, definiendo una colonización anterior en las regiones más meridionales (Yll y Pérez-Obiol, 1992). En la región que estudiamos, ya observamos la presencia de este taxón en La Cativera, que aparece junto a otros elementos característicos de la vegetación mediterránea como *Pinus t. halepensis*. Por lo tanto debemos considerar que la presencia de estos taxones en levante peninsular es anterior y sufre diferentes procesos de avance y retroceso dependiendo de las condiciones climáticas globales.

Por otra parte, debemos considerar la influencia de la sedentarización e intensificación de las actividades humanas que se hacen cada vez más evidentes en todos los registros. Aunque probablemente este hecho no tuviese lugar de una forma homogénea. Debemos tener en cuenta que la explotación y aprovechamiento de un entorno para el abastecimiento supone también una protección del espacio y de sus recursos y no una explotación en términos de destrucción del entorno. En principio, la tendencia a la aridificación junto a las transformaciones antrópicas provocan un mantenimiento de las formaciones degradadas.

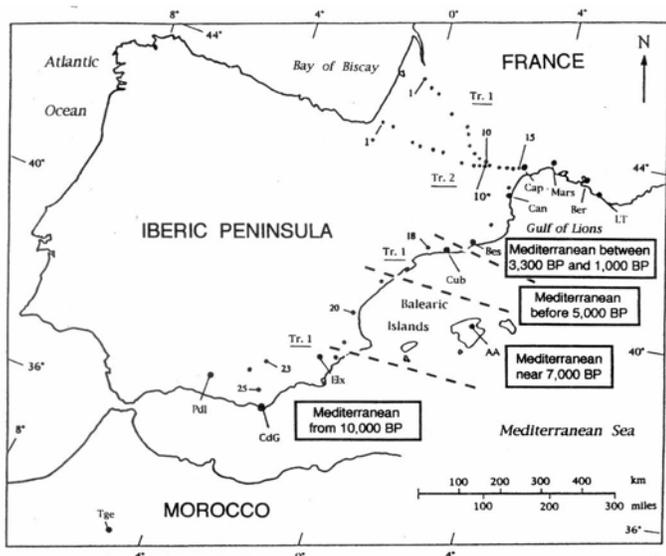


Figura IV.1.5. Mapa de instalación del clima mediterráneo según Jalut *et al.*, 1997

Durante este período, además, acusamos un lapso estratigráfico que supone la falta de yacimientos con secuencias del Neolítico medio y final, así que consideraremos el análisis en conjunto para toda esta fase. El análisis de correspondencias se ha realizado

incluyendo los yacimientos del Neolítico medio hasta la Edad del Bronce abarcando de este modo un período cronológico desde 4.500 hasta 2.500 BP. Hemos realizado un gráfico excluyendo la Feixa del Moro, ya que es el único de estas cronologías que se encuentra en el Pirineo y distorsiona los resultados. En este caso hemos representado los ejes 1 y 2 con un grado de fiabilidad de 0,76 y 0,54 respectivamente (Figura IV.1.6.).

Por lo que respecta a las dos cronologías no se observa ninguna diferencia en la distribución de los yacimientos, si no que el primer factor que determina la distribución es global, dependiendo de la localización biogeográfica de los yacimientos. Se agrupan en el extremo derecho del gráfico los yacimientos del interior, Solibernat, Punta Farisa y Genó. Los yacimientos de la *Serralada prelitoral* estarán concentrados condicionados por un mayor porcentaje de caducifolios y taxones propios de montaña. Dentro de este grupo, observamos que Institut Manlleu y Cova del Toll se alejan del resto de yacimientos de esta área. Este hecho es debido a la importancia de *Buxus sempervirens*, que en esta fase hace que sea más próximo a las formaciones vegetales de los niveles del Bronce de la Cova 120 y Bauma del Serrat del Pont. El Neolítico medio de la Cova 120 también queda aislado debido a que presenta taxones como *Pinus t. sylvestris/nigra* y *Corylus avellana* que lo diferencian del resto. En cambio, La Cova del Frare, Can Roqueta y La Guineu tienen las mismas características definidas por la importancia de taxones esclerófilos, siendo *Quercus* sp. perennifolio dominante. Otro yacimiento que queda aislado Can Tintorer, ya que es el único que se encuentra en el litoral más meridional.

Durante este período que abarca el Neolítico medio, Neolítico final y la Edad del Bronce, destacamos un aumento importante de taxones esclerófilos, es decir, la sustitución del robledal por otras formaciones de carácter xérico como encinares y alcornocales. Si observamos las variaciones por regiones, teniendo en cuenta que las secuencias no son continuas y son desiguales en cada una de las regiones, observamos los siguientes aspectos. En el Pirineo, contamos con los datos de la B. de la Margineda para el Neolítico Antiguo y la Feixa del Moro para el Neolítico Medio, donde el dominio de las coníferas es continuo en la secuencia. Los datos para el Prepirineo parecen ser acordes en la sustitución de los taxones caducifolios por esclerófilos donde *Quercus* sp. perennifolio y *Buxus sempervirens* tendrían un papel importante en las formaciones vegetales. El boj es también significativo en los yacimientos localizados en la Pla de l'Estany, el límite de la distribución de este taxón parece ser que se encontraría en el límite norte de la *Serralada Prelitoral*. Las evidencias de este taxón en los niveles postglaciales de la Cova del Frare, Institut Manlleu y Cova del Toll así parecen indicarlo. Su distribución actual también se concentra en terrenos calcareos sustituyendo al roble en zonas degradadas en la *Muntanya mitjana*, cuando crece en la Terra baixa lo

hace cerca de torrentes o lugares húmedos (Masclans, 1958). Las formaciones de boj son producto de la degradación de formaciones supramediterráneas de robles tanto *Quercus faginea* (quejigo) como *Quercus pubescens*, descritas en Folch (1986) como *Buxo-Quercetum pubescentis buxetosum* y *Buxo-Quercetum pubescentis rusco-hederetosum*. La mayoría de autores que han registrado la sustitución de formaciones arbóreas de boj en yacimientos del NE peninsular y Sur de Francia, interpretan que se trata de una transformación debida a la acción antrópica (Thiébault, 1995; Vernet, 1990; Ros, 1985, 1995). Estas formaciones serían características del entorno inmediato de los yacimientos, aunque no tenían porque afectar a un área muy extensa. Las estrategias de explotación del combustible definirían en este caso la explotación de las formaciones degradadas, tal y como apunta Badal y Bernabeu (1990) para el territorio valenciano.

