

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

I.1. Introducción

Este trabajo ha sido realizado en el seno de dos laboratorios cuya investigación se dirige hacia objetivos en principio diferentes. El *Àrea de Prehistòria de la Universitat Rovira i Virgili* de Tarragona y el *Laboratoire Paléoenvironnements, Anthracologie et Action de l'Homme* de Montpellier. El primero, está dirigido hacia el conocimiento del comportamiento humano a través de los registros fósiles de yacimientos arqueológicos con cronologías muy diversas y está formado por especialistas de diversas áreas de conocimiento. El segundo, formado casi exclusivamente por especialistas en antracología, se dirige hacia el conocimiento de la vegetación y la interacción de ésta con los humanos. Este hecho, me ha permitido poner de acuerdo dos puntos de vista, con el objetivo de entender un registro arqueológico y paleoecológico a través del estudio de 7 yacimientos localizados en el NE de la Península Ibérica.

Los yacimientos que estudiamos en este trabajo son el Abric Romaní, Las Fuentes de San Cristóbal, Molí del Salt, Balma del Gai, Abric Agut, La Cativera y La Cova de la Guineu, localizados en áreas biogeográficas diferentes y con problemáticas arqueológicas y antracológicas concretas (Figura I.1.1., Figura I.1.2.). Además del estudio de estos yacimientos es necesario la utilización de otros trabajos para

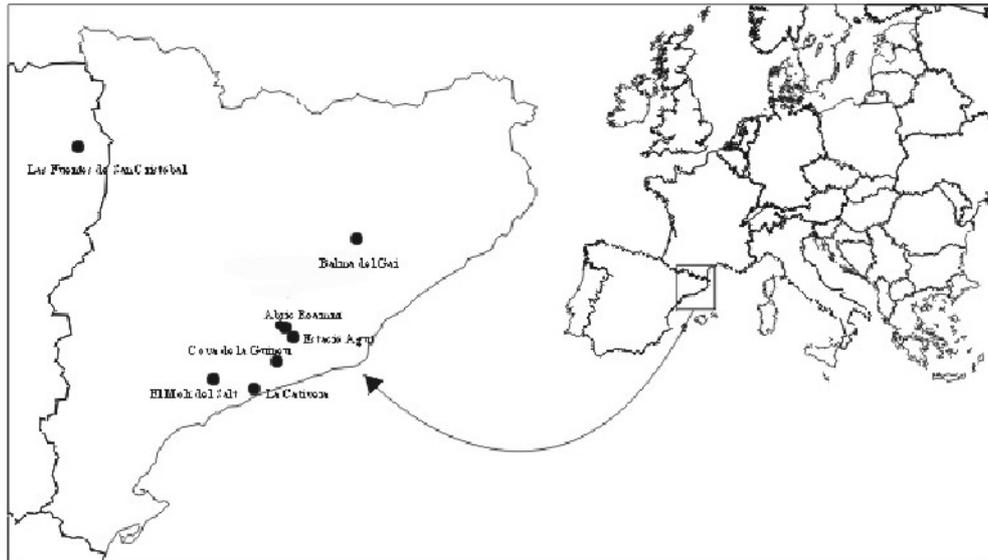


Figura I.1.1. Mapa de localización de los yacimientos estudiados en este trabajo

Años BP	Holoceno		Postglaciar		OIS1	Epipaleolítico	Neolítico Antiguo	Neolítico Medio	Neolítico Final	Edad del Bronce	
2.000 BP											Subatlántico
3.000 BP											Subboreal
4.000 BP											Atlántico
5.000 BP	Boreal	Tardiglaciar	OIS2	Epipaleolítico	Estació Agut	La Balma del Grai	La Catiuera	El Molí del Salt	La Cova de la Guineu		
6.000 BP										Preboreal	
7.000 BP	Pleistoceno Superior	Pleniglaciar Superior	OIS3	Paleolítico Superior	Abris Romani	Las Fuentes de S. Cristóbal					
8.000 BP										Dipw III	
9.000 BP										Dipw II	
10.000 BP											
15.000 BP											
20.000 BP											
30.000 BP											
40.000 BP											
50.000 BP											
60.000 BP											
70.000 BP											

Figura I.1.2. Tabla cronológica del periodo estudiado

entender el desarrollo de la disciplina en Cataluña, con el fin de tener datos de apoyo en las interpretaciones, lo cual nos permitirá ir desde los aspectos concretos hasta los generales en los distintos ámbitos.

En esta tesis estudiaremos los yacimientos desde dos perspectivas, que en principio parecen contradictorias, e intentaremos demostrar que si tenemos en cuenta los límites de cada uno de los puntos de vista, no son sino complementarias, dependientes y deben ser consideradas. Por una parte, definiremos la dinámica evolutiva de la vegetación diacrónicamente y luego haremos consideraciones sincrónicas en el espacio. Por otra parte, estudiaremos el material desde una perspectiva paleoeconómica acercándonos al comportamiento en relación con el combustible de leña de los diferentes grupos de cazadores, recolectores, ganaderos, pastores y agricultores que presentan una gran diversidad en relación con la organización sociocultural.

El trabajo se estructura en cinco grandes capítulos, uno introductorio en el que contextualizamos la región estudiada desde una perspectiva paleoecológica y biogeográfica, así como desde una perspectiva arqueológica. A partir de este contexto plantearemos la problemática del trabajo. Un segundo capítulo, en el que explicamos las bases metodológicas utilizadas para el análisis antracológico. El tercer capítulo, es el dedicado a la presentación de datos de cada yacimiento individualmente, ordenados cronológicamente. En cada uno de ellos discutiremos los resultados obtenidos. En el capítulo cuarto, sintetizaremos todos los datos de los yacimientos estudiados junto a los que proporcionan otros autores, desde una perspectiva paleoecológica, primero y paleoeconómica después.

I.2. Problemática y objetivos

A pesar de la organización de este trabajo en el que separamos continuamente la paleoecología de paleoeconomía, la problemática es algo que abarca ambos aspectos. Cada vez que hacemos referencia a uno, siempre surge el otro de forma más o menos directa. Además, comprende temas teóricos, metodológicos e interpretativos de la disciplina.

Los objetivos de este trabajo son: estudiar el material antracológico de siete yacimientos que abarcan un periodo entre 55.000 y 2.500 años BP aproximadamente, siguiendo los postulados teórico metodológicos que planteamos al principio; reconocer la dinámica vegetal en el entorno de estos yacimientos a partir de los datos obtenidos; y contrastar los resultados con las secuencias que ofrecen otras

disciplinas, con el objetivo de definir las estrategias de explotación del combustible en los diferentes períodos cronoculturales y comparar desde los dos puntos de vista, paleoecológico y paleoeconómico, los datos de otros yacimientos del NE de la Península Ibérica.

En primer lugar, la consideración que debemos hacer es si a partir de los datos obtenidos en los yacimientos estudiados, podemos utilizar la antracología como herramienta para la interpretación paleoecológica, y si esta interpretación es coherente con otras secuencias de datos procedentes de los estudios de otras disciplinas.

Con respecto a la transformación del paisaje, tendremos en cuenta cuales han sido las causas de las transformaciones a través del tiempo y el espacio. Pretendemos reconocer las formaciones vegetales y su evolución, en este sentido nos preocupan dos aspectos el cambio climático y la influencia de las actividades antrópicas sobre el medio.

En segundo lugar, nuestra intención es aportar nuevos datos, a través del estudio de la explotación del combustible leñoso a la interpretación de las formas de organización socioeconómica del pasado. Con relación a este aspecto, nos cuestionamos cómo debemos interpretar la explotación del combustible en áreas donde las estrategias de adaptación se realizan en ambientes donde en principio los recursos son suficientes. La importancia que tiene el determinismo ambiental en el cambio del comportamiento de los grupos humanos, y como afecta la dependencia del medio en las estrategias de adaptación, cambios culturales y cambios tecnológicos.

También, consideraremos si la explotación del combustible depende única y exclusivamente de la dinámica vegetal o bien es independiente y está determinada por factores socio-culturales. Asimismo, pretendemos identificar los patrones de aprovisionamientos del combustible y definir de este modo la variabilidad en el seno de un tipo de organización socioeconómica. ¿Cuáles son los patrones de aprovisionamiento de combustible de cada organización socioeconómica que estudiamos? ¿Existen diferencias entre éstos, o bien la explotación del combustible durante la prehistoria es siempre la misma?

I.3. Marco Teórico

El título de este trabajo incluye varios conceptos que lo dirigen y orientan. Estos términos, antracología, dinámica de la vegetación y explotación del combustible deben ser definidos, ya que cada uno de ellos incluye una serie de aspectos teóricos con implicaciones en la metodología y en la interpretación del objeto de estudio que tratamos: los residuos de carbón de leña de yacimientos arqueológicos.

Los carbones son los residuos de combustión de materia vegetal leñosa que han quedado depositados en el suelo fruto de actividades humanas o incendios naturales. El término antracología tiene como origen la raíz griega *antrax-akos* (carbunco) (Corominas y Pascual, 1991). Este término es utilizado básicamente por los francófonos y cada vez tiene una mayor extensión entre los especialistas de la Península Ibérica, así como en otros países europeos. En cambio, en la literatura anglosajona existe una tendencia a hablar de análisis de carbones (*charcoal analyses*). La palabra antracología tiene su origen en el término antracotomía utilizado por los especialistas húngaros que a principios del siglo XX desarrollan investigación sobre la vegetación del pasado de su país (Stieber, 1967).

Desde un punto de vista más amplio, el análisis de carbones o la antracología se enmarca en un área del conocimiento denominada de diversas maneras: arqueobotánica, paleoecología, paleobotánica, arqueología medioambiental, paleoetnobotánica, etc. La utilización de una u otra palabra para denominar la disciplina está relacionada con las diferentes escuelas, países o especialistas, o bien la aplicación que se le da en un determinado trabajo. El uso de un término u otro, así como el significado que se le da, depende en ocasiones del enfoque y la lengua utilizada (Buurman y Pals, 1994).

