

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

II.1 Antecedentes de la antracología

La historia de la antracología, desde un punto de vista metodológico, es la historia de unas técnicas y métodos aplicados al estudio de los carbones en depósitos de origen antrópico o natural con diferentes objetivos y también, es la historia de los especialistas que utilizan el estudio de los carbones desde diferentes perspectivas, por este motivo queremos hacer un breve itinerario a través de estos especialistas. La aplicación del análisis de fragmentos de carbón procedente de yacimientos arqueológicos data de finales del siglo XIX (Roth, 1881 citado en Stieber, 1967). Hacia finales de los años setenta del siglo XX, se empieza a aplicar el antracoanálisis de una forma sistemática estableciendo dos líneas de investigación diferentes. Por una parte, la interpretación paleoecológica, utilizando el registro antracológico como herramienta para la reconstrucción del paisaje desde la misma perspectiva que la palinología. Por otra parte, sobre todo autores anglosajones, más interesados por la etnobotánica, utilizan el registro antracológico para conocer el uso y explotación de los vegetales.

II.1.1. La Escuela de Jean-Louis Vernet

Trataremos en primer lugar y de forma más detallada la producción científica que surge del laboratorio *Paléoenvironnements, Anthracologie et Action de l'Homme* de la Université de Montpellier (Francia) que dirige Jean Louis Vernet, ya que es donde he obtenido la formación como antracóloga y desde donde surgen muchos estudios centrados en la vertiente mediterránea. No quiere decir esto que la antracología se desarrolla únicamente a raíz de este equipo, pero éste tiene un significado importante desde el punto de vista de las interpretaciones paleoecológicas de la disciplina.

La antracología se empezó a utilizar en el seno del equipo que dirige el Profesor J.-L. Vernet con el objetivo de elaborar una síntesis de las fases bioclimáticas y de la dinámica evolutiva de la vegetación (Vernet, 1973, Bazile-Robert, 1979, Krauss-Marguet, 1981, Thiébault, 1983). A raíz de éstos primeros estudios se publica una primera síntesis, que establece una biozonación a partir de las diferentes fases antracológicas que se correlacionan positivamente con las secuencias palinológicas (Bazile-Robert, 1981; Vernet y Thiébault, 1987). A finales de los años ochenta, J.L. Vernet dirige sucesivas Tesis Doctorales y Tesis de licenciatura que completan las investigaciones desde nuevas perspectivas metodológicas, cronológicas y paleoecológicas. En Francia: Heinz (1990), Chabal (1991) y Durand (1991); en España: Ros (1985), Badal (1990), Grau (1990), Rodríguez-Ariza (1992), Uzquiano (1992), Machado (1994) y en Portugal: Figueiral (1990). Con ello se obtienen varias secuencias que completan los primeros estudios, ampliándolos posteriormente geográfica y cronológicamente. Estos primeros trabajos quedan recogidos entre otras publicaciones, en el coloquio de 1991 publicado en un volumen del *Bulletin de la Société Botanique de France* y posteriormente en Vernet (1997).

En los años 90 se desarrollan diversos estudios con la misma perspectiva; Pernaud (1997) y Poirier (2000) aplican la antracología a otro tipo de depósitos, o desde una perspectiva experimental o metodológica: carboneras: Fabre (1996), morfometría: Terral (1997), tafonomía y gestión del combustible: Théry-Parisot (1998). También en la misma década, la aplicación de la antracología se extiende a otras regiones; Italia: Fiorentino (1995), Sudamérica: Solari (1992), Tardy (1998) y Scheel-Ybert (1998) y Oriente Medio: Tengberg (1998).

Gran parte de estos trabajos y sus desarrollos posteriores han quedado sintetizados en el coloquio Internacional de Antracología de París que se celebró en septiembre de 2000, además de numerosas publicaciones que citaremos a lo largo de esta Tesis.

II.1.2. La antracología en otras regiones

En Europa, sobre todo en países mediterráneos, de forma paralela a Vernet, inician los estudios antracológicos, en Italia: Castelleti y Maspero (1992); también en Alemania Kreuz (1992) entre otros especialistas europeos. Los países del Próximo Oriente como Jordania, Israel, Siria, tienen proyectos que involucran la carpología y la antracología (Willcox 1992a, 1999; Baruch y Goring-Morris, 1997). En los países norteafricanos se realizaron estudios durante los inicios de la disciplina desde una perspectiva paleoecológica (Couvert, 1970). Desgraciadamente, los estudios sobre yacimientos de esta región como del Próximo Oriente y algunos países africanos, han sido abandonados debido a la situación política mundial. Asimismo, también hay publicaciones desde una perspectiva paleoecológica sobre otros lugares de África como Burkina Faso, Sahara central y oriental, Congo, Rwanda-Burundi, Swaziland, realizados por K. Newman (Newmann, 1987, 1989, 1992 y Newmann y Vogelsang, 1996). Finalmente, Prior y Williams (1985) y February (1992) trabajan en Sudáfrica desde ambas perspectivas.

En el Próximo Oriente y muchos países africanos los proyectos arqueológicos basan su problemática en el origen de la agricultura o sobre aspectos etnográficos, es por ello que la antracología se desarrolla siempre junto a la carpología (Willcox, 1992a y 1999; Tengberg, 1998). A menudo los proyectos de investigación en esta región están divididos y repartidos en equipos europeos o norteamericanos, por lo que se hace difícil, debido a la cantidad de información, sintetizar los numerosos trabajos realizados en esta área.

Por lo que respecta a las publicaciones que se han realizado únicamente desde una perspectiva paleoeconómica, están también estrechamente ligadas a la carpología y tratan el registro antracológico de diversas maneras, centrándose en ocasiones en la gestión del combustible. Uno de los trabajos que sintetiza este punto de vista es el de Hastorf y Popper (1988), donde las aportaciones a la antracología que proponen desde puntos de vista cuantitativos e interpretativos están dirigidas a la paleoetnobotánicas. Otros trabajos más precisos son los de Shackleton y Prins (1992), Kreuz (1992) o Piqué (1998) que proponen nuevas soluciones a la interpretación de los registros antracológicos.

II.1.3. Estado de la cuestión en la Península Ibérica

Es difícil realizar una síntesis histórica de todos los trabajos realizados sobre la Península Ibérica, así que resumiremos lo que se dijo en la última y también primera

reunión del Grupo de Arqueobotánica de la Península Ibérica, que tuvo lugar en noviembre de 2000 en Barcelona, organizada por Ramón Buxó y Raquel Piqué.

La herencia de J.-L. Vernet deja numerosos trabajos en la península que en estos momentos muestran sus frutos a través de los estudios y proyectos de investigación de casi todas las comunidades autónomas, abarcando la mayor parte de períodos cronológicos (Badal, 1990, 1992, 1996; Villaverde *et al.*, 1999; Grau, 1992, 1995; Rodríguez-Ariza, 1992, 1993, 1997, Rodríguez-Ariza *et al.*, 1996; Uzquiano, 1994, 1995a, 1995b, Uzquiano y Aranz, 1997; Uzquiano, 1997, 2000; Ros, 1987, 1992, 1995, 1996). Otros autores con una formación que procede de la escuela anglosajona o que plantea otro tipo de perspectivas de la disciplina realizan interesantes trabajos en torno a la gestión del combustible y sobre todo sobre cuestiones arqueobotánicas (Piqué, 1995, 1998, 1999a, 1999b, 2000; Zapata, 1996, 2000).