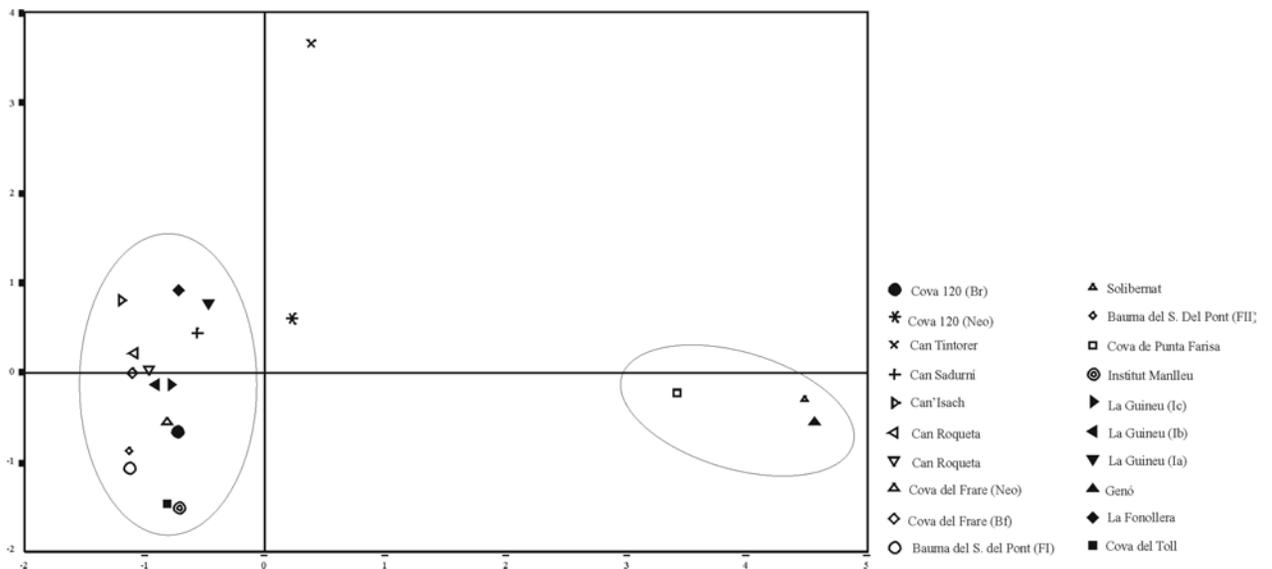


Figura IV.1.6. Representación gráfica de los ejes 1 y 2 del análisis de correspondencias de los yacimientos del Neolítico medio/final y Edad del Bronce

En yacimientos meridionales de la *Serralada Prelitoral*, como La Guineu, el boj no aparece como sustituto de los robles que dominaban durante el período Atlántico. En esta zona encontramos un aumento de *Quercus* sp. perennifolio junto a *Rhamnus/Phillyrea* entre otros taxones. Estas diferencias parecen debidas a condiciones específicas de cada una de las áreas y a la localización biogeográfica de cada uno de los yacimientos y al desarrollo del encinar litoral en esta zona de Cataluña. Hacia el sur del Llobregat el robledal caducifolio es sustituido por un encinar que tiene diferentes formas, en el litoral, encinar con *Pistacia*, *Olea*, etc, y en la zona prelitoral a mayor altitud un encinar o alcornocal de suelos más profundos bien desarrollado con *Arbutus unedo*, además de taxones caducifolios entre otros taxones. Probablemente la identificación de la especie de roble que encontramos, nos permitiría profundizar en las diferencias entre una región y otra, para establecer las sucesiones vegetales.

Lo que sí parece un factor común en toda la zona es la importancia que adquieren los taxones asociados a los *Quercus* sp. perennifolio, cuya distribución es probablemente de encina y alcornoques en el área submediterránea incluyendo la *Serralada prelitoral* y de encina y coscoja en la zona litoral. Volvemos aquí al problema planteado referente a la dificultad para identificar taxonómicamente *Quercus ilex*, *Quercus coccifera* y *Quercus suber*.

En conclusión, podemos decir que el cambio climático que tiene lugar durante el Holoceno supone un ataque hacia las formaciones submediterráneas y provoca una mala recuperación de las áreas afectadas por la acción humana. La consecuencia de ello es el desarrollo de formaciones secundarias.

#### **IV.2. La explotación del combustible leñoso**

Una vez definidas las características de la vegetación y el paisaje en el cual se desarrollan las actividades culturales, se puede plantear los aspectos relacionados con las actividades humanas que los vinculan relacionan con la vegetación como recurso y lugar de hábitat.

En el capítulo III hemos hecho ya ciertas consideraciones por lo que respecta al uso y la explotación de los recursos vegetales sobre cada uno de los yacimientos estudiados. Como ya hemos señalado y hemos visto en la interpretación paleoecológica de los resultados, los datos que ofrecen los análisis antracológicos permiten una interpretación de la dinámica vegetal. Ello significa que las especies explotadas son las que están disponibles en el medio y son más abundantes. Al realizar la interpretación sobre la dinámica de la vegetación, asumimos que el determinismo ambiental, es lo que provoca en primer término la explotación del combustible de leña. Es decir, que una especie se elige o prefiere primero, porque se encuentra en el entorno inmediato. De todos modos, creemos que existen otros elementos que forman parte de la explotación del combustible que son las causantes del registro que obtenemos. Estos elementos, son los que definen las estrategias económicas que caracterizan la organización de los grupos que estudiamos en este trabajo.