La antracología como disciplina tiene una gran dependencia de la arqueología y la paleoecología, los motivos de esta dependencia se alejan en ocasiones de las características de la disciplina en sí y se basan en la forma de interpretar la disciplina por parte de arqueólogos y paleoecólogos. Por una parte, los *arqueólogos* siempre han considerado la antracología como una disciplina de anexo, sin bases teóricas para la explicación del comportamiento humano. Este hecho es debido a la falta de información, desconocimiento, juventud de la disciplina y a los pocos proyectos dirigidos por un especialista con objetivos arqueológicos. Por otra parte, los *paleoecólogos*, han dado demasiada importancia a los límites de la disciplina como herramienta para la interpretación de la dinámica de la vegetación y existe cierta desconfianza de las interpretaciones paleoecológicas. Todo ello no limita, sin

embargo, que deba ser tratada únicamente como herramienta para utilizarla en términos paleoeconómicos o paleoecológicos.

En este trabajo partimos de la base que los carbones de yacimientos arqueológicos son ante todo artefactos humanos (Western, 1971). El material antracológico recuperado de depósitos arqueológicos es fruto de las actividades humanas relacionadas con el entorno vegetal en el cual las desarrolla. Desde este artefacto arqueológico llegamos a la interpretación dirigida hacia el carbón como residuo de la leña utilizada como combustible. Este mismo carbón es, a su vez, un ecofacto a partir del cual podemos realizar inferencias sobre las formaciones vegetales de las que éste proviene (Figura I.3.1.).

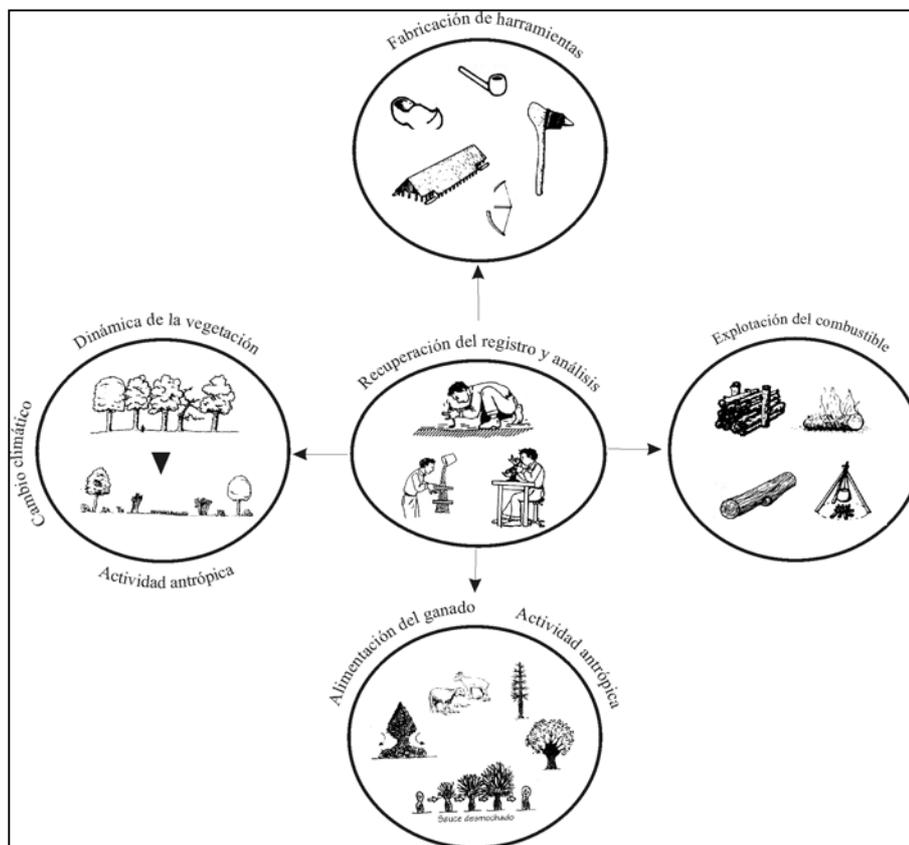


Figura I.3.1. Esquema de los objetivos del análisis antracológico (las figuras esquemáticas han sido extraídas de Vernet, 1988; Kreuz, 1992; Blanco *et al.*, 1998; Fischesser, 2000)

I.3.1. La antracología y la vegetación del pasado

I.3.1.1. LA INTERPRETACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN

Uno de las cuestiones más relevantes que se propone esta disciplina es si es una herramienta con la que podemos resolver problemas paleoecológicos. Los

antracólogos que han dirigido sus investigaciones en estos términos parecen haber demostrado que con el estudio de los carbones se obtienen secuencias similares a las palinológicas, permitiendo la interpretación de formaciones vegetales del pasado (Vernet, 1973, 1990; Bazile-Robert, 1979; Figueiral, 1990; Heinz, 1990; Badal *et al.*, 1994; Chabal, 1997).

Sin embargo este tipo de interpretación no es tan clara para algunos autores que consideran que las reconstrucciones medioambientales que utilizan la vegetación y la fauna actual son una simplificación del problema (King y Graham, 1981). Si las comunidades existiesen como unidades que pueden distinguirse, reaccionarían como unidades frente a los cambios ambientales, y las reconstrucciones paleoecológicas podrían basarse directamente en análogos modernos. Sin embargo, si las especies reaccionan de forma individual a la respuesta medioambiental, a través del tiempo y en el espacio, entonces las comunidades de plantas estarían cambiando constantemente y su composición específica no sería necesariamente la misma (King y Graham, 1981).

La interpretación paleoecológica en antracología, está basada en que la ecología de las especies no ha cambiado y que las condiciones biogeográficas bajo las cuales crecen son las mismas que en la actualidad, además no hay una selección de las especies (Vernet, 1973). De hecho los conjuntos que reconocemos a partir de los registros paleobiológicos corresponden, al menos a grandes rasgos a asociaciones que encontramos en la actualidad. Sobre todo lo que corresponde a las últimas fases del Pleistoceno y al Holoceno.

La teoría en la que se basan algunos autores para formular hipótesis sobre la validez de los carbones como dato paleoecológico, es que los residuos de carbón de leña son el resultado de una recolección basada en la *Ley del mínimo esfuerzo*. Shackleton y Prins (1992) desarrollan esta hipótesis de la forma siguiente: En el pasado la recogida de leña dependía de la proximidad al lugar de ocupación y que todas las especies eran recogidas con una proporción directa a su abundancia en el entorno inmediato, por lo tanto, puede realizarse una interpretación paleoecológica, teniendo en cuenta el potencial de selección de algunas especies, la diferencia en la preservación de los carbones, muestreos, problemas postdeposicionales, etc. Esta teoría no se cumpliría en el caso de que existiese una gran cantidad de biomasa seca disponible, ya que se realizaría poco esfuerzo y la variabilidad sería menor. A través de esta teoría, los autores, sugieren que el análisis antracológico no está limitado a la interpretación paleoecológica, y que también es sin duda una herramienta para conocer el comportamiento humano.

L. Chabal (1992, 1994, 1997) a partir del estudio de yacimientos de cronologías recientes y utilizando herramientas cuantitativas, plantea argumentos a partir de la *hipótesis antracológica*. La hipótesis sobre la representatividad paleoecológica formulada por L. Chabal (1997) plantea lo siguiente: “... *le spectre de fréquences...*, *exprime sous une forme transformée et synthétique la végétation boisée dans l'aire d'approvisionnement en bois de feu domestique, pour l'intervalle de temps représentée*” (pp. 40). Los argumentos que utiliza dependen de unos requisitos tales como que los carbones no procedan de una estructura concentrada, que sean fruto de una ocupación de larga duración y que el muestreo sea sistemático (Chabal, 1992, 1994). Probablemente en estudios de otras cronologías, más antiguas, podrían existir ciertas diferencias que nos impedirían aplicar esta hipótesis de forma sistemática.

A pesar de la validez de los argumentos para realizar una interpretación desde este punto de vista, algunos autores han renunciado explícitamente a las interpretaciones paleoecológicas por diversos motivos. Consideran que los carbones en contextos arqueológicos son el resultado de una selección antrópica y por lo tanto tendremos un registro de la vegetación fraccionado. Smart y Hoffman (1988) apuntan que: “*the differential recovery of trees and shrubs from these sites demonstrates that important component of the regional vegetation can be missing from the charcoal assemblage...cultural selection with differences in burning...*” (pp. 184), es decir, que la selección cultural puede provocar errores en la interpretación medioambiental del registro. Ford (1988) a este respecto señala que: “*The results is that quantification of charcoal may reflect only the culturally preferred woods but not all of the wood taxa that where available*” (pp. 219). Piqué (1999b) señala que existen dos factores que dificultan la utilización de los carbones como herramienta para una interpretación ecológica, que los carbones son el reflejo de las materias naturales que la sociedad considera materias primas y que se utilizan según las necesidades. La autora considera que uno de los agentes que determina las estrategias del combustible es la demanda, qué determina que taxones se utilizan y con qué frecuencia.

Debemos tener en cuenta los límites más significativos en términos de la vegetación: qué en únicamente podemos basarnos en la vegetación leñosa, por lo tanto no es comparable a la palinología que puede relacionar la vegetación herbácea con la arbórea. Ello crea algunas dificultades en relación con la interpretación de la cobertura arbórea; que la leña es fruto de la recolección humana y por lo tanto podemos encontrarnos frente a factores antrópicos que determinen el registro antracológico. Este factor, ya señalado en párrafos anteriores, debe tenerse en cuenta para realizar una interpretación paleoecológica. A pesar de ello, se ha demostrado en

numerosos trabajos que las secuencias antracológicas de la vertiente mediterránea son contrastables con las palinológicas (Leroyer y Heinz, 1992). Así pues, consideraremos factible realizar interpretaciones en términos paleoecológicos del registro antracológico, y por lo menos debemos realizar el esfuerzo para contrastar la posibilidad de estas interpretaciones.