Los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el ámbito peninsular tienen un carácter autonómico, ligado al origen de cada uno de los antracólogos y la política arqueológica de cada una de las autonomías. En Andalucía, Oliva Rodríguez-Ariza trabaja con un interés especial por la arqueobotánica y técnicas como la distribución espacial del material entre otros aspectos de la prehistoria reciente, así como la aplicación estadística a los registros antracológicos para interpretar datos ecológicos (Rodríguez-Ariza, 1992, 1993; Rodríguez-Ariza *et al.*, 1996). Por su parte, Ernestina Badal y su equipo de investigación, se centra en el levante peninsular Galicia y Grecia, desde una perspectiva paleoecológica (Badal *et al.*, 1994, 1999; Carrión, 1999, Badal *et al.*, 1999; Badal y Carrión, 2001). Este mismo equipo ha publicado también recientemente un trabajo etnoarqueológico sobre Grecia (Ntinou *et al.*, 1999). Por su parte, Elena Grau desarrolla su investigación sobre períodos romano y medieval tanto en el levante peninsular como en Extremadura y Marruecos, desde perspectivas paleobotánicas y paleoecológicas (Grau, 1995; 2001).

En el Norte de la Península Ibérica la antracología se ha tratado desde dos puntos de vista. Por una parte Paloma Uzquiano (1992, 1995) ha trabajado sobre todo en el Pleistoceno Superior y Tardiglaciario desde una perspectiva paleoecológica. Por otra parte, Lydia Zapata, complementando la antracología con la carpología, propone una visión arqueobotánica sobre cronologías holocenas (Zapata, 1996; Iriarte y Zapata, 1996), además de realizar proyectos etnobotánicos en Marruecos (Zapata *et al.*, ep.). Las Islas Canarias, siempre marginadas debido a cuestiones biogeográficas y geopolíticas, tienen un interés histórico que transcurre de forma paralela al resto de la Península. Estos trabajos realizados por Carmen Machado (1994, 1999) se han

dirigido también hacia intereses etnobotánicos y paleoecológicos. Por lo que respecta al NE peninsular lo trataremos de forma más detallada en el capítulo siguiente ya que es la región en la que se centra este trabajo.

Como vemos los proyectos de investigación que se desarrollan en la península son diversos y presentan diferentes perspectivas. A pesar de la intensidad de los trabajos y tenacidad y esfuerzo de los especialistas todavía existe verdaderos vacíos con relación a la recogida de muestras, el interés por parte de otros arqueólogos en esta disciplina y la atención a problemáticas metodológicas y tafonómicas. Debemos decir, sin embargo, que la disciplina está en un proceso de desarrollo en la Península Ibérica y consideramos que existen muchas publicaciones por lo que realizar una síntesis de todos los trabajos sea ya difícil.

II.2. Los análisis antracológicos en el NE de la Península Ibérica: Estado de la cuestión

En este apartado nos centraremos básicamente en la producción científica de Cataluña, Andorra y Aragón, prestando una mayor atención a los realizados en Cataluña porque son más numerosos y es donde se encuentran la mayor parte de los yacimientos estudiados en este trabajo.

Los primeros análisis antracológicos realizados sobre yacimientos del NE peninsular fueron llevados a cabo por J.L. Vernet en los niveles Postglaciares de la Cova del Toll y en la Balma del Gai (Bazile-Robert, 1980; Guilaine *et al.*, 1982; Vernet *et al.*, 1984). A principios de los años ochenta, Artur Cebrià, realizó el estudio de algunos carbones de El Filador (Cebrià *et al.*, 1981) y de Sota Palou (Carbonell *et al.*, 1985). En este mismo período, María Teresa Ros (1985) empieza a desarrollar la investigación antracológica de forma sistemática, primero en el marco de una Tesis de Licenciatura que abarca un período desde el Paleolítico Medio hasta la Edad del Bronce y más adelante en numerosas publicaciones, centrándose sobretudo en niveles Postglaciares estudiados desde una perspectiva paleoecológica (Ros, 1981; Ros, 1988; Alcalde *et al.*, 1988; Ros, 1992; Ros, 1995; Ros, 1996). A partir de los años 90, Raquel Piqué empieza a estudiar también yacimientos del NE peninsular en el marco de los proyectos del Departamento de Història de les Societats Pre-capitalistes i Antropologia Social de la UAB (Bonet y Piqué, 1995; 1999a, 1999b, 1999c, 2000a, 2000b). Estos últimos están planteados desde una perspectiva arqueológica con el objetivo de resolver problemas con relación a la gestión de recursos forestales a través de herramientas cuantitativas. Además, la misma autora realiza algunas síntesis desde una perspectiva paleoecológica sobre Cataluña (Piqué, 1995, 1996, 1998).

Con el objetivo de ofrecer una síntesis de los análisis realizados hasta el momento hemos simplificado los datos publicados sobre los yacimientos estudiados en una tabla conjunta (Tabla II.2.1). En ésta, hemos listado los yacimientos, la secuencia cronocultural, la datación absoluta, los datos biogeográficos (altitud snm, distancia del mar y proximidad de curso fluvial, orientación y piso de vegetación) y las características del yacimiento (tipo de yacimiento o tipo ocupaciones). Estos datos nos proporcionan los elementos de comparación básicos, que utilizaremos en las discusiones finales y que avanzamos en este capítulo para realizar un repaso histórico de la antracología. Los datos que presentamos son los publicados, con la excepción de algún informe inédito propio o bien cedido por los autores.

La mayor parte de los datos han sido obtenidos de más de una publicación, ya que casi nunca hemos encontrado en una misma publicación todos los datos referentes a la antracología o al contexto arqueológico con excepción de las monografías. Debemos señalar que muy pocas veces hemos podido definir exactamente el tipo de ocupaciones a partir de las publicaciones sobre antracología y hemos tenido que acudir a otras fuentes. Las referencias sobre la orientación del yacimiento y la distancia del mar o de cursos de agua próximos tampoco han sido evidentes. Excepto en algunos casos, hemos calculado las distancias aproximadas o la altitud a partir de fuentes cartográficas.

En las tablas (II.2.2., II.2.3., II.2.4. y II.2.5.) incluimos datos referentes al análisis antracológico: el número de carbones, número de taxones, número de niveles, área muestreada o superficie excavada, potencia de los niveles, tipo de muestreos, autor del análisis y referencias bibliográficas. En referencia a estos datos la información no está siempre referenciada en las publicaciones a pesar de que son imprescindibles en algunos aspectos metodológicos de la disciplina. La extensión excavada, el volumen de sedimento, la potencia o la técnica de muestreo no es habitual encontrarlo referenciado. Con respecto a la potencia y extensión excavada hemos recurrido casi siempre a las publicaciones sobre el yacimiento. De hecho esta información no puede relacionarse con el registro antracológico, ya que puede que los carbones no provengan ni de toda la potencia ni de toda la extensión.

En definitiva, estos aspectos definen la orientación de la antracología y los objetivos de los estudios y son imprescindibles para la comparación con los registros que obtendremos del análisis de los yacimientos estudiados en este trabajo. En el caso de Cataluña, la mayor parte de los análisis antracológicos tienen como objetivo la obtención de una secuencia paleoecológica comparable a las secuencias polínicas

para realizar una interpretación sobre la dinámica evolutiva de la vegetación. En cambio las referencias a usos y explotación del combustible son escasas.

II.2.1. El Paleolítico Medio y Paleolítico Superior inicial

Los datos hasta ahora conocidos para estas cronologías son escasos, además, las atribuciones estratigráficas y la procedencia de los carbones no son siempre demasiado fiables. Ninguno de los yacimientos se ha excavado ni estudiado por completo (en toda su extensión) por lo que respecta a los niveles del Pleistoceno Superior. Una de las pocas excepciones es el Abric Romaní, que sigue excavándose en extensión desde hace 20 años (Capítulo III.1.). También estos últimos años se han retomado las excavaciones de l'Arbreda y Ermitons, que esperamos proporcione nuevos datos a la escasez de secuencias del Paleolítico Superior y Medio.