Todos los yacimientos aquí presentados y las secuencias discutidas en el capítulo anterior, tienen como taxón más representativo el que parece dominante en el medio si comparamos de una forma global con las grandes secuencias del NE peninsular. Durante

el Pleistoceno y Tardiglaciario es el *Pino t. sylvestris*, durante las primeras fases del Holoceno *Quercus* sp. caducifolia y a partir del subboreal las especies esclerófilas, entre las que domina *Quercus* sp. perennifolia. La utilización de estas especies como combustible en los yacimientos, cualquiera que sea la funcionalidad de la ocupación, parece en principio no estar afectada por una selección de la especie como tal. Los determinantes culturales de la elección del combustible no son la especie si no otros elementos que discutiremos a continuación.

#### **IV.2.1. La explotación del combustible en grupos de cazadores-recolectores**

Como ya hemos explicado en la introducción de este trabajo, la explotación del combustible está determinada por la disponibilidad y abundancia de las especies, funcionalidad y duración de la ocupación, la proximidad de la materia prima, la duración de la ocupación y el gasto energético. En el NE peninsular parece evidente que durante el Pleistoceno, la leña es el combustible más extensamente utilizado, descartando otros como los excrementos, grasa animal, etc. Más concretamente, se registra en la mayoría de secuencias una abundancia de pino. La importancia de este taxón nos interesa con relación a varios aspectos: los motivos de la presencia de ésta especie y la ausencia del resto de taxones. La respuesta a la pregunta de porqué los cazadores-recolectores del Pleistoceno Superior utilizaban pino parece algo simple. Durante este período las condiciones climáticas determinan una formación boscosa con especies resistentes al frío, y que se caracterizaban por ser formaciones de bosques de pino con algunos enebros en las zonas más abiertas y soleadas y grandes extensiones de estepa. Así pues, el determinismo ambiental es un elemento indiscutible por lo que respecta a la presencia de estos taxones en el medio y su representación en el registro antracológico. Sin embargo, el objetivo de los apartados siguientes es descubrir cuales son los aspectos culturales que intervienen en la formación del registro antracológico.

##### IV.2.1.1. LA LEÑA COMO RECURSO DURANTE EL PALEOLÍTICO

La madera, aunque materia prima principal, cuando se recoge como leña se convierte en un material perecedero, destinado a la destrucción instantánea, que proporciona energía inmediata. Es decir, no hay una continuidad en su uso, ya que no puede reciclarse. Por este motivo el análisis sobre las formas en que se explota no puede ser el mismo que el que se realiza sobre otras materias primas que tienen una mayor duración y la calidad es determinante. No puede compararse con la madera utilizada para la fabricación de objetos, ya que las propiedades y calidad de la madera pueden considerarse un factor

indispensable (Coles y Orme, 1985; Noshiro *et al.*, 1992). A pesar de todo consideramos que existe un determinante ecológico que establece las especies o el tipo de material, pero por otra parte existe el determinante cultural que elige y favorece entre toda una serie de especies una en concreto para su uso como combustible.

Tal y como se refleja en los datos expuestos en capítulos anteriores, tanto en la secuencia del Abric Romani y Fuentes de San Cristóbal como en el resto de los yacimientos acusamos una baja variabilidad taxonómica. La mayor parte de los residuos de combustión de leña son de madera de pino y en todos los yacimientos encontramos representado este taxón (Figura IV.2.1.). La explotación casi exclusiva de esta especie está determinada por la poca variabilidad florística de la formación vegetal.

Taxones	Roca dels Bous	B. de Guilanyà	Fuente del Trucho	Fuentes de San Cristóbal	Abric Romani	L'Arbreda	Balma dels Pinyons	Total ubicuidad
<i>Pinus tipo sylvestris</i>								7
<i>Juniperus sp.</i>								4
<i>Rhamnus cathartica/saxatilis</i>								3
<i>Prunus sp.</i>								3
<i>Buxus sempervirens</i>								3
<i>Acer sp.</i>								2
<i>Salix sp.</i>								2
<i>Quercus sp. caducifolio</i>								1
<i>Abies alba</i>								1
<i>Betula sp.</i>								1
Rosaceae/Maloideae								1
<i>Vitis sp.</i>								1
<i>Fagus sylvatica</i>								1
<i>cf. Viburnum opalus</i>								1
<i>Olea europaea</i>								1

Tabla IV.2.1. Presencia/ausencia de taxones referentes al Paleolítico medio y Paleolítico superior inicial

Según los estudios de las materias primas líticas del Abric Romani, existen dos tipos de explotación, los materiales que provienen de fuentes lejanas, de mejor categoría, y lo materiales recogidos en el entorno inmediato de peor calidad. La leña entraría dentro de esta última categoría, en la que el gasto energético y la necesidad deben tener una relación equilibrada. Si bien el sílex es la materia prima más utilizada durante el Paleolítico y procede de fuentes lejanas al lugar de ocupación, una parte del material utilizado provienen de lugares próximos y no se caracteriza por la variabilidad ni calidad (Vaquero, 1997).

Los grupos de cazadores-recolectores tanto Neanderthales como *Homo Sapiens* se caracterizan por la movilidad en el territorio y la organización a partir de campamentos

centrales. En el NE peninsular la estructura geomorfológica de la región define la movilidad a través de los lugares de paso y las ocupaciones a partir de los ecotonos donde la variabilidad de recursos es mayor, precisamente situados en estos lugares de paso. La mayor parte de yacimientos excavados y de donde se ha recuperado material son cuevas, debido a la facilidad de preservación y recuperación de este tipo de yacimientos en detrimento de las ocupaciones al aire libre, probablemente igualmente numerosas. Las características del registro antracológico, nos indican que la localización del lugar de hábitat no es lo que determina la leña recogida, sino que el aprovisionamiento de este recurso, entre otros, podría determinar el lugar de ocupación. La leña es el primero de los recursos utilizados en el momento que se inicia una ocupación y es el que debe ofrecer un menor gasto energético. Por lo tanto debe requerir un menor esfuerzo en el aprovisionamiento.