Para conocer la transformación diacrónica de la vegetación y las características de las formaciones vegetales en cada uno de los períodos que estudiamos debemos tener en cuenta diferentes escalas de aproximación a los problemas.

Los aspectos básicos que debemos considerar para la interpretación del paisaje vegetal son el clima, el suelo y el relieve (Folch, 1986; Blanco *et al.*, 1998). Estos aspectos biogeográficos afectaran el dinamismo de la vegetación y su distribución. En estos factores se incluyen las precipitaciones, las características edáficas, la orientación de una ladera, etc. Debemos considerar también las diferentes escalas de observación que nos ofrecen datos precisos sobre los grandes cambios y rupturas. Desde los cambios a escala global hasta las pequeñas transformaciones locales debidas, por ejemplo, a un desgaste o erosión del suelo. En cambio, el patrón global de la evolución paleoclimática nos descubre la dirección hacia la cual se dirigirán los datos obtenidos a partir de las pequeñas estructuras estudiadas en este trabajo. Asimismo, es interesante dar importancia a las fluctuaciones altitudinales y latitudinales de las especies, que nos permitirán describir la dinámica general de la región y compararla con el resto de secuencias. Finalmente señalar que la simple identificación taxonómica es un dato paleoecológico que puede ser interpretado.

I.3.1.2. CONTEXTO PALEOECOLÓGICO

Los cambios climáticos de los que depende de las transformaciones de la vegetación durante el cuaternario están supeditados a las variaciones estacionales y a la distribución de la irradiación solar (Kutzbach y Webb, 1993). Estos cambios se deben a modificaciones en la órbita terrestre, la excentricidad cada ca. 100.000 años, de la oblicuidad del eje que cambia cada 41.000 años y la precisión de los equinoccios con ciclos de 21.000 años (Hays *et al.*, 1976). En este sentido, otros autores consideran que las diferencias de la irradiación solar no parecen ser las únicas causantes del cambio climático del Holoceno, ya que dependen también de la capacidad de mantener el calor de cada una de las superficies terrestres sea agua o tierra (Kutzbach y Webb, 1993). Con respecto a la transición del Pleistoceno al Holoceno, otro de los aspectos importantes que señalan estos autores, es el aumento de la temperatura estival, que provoca un aumento de la humedad causando

precipitaciones. Este es uno de los factores que parece determinante en la dinámica vegetal del Holoceno. Finalmente, indican que las capas de hielo controlan e influyen sobre las características del clima.

La mayoría de los datos generales sobre la vegetación sobre la Península Ibérica se han obtenido a partir de las secuencias polínicas, tanto marinas y litorales como continentales. Las referencias más significativas para la Península son la secuencia de Padul (Sierra Nevada) (Florschütz *et al.*, 1971; Pons y Reille, 1988), y las secuencias marinas del Mediterráneo y el Atlántico (Sánchez-Goñi *et al.*, 1999) y por su proximidad biogeográfica al objeto de estudio de este trabajo, las secuencias arqueopalinológicas y de depósitos naturales del levante de la Península Ibérica (Carrión *et al.*, 2000).

Durante el estadio isotópico 3 entre 57.000 y 24000 BP el clima se caracterizó por una fuerte inestabilidad que fluctuaba en períodos de tiempo de unos pocos miles de años. Las temperaturas eran más frías y áridas que en la actualidad y el nivel del mar se encontraba 70 m. por debajo de la actualidad. Los períodos más favorables denominados interestadios alternaban condiciones climáticas frías a otra más templadas y húmedas. Durante estas fases más frías un inmenso casquete polar cubría las latitudes más altas y las formaciones vegetales eran de bosques en el sur de Europa y tundra y bosques abiertos en el Norte de Europa (Van Andel y Tzedakis, 1996). Estas fluctuaciones culminan con el máximo glacial (LGM) entorno a los 18.000 BP, período durante el cual las formaciones arbóreas se cobijaban en las zonas más meridionales de Europa. Durante los períodos fríos, en el sur de Europa, las especies termófilas se desarrollaban en las denominadas áreas refugio y se expanden en los interestadiales (Adams y Faure, 1997).

El Tardiglacial tiene una amplitud cronológica que abarca 5000 años aproximadamente (15.000 y 10.000 BP) con fluctuaciones climáticas bien precisadas en las secuencias del Norte de Europa (Ruddiman y McIntyre, 1981; Ruddiman *et al.*, 1980). En el resto de Europa se realizan equivalencias a partir de los datos obtenidos en secuencia micromorfológicas, antracológicas y polínicas. Las fluctuaciones climáticas definidas para el Atlántico norte se dividen en cinco fases, tres de ellas frías Dryas I (14.200-13.300 BP), Dryas II (12.400-11.800 BP), Dryas III (10.800-10.200 BP) y dos cálidas Bölling (13.000-12.400 BP) Allerød (11.800-10.800 BP).

Las diferentes fases paleoclimáticas definidas para el Postglacial son Preboreal (10.200-8.800 BP), Boreal (8.800-7.500 BP), Atlántico (7.500-5.000 BP), Subboreal

(5.000-2.700 BP), Subatlántico (2.700-presente). A partir de 10.000 BP la mejora climática se hace evidente en todo el continente Europeo, las masas de hielo se derriten y un aumento de las precipitaciones provoca el desarrollo de nuevas formaciones vegetales que transforman el paisaje (Ruddiman y McIntyre, 1981; Huntley y Prentice, 1993).

I.3.2. Antracología y explotación del combustible

El interés por conocer las formas de explotación del combustible leñoso surge de las preocupaciones de la arqueología con relación a todos los aspectos sobre la paleoeconomía de los grupos, con diversas formas de organización social y económica a lo largo de la Prehistoria. Si nos ceñimos a lo que conocemos en la actualidad, nos damos cuenta que no ha sido una herramienta utilizada en estos términos. Los trabajos que utilizan la paleoeconomía en términos generales se basan en los recursos relacionados con la alimentación (carpología y la arqueozoología) o con los recursos tecnológicos, que son en definitiva lo que dirigen estos estudios (Higgs y Jarman 1975; Jarman, *et al.*, 1982). La vegetación como recurso es algo importante e indispensable si se considera como elemento relacionado con la alimentación.

Este tipo de aproximación al registro antracológico se ha denominado en ocasiones paleoeconomía del combustible o gestión de los bosques. A pesar de que este apartado de la disciplina no se ha desarrollado demasiado, a continuación plantearé algunos aspectos que nos definirán las hipótesis de trabajo para interpretar el registro antracológico desde una perspectiva paleoeconómica; eso es la idea de que los residuos de material botánico son una fuente indiscutible de datos referentes a los sistemas económicos y sociales de los grupos del pasado (Johannessen, 1988). Para ir más lejos en este concepto relacionado con el combustible leñoso y haciendo referencia a las diferentes organizaciones socioeconómicas de la prehistoria a continuación plantearé los aspectos que definen este punto de vista.

I.3.2.1. LA LEÑA COMO RECURSO ENERGÉTICO

Según datos de la FAO, el combustible leñoso es en la actualidad, uno de los recursos más apreciados e indispensable para la mayoría de regiones del tercer mundo (World Resource Institute, 2001), pues sirve para producir energía que calienta, transforma alimentos, ilumina, etc. A pesar de ello, el estudio de las estrategias de comportamiento de grupos sociales de cualquier período casi nunca se ha explicado a partir de datos sobre la explotación del combustible. El motivo

principal es probablemente que la leña es un recurso, pero no supone un avance tecnológico en sí mismo. Sin embargo, como recurso, no solo la leña sino cualquier tipo combustible es una materia indispensable para crear la energía necesaria para este desarrollo. Lo que provoca este vacío, es en consecuencia la falta de poner las preguntas adecuadas al registro, para reconocer a través del material arqueológico estrategias de explotación de combustible. Además, existen algunos límites relacionados con el objeto de estudio, como los problemas tafonómicos, metodológicos y las características del material en sí mismo.

El interés por el combustible en los estudios etnográficos o sociológicos sobre comunidades de economía no industrializadas, radica en que se trata de un recurso vital y de uso cotidiano que las mantiene vivas pero no las hace avanzar tecnológicamente. Su organización económica es dependiente del combustible en todas sus actividades. El problema actual de este recurso es que la intensidad de la explotación de la leña y la demanda de combustible en muchas regiones con escasez de recursos, comporta importantes problemas ecológicos y económicos, y de ahí el interés en su estudio (Le Houérou, 1975; Horne, 1982; Brouwer, 1998; Goebel *et al.*, 2000; Brockington, 2001). En cambio, en los grupos que estudiamos la disponibilidad de combustible leñoso, parece ser siempre suficiente, ya que incluso en los momentos más fríos del Pleistoceno parece que, a pesar de la posible escasez de recursos, la demanda nunca supera la oferta. Cuando existen suficientes recursos y movilidad de los grupos, en principio, la gestión no puede reflejarse en el registro, ya que la explotación depende de la abundancia y disponibilidad. La explotación no está dirigida por la escasez, ni siquiera en los momentos de mayor estrés ecológico, si no por otros criterios que son los que debemos reconocer. Por lo tanto, pensamos que existe cierta dificultad para interpretar, en términos paleoeconómicos, la explotación del combustible leñoso, en áreas geográficas donde existía un excedente de este producto. A esto tenemos que añadir que la economía del tipo de grupos que estudiamos, sean cazadores-recolectores o agricultores, está todavía basada en un alto grado de movilidad, lo cual reduce la complejidad de estas estrategias.