Si consideramos los yacimientos de Cataluña y del Prepirineo aragonés observamos que se han excavado o recuperado materiales de aproximadamente una veintena de yacimientos que corresponden al Paleolítico Medio con cronologías entre 70.000 a 38.000 BP (Canal y Carbonell, 1989; Fullola, 1992; Fullola *et al.*, 1995). De los 26 yacimientos con secuencia estratigráfica, siete tiene un estudio antracológico (Figuras II.2.1. y II.2.2.). Por lo que respecta al Paleolítico Superior inicial, entre 38.000 y 17.000 BP hay 15 yacimientos y se han publicado 4 secuencias con datos antracológicos (Figuras II.2.1. y II.2.3.).

La falta de estudios sobre yacimientos de éstas cronologías puede ser debida a diferentes factores. En primer lugar, a que los materiales arqueológicos han sido recuperados en superficie sin un contexto estratigráfico. En segundo lugar, a que existen yacimientos bien contextualizados pero los carbones no se conservan. En tercer lugar, porque se trata de excavaciones antiguas en las que la recogida de carbones no estaba contemplada. Por último, existen algunos yacimientos en los que todavía no se ha realizado el análisis a pesar de tener el material recogido.

Los yacimientos que han proporcionado datos sobre el Pleistoceno Superior entre 80.000 y 38.000 BP son Can Costella y Mediona II (Bonet y Piqué, 1995), La Roca dels Bous (Piqué, 1995), Cova de l'Arbreda y Cova 120 (Ros, 1985, 1987; Agustí *et al.*, 1991), Abric Romaní, Pinyons y Las Fuentes de San Cristóbal. Algunos de ellos presentan secuencias más o menos continuas hasta el Holoceno, como la Roca dels Bous y la Cova 120; y otros únicamente niveles del Paleolítico, como el Abric Romaní o las Fuentes de S. Cristóbal. Se trata siempre de abrigos y cuevas situados

en lugares de paso localizados en las diferentes formaciones montañosas cercanos a cursos de agua (Tabla II.2.1; Figura II.2.2.; II.2.3.).

Por lo que respecta a la cantidad de material estudiado, en la Cova de l'Arbreda se han estudiado 6 niveles, uno musteriense y el resto pertenece al Paleolítico Superior en los que se estudiaron 373 fragmentos que aportaron 7 taxones. Los niveles del Paleolítico Superior presentan pocos carbones excepto el nivel auriñaciense evolucionado con un total de 227, y por lo que respecta a el número de taxones (14) también es elevado en relación a otros depósitos de estas cronologías (Ros, 1987).

En Can Costella los restos antracológicos provienen de un hogar con una cronología de ca. 80.000 BP. En los cinco niveles estudiados se obtuvo una media de 22,7 fragmentos por nivel y 7 taxones. En Mediona II en el análisis de dos niveles se estudiaron una media de 79.5 carbones y el resultado presenta 12 taxones en 24 m² de excavación (Tabla II.2.2.). La indefinición de la secuencia cronoestratigráfica de estos yacimientos no permiten comparar con el resto de las secuencias y no los tendremos en consideración en las discusiones finales.

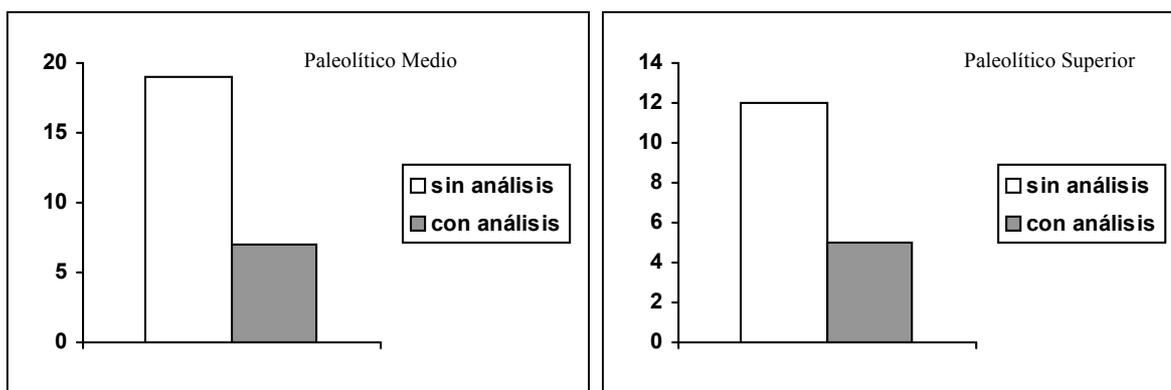


Figura II.2.1. Relación del número de yacimientos excavados con análisis antracológico y sin análisis del Paleolítico Medio y Paleolítico Superior

Asimismo, la datación de la Cova 120 es relativa, aunque se trata de una secuencia bien estudiada y que puede correlacionarse con el registro lítico (Tabla II.2.1.) (Agustí *et al.*, 1991). En esta cueva tampoco se han analizado muchos fragmentos, y los resultados proporcionaron 10 taxones en los tres niveles arqueológicos que corresponden al Pleistoceno. Por lo que respecta al Abric Romaní y las Fuentes de S. Cristóbal los resultados obtenidos se describen ampliamente en los capítulos III.1. y III.2. Finalmente, en la Roca del Bous se realizó un sondeo de 2m² de donde se recuperaron 42 y 36 fragmentos de carbón de dos niveles diferentes, identificando dos únicos taxones (Piqué, 1995).

Paleolítico Medio (80.000-38.000 BP)								
Yacimiento	Nº de Carbones*	Nº de Taxones	niveles	Área	Potencia	Muestreo	Autor/a	Ref. bibliográfica
Abric Romani	403	5	8	200 m ²	10 cm	Tamiz/manual	E. Allue, M.T. Ros. R. Piqué	Allue, 1994; Piqué, 1998.
Can Costella	22.7	7	5	-	-	Tamiz (2mm)/manual	R. Piqué	Bonet y Piqué, 1995
Cova 120	61	10	3	24m ²	-	-	M.T. Ros	Agustí <i>et al.</i> , 1991
Cova de l'Arbreda	373	7	1	4m ²	20-50cm	Tamiz (1mm)	M.T. Ros	Ros, 1985; Maroto, 1994
Las F. de San Cristóbal	28.5	5	9	1-15m ²	-	Manual	E. Allue	Rosell <i>et al.</i> , 2000
Mediona II	79.5	14	2	24m ²	156/160 cm	Tamiz (2mm)/manual	R. Piqué	Weniger <i>et al.</i> , 1990; Bonet y Piqué, 1995; Estévez y Piqué, 1994
Roca dels Bous	20	2	2	2m ²	-	-	R. Piqué	Terradas <i>et al.</i> , 1993; Piqué, 1995
Paleolítico Superior Inicial (38.000-17.000 BP)								
Balma dels Pinyons	24.3	4	3	6 m ²	5-10cm	Manual	E. Allue	Allué, 2000
Cova de l'Arbreda	151.6	14	5	16.8 m ²	20-50cm	Tamiz (1mm)	M.T. Ros	Ros, 1985, 1987; Maroto, 1994
Fuente del Trucho	94	6.6	3	-	-	-	R. Piqué	Piqué, 1995
Las F. de San Cristóbal	9	1	4	1-2 m ²	20-30cm	Manual	E. Allue	Rosell <i>et al.</i> , 2000

Tabla II.2.2. Síntesis de los datos antracológicos de los yacimientos del Pleistoceno Superior del NE peninsular

El número de carbones analizado por nivel en cada uno de los yacimientos varía según la conservación, el área donde se ha realizado el muestreo o de la extensión excavada y la forma de muestreo (Tabla II.2.2.). En las publicaciones, los vacíos se refieren a menudo a la recogida de muestras, la potencia muestreada y la cantidad de sedimento tamizado.