Durante el Pleistoceno, existe un mayor estrés ecológico que podría implicar la escasez de este recurso en algunas zonas. Del mismo modo que el sistema de captación de recursos animales puede determinarlo. La leña es un recurso imprescindible de uso diario, es por ese motivo que probablemente las ocupaciones estuviesen localizadas en los lugares donde primordialmente se pudiesen captar. El desgaste energético en cuanto a recorrido para su captación debe ser reducido, para que exista un equilibrio entre la energía desgastada y la cantidad de leña necesaria para mantener un fuego. Este hecho implica también una relación con las calidades, determinado por las distancias recorridas y la disponibilidad de leña.

Por lo que respecta a la captación de materias líticas, a pesar de que los recorridos de captación la potencialidad es mayor. Ocurriría lo mismo con la fabricación de una lanza de madera, para la cual el desgaste energético en buscar la madera apropiada y el tiempo de fabricación compensaría la funcionalidad. La necesidad de un transporte de leña en algunas sociedades de cazadores-recolectores actuales estaría relacionada con la escasez de fuentes de aprovisionamiento (zonas desérticas/árticas) o bien, con la necesidad de iluminación durante los recorridos en grupos vinculados a cursos de agua que realizan el transporte navegando.

#### IV.2.1.2. TIPOS DE OCUPACIÓN, BIOTOPOS EXPLOTADOS Y RECOLECCIÓN

La débil variabilidad taxonómica no se observa únicamente en el NE de la Península, si no que también se ha registrado en yacimientos de otras regiones (Vernet, 1967; 1993; Bazile-Robert, 1979; Ros, 1987; Castelletti y Maspero 1992; Uzquiano, 1992; Piqué,

1995; Théry-Parisot, 1998). El Abric Romaní, es sin duda un yacimiento excepcional a este respecto, ya que debido a la excelente conservación de cada uno de los niveles, aislados los unos de los otros por paquetes sedimentarios, facilita la individualización de cada momento ocupacional (Carbonell *et al.*, 1996). Este hecho, que dificulta la interpretación sobre la formación vegetal del entorno, en cambio dice mucho sobre la explotación del combustible. En otros yacimientos los depósitos acumulan paquetes cronológicos amplios en una menor potencia, por lo que no pueden distinguirse con claridad las ocupaciones. Asimismo, solo en ocupaciones bien conservadas tendremos la evidencia de la selección concreta de una especie, ya que podremos estudiar el contenido de las estructuras de combustión mostrando el uso específico de un tipo de leña. De hecho el estudio de hogares muestra siempre poca variabilidad taxonómica (Heinz, 1990; Badal, 1992).

El pino es la especie más abundante en todas las secuencias tanto palinológicas y antracológicas de la región estudiada, y formaba una parte principal de la vegetación leñosa más próxima a los yacimientos y por ello se favorece su utilización. Sin embargo, debemos tener en cuenta que los otros elementos de la vegetación también existentes, como otros arbustos o la vegetación de ribera, están mal representados en el registro antracológico, estaban presentes en el medio. Es decir, tanto el enebro, sauce o espina cervina/espino existen en la vegetación de una forma u otra, en cambio casi no se ve reflejado en los carbones recuperados. Este hecho está en relación con la disponibilidad del pino y las características de las ocupaciones. La disponibilidad de madera de pino, no está únicamente supeditada a la abundancia de esta especie en las formaciones vegetales del Pleistoceno Superior, si no que también está relacionada con las características de la leña que produce esta especie que nos define unos patrones de aprovisionamiento determinado de los cazadores recolectores.

La abundancia de materia vegetal define este modelo que permite a los cazadores-recolectores realizar un aprovisionamiento suficiente durante las ocupaciones de corta duración. En sociedades tanto de cazadores como de pastores en regiones con estrés ecológico donde la escasez del combustible vegetal es importante, se convierte en una actividad indispensable y la energía que se dedica es mayor. La escasez provoca: la utilización de otros combustibles, gastar más energía en la explotación de estos recursos. El registro del Abric Romaní indica que a pesar del clima riguroso, la escasez de vegetación para leña no es importante, por una parte por que abandonan los excedentes y por otra porque utilizan el combustible más disponible y a su vez abundante.

El único hecho que implicaría unas variaciones en este tipo de explotación sería, formaciones vegetales con una mayor variabilidad taxonómica relacionado con un cambio ambiental o bien, duración de las ocupaciones. Estas especies crecerían con unas condiciones climáticas rigurosas de frío y aridez. Únicamente se ha detectado la presencia de taxones termófilos en uno de los niveles del Abric Romaní. El nivel D situado en el techo de la secuencia correspondería a un período en el que una mejora climática permitiría el desarrollo algunos taxones termófilos como los robles y arces.

Estos argumentos sólo son importantes en una ocupación sumamente corta en la que la producción de leña es únicamente para el encendido de unos fuegos de funcionalidad básicas (luz, calor, cocina) no especializados. El tiempo que se tarda en conseguir en un bosque madera de un tipo otro se multiplica dependiendo de la especie y de la tecnología utilizada para la recogida. En el Tardiglaciario se repiten los taxones más importantes pino, enebro, *Prunus* y arce, pero con un aumento significativo en las frecuencias de taxones que producen frutos (Tabla IV. 2.2.).