Por lo que se refiere a trabajos etnográficos, hacen referencia al combustible como elemento distintivo de la división sexual, pero las menciones son reducidas. Encontramos algunos textos referentes al combustible o la leña en el que se indica la mayoría de las veces que son las mujeres y niños las que se encargan de ello. Por ejemplo, Barnard (1992) señala que “...*woman tend to go out on gathering trips as individuals, but they gather firewood and water communally...*” (pp. 65). Otro ejemplo: “...*las niñas del pueblo pulong de Myanmar, incluso aprenden a colocar la leña para el fuego de la cocina...*” (Giner, 2001). En estos textos podemos resaltar

aspectos como la organización en el trabajo y la importancia que tiene el hogar en el seno de un grupo. Pero éstos no son más que reducidos detalles, en contraposición a la presentación de otros aspectos de la economía, organización social o el mundo de lo sagrado.

En arqueología el estudio de los combustibles parece muchas veces centrado en la cuestión sobre calidades y tipos de combustibles, ya que este aspecto nos aportará información relacionada con la selección y estos criterios de selección nos ayudarán a interpretar estrategias de explotación. Es en este punto donde quizá se observa una mayor contradicción entre las dos perspectivas de la disciplina. Los tipos de combustible utilizados desde la prehistoria hasta la actualidad son diversos, de los que existen referencias etnográficas y arqueológicas. Sin duda alguna, la madera es el combustible más comúnmente utilizado durante todos los períodos existiendo numerosas evidencias arqueológicas, además en la actualidad, un tercio de la población mundial depende de la madera para obtener energía para cocinar y calefacción (Arnold y Jongman, 1979; World Resource Institute, 2001). Otros tipos de combustibles son los excrementos, identificados tanto arqueológicamente como etnográficamente (Heizer, 1963; Miller, 1984; Johannessen y Hastorf, 1990; Hillman *et al.*, 1997; Smith, 1998; Sillar, 2000; Zapata *et al.*, ep), el carbón mineral (Heizer, 1963; Théry *et al.*, 1996; Théry-Parisot y Meignen, 2000), y los subproductos de actividades agrícolas y ramaderas (Heizer, 1963; Smith, 1998; Haas *et al.*, 1998). Según algunos trabajos etnográficos sobre grupos agropastoriles, la relación con la leña es variable, e incluso no se define con la especie que se utiliza sino en relación con el resto de combustibles. Johannessen y Hastorf (1990), en un trabajo etnográfico, señalan que cuando se pregunta el tipo de combustible, las respuestas que se obtienen son leña, guano, paja, etc., así que la leña sería una categoría sin más precisión.

La mayor parte de estudios etnográficos sobre aspectos relacionados con la calidad del combustible indican que no es precisamente la especie lo que determina la recogida del combustible (Cotton, 1996). A pesar de ello, todos los grupos estudiados tienen un profundo conocimiento del medio y de las especies vegetales y sus cualidades y al preguntar definirán qué especie es mejor como combustible a pesar de que luego su utilización sea aleatoria. Las propiedades físico químicas de la madera (que haga llama, que produzca mucho humo, etc.), puede ser uno de los factores que provocan un rechazo o preferencia. Existen especies que se rechazan por motivos determinados, en cambio no siempre existen especies que se seleccionan, sino que se prefieren. Antes que las propiedades físico-químicas hay que tener en cuenta otros valores. Los estudios antracológicos también parecen estar de acuerdo

en este aspecto, no es la especie lo que se selecciona, si no que existen otros aspectos que determinan la utilización de uno y otro combustible (Chabal, 1997).

La relación entre la especie y la leña estará determinada por algunos factores que pueden ser importantes. La imagen actualista más clásica es que evidentemente la madera utilizada es la que hay alrededor del lugar donde se realiza el fuego y se utilizan ramas secas. Aunque, continuando con los actualismos, se hace así dependiendo del alimento, que se cocina; si se cocinan *calçots** se tiene que generar llamas, ya que estos se cuecen así y se discute entre los comensales que preparan la comida como debe ser la leña que se utiliza. El interés culinario provoca una selección en el combustible, tanto sobre la especie, como las condiciones y características de ésta. También se elegirá la especie (teniendo en cuenta sus propiedades de combustión) en actividades industriales, como por ejemplo un horno de cerámica. Sin embargo, en organizaciones económicas que dependen en la mayoría de sus actividades del funcionamiento de un fuego, la indispensabilidad provocará un tipo de organización determinada en relación con la explotación del combustible (Brower, 1998). En definitiva, los parámetros de selección de un buen combustible no están siempre en la especie.

En las sociedades de cazadores-recolectores y sociedades agrícolas y ganaderas de la prehistoria, la leña es una de las materias primas esenciales ya que mantiene vivo el *hogar* y en esa dirección, planteando esta necesidad como imprescindible, podremos entender aspectos relacionados con el comportamiento. En definitiva, la cuestión es entonces, porqué, cómo se utilizan estos combustibles y qué significado tiene el combustible leñoso en las distintas actividades.

I.3.2.2. EL ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES Y EXPLOTACIÓN DEL COMBUSTIBLE DESDE UNA PERSPECTIVA ARQUEOLÓGICA

El estudio de los residuos de carbón de leña desde una perspectiva paleoeconómica se ha realizado empíricamente desde los primeros análisis de este material. En la actualidad la interpretación antracológica desde una perspectiva paleoecológica se basa en que la selección de combustible está única y exclusivamente determinada por las características del medio que rodea al yacimiento. Sin embargo, algunos especialistas han tratado de entender la explotación del combustible a través del registro antracológico.

*El *calçot* es una cebolla, que por la forma de cultivarla presenta una morfología de puerro, típica de las comarcas de Tarragona.

- P. Uzquiano (1992) realiza una aproximación a las cuestiones paleoeconómicas basándose en los términos de la economía de subsistencia y en el *Site Catchment Analysis* para estudiar el territorio explotado. La autora utiliza elementos relacionados con la movilidad, la topografía del área estudiada y la comparación con otros recursos bióticos. Una aproximación similar realiza Rodríguez-Ariza (1992) y Machado (1994) para yacimientos con cronologías más recientes.
- I. Théry-Parisot explica la *économie du combustible* durante el Paleolítico a través de herramientas analíticas como son los procesos tafonómicos, los tipos de combustible y sus propiedades a través de la experimentación y el estudio de diversos yacimientos franceses (Théry-Parisot, 1998, 2001; Théry-Parisot y Meignen, 2000).
- Piqué (1999b) utiliza el carbón de leña como elemento arqueológico para la interpretación del comportamiento económico y organización social de un grupo de la Patagonia. La oferta, la demanda y el desarrollo tecnológico, son los criterios utilizados para explicar los diferentes usos del combustible y las herramientas utilizadas son cuantitativas. La misma autora realiza una aproximación similar sobre La Draga y Can Roqueta (Piqué, 1999c, 2000).

Para interpretar la gestión del combustible, como en el resto de actividades, existen una estrategias de comportamiento definidas en todos los grupos humanos cualquiera que sea su grado de organización o complejidad. Sin embargo, no puede definirse siempre en términos de selección de combustible ya que son otros, los elementos que jerarquizan esta selección o el propio uso de la madera. Además, debemos diferenciar en nuestro registro el dato paleoecológico y el paleoeconómico. Para ello tenemos que establecer jerarquías que nos permitan reconocer estas diferencias en un registro antracológicos. La disponibilidad, la proximidad al lugar de ocupación, la abundancia, gasto energético y la funcionalidad de la ocupación. Todos estos aspectos no son independientes, si no que interactúan y podemos organizarlos dentro de una cadena de acontecimientos.

Disponibilidad y abundancia

La disponibilidad de las especies está en dependencia directa de la oferta vegetal del entorno, que se caracterizaría a través del determinismo ecológico. A partir de ese aspecto, se tienen que considerar aspectos secundarios como la variabilidad y la disponibilidad de cada una de las especies que hay en el entorno y la abundancia de una con respecto a otra. Este criterio estaría relacionado con las características socio-económicas del grupo.

Funcionalidad de la ocupación y duración

La leña puede ser un recurso directo, es decir que sea un producto primario, o bien puede depender de los excedentes de otras actividades. En el registro antracológico podemos encontrar residuos del combustible, o bien materiales vegetales

carbonizados que en un principio no fueron utilizados como combustible. La leña puede ser un recurso primario o depender de otras actividades como la fabricación de utensilios, construcción o la alimentación del ganado. En principio parece ser que los cazadores-recolectores realizan el aprovisionamiento de combustible de forma directa, en cambio otras sociedades más complejas tienden a reaprovechar los excedentes de otras actividades.

Gasto energético

Uno de los aspectos que son importantes es la cantidad de energía que se debe gastar en el aprovisionamiento de leña. Este hecho determinará que haya un equilibrio entre energía gastada en la recogida de leña y la energía que ésta produce. Algunos ejemplos actuales nos muestran el comportamiento diferencial en este sentido. En las zonas rurales de Malawi (Sudáfrica) las mujeres son las encargadas de recolectar la leña, las que gastan más tiempo recogen una mayor cantidad de leña y de mayor calidad. En cambio, las mujeres que no tienen tiempo utilizan leña de menor calidad, ya que la distancia y el tiempo es menor (Brower, 1998). Por lo tanto podemos plantear que a pesar de nuestro desconocimiento de algunos aspectos de la organización socioeconómica del pasado, la explotación de la leña puede estar determinada por este factor. Además, tenemos que considerar en que categoría se encuentra la leña entre el resto de recursos, es decir cual es su valor en concepto de gasto energético y forma de aprovechamiento.