Como podemos observar en el mapa, es significativa en este sentido la falta de yacimientos con secuencias auriñacienses, gravetienses y solutrenses entre 38.000 y 17.000 BP, por lo menos en esta región (Villaverde *et al.*, 1998; Fullola *et al.*, 1999; Strauss y Bicho, 2000). De hecho en el norte y sureste de la Península existen numerosos yacimientos con secuencias pleistocenas completas, que además presentan una buena conservación del material (Uzquiano, 1992; Villaverde *et al.*, 1999; Straus y Bicho, 2000). Las causas de la ausencia de yacimientos en el NE peninsular todavía no están resueltas, algunas hipótesis señalan que es debido a las condiciones climáticas y geomorfológicas, que provocan desplazamientos de los grupos de cazadores-recolectores hacia el sur (Straus y Bicho, 2000). La historia de la investigación de la Prehistoria de la Península Ibérica es a menudo donde encontramos las causas del mayor o menor descubrimiento de yacimientos en una región. Igualmente, la conservación de los depósitos de estas cronologías puede ser una de las causas de la falta de yacimientos.

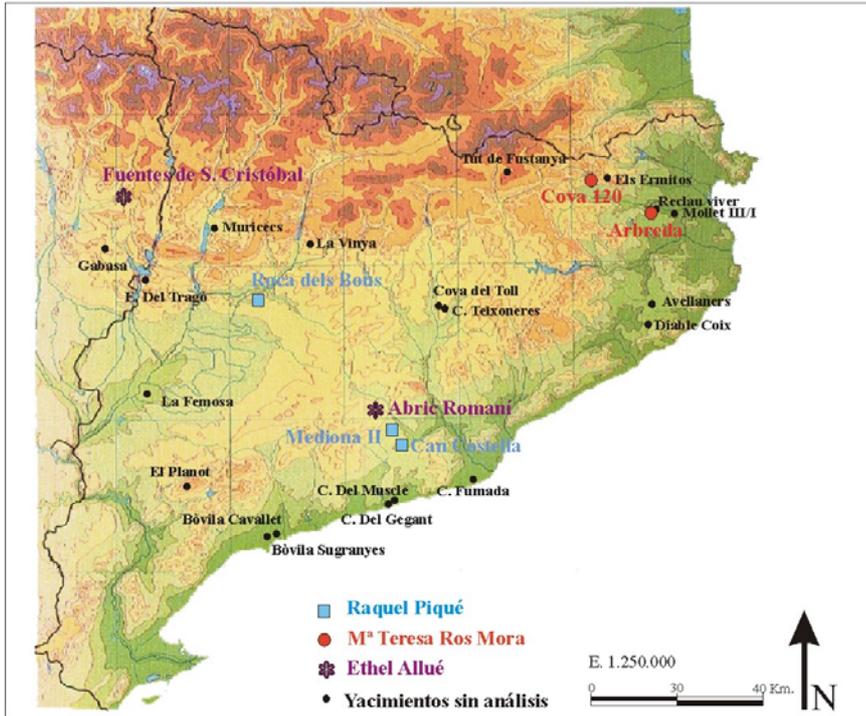


Figura II.2.2. Mapa de distribución de yacimientos del Paleolítico medio

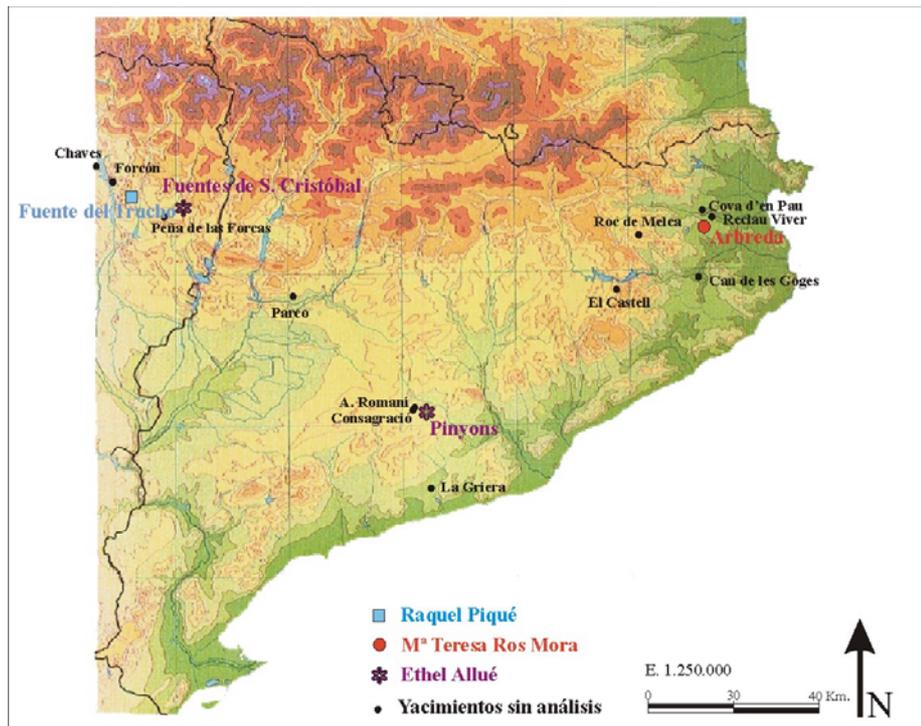


Figura II.2.3. Mapa de distribución de yacimientos del Paleolítico superior inicial

• los números en cursiva son el resultado de la media del número de carbonos por nivel

El reducido número de carbones que encontramos en ocasiones en yacimientos de estas cronologías puede estar relacionado el tipo de depósitos que se forman y las alteraciones éstos depósitos debido a los efectos postdeposicionales que pueden favorecen la destrucción de los carbones, esto puede ser la causa de la poca abundancia de restos en niveles de estas cronologías.

Los yacimientos con secuencias entre 38.000 y 17.000 BP con datos antracológicos son l'Arbreda (Ros, 1987), Fuente del Trucho (Piqué, 1995), Pinyons (Allué, 2000) y Fuentes de San Cristóbal (Tabla II.2.2.; Figura II.2.3). Fuente del Trucho se ha excavado parcialmente y los carbones proceden de 3 niveles con 33, 170 y 78 fragmentos respectivamente y se determinaron entre 4 y 8 taxones (Piqué, 1995). Únicamente se conoce una datación, no publicada, del nivel superior que corresponde al Paleolítico Superior, así que el resto de niveles más antiguos, de momento su adscripción al Paleolítico Medio o Superior no parece estar aclarada (Piqué, 1995). La secuencia de Pinyons hasta el momento ha proporcionado 4 niveles arqueológicos con muy poco material, y únicamente 3 de ellos contiene carbones, se han determinado 4 taxones (Allué, 2000).

En el caso del Abric Romaní, el único nivel del Paleolítico Superior fue excavado en su totalidad a principios de siglo y no podemos asegurar el origen estratigráfico de los carbones que se recogieron durante esa época.

II.2.2. El Paleolítico Superior Final y Epipaleolítico

Existen numerosos yacimientos con niveles adscritos al Epipaleolítico con análisis antracológicos. La dedicación a estas cronologías por parte el equipo interdisciplinario de la Universitat de Barcelona dirigido por J.M^a Fullola, contribuye a una multiplicación de los análisis de carbones en relación con las secuencias del Tardiglaciario y Postglaciario. Con anterioridad, en los 80 se estudia la Balma del Gai en los trabajos que emprenden Guilaine y Llongueras en este yacimiento (Bazile-Robert, 1980, Guilaine *et al.*, 1982). Más adelante es M.T. Ros quien retoma la mayor parte de los análisis del proyecto de la Universitat de Barcelona sobre los yacimientos del Montsant, El Parco, La Guineu y La Griera (Galobart *et al.*, 1991; Mir y Freixas, 1993; Ros, 1994; 1997; Fullola *et al.*, 1997). Asimismo, el equipo del *Àrea de Prehistòria* de la URV, dedica parte de sus proyectos científicos al estudio de los yacimientos de las cuencas del Francolí y del Gaià en el que se incluyen Picamoixons (Allué *et al.*, 1992), El Molí del Salt y La Cativera (Capítulo III.6.). Estos yacimientos son sobre todo cavidades localizadas en lugares de paso, idóneos para las estrategias de los cazadores-recolectores de este período. Aunque no

dudamos de la existencia de innumerables ocupaciones al aire libre que no se han descubierto todavía. Los yacimientos se encuentran en diferentes ámbitos biogeográficos entre 50 m snm como La Cativera, hasta más de 1000 m snm como La Balma de Guilanyà y La Balma de la Margineda. La mayoría son ocupaciones de cazadores de conejos, ciervos y jabalís y recolectores de frutos y moluscos. En ocasiones presentan evidencias de arte mueble y otros artefactos relacionados con las representaciones artísticas.