Taxones	Marginada	Marginada	Sota Palou	Balma de Guilançà	Font del Ros	L'Arbreda	Parco (Magda)	Guineu	Parco I	Filador VII	filador (IV)	Font Voliada	La Cativera (B)	Moli del Salt (B)	Abric Agut (4.7c)	B. del Gai	Colls	Ubicuidad
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris</i>																		16
<i>Juniperus</i> sp.																		14
<i>Prunus</i> sp.																		13
<i>Acer</i> sp.																		11
Rosaceae/Maloideae																		9
<i>Quercus</i> sp. <i>caducifolio</i>																		6
<i>Rhamnus catha/sax</i>																		6
<i>Populus/Salix</i>																		5
<i>Betula</i> sp.																		4
<i>Buxus sempervirens</i>																		4
<i>Corylus avellana</i>																		3
<i>Sambucus</i> sp.																		3
Leguminosae																		2
<i>Pinus halepensis</i>																		2
<i>Quercus</i> sp. <i>perennifolio</i>																		2
<i>Viburnum lantana</i>																		2
<i>Abies alba</i>																		1
<i>Clematis</i> sp.																		1
<i>Ephedra</i> sp.																		1
<i>Rhamnus</i> sp.																		1
Rosaceae																		1
<i>Rosmarinus officinalis</i>																		1
<i>Tilia</i> sp.																		1
<i>Ulmus</i> sp.																		1

Tabla IV.2.2. Tabla de presencia de taxones de algunos niveles de los yacimientos Epipaleolíticos del NE peninsular

Para explicar la preferencia de leña de pino también debemos tener en cuenta la disponibilidad de aprovisionamiento de las especies. Como ya hemos señalado en la discusión sobre el Abric Romaní, las diferencias de producción de leña entre pino y enebro/sabina, que tiene este tipo de bosques. Así, podremos señalar que los pinos presentan un mayor número de ramas bajas muertas y la producción de ramas caídas muertas es mayor. En cambio los enebros/sabinas presentan un menor número de ramas muertas en la base ya que éstas están verdes. Además la madera es más dura y en según que especies es espinosa (*Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus*). Lo que es también significativo es que en todas las regiones, desde la costa hasta los Pirineos, existían lugares con recursos forestales importantes y disponibles. Si bien hemos querido mostrar como en el Abric Romaní existe una preferencia por *Pinus* tipo *sylvestris* en detrimento de otros taxones como *Juniperus*, porque a partir de 10.000 se prefiere *Juniperus* siendo una especie que como hemos señalado no proporciona leña muerta suficiente. La morfología de los enebros es diversa y depende de las condiciones ambientales y edáficas en las que se encuentra. En una formación básicamente arbórea, el enebro es un arbusto pequeño, en cambio en formaciones donde éste es el taxón principal puede alcanzar varios metros de altura. Masclans (1958, 1963), considera a *Juniperus sabina* y *Juniperus nana* arbustos; en cambio a *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis*, *Juniperus phoenicea* y *Juniperus thurifera* como árboles. Asimismo, cada individuo puede alcanzar mayor o menor altura dependiendo de las condiciones ambientales, así pues la sabina albar presenta múltiples morfología (Blanco *et al.*, 1998). Además existen diferencias en cuanto a la disposición de las ramas inferiores y a la producción de ramas muertas. Con respecto a las hojas aciculares, tenemos que distinguir entre las sabinas (*Juniperus phoeniceae*, *Juniperus sabina*) y los enebros que tienen hojas que pinchan. Dependiendo de estos factores que determinan la variabilidad taxonómica podremos interpretar como y porque se realiza la explotación de estas especies.

En las secuencias estudiadas de la *Cinglera del Capelló*, tenemos dos ambientes diferentes. Durante el Paleolítico, las condiciones climáticas frías determinan una formación de pinos de montaña, y durante las ocupaciones del Abric Agut encontramos *Juniperus*, *Prunus* y *Acer*. Podemos considerar por lo tanto que no siempre se trata de la misma especie durante un período y otros, de todos modos la identificación taxonómica a partir de criterios anatómicos es imposible. Probablemente durante este período, la morfología de los enebros no era de pequeños arbustos con morfología de bola si no que se desarrollaban hasta ser grandes árboles que pueden proporcionar más material leñoso de calidad para ser utilizado como combustible.

La escala temporal es diferente en relación con la explotación de los recursos. Los dos tipos de ocupación que se registran en el Abric Romaní reflejan el mismo resultado antracológico, sin embargo son las actividades que se llevan a cabo lo que finalmente pueden definir una mayor variabilidad que se da únicamente en ocupaciones de grupos sedentarios y que no se reflejan en las ocupaciones de larga duración de los cazadores-recolectores del Paleolítico Medio. Sin embargo los taxones principales coinciden y varían en sus porcentajes según la localización de los yacimientos y probablemente también debido a la funcionalidad de estos. Este último aspecto tiene que discutirse más adelante en la interpretación de datos sobre el Paleolítico Medio.

Por lo que respecta a la recolección, el Abric Romaní nos ofrece el registro que puede dirigir las interpretaciones. Por una parte, que se recolectan ramas que no demasiado gruesas, por lo que consideramos que la explotación se realiza sobre ramas caídas o ramas bajas. Por otra parte que existe una previsión, que en ocasiones produce excedente, lo cual implica que en el entorno al abrigo no hay escasez de recursos. Lo que provoca una explotación exclusiva de las especies no es el azar, sino el poco gasto energético que supone recolectar la leña ya caída de un árbol. Además, siendo el pino una madera que arde bien, no sería descartada favoreciendo otras especies del entorno. En el momento en que *Pinus* no se encuentra en las proximidades más inmediatas de los yacimientos deja de explotarse con tanta intensidad.

A pesar de que no contamos con suficientes datos empíricos, podemos decir que la recogida se realiza manualmente aprovechándose de los recursos leñosos más disponibles. Los argumentos que apoyan esta interpretación está relacionadas con la tecnología que se utiliza para el aprovisionamiento del combustible. En principio, si nos basamos en las características de la leña recogida y la disponibilidad de las ramas bajas y muertas de pino para decir que la recogida era manual. A pesar de que estos grupos de cazadores-recolectores, contaban con herramientas para la obtención de madera de un tronco, tal y como lo muestran algunos referentes etnográficos (Oakley, 1965).