Características de la leña y del aprovisionamiento

Las formas de aprovisionamientos y las características de la leña son aspectos fundamentales que definirán el registro obtenido. Las propiedades de la leña, si es verde o seca; la fuente de aprovisionamiento: de árboles o de arbustos; la tecnología de aprovisionamiento: manual o con hacha. A pesar de ello la leña tiene un carácter común, ya que, la mayor parte de maderas son resolutivas y funcionales y su poder calorífico, dureza y demás características que la hacen considerarse un “buen combustible” quedan en un segundo término.

Tipo de organización socioeconómica

Las formas de explotación de la madera varía según las estructuras sociales y según el tipo de organización (Piqué, 1999b). Es diferente un grupo de cazadores recolectores con un alto grado de movilidad que un grupo sedentario que ocupa un lugar durante un largo período. La explotación de la biomasa vegetal cambia y el reflejo de ésta es diferente. Asimismo existen aspectos relacionados con las actividades concretas de un grupo, por ejemplo la necesidad de combustible en una unidad doméstica dedicada a la producción de productos lácteos o la fabricación de

cerámica es diferente y además variará dependiendo de la época del año (Horne, 1982).

Estos aspectos teóricos parecen claros, sin embargo la dificultad reside en la identificación de estos elementos en el registro antracológico. Los límites de la interpretación paleoeconómica para los períodos que tratamos en este trabajo, residen básicamente en que las transformaciones sufridas por la vegetación desde el Pleistoceno hasta la actualidad que dependen de los cambios ambientales.

I.3.2.3. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

En este trabajo trataremos de forma paralela y diacrónica, los cambios de paisaje y los cambios y transformaciones culturales desde el Paleolítico Medio hasta la Edad del Bronce. Los problemas arqueológicos que se plantean para cada uno de los períodos dependen de los acontecimientos propios de la dirección de las investigaciones. El Paleolítico y el estudio de los cazadores-recolectores, a grandes rasgos, se han abarcado desde una perspectiva global. A pesar de las diferencias regionales, siempre se ha entendido dentro de un mismo tipo de organización socioeconómica, que engloba a todas las regiones pudiendo establecer comparaciones desde una misma perspectiva en todas las regiones. En cambio, el estudio de las sociedades, agrícolas y ganaderas tienen perspectivas regionalistas, dirigidas a problemáticas concretas de cada área, centrándose en la evolución propia de cada país o región. En estas últimas se habla de modelos de organización (Maya, 1992; Bernabeu *et al.*, 1993), en cambio el estudio de los cazadores-recolectores está tratado desde el punto de vista de las estrategias de organización comunes. Desde este punto de vista, interpretar un registro antracológico de forma diacrónica plantea ciertas limitaciones y contradicciones que deben ser asumidas y comprendidas antes de desarrollar las interpretaciones.

Con el objetivo de contextualizar culturalmente el período que estudiamos sin extendernos demasiado, explicaremos en este apartado cual son las grandes líneas de investigación que abarca la Prehistoria. De hecho son los momentos de transición las causas y sus efectos y los cambios en las organizaciones socio-económicas, los intereses de las investigaciones de la región que estudiamos.

En general, la problemática sobre el Paleolítico Medio, se centra en los momentos de transición, cambios tecnológicos y la variabilidad dentro de las secuencias, dirigidos quizá mayoritariamente en estudios líticos y zooarqueológicos (Carbonell y Vaquero, 1996; Stringer *et al.*, 2000).

En cuanto al Paleolítico Superior, la falta de depósitos con secuencias continuas provoca un importante vacío en el conocimiento de estos grupos en la región estudiada (Fullola, 1992; Fullola *et al.*, 1995; Villaverde *et al.*, 1998). Por lo que respecta a los últimos cazadores-recolectores, las investigaciones se centran en las diferencias paleoeconómicas con relación a la explotación de nuevos recursos: frutos silvestres, aves, conejos, y moluscos y a la caracterización de las formas de ocupación del territorio (Bernabeu *et al.*, 1993; Aura y Pérez-Ripoll, 1995; Villaverde y Martínez, 1995).

El estudio sobre la transición hacia sociedades productoras se basa en diversas teorías y modelos que explican el paso de una sociedad basada en la recolección a otra basada en la agricultura y ganadería (Vicent, 1990; Miró y Bosch, 1990; Bernabeu *et al.* 1993; Hernando, 1999). A pesar de que las diferentes etapas se han establecido a partir de la tipología cerámica, existe para estas cronologías un interés especial por todos los aspectos paleoeconómicos, como muestran las recientes publicaciones de los congresos de Neolítico peninsular. Durante el Neolítico Antiguo, en Cataluña, los grupos se instalan a lo largo de la fachada litoral, en las montañas litorales y prelitorales utilizando el río Llobregat como lugar de paso entre las tierras del interior y la costa mediterránea (Martín, 1998; Ribé, 1996, 1999). En principio ocupaban tanto cuevas como poblados al aire libre, localizados en lugares favorables para la agricultura, ganadería y explotación de recursos forestales (Bosch, 1994; Molist *et al.*, 1996; Martín, 1998).

Durante el Neolítico Medio existe una mayor sedentarización que se ha registrado a partir de los datos zooarqueológicos, cuyos resultados destacan un aumento de especies de animales más sedentarias como bóvidos y suidos (Martín, 1998; Nadal, *et al.*, 2000). Además, son importantes otros aspectos relacionados con el mundo funerario ya que aparecen enterramientos en cuevas, fosas y dólmenes que definen la complejidad de estos grupos de agricultores y ramaderos (Martín y Tarrús, 1995). La Edad de Bronce comprende tres fases, Bronce antiguo, medio y final, además del Bronce inicial que corresponde con el período anterior a los Campos de Urnas (Maya y Petit, 1995). En general durante el Bronce, continúan utilizándose las cuevas y se intensifican las ocupaciones a aire libre, a pesar de que la mayor parte de yacimientos que se conocen son en cueva. Esto último es debido a un problema de preservación de los depósitos y del curso de la investigación sobre esta etapa. Asimismo las ocupaciones en cueva están relacionadas con actividades de carácter funerario. Los datos paleoeconómicos correspondientes a estas cronologías, todavía están en proceso de estudio y es difícil reconocer todas las formas de organización y la evolución en este sentido (Maya y Petit, 1995).

En definitiva, lo que nos interesa en este trabajo no es como se implantaron estos grupos si no cuales son las formas de organización socioeconómica y qué implicaciones tiene en la explotación del combustible leñoso.

I.4. Contexto Biogeográfico

El NE peninsular se caracteriza por una gran diversidad biogeográfica donde existen diferentes unidades geomorfológicas y bioclimáticas que configuran una parte importante del paisaje donde crece la vegetación actual. Estas grandes unidades son los Pirineos, la Depresión del Ebro, la *Serralada litoral* y la *Serralada Prelitoral*.

Los Pirineos que ocupan la parte oriental de la sierra en Cataluña y Aragón, tiene elevaciones de hasta 3404 m (Aneto) y en Aragón 2492 m (Turbón). Entre el río Segre y el Mediterráneo destacan las Sierras del Cadí y el Port del Compte. Estos relieves están formados por materiales paleozoicos con granitos, gneiss y pizarras, cubriendo unos 450 Km. Los Prepirineos en la zona axial están formados por terrenos mesozoicos, calcáreos y terciarios.

Hacia el sur encontramos la Depresión del Ebro (Depresión Central Catalana), se trata de una cuenca terciaria rellenada en el paleógeno y mioceno con materiales del Pirineo, Sierra Ibérica y la *Serralada Costera Catalana*. Entre la Depresión del Ebro y las tierras costeras encontramos la *Serralada Prelitoral Catalana* seguida de la Depresión Prelitoral catalana y la *Serralada litoral*. Estas dos últimas cadenas montañosas forman relieves no muy elevados pero que atraviesan de forma continua de norte a sur todo el país. Los suelos son predominantemente calcáreos en toda Cataluña excepto en algunos lugares del Pirineo y de las comarcas de la Garrotxa (Figura I.4.1.).

Los dominios bioclimáticos peninsulares, boreo alpino, eurosiberiano y mediterráneo, han sido descritos de forma detallada por Rivas-Martínez (1987). De forma más concreta Folch (1986) realiza también una descripción de los pisos bioclimáticos del levante peninsular incluyendo Valencia, Cataluña y Baleares (Tabla I.4.1.).