La abundancia de yacimientos en abrigos o cuevas está también relacionada con la conservación de estos yacimientos con respecto a otros al aire libre. Como en periodos más antiguos, las características de los depósitos, entre otros factores, influyen de manera determinante en la abundancia de carbones, falta de excavaciones, análisis en curso y falta de carbones en el registro. Los yacimientos de estos periodos con análisis antracológicos son la Cova de l'Arbreda (Ros, 1985, 1987), Balma del Gai (Bazile-Robert, 1981; Capítulo III.4.), Balma de Guilanyà (Piqué, 1995), Abric dels Colls (Bergadà, 1998), El Parco (Bergadà, 1998; Ros, 1997), Cingle Vermell (Ros, 1985), Filador (Joan, 1993, Ros, 1994), Font del Ros (Mora *et al.*, 1991; Piqué, 1995), Cova de la Guineu (Galobart *et al.*, 1991), Roc del Migdia (Yll *et al.*, 1994), Font Voltada (Mir y Freixas, 1993), Balma de la Margineda (Heinz, 1990), Sota Palou (Carbonell *et al.*, 1985), Abric Agut, La Cativera y El Molí del Salt (Capítulos III. 3., III.5., III.6.).

Como vemos existen algunas secuencias del Tardiglacial y Postglacial en el NE Peninsular, los análisis antracológicos son algo más numerosos que en cronologías anteriores. Si tenemos en cuenta todas las secuencias, tanto de yacimientos excavados, como no excavados encontramos aproximadamente unos 37 yacimientos (Fullola, 1992; Fullola *et al.*, 1995), en un marco cronológico entre 14.000 y 8.000 BP (Tabla II.2.1., Figura II.2.4. y II.2.5) y 16 de ellos tienen resultados. Los yacimientos de L'Arbreda y El Parco son una singularidad dentro de las secuencias del Paleolítico Superior, ya que no existen hasta el momento yacimientos con

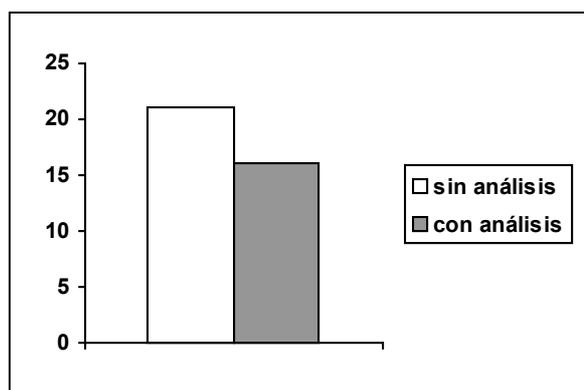


Figura II.2.4. Relación del número de yacimientos excavados con análisis antracológico y sin análisis referente al Epipaleolítico

cronologías próximas a 18.000 BP y en consecuencia hay pocas secuencias antracológicas referentes a este período.

De los yacimientos que tienen análisis referentes al Epipaleolítico, el número de fragmentos estudiado es mayor, debido probablemente a una mejor conservación de los restos. Se trata a menudo de yacimientos con depósitos con poca potencia situados en pequeñas balmas o abrigos. Estas pequeñas extensiones han proporcionado entre 95 y 800 carbones estudiados, hecho que está relacionado directamente con la potencia sedimentaria de cada nivel y con la extensión excavada. El único yacimiento al aire libre, la Font del Ros, es también el de mayor extensión (1000 m²) y el que proporciona un mayor número de fragmentos y de taxones (Tabla II.2.3). Este yacimiento únicamente ha aportado datos para los niveles epipaleolíticos, pues los niveles neolíticos a pesar de estar publicados no cuentan con un estudio antracológico (Mora *et al.*, 1991; Pallarés *et al.*, 1997). En la Balma de Guilanyà, con 2 niveles excavados en dos sondeos de 1 m² se recuperaron 95 y 260 carbones, en los que se pudieron identificar hasta siete taxones (Piqué, 1995; Terradas *et al.*, 1993). En el Abric dels Colls, desconocemos el número de fragmentos total analizado, aunque sabemos que en el único nivel estudiado se identificaron 6 taxones. En el Parco el número de carbones es mayor, aunque varía de un nivel a otro de una media de 109 fragmentos en los niveles magdalenenses a 711 en el nivel que corresponde al Epipaleolítico (Ros, 1997). El Filador en los niveles IV y VII el número de registros es elevado, de 248 y 603 respectivamente y se determinaron hasta 8 taxones diferentes (Ros, 1994). En el nivel III de La Guineu se estudiaron 356 fragmentos procedentes de dos tallas diferentes en un área de 4 m², el número de taxones que se obtuvo fue de 13 (Galobart *et al.*, 1991). En el Roc del Migdia únicamente se ha llevado a cabo las determinaciones de los carbones para las dataciones, a pesar de ello, se obtuvieron 6 taxones diferentes (Yll *et al.*, 1994). En la Font Voltada, se estudiaron 358 fragmentos de un solo nivel y se obtuvieron 4 taxones (Mir y Freixas, 1993). La Balma de la Margineda en los 8 niveles que corresponden al Epipaleolítico (Mesolíticos) se estudiaron una media de 450 fragmentos por nivel y se identificaron 16 taxones (Heinz, 1990). Finalmente en el yacimiento de Sotapalou, sólo se determinaron 96 fragmentos y se obtuvieron 3 taxones (Carbonell *et al.*, 1985).