#### IV.2.1.3. LA EXPLOTACION DEL COMBUSTIBLE DE LOS ÚLTIMOS CAZADORES: COMBUSTIBLE Y ALIMENTACIÓN VEGETAL

Cuando se termina el máximo glaciario empieza la expansión y desarrollo de taxones de carácter mesófilo y térmofilo menos adaptados al frío, algunas de estas especies producen frutos y frutos secos comestibles, que implican una nueva dirección en el aprovisionamiento de recursos (Buxò, 1997; Zapata, 2000). Este cambio de estrategias

se ve reflejado en la Península Ibérica, en una nueva dirección de los objetivos de caza, acusando una especialización en los lagomorfos, así como la explotación de recursos vegetales con la suficiente intensidad para que éstos queden registrados arqueológicamente (Villaverde, 1995; Buxò, 1997; Pallarés *et al.*, 1997; Nadal, 1998; Zapata, 2000). Los cambios en relación con la explotación los recursos plantean *a priori* posibles modificaciones en la relación con el aprovisionamiento del combustible.

El cambio en las estrategias que conlleva la especialización en la caza de conejos, ciervos y jabalíes, reduce los aportes proteicos de otros animales más grandes que se cazaron durante el Paleolítico medio y superior. A éste respecto, Speth y Spielman (1983), sugieren que una dieta de conejos no es suficiente y que por eso tiene que estar apoyada con otros aportes proteicos. El consumo de vegetales y alimentos marinos supliría este déficit, aunque el registro de este tipo de restos siempre es excepcional es imprescindible para la comprensión de las formas de organización de éstos últimos cazadores (Holden *et al.*, 1995; Buxò, 1997; Zapata, 2000) Por lo que respecta a la carpología, se han identificado algunos restos de especies silvestres, como *Prunus spinosa* (endrino), en la Balma del Gai y Font del Ros; *Corylus avellana* (avellana), en Sota Palou, Font del Ros y Roc del Migdia; *Quercus* sp. (bellota) en Roc del Migdia; *Malus sylvestris* (manzana silvestre) y *Pyrus silvestris* (peral silvestre) en Font del Ros (Buxò, 1997). La importancia de *Prunus* en los registros antracológicos depende de la abundancia de esta especie en el entorno inmediato, sin embargo que se favorezca con respecto a otras especies podría estar relacionado con la explotación por otros motivos.

Con relación a esta nueva situación se pueden plantear varias hipótesis que ya habíamos introducido en los capítulos referentes a los yacimientos de estas cronologías: 1) La identificación de especies productoras de frutos en el registro antracológico, supone un aprovechamiento de los residuos de la recolecta de éstos. 2) Únicamente se utiliza la madera de estas especies en períodos de las que no producen frutos comestibles. El cambio de estrategias, además de ser como siempre dependiente del cambio ambiental, estaría relacionado con la explotación de estas especies por sus frutos. Este hecho provocaría una primer momento dependencia de la explotación del combustible convirtiéndose en algo secundario a otras actividades, que en periodos posteriores, como veremos, es más significativo.

Cuando estos taxones son sólo especies secundarias en el registro, el problema se resuelve considerando estos fragmentos como consecuencia del azar y relacionados con

el consumo de los frutos. Sin embargo, en algunos yacimientos encontramos porcentajes elevados de algunas de éstas especies, como es el caso de *Prunus*. El pino continúa siendo el taxón elegido para su utilización combustible, debido a la disponibilidad y facilidad para la obtención de sus ramas. Los *Prunus* también son buenos combustibles, sin embargo, no las especies de este género no aportan siempre suficiente biomasa vegetal, se trata en ocasiones de arbustos espinosos, como *Prunus spinosa*. La preferencia de éstos en los yacimientos epipaleolíticos es evidente en todo el ámbito estudiado. En cambio se observa la ausencia de otras especies como *Corylus avellana*, que sin embargo si se identifica carpológicamente.

Según datos etnográficos las avellanas se recogen inmaduras para evitar los competidores (animales), y pueden conservarse secas hasta de 6 a 12 meses, por lo tanto la explotación de éstas como alimento no está relacionada con el momento en que se puede explotar como combustible (Zapata, 2000). Los datos arqueológicos nos indican que esta especie ha sido explotada sistemáticamente a partir del momento que es una especie significativa en el medio (Buxó, 1997; Mithens *et al.*, 2001). Según Burjachs y Ros (1992), la ausencia de este taxón en el registro antracológico puede ser debida a la protección de esta especie. Sin embargo, consideramos que este hecho no afecta a otras especies como los *Prunus* o Maloideae, robles/encinas que son explotadas tanto por sus frutos y como combustible. El avellano no es un buen combustible y que a pesar de su extensión durante el Postglaciar su distribución no era la misma en todo el territorio. La explotación de la madera únicamente se realiza de forma puntual, en todos los registros, solo se identifica en dos yacimientos, B. de la Margineda y Sota Palou. La recogida de leña y de frutos no tiene lugar en el mismo momento, probablemente el consumo de avellanas registrado en los yacimientos arqueológicos no corresponda con el momento que se explota la especie.

En cambio, el consumo de otros frutos como el endrino, las cerezas o ciruelas, excepto si existe un sistema de maceración, son de consumo inmediato. Probablemente si pudiésemos identificar con fiabilidad cada fragmento de *Prunus*, nos daríamos cuenta que de cada especie llegan al yacimiento únicamente algunos fragmentos y que este hecho es fruto de las actividades de colecta y no del aprovisionamiento de combustible. Finalment, cabe señalar que algunas variedades de estas especies como *Prunus amygdalus*, pueden producir frutos amargos y no aptos para el consumo (Zohary y Hopf, 1988).

## **IV.2.2. La explotación del combustible en grupos de agricultores, pastores y ganaderos**

A partir del momento en que las formas de organización socioeconómica se transforman y se inicia la agricultura las nuevas relaciones con el territorio determinan las estrategias de explotación de los recursos. A pesar de ello, los elementos que jerarquizan la explotación del combustible, en principio son los mismos que en periodos anteriores y que no cambiarán hasta el momento en que la leña es un valor de intercambio. Es decir, el elemento prioritario es el determinismo ambiental y después tendríamos que considerar los factores secundarios.