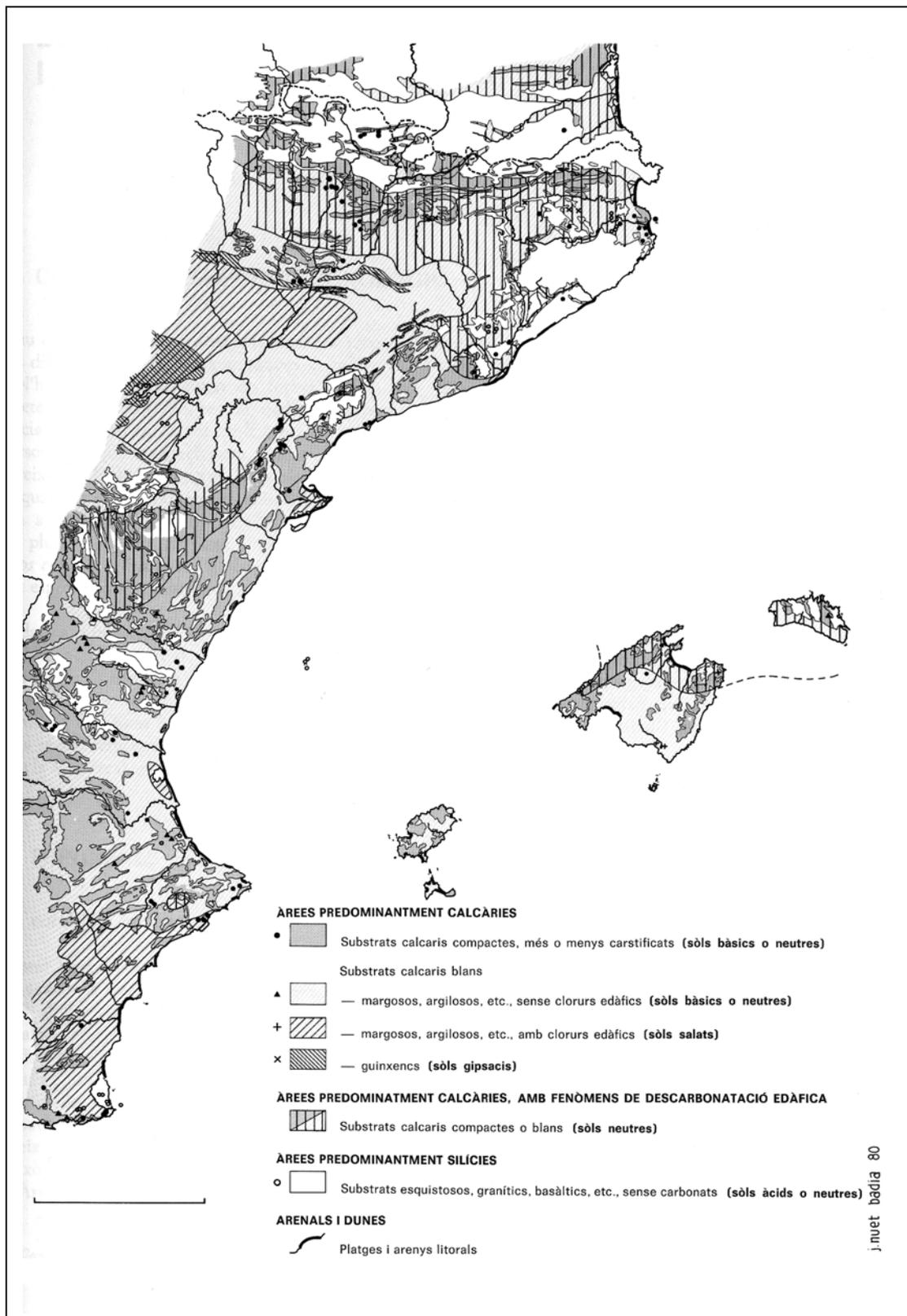


Figura I.4.1. Mapa de suelos del levante peninsular según Folch (1986)

	Pisos Bioclimáticos según Rivas-Martínez (1987)	Pisos Bioclimáticos según Folch (1986)
Euro-siberiano	Alpino y subalpino	<i>Alta Muntanya</i>
	Montano	
	Colino	
Mediterráneos	Criomediterráneo y Oromediterráneo	<i>Muntanya Mitjana Plujosa</i>
	Supramediterráneo	
	Mesomediterráneo	<i>Terra baixa</i>
	Termomediterráneo	

Tabla I.4.1. Correspondencia de los pisos bioclimáticos según Rivas-Martínez (1987) y Folch (1986)

Según la distribución biogeográfica de Folch (1986), en Cataluña se pueden definir tres pisos de vegetación: *Terra baixa* del nivel del mar hasta los 800-1000 metros, la *Muntanya mitjana* de los 800-1000 metros hasta 1600 metros la *Alta muntanya* de mas de 1600 metros. Según Rivas Martínez, en la región estudiada encontramos dos tipos de pisos bioclimáticos los eurosiberianos y los mediterráneos (Figura I.4.2.).

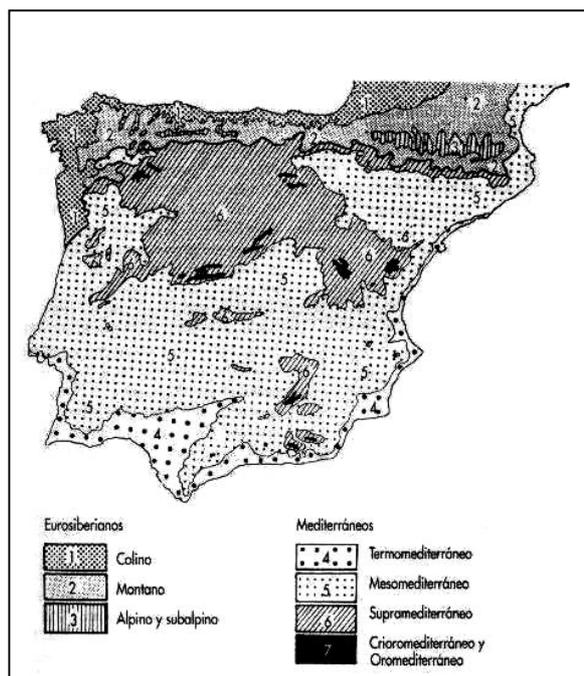


Figura I.4.2. Pisos bioclimáticos según Rivas-Martínez (1987)

Por lo que respecta a los pisos eurosiberianos podemos distinguir el piso montano y colino. En la zona mediterránea el termomediterráneo, mesomediterráneo y supramediterráneo. Las zonas o pisos de vegetación están basados en las variaciones termométricas y las subdivisiones en otras características como las variaciones de humedad (Rivas-Martínez, 1987; Blanco *et al.*, 1998).

I.4.1. Terra Baixa

La *Terra Baixa* se extiende desde el litoral hasta las tierras del interior (0-800 m. snm) donde dominan las condiciones climáticas mediterráneas y se desarrolla una vegetación perennifolia y esclerófila. En el dominio mediterráneo estas zonas alcanzan hasta los 1300 metros de altitud y en las zonas más húmedas del norte únicamente hasta 500-800 metros de altitud.

Las condiciones climáticas se caracterizan por las lluvias poco abundantes en otoño y primavera, un invierno seco y un verano árido. Las máximas temperaturas se alcanzan en verano coincidiendo con la aridez estival. Las precipitaciones mínimas son de 250-300 mm y máximas 600-700 mm.

La vegetación característica es el encinar con un espeso sotobosque que disminuye en las tierras interiores. En las zonas más costeras donde el clima es más seco y cálido, el encinar es sustituido por un matorral con palmito (*Chamaerops humilis*). Este matorral en zonas del interior con unas condiciones más áridas se desarrolla como un matorral estépico. En los lugares más húmedos aparecen algunos elementos de la *Muntanya Mitjana* que forman parte entonces del encinar.

I.4.2. Muntanya mitjana

En este piso el clima es templado y húmedo, no hay meses térmicamente glaciales ni meses hídricamente áridos. Las precipitaciones medias anuales son de 700-800 mm las mínimas y 900-1000 las máximas. Las temperaturas oscilan entre 8-12 °C a 0-5 °C las mínimas y 20°-25°C las máximas. Los sustratos son tanto calizos como silíceos dependiendo de las zonas.

La vegetación que caracteriza este piso es básicamente forestal. Los bosques son caducifolios o éstos sustituidos por bosques perennifolios de hojas aciculares (pi roig (*Pinus sylvestris*) o pinassa (*Pinus nigra* ssp. *salzmannii*) que se desarrollan tanto de forma natural como por la acción antrópica. Los bosques caducifolios son hayedos, robledales y avellanados. Los pinares se extienden en las zonas con clima más extremo ya que son mucho más resistentes al frío.

I.4.3. Alta Muntanya

Esta región se extiende por el Pirineo, domina un clima de carácter xérico frío sin periodos áridos, ni veranos térmicos. Tiene varios meses de invierno con

temperaturas bajo 0°C y las temperaturas estivales no son superiores a 10°C. Las precipitaciones son de 1800-2000 mm y los meses glaciales pueden ser hasta 8. Los sustratos son mayoritariamente silíceos donde crece una vegetación básicamente de coníferas (*Pinus mugo* ssp. *unzinata* y *Abies alba*) y prados rasos.

I.4.4. Formaciones vegetales más importantes

En el NE peninsular las formaciones arbóreas principales son la pinares (primarias y secundarias), robledales, encinares, alcornocales y las formaciones degradadas (brollas, maquias y garrigas). Las especies vegetales dominantes en la actualidad son las coníferas, seguidas por las especies esclerófilas y en último lugar los caducifolios que se concentran en el Prepirineo gerundense (Figura I.4.3.).

A continuación describiremos algunas de estas formaciones que hacen más comprensible la interpretación de los resultados obtenidos a raíz de los análisis antracológicos. Los datos relativos a estas formaciones han sido extraídos de Folch (1986) y Blanco *et al.*, (1998).

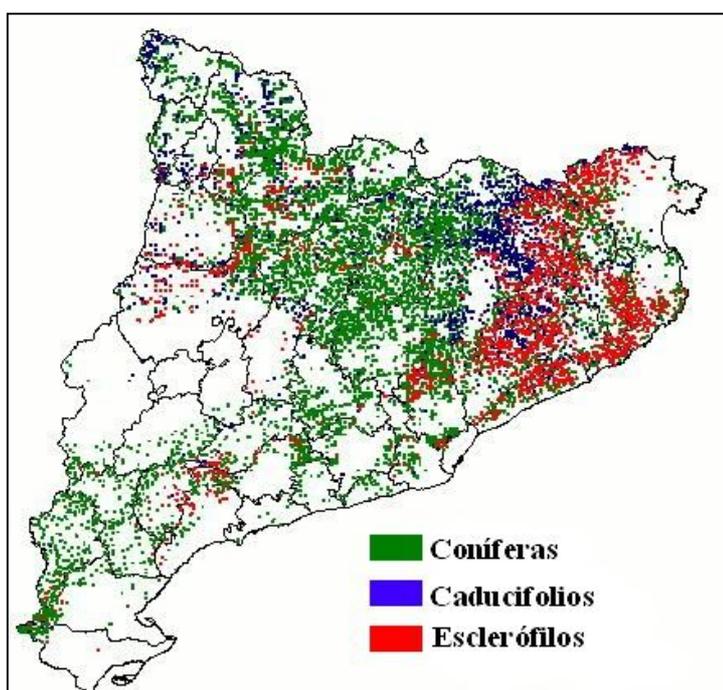


Figura I.4.3. Mapa de distribución de conífera, caducifolios y esclerófilos en Cataluña (<http://www.creaf.uab.es>)

I.4.4.1. ENCINARES Y ALCORNOCALES

Quercetum ilicis galloprovinciale/Viburno-Quercetum ilicis

Esta es una de las formaciones más típicas de Cataluña es muy densa y la encina domina como especie arbórea casi absolutamente, aunque en ocasiones crecen

algunos robles o pinos. En el sotobosque crecen diversos arbustos como *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* y *Pistacia lentiscus*, además de especies lianoides como *Lonicera implexa*, *Hedera helix*, *Clematis flammula* o *Smilax aspera*.