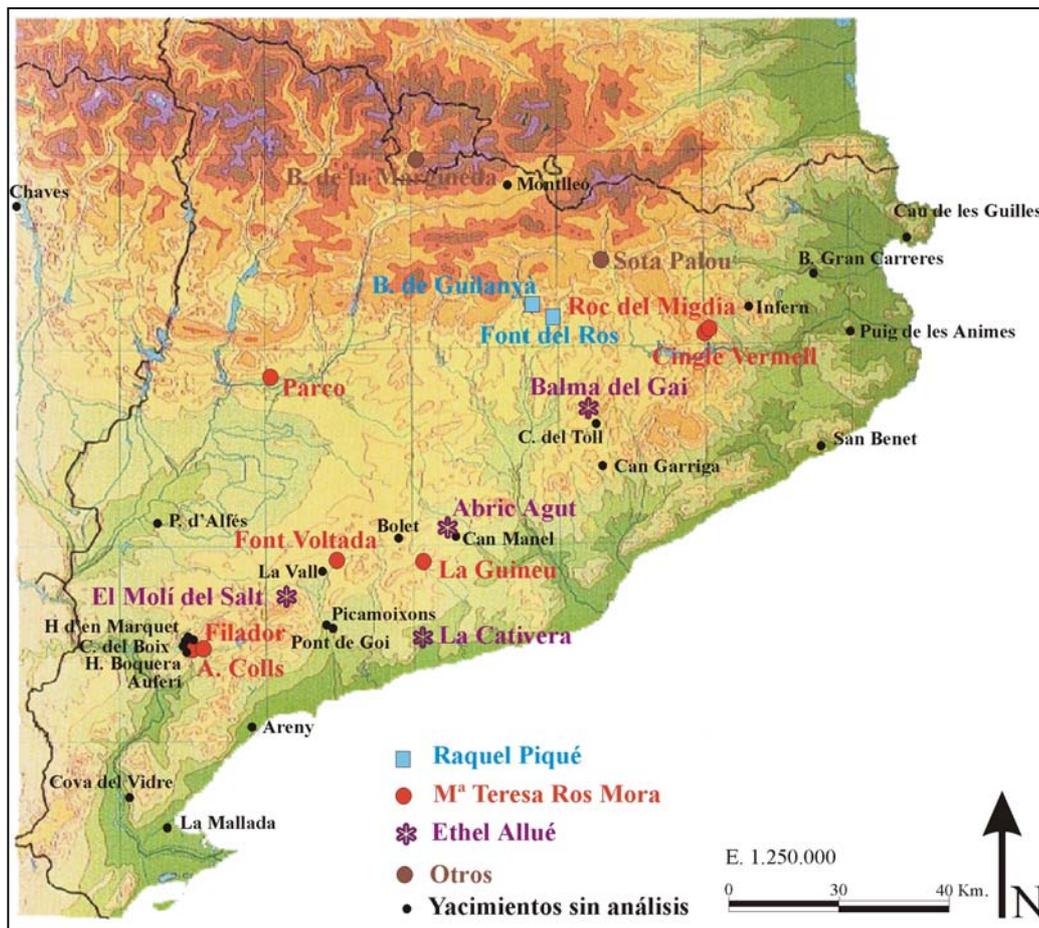


Figura II.2.5. Mapa de distribución de yacimientos del Paleolítico Superior Final y Epipaleolítico

II.2.3. El Neolítico

A partir del Neolítico el registro suele ser mayor en todos los yacimientos, debido probablemente a las características de los depósitos. Son en general depósitos más orgánicos con abundantes acumulaciones de cenizas, carbones y otros residuos, que sufren procesos postdeposicionales que afectan menos a la conservación de los carbones. Este hecho, no implica que el número de yacimientos con análisis sea mucho mayor con relación a los yacimientos excavados. La mayor intensidad y duración de las ocupaciones son también elementos que hacen que el número de carbones sea más abundante.

El tipo de yacimientos está más diversificado y el tipo de actividades que se desarrollan en cada uno de ellos también es más compleja. Encontramos yacimientos en cueva y al aire libre, y yacimientos para estabular ganado, almacenar alimentos o de carácter funerario (Tabla II.2.1). Las cronologías son muy diversas y la mayor parte de yacimientos conservan las secuencias del Neolítico Antiguo y en cambio son

escasos los niveles de Neolítico Medio y Final. Esta multiplicación de yacimientos está relacionada también con las excavaciones de urgencia, por ello parece existir una mayor concentración de yacimientos en torno al área de Barcelona (Vallés y Penedés) donde la construcción inmobiliaria y de carreteras es mucho más importante que en otras zonas. Esta concentración de yacimientos, también parece estar relacionada con la organización paleoeconómica y las formas de ocupación durante este período, durante la cual se aprovechan las zonas llanas próximas a curso de agua y con suelos propicios para la agricultura (Mestres, 1989; 1992) (Figura II.2.6). En el mapa (Figura II.2.6) no incluimos probablemente todos los yacimientos excavados y los que pueden encontrarse en las cartas arqueológicas, sino los que aparecen en las síntesis consultadas de Hernando (1999) y Martín (1998), con algunas modificaciones.

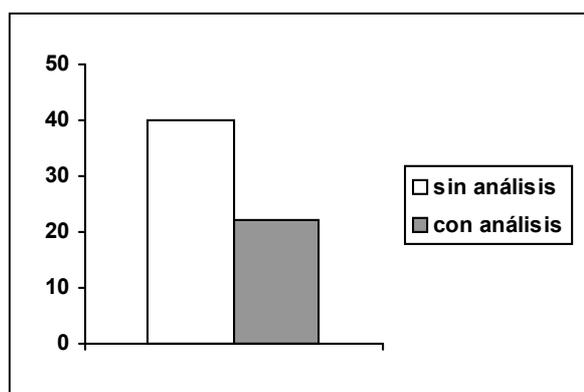


Figura II.2.6. Relación del número de yacimientos excavados con análisis antracológico y sin análisis referente al Neolítico

De la cincuentena de yacimientos excavados y publicados de estas cronologías contamos con 22 análisis antracológicos de: Filador II (Bergadà, 1998), La Draga (Piqué, 2000), La Cova del Frare (Ros, 1985, 1992), Can Tintorer, Mines de Can Tintorer 68 y 70 (Ros, 1986, 1992), Plansallosa (Ros, 1995), Parco (Ros, 1994), Cova 120 (Ros, 1992; 1995), Cova de l'Avellaner (Bosch y Tarrús 1990; Ros, 1990), Can'Isach (Ros, 1995), Cova d'en Pau (Ros, 1992), Can Sadurní (Ros, 1995), Cova del Toll (Vernet, inédito, Guilaine *et al.*, 1982), Dolmen del Barranc, Dolmen Tires llargues, Grioterres, (Ros, 1992, 1995), Bòbila de Madurell (Martín *et al.*, 1996), La Feixa del Moro (Ros, 1995), Cal Jardiner I y II, Camí de Can Grau (Piqué, 1997), La Cativera y La Cova de la Guineu (Capítulos III.6. y III.7.). Todos estos trabajos han sido ya sintetizados en gran parte en diversas publicaciones (Ros, 1992, 1995, Piqué, 1995).

Paleolítico Superior Final/Epipaleolítico (17.000-8.000 BP)								
Yacimiento	Nº de carbones	Nº de Taxones	Niveles	Área	Potencia (aprox.)	Muestreo	Autor/a	Ref. bibliográfica
Abric dels Colls	-	6	1	13 m ²	70 cm	-	M.T. Ros	Bergadà, 1998
B. de la Margineda	450	16	3	23 m ²	30-50 cm	Tamiz seco (5-1mm) Flotación (2/05mm)	C. Heinz	Heinz, 1990; Guilaine y Marztluff, 1995
Balma de Guilanyà	95	1	1	1 m ²	1 m	-	R. Piqué	Piqué, 1995; Terradas <i>et al.</i> , 1993
Balma de Guilanyà	260	7	1	-	-	-	R. Piqué	Piqué, 1995; Terradas <i>et al.</i> , 1993
Balma del Gai	838	13	1	10 m ²	1.5 m	Flotación/ Manual	J.L.Vernet y E. Allué	Guilaine <i>et al.</i> , 1982; Bazile-Robert, 1980, García-Argüeles <i>et al.</i> , 2001
Cingle Vermell	270	11	1	22m ²	-	Tamiz (5/1.5mm)	M.T. Ros	Ros, 1985, 1992; Vila, 1985
Cova de la Guineu (III)	356	13	2	4m ²	25-45 cm	Tamiz seco/manual	M.T. Ros	Galobart <i>et al.</i> , 1991
Cova de l'Arbreda	23	1	1	2 m ²	20-45 cm	Tamiz (1mm)	M.T. Ros	Ros, 1985, 1987
El Moli del Salt	85	5	2	3 m ²	1.5 m	Tamiz/manual	E. Allué	Capitulo III.3.
El Parco (I)	711	9	1	12 m ²	60 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1997
El Parco (II, III, IV, VI)	109.5	5	4	17 m ²	12 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1997
Abric Agut	127.3	3.6	6	23 m ²	5 cm	Tamiz/manual	E. Allué	Capítulo III.5.
Filador (IV)	248	7	1	21 m ²	25 cm	-	A. Cebrià y M.T. Ros	Joan, 1993; Ros, 1994
Filador (VII)	603	8	1	23 m ²	30-40 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1994; Bergadà, 1998
Font del Ros	1191	17	1	1000 m ²	-	-	R. Piqué	Mora <i>et al.</i> , 1991, Piqué, 1995
Font Voltada	358	4	1	15 m ²	30cm	-	M.T. Ros	Mir y Freixas, 1993
La Cativera (B)	127	8	1	11 m ²	10-20 cm	Tamiz/manual	E. Allué	Allué <i>et al.</i> , ep
Roc del Migdia	9 (C ¹⁴)	6	1	-	-	manual	M.T. Ros	Yll <i>et al.</i> , 1994; Holden <i>et al.</i> , 1995
Sota Palou	96	3	1	4 m ²	-	-	A. Cebrià	Carbonell <i>et al.</i> , 1985