Lo que sí cambia es la oferta de recursos vegetales, se pasa de un territorio dominado por una vegetación supeditada a unas características climáticas frías y áridas que condiciona las actividades, a un medio con una mayor variabilidad y riqueza taxonómica. Esta nueva situación caracterizada por una mayor biodiversidad, continua condicionando las actividades y las estrategias, aportando, sin embargo, una estabilidad para poder desarrollar actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería. Para este período nos centraremos de nuevo en dos aspectos, que pueden haber sufrido un cambio fruto de las transformaciones en la organización socioeconómica: el papel de la leña como recurso económico y las características de la explotación del combustible.

### IV.2.2.1. LA LEÑA COMO RECURSO ECONÓMICO

La abundancia de recursos vegetales generados por la bonanza climática durante el Holoceno hace que en este periodo el combustible más apreciado continúe siendo la leña. De este hecho tenemos numerosas evidencias que así lo demuestran en todos los yacimientos de la región estudiada. Hasta el momento, no se ha identificado en ningún caso la utilización de otros combustibles. Sin embargo, las formas de organización económica generan una nueva necesidad relacionada con los aspectos de la agricultura y las explotaciones ganaderas. Ambas están relacionadas con la utilización del combustible leñoso y este hecho transforma el registro antracológico.

Los inicios de la agricultura parecen estar basados en un sistema de agricultura itinerante de tala y quema. Durante estos estadios iniciales, las zonas que parecen más ocupadas son los lugares montañosos con cuevas. Aunque este hecho parece estar también relacionado con la conservación de los depósitos, tenemos que considerar que es un

período de precipitaciones elevadas durante los cuales las cuevas sirven como refugio. Por lo que respecta al pastoreo, basado principalmente en los rebaños de ovejas y cabras, supone la búsqueda de alimentos para éste. La extensión de los bosques provoca una escasez de pastos y un itinerario dependiente de éstos. En la época en la que faltan, el ramoneo se hace imprescindible. Tal y como hemos explicado en el capítulo referente a La Guineu, este hecho ha sido demostrado etnográficamente y arqueológicamente en numerosas regiones (Bolaños, 1960; Haas *et al.*, 1998; Badal, 1999; Zapata *et al.*, ep.)

En consecuencia, la explotación del combustible estará supeditada a estos dos aspectos relacionados con la gestión y ocupación del territorio. El combustible no siempre será recogido de forma directa, sino que será un recurso secundario dependiente del resto de actividades. Los residuos de combustión en yacimientos no están únicamente relacionados con su utilización como combustible y pueden ser los resultados de otras actividades. El sistema de utilizar como combustible todo los desechos de otras actividades es algo común en los grupos de agricultores y ganaderos ya que son múltiples los residuos que se producen. Por ejemplo los excrementos han sido utilizados como combustible en lugares donde la escasez de combustible leñosos es importante.

En el NE de la Península durante el Holoceno, el determinismo ambiental vuelve a ser el factor más importante por lo que respecta a la explotación de la madera como combustible. Asimismo, la diversidad taxonómica que observamos en este período multiplica el número de especies en un nivel arqueológico, lo cual provoca cierta dificultad para identificar con exactitud que se utiliza como combustible. En la mayor parte de yacimientos, son únicamente dos o tres taxones los que son más favorecidos para su consumo como combustible. Como veremos más adelante, este hecho está relacionado con el tipo de ocupación, los biotopos explotados y las formas de recolección.

#### IV.2.2.2. TIPOS DE OCUPACIÓN, BIOTOPOS EXPLOTADOS Y RECOLECCIÓN

Los tipos de ocupación durante el Neolítico y la Edad del Bronce son básicamente dos, las cuevas o abrigos y los poblados al aire libre. La funcionalidad de las ocupaciones en cada uno de estos sitios es diversa y la intensidad de las ocupaciones también. Durante las primeras fases del Neolítico, muchos registros están relacionados con las ocupaciones de cuevas que se utilizaban como rediles para resguardar el rebaño. Las actividades que se desarrollan en el interior de éstas estarían relacionadas con la

ganadería. En consecuencia, los residuos de combustión, no son únicamente producto de la utilización de la leña para hogares domésticos, si no que forman parte de los subproductos pastoriles. Además la leña utilizada puede ser un derivado de las actividades. Tal y como hemos discutido en el capítulo de La Guineu, la alimentación del ganado es primordial y la leña forma parte del sistema de recolección de ramón.

Los aspectos distintivos son propios del medio, es decir los registros en cuevas en las zonas montañosas proporcionarán taxones de montaña como *Taxus baccata* o *Abies alba*, que sin embargo no habrá en ocupaciones al aire libre por encontrarse en zonas de menor altitud. A través de la discusión sobre la dinámica vegetal, hemos podido establecer las diferencias biogeográficas de las que depende la explotación del combustible. Es decir, que el primer elemento que jerarquiza la explotación del combustible son la localización de los yacimientos en un piso de vegetación concreto con una características vegetales determinadas. El objetivo de la explotación es el segundo elemento que nos parece significativo como determinante del tipo de combustible utilizado.

Cuando las actividades son siempre las mismas durante un período largo de tiempo la tendencia es a utilizar siempre el mismo recurso dependiente de esta actividad. En cambio cuando las ocupaciones son esporádicas durante mucho tiempo, la variabilidad puede ser mayor. Por este motivo la variabilidad va en disminución desde el Neolítico antiguo hasta las fases finales de la Edad del Bronce. Muchos de los registros de éstas últimas presentan además con un mayor número de restos relacionados con elementos constructivos.