Además de ésta encontramos otras formaciones caracterizadas por el encinar, pero que debido a las condiciones ambientales presentan formas diferentes como el encinar litoral con roble, encinar litoral con boj, encinar litoral aclarado, con carrasca y el alcornocal.

Quercetum ilicis galloprovinciale suberetosum

El alcornocal se forma en suelos silíceos y tiene un sotobosque más pobre que el del encinar, ya que tiene menos sombra y las características del suelo no permite el crecimiento de muchos de los arbustos que se asocian a la encina. Junto a *Quercus suber*, crecen *Ruscus aculeatus*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina*, *Erica arborea*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Lonicera implexa* entre otras.

Quercetum mediterraneo-montanum

El denominado encinar de montaña crece entre el sistema Prelitoral y el Prepirineo entre 500 y 1200 m sobre todo tipo de suelos. Está formado por *Quercus ilex* ssp. *ilex*, *Pinus sylvestris*, *Acer opalus*, *Sorbus domestica*, *Sorbus aria* y numerosos arbustos como *Phillyrea media*, *Viburnum tinus*, *Lonicera implexa*, etc. A diferencia del encinar litoral tiene menos desarrollado el estrato lianoide y más el herbáceo.

I.4.4.2. ROBLEDALES, ROBLEDALES MARESCENTES Y BOSQUES MIXTOS

Bajo estas tres nomenclaturas se presentan las diferentes formaciones arbóreas en las que el roble tiene una presencia importante. Los robledales crecen sobre suelos oligotróficos al pie de las cadenas montañosas, en cambio los bosques mixtos se desarrollan en valles húmedos y ricos en nutrientes o bien en zonas de cañones escarpados (Blanco *et al.*, 1998).

En Cataluña encontramos diversas especies de robles como *Quercus pyrenaica*, *Quercus humilis*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus faginea* y *Quercus canariensis* principalmente (Figura I.4.4.). Estas especies forman bosques que se desarrollan gracias a veranos con precipitaciones elevadas, suelos bien desarrollados o mayor retención hídrica, donde incita la influencia de los vientos húmedos marinos o donde la exposición o el relieve se encargue de aumentar el frescor (Blanco *et al.*, 1998).

Isopyro-Quercetum robur

Es una formación abierta a la vertiente atlántica de los Pirineos y se distribuye en la *Montanya Mitjana Plujosa* atlántica en la Vall d'Aran y Pla d'Olot (Figura I.4.4.). Es un robledal húmedo y nitrófilo con suelos profundos y ricos en sustancias nutritivas. Está formado por *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Ulmus* sp., *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* entre otras especies.

Carici-Quercetum canariensis

Quercus canariensis crece sobre suelos oligotróficos de textura arenosas y junto a él crece *Quercus ilex* ssp. *ilex*, *Sorbus torminalis*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Hedera helix* (Figura I.4.4.).

Teucric-Quercetum petraeae

Su óptimo se desarrolla en los Pirineos en la Vall de Ribes y en la Vall d'Aran sobre los 1000m, está caracterizado por *Quercus petraea*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum* y *Sarothamnus scoparius* (Figura I.4.4.).

Buxo-Quercetum pubescentis o Pteridio-quercetum pubescentis

Estos bosques son típicos desde Huesca hasta Gerona en el eje pirenaico. *Quercus humilis* crece acompañado de la encina el tejo y sobre todo el pino salgareño y pino albar que los sustituyen cuando aumenta la sequía, o la continentalidad, a causa de la degradación del robledal o por la sobre explotación forestal. El bosque de *Quercus humilis* crece sobre suelos calcáreos entre 800 y 1700 m. snm en el Prepireneo y está formado por *Quercus humilis*, *Quercus cerrioides*, *Acer opalus* ssp. *opalus*, *Pinus sylvestris* y *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*. Los arbustos son *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Cytisus sessilifolius*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus saxatilis* entre otras especies (Figura I.4.4.).

Cephalantero-Quercetum pyrenaicae

Esta formación presenta como especie más característica *Quercus pyrenaica*, que únicamente crece en la Montañas de Prades (1000m. snm) formado por *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris* y un estrato arbustivo pobre con *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* y *Cistus laurifolius* (Figura I.4.4.).

Violo-Quercetum fagineae

Se trata de una formación calcícola que crece en las zonas más secas de la *Muntanya Mitjana Plujosa* entre los 600 y 1000 m. (Figura I.4.4.). Esta formada por *Quercus faginea* ssp. *valentina*, *Pinus nigra*, *Acer opalus* ssp. *granatense*, *Pinus sylvestris* en el estrato arbóreo. Los arbustos más frecuentes son *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus sessilifolius*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus saxatilis* y *Lonicera etrusca*.

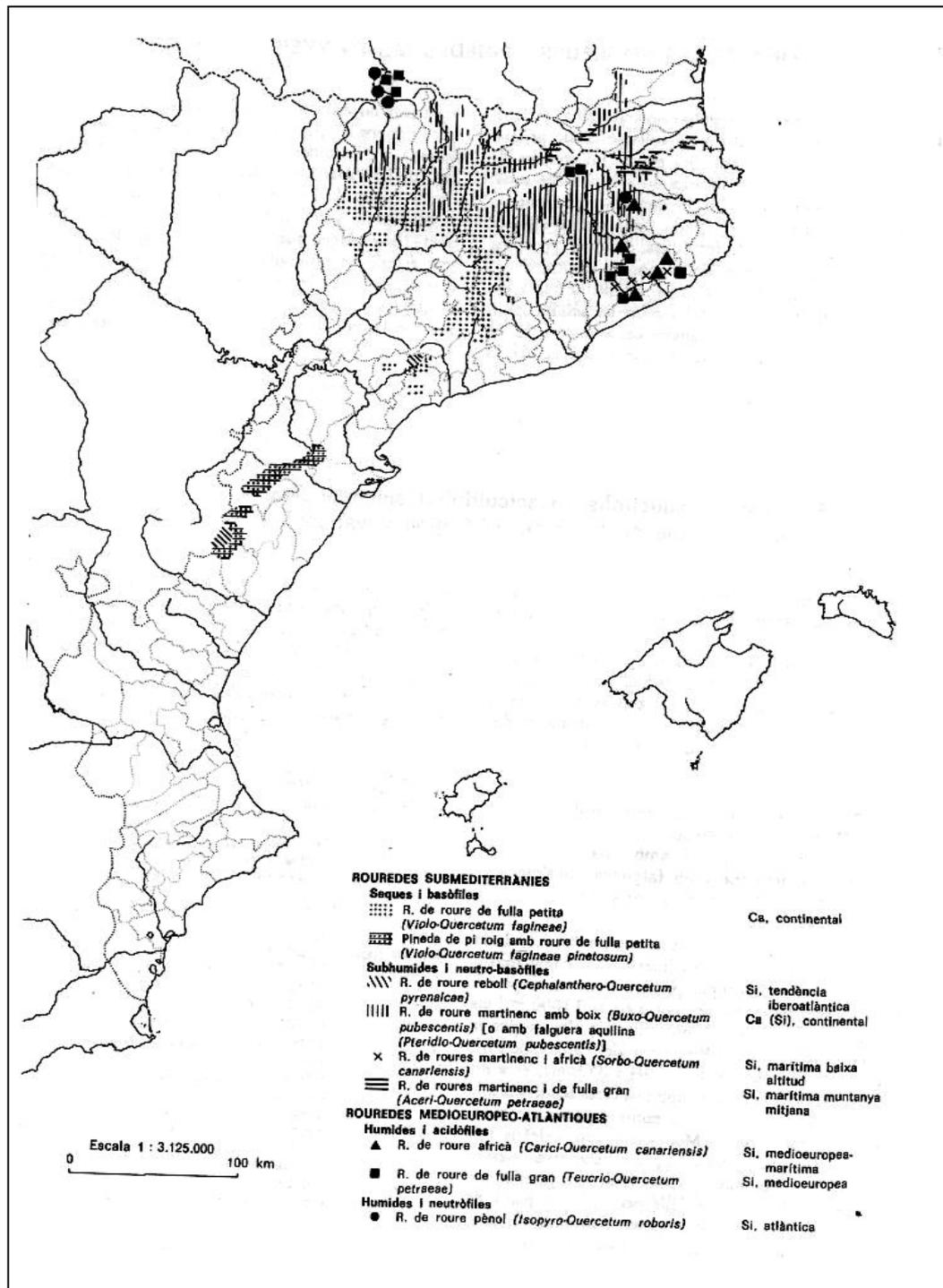


Figura I.4.4. Mapa de distribución de robledales submediterráneos del levante peninsular según Folch (1986)

I.4.5.3. PINARES DE LA TERRA BAIXA

En la actualidad, en la *Terra baixa* existe un dominio de las pinas como formaciones boscosas que probablemente sean formaciones secundarias provocadas por la acción antrópica (Folch, 1986). En la *Terra baixa* encontramos Pinas de *Pinus halepensis*, *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris* (Figura I.4.5.). Las más extendidas son las de pino carrasco, que crece en todo tipo de suelos y que por su carácter pionero y pirófito se encuentra en lugares donde el matorral es denso.