Tabla II.2.3. Síntesis de los datos antracológicos de los yacimientos de cronologías entre 17.000 y 8.000 BP

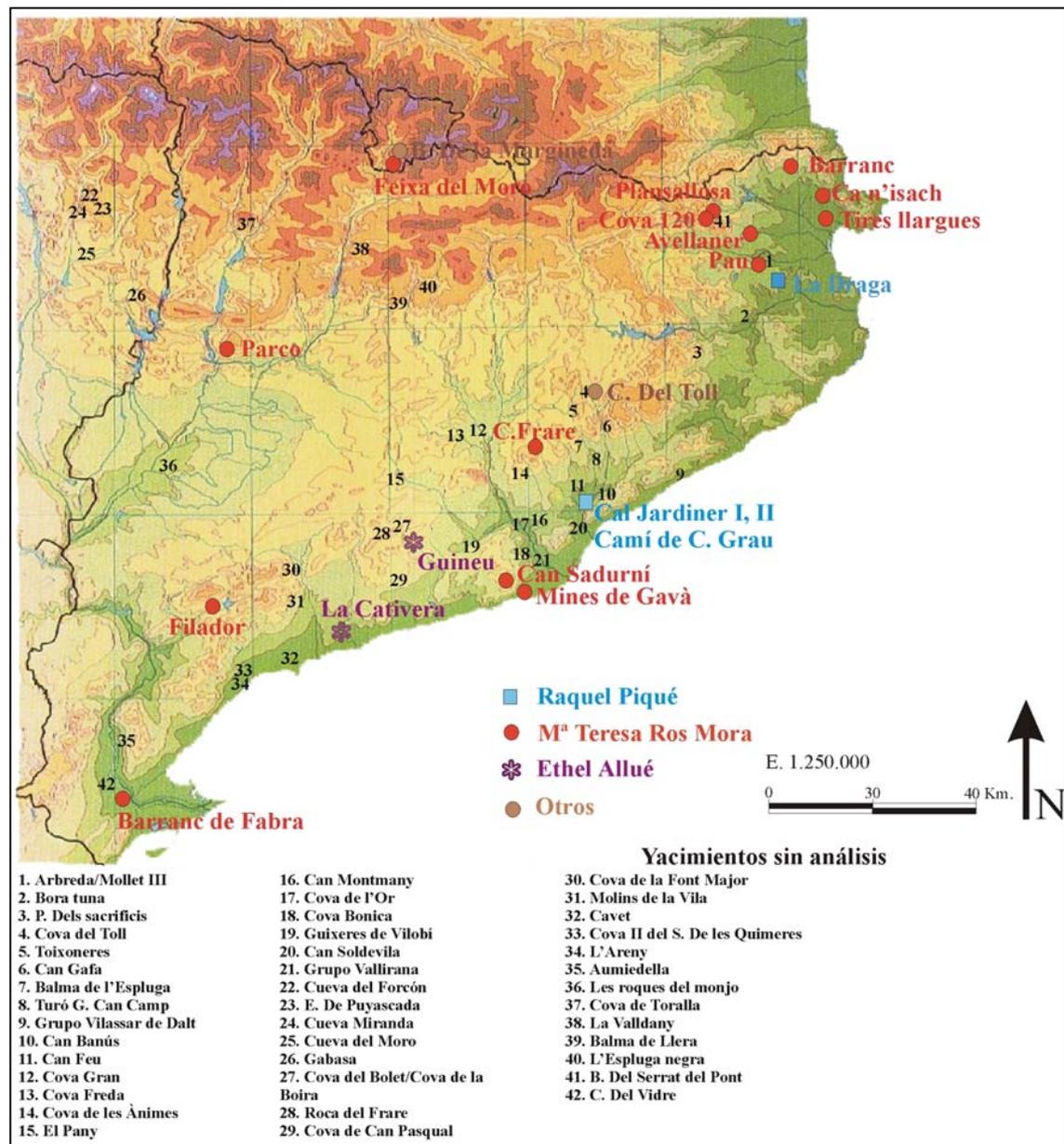


Figura II.2.7. Mapa de distribución de yacimientos del Neolítico

Es interesante el proyecto de excavaciones e investigación en el Vall de Llerca que contempla secuencias y yacimientos de diferentes cronologías y características. Asimismo, a menudo, incluso buenos yacimientos están sujetos a excavaciones de urgencia, donde apenas se realizan muestreos arqueobotánicos, o bien se recogen las muestras y debido a la falta de recursos económicos los análisis no se realizan. Además, los datos quedan relegados a informes inéditos que nunca llegan a publicarse y no debido precisamente a la falta de entusiasmo de los arqueobotánicos del país. A pesar de todo y sin pretender ser muy crítico, existen buenas síntesis que nos proporciona una guía para entender sobretudo los aspectos paleoecológicos y

evolución de la vegetación de éste período. Cabe destacar también el reducido número de trabajos relacionados con los usos y explotación del combustible.

El número de carbones estudiado por nivel arqueológico no es mucho mayor y depende de la extensión excavada, de la conservación y de los muestreos realizados. El número de carbones por nivel va desde 3 en Cal Jardiner II hasta 1938 de La Draga, los datos como vemos siguen siendo desiguales (Tabla II.2.3.).

En el yacimiento de la Draga se han estudiado 855 fragmentos procedentes de concentraciones y otros dispersos en el nivel; la autora del análisis identificó 9 taxones (Piqué, 2000). La Cova del Frare tiene 3 niveles en la secuencia del Neolítico al Calcolítico en los que se identificaron 103 fragmentos para los niveles del Neolítico Antiguo y Final y 201 en el nivel Calcolítico/Neolítico con 206 y 201 fragmentos respectivamente, el número de taxones es de 9 y 8 taxones. El estudio del yacimiento al aire libre de Plansallosa presenta 386 fragmentos y 10 taxones, en una extensión de aproximadamente 100 m². En la Cova 120 los niveles del neolítico antiguo y final proporcionaron 217 y 366 fragmentos respectivamente y un máximo de 21 taxones. En la Cova d'en Pau los 260 fragmentos estudiados en el nivel del Neolítico antiguo aportaron 14 taxones, en cambio para el nivel del Neolítico final únicamente se estudiaron 13 fragmentos. En el yacimiento del Neolítico Medio de Can'Isach se estudiaron 449 fragmentos.

Los niveles neolíticos de los yacimientos de Cal Jardiner I y II, Camí de Can Grau (Piqué, 1997) Parco, Grioterres, Dolmen del Barranc, Bòbila de Madurell y Tires llargues (Ros, 1992, 1994, 1995) proporcionaron un número muy reducido de fragmentos y por este motivo los datos que proporcionan no han sido considerados en ninguna de las publicaciones de síntesis de la autora (Ros, 1992, 1995).

En general los registros más abundantes corresponden a los niveles con cronologías del neolítico más antiguo, independientemente de si se trata de yacimientos en cueva o al aire libre. El problema de la conservación del material parece ser más reducido que en cronologías anteriores, sin embargo siguen existiendo depósitos con hiatos en las fases que corresponden al Neolítico medio y final.