Cuando la ocupación es reiterada, intensa y con un mismo objetivo durante un periodo de tiempo determinado la variabilidad taxonómica es menor, ya que se tiende a explotar un medio concreto de forma más dirigida y que depende de los objetivos de la ocupación. Sobretudo los porcentajes de las especies más importantes se distancian con mayor claridad de los taxones secundarios.

Este hecho lo hemos observado en los niveles correspondientes a la Edad del Bronce de La Guineu. Los poblados al aire libre se definirían más por la primera forma de explotación. Asimismo, parece evidente que cuando la ocupación tiene lugar en las montañas o en la llanura la formación vegetal determinará un mayor uso de taxones de montaña como *Betula*, *Taxus baccata*, *Pinus sylvestris*, etc., en los yacimientos en

cueva. Sin embargo no es solo eso lo que determinaría una estrategia de explotación del combustible.

A medida que las ocupaciones son más estables la explotación continuará dirigida hacia la explotación de la leña más disponible y más cercana que será sin duda las de las formaciones secundarias. Este hecho se observa con mayor claridad en los poblados que en las secuencias en cueva.

Las especies que aparecen en los registros antracológicos pueden haberse utilizado con diversos objetivos además de su uso como combustible. Las evidencias arqueológicas que aclaran el uso específico no son muchas, sin embargo encontramos evidencias etnográficas que pueden resolver algunas cuestiones. Por lo que respecta a las evidencias arqueológicas debemos basarnos en los restos recuperados en depósitos con una funcionalidad bien definida (enterramientos, niveles de estabulación, etc.), en los objetos y elementos constructivos de los escasos yacimientos que conservan este material y finalmente en los restos carpológicos. Las evidencias indirectas son las descripciones etnográficas sobre los usos de las maderas y el conocimiento actual de sus propiedades (Tabla IV.2.3).

### Los combustibles

La mayoría de especies, independientemente de su calidad, han sido utilizados combustible. Sin embargo en todos los registros encontramos varias especies que aparecen y por ello consideramos que su uso se favorece, como el pino, robles y encinas. En un segundo término, se utilizarán especies procedentes de las formaciones secundarias, entre las que podemos destacar el boj, brezos, coscojo, aladiernas, etc. En el momento en que las formaciones secundarias son más importantes y están más próximas al hábitat se explotan de forma más intensiva.

### Las especies para el consumo humano y animal

Como ya hemos señalado en relación con cronologías más antiguas, en ocasiones existe un vínculo entre las especies utilizadas como combustible y las explotadas por sus frutos. Este vínculo, puede provocar un uso o un rechazo de una determinada especie. A partir del Neolítico, el interés por la alimentación vegetal silvestres disminuye a favor de las plantas domesticadas. Por lo tanto, se utilizarán como combustible los restos de poda de las especies leñosas cultivadas, el olivo y otros frutales estarían dentro de esta categoría. Asimismo, la domesticación de los animales proporciona otra serie de

productos cárnicos y lácticos. En este sentido la alimentación animal es esencial, y las especies utilizadas como leña será un subproducto de esta actividad. Por lo tanto en el registro antracológico podremos encontrar residuos que aportan información valiosa sobre estas actividades.

Combustible	Consumo alimentario/ medicinal	Fabricación de objetos	Construcción	Forraje
arce	higuera	pino	avellano	leguminosas
encinas/coscoja	manzano/peral	acebo	abeto	madroño
madroño	madroño	brezos	tejo	encina/coscoja
pino	ciruelo/cerezo	arces	brezo	acebo
robles	saúco	boj	haya	robles
tejo	avellano	alcornoque/encina		fresno
brezos	laurel	tejo		
boj	enebro	sauce		
laurel	roble/encina	avellano		
aladiernas		abedul		
enebro		enebro		
olivo				

Tabla IV.2.3. listado de taxones y sus usos a partir de datos etnográficos y arqueológicos

#### Fabricación de objetos y construcción

La madera ha sido y es uno de los materiales básicos para la construcción y la fabricación de utensilios. Este tipo de restos se conserva en muy pocas ocasiones en su forma original. El yacimiento de La Draga es en este sentido el que aporta datos importantes, mostrando cierta variabilidad en las maderas utilizadas para la fabricación de útiles y para la construcción (Piqué, 2000).

En los yacimientos en cuevas rara vez encontramos objetos que puedan identificarse por su morfología, sin embargo, algunos taxones que aparecen de forma puntual pueden estar relacionados con ello como el avellano, acebo o el boj.

Finalmente, queremos señalar un último aspecto relacionado con la transformación del paisaje por causas antrópicas. Este aspecto, que ya hemos tratado en el capítulo sobre la dinámica vegetal, tiene poco que ver con la explotación del combustible. En principio, el uso de madera no supone un desgaste suficiente para transformar el paisaje de forma visible, por lo menos no en lugares donde los recursos vegetales son abundantes. Según Le Houreou (1977), el nomadismo es un sistema conservador del medio, ya que concentra mucha menos población, las actividades son menos intensas y un sistema itinerante permite la regeneración de la vegetación.

En principio la transformación está relacionada con varios factores tales como la presión demográfica, tiempo de ocupación, la intensidad y objetivos de ésta. Por ello podremos considerar que estos factores son importantes a partir del momento que la tasa demográfica es elevada, que en el NE peninsular parece estar vinculada a momentos avanzados del Neolítico. De todos modos, la transformación del paisaje no tiene porqué considerarse una degradación tal y como lo señalan algunos autores debido a un actualismo inacertado. En este sentido un concepto interesante es el introducido por Blanchemanche y Chabal (1995), sobre la socialización (o domesticación) del paisaje, como término más apropiado que término degradación. Los cambios que hemos observado en las secuencias Holocenas estudiadas, parecen estar relacionadas con cambios climáticos que afectan a la composición de la vegetación. Ello no significa que los humanos no provoquen transformaciones en el paisaje, pero que no causarían una degradación, si no que estarían ligadas a las preferencias por la explotación de formaciones secundarias y la protección de los bosques como fuente de aprovisionamiento de recursos.