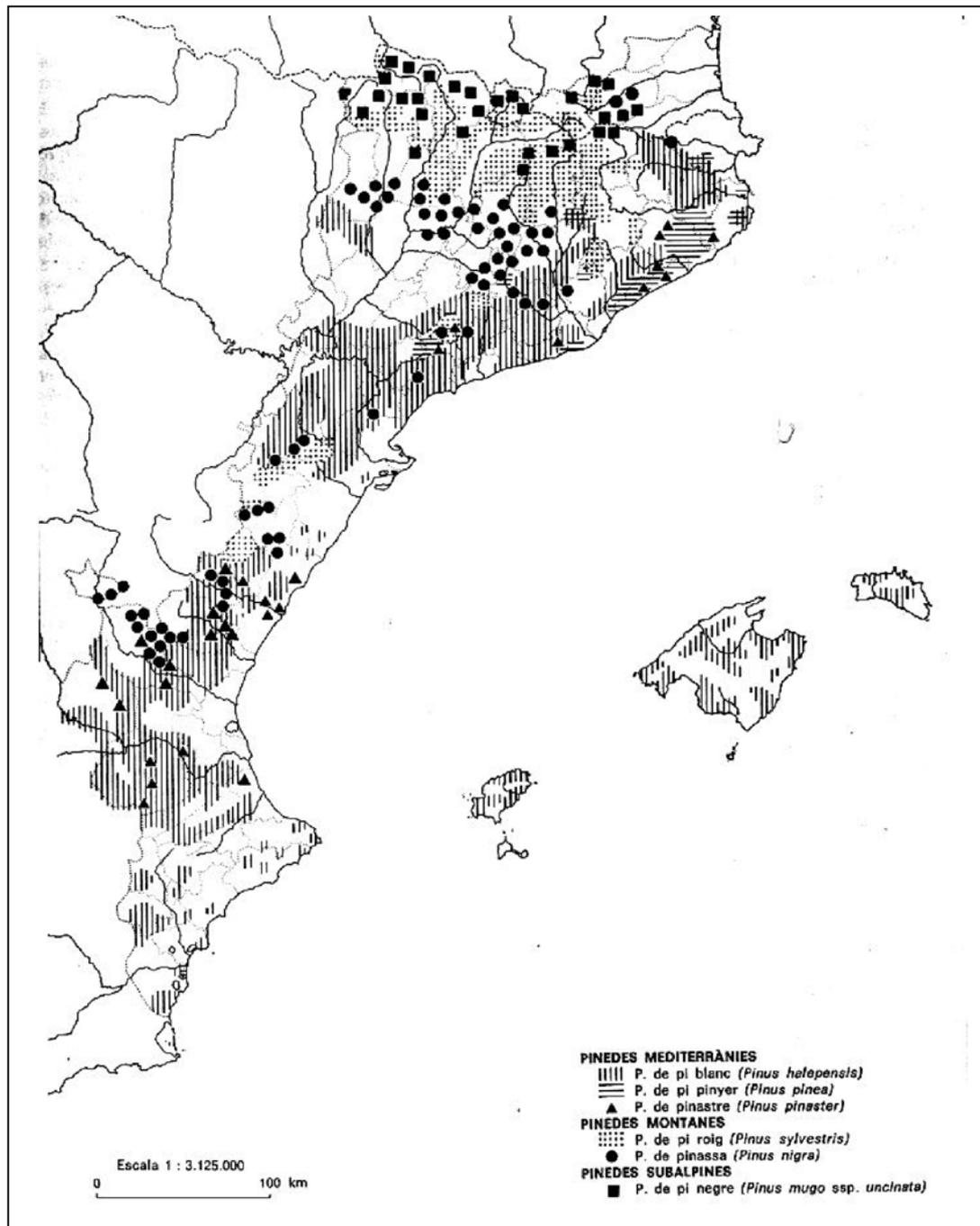


Figura I.4.5. Mapa de distribución de pinas en el levante peninsular según Folch (1986)

I.4.5.4. LAS PINARES DE *PINUS SYLVESTRIS* DE LA MUNTANYA MITJANA

Hylocomio-Pinetum catalaunicae

Este tipo de formación crece en el Pirineo y Prepirineo sobre suelos ácidos, se compone de *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo* ssp. *uncinata* y en el estrato arbustivo *Buxus sempervirens*, *Daphne mezereum*, *Rosa* sp., *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum* y *Juniperus communis* con una importante riqueza muscinal (Figura I.4.6.).

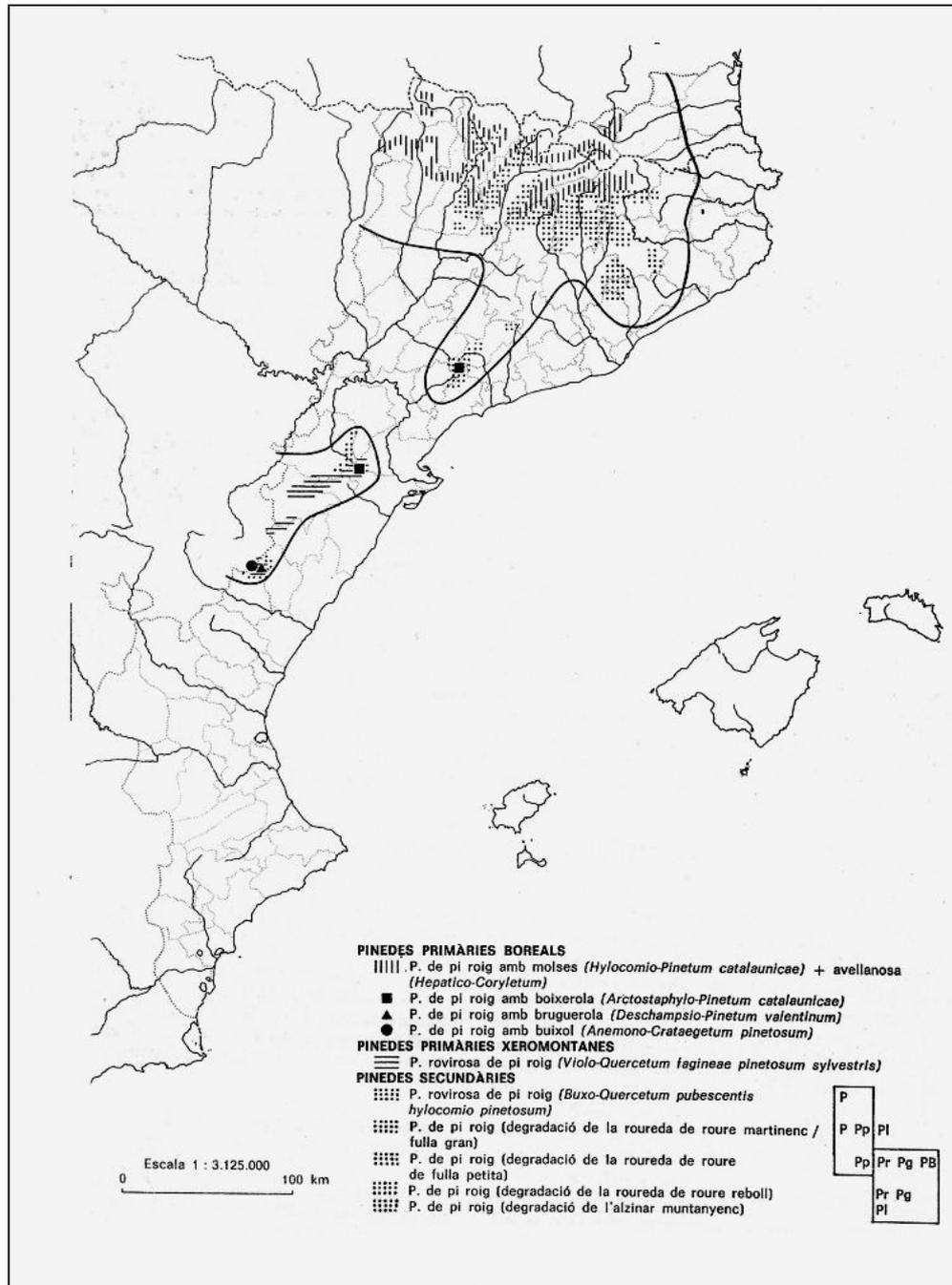


Figura I.4.6. Mapa de distribuci3n de pinares eurosiberianos en el levante peninsular seg3n Folch (1986)

Arctostaphylo-Pinetum catalauicae

Está formada por *Pinus sylvestris* y *Arctostaphylos uva-ursi*, en las Montañas de Prades esta formación presenta además *Quercus pyrenaica*, *Cistus laurifolius*, *Juniperus communis* entre otras especies (Figura I.4.6.).

Deschampsio-Pinetum valentinum

Esta asociación crece sobre suelos silicios a partir de 1300 m y está formada por *Pinus sylvestris* junto a *Calluna vulgaris* y *Deschampsia fluxusosa* (Figura I.4.6.).

Finalmente, debemos considerar también otros bosques caducifolios y formaciones de matorrales tanto en la *Terra baixa* como en los pisos de montaña. Estos son los hayedos, fresnedas, abetales, bojadas, avellanados, castañedos y matorrales como *brolles*, maquias y garrigas. Además, debemos señalar la importancia de las formaciones de ribera en todos los pisos bioclimáticos, caracterizados por olmos, alisos, chopos, sauces, tamarindos, etc.