Neolítico (8.500-3.500 BP)								
Yacimiento	Nº de carbonos	Nº Taxones	Niveles	Área	Potencia	Muestreo	Autor/a	Ref. bibliográfica
B. de la Margineda	499	18	3	23 m ²	30-75 cm	Tamiz seco (5-1mm) Flotación (2/05mm)	C. Heinz	Heinz, 1990; Guilaine y Marztluff, 1995
Barranc d'en Fabra	187	12	1	200m ²	-	-	M.T. Ros	Bosch <i>et al.</i> , 1995; Ros, 1995
Bòbila de Madurell	-	-	-	-	-	-	M.T. Ros	Martin <i>et al.</i> , 1996
Ca n'Isach	449	7	2/estruct.	800 m ²	20-50 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1992, 1996; Tarrús <i>et al.</i> , 1992
Camí de Can Grau	44	3	8 estruct	-	-	-	R. Piqué	Piqué, 1997
Can Jardiner (I)	10	1	3 estruct	-	-	-	R. Piqué	Piqué, 1997
Can Jardiner (II)	3	1	1 estruct	-	-	-	R. Piqué	Piqué, 1997
Can Sadurni (eneolit)	112	17	1	6 m ²	2 m	-	M.T. Ros y R. Piqué	Ros, 1992, 1986 Blasco <i>et al.</i> , 1999
Can Sadurni (epicar.I)	105	12	1	4 m ²	2 m	-	M.T. Ros y R. Piqué	Ros, 1985; 1992; Blasco <i>et al.</i> , 1999
Can Tintorer	180	12	1	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1986, 1992
Cova 120 (neo ant.)	217	21	1	17 m ²	20-60 cm	manual/tamiz	M.T. Ros	Ros, 1995
Cova 120 (neo final)	366	22	Estruc funer.	7 m ²	15-45	manual/tamiz	M.T. Ros	Agustí <i>et al.</i> , 1987; Ros, 1995
Cova de l'Avellaner	122	7	-	3 sepultu.	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992; 1990 Bosch y Tarrús, 1990
Cova del Toll	51.6	8	muestras	sondeo	-	-	J.L. Vernet	Guilaine <i>et al.</i> , 1982, Vernet, <i>et al.</i> , 1984
Cova d'en Pau (Neo Antiguo)	260	14	1	16 m ²	60 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1993; Tarrús y Bosch, 1990
Cova d'en Pau (Neo Final)	13	3	1	Hogar y zonas adyacentes	70 cm	-	M.T. Ros	Tarrús y Bosch, 1990
Dolmen del Barranc	54	-	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992; 1995
El Parco	40	3	1	6 m ²	-	-	M.T. Ros	Ros, 1997
Feixa del Moro	134	8	1	estructuras	-	-	M.T. Ros	Llobera, 1986; Ros, 1995
Filador (II)	21	2	1	18 m ²	30	Mano/tamiz	M.T. Ros	Fullola <i>et al.</i> , 1987; Ros, 1994
Grioterres	-	10	2	-	-	-	M.T. Ros	Castany, 1992
La Guineu	356.6	12.2	5	4-12 m ²	20-25cm	manual/tamiz seco	E. Allue	Capítulo III.7
La C. del Frare	135	8	3	45 m ²	40cm	-	M.T. Ros	Ros, 1985, 1992, Ros y Vernet, 1987; Martin y Estevez, 1992
La Cativera (A)	126	9	1	5 m ²	10-15 cm	Mano/tamiz	E. Allue	Fontanals, 2001; Allué <i>et al.</i> , ep.
La Draga	1938	14	1	17 m ²	-	Tamiz Flotación (1.5mm)	R. Piqué	Pique, 1995, 2000a; Bosch <i>et al.</i> , 2000
Mines de C. Tintorer (68)	69	8	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1995
Mines de C. Tintorer (70)	356	14	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1995
Plansallosa	386	10	1	100 m ²	-	-	M.T. Ros	Ros, 1995, 1996
Tires llargues	45	-	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992

Tabla II.2.4. Síntesis de los datos antracológicos de los yacimientos de cronologías entre 8.000 y 3.500 BP

II.2.4. La Edad del Bronce

La cantidad y diversidad de yacimientos de estas cronologías nos impide realizar un mapa en el que se observe con claridad la relación entre yacimientos con o sin análisis antracológico. La síntesis referentes a este período, clasificados sobretudo a partir de la tipología cerámica multiplica la diversidad (Maya, 1992; Maya y Petit, 1995). Por el contrario la mayoría de estudios antracológicos están publicados en trabajos monográficos y son los que incluimos en el mapa (Figura II.2.8.). Los yacimientos de esta cronología son Cova del Toll (Vernet, inédito), Cova 120 (Ros, 1995), Cova de Punta Farisa (Ros, 1992), Solibernat (Ros, 1992), Bauma del Serrat del Pont (Ros, 1995; Alcalde *et al.*, 1994), La Prunera (Ferrer y Piqué, 2000), La Fonollera (Ros, 1992; Pons y Toledo, 1985), Institut Manlleu (Ros, 1992), Cova del Frare (Ros y Vernet, 1987), Cova d'en Pau (Ros, 1992), Can Sadurní, (Ros, 1995), Genó (Ros, 1998) y Cova de la Guineu (Capítulo III.7.).

La diversidad de los yacimientos también es grande, se trata de yacimientos en cueva o bien poblados al aire libre, con la complejidad que caracteriza este período. Por lo que respecta a los datos estrictamente antracológicos, observamos que la media de carbones por yacimiento es mayor quizás porque se trata de poblados en los que la gran extensión del yacimiento proporciona un mayor número de restos, a pesar de que a menudo debido al tipo de abandono que sufren los poblados (paulatino) y al tipo de depósitos, el número de restos es menor con relación a los metros cuadrados excavados. Sería interesante conocer en este caso la cantidad de carbones por unidad de sedimento para saber cuantitativamente cuantos carbones hay y que significa en cada caso la abundancia o la falta de carbones.

En general, los yacimientos al aire libre proporcionan menos registros, en cambio los depósitos en cueva tienen una mayor cantidad de material. Este hecho puede estar relacionado con la forma en que se abandona la ocupación y las características de ésta. En la Cova del Toll se estudiaron una media de 62 fragmentos procedentes de un sondeo y se determinaron 8 taxones. Los niveles del Bronce de la Cova 120 estudiados por M.T. Ros, proporcionaron 219 fragmentos y 15 taxones (Ros, 1995; 1996). En la Cova de Punta Farisa se estudiaron 204 fragmentos y se identificaron 10 taxones en un único nivel. En Solibernat un yacimiento del Bronce Final se estudió 680 fragmentos y se obtuvieron 11 taxones (Ros, 1992; 1994-1996) (Tabla II.2.5.).

Edad del Bronce (3.000-2.500 BP)								
Yacimiento	Nº carbones	Taxones	Niveles	Área	Potencia	Muestreo	Autor/a	Ref. bibliografía
B. del Serrat Pont	798	21	1	54 m ²	-	-	M.T. Ros	Ros, 1994, 1995; Alcalde <i>et al.</i> , 1994
C. de Punta Farisa	204	10	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992; 1989/1990
Can Roqueta	305-389	20	2	Estruct	-	manual	R. Piqué	Piqué, 1999
Can Sadurni	194	16	1	4m ²	-	-	M.T. Ros y R. Piqué	Ros, 1985; 1992; Blasco <i>et al.</i> , 1999
Cova 120	219	15	1	17 m ²	5-65cm	manual/tamiz	M.T. Ros	Ros, 1995
Cova de la Guineu	1230.5	22	2	11-16 m ²	20-25 cm	Tamiz seco/manual	E. Allue	Capítulo III.7.
Cova del Frare	121	8	1	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1985; Ros y Vernet, 1987
Cova del Toll	62.2	8	4 muestras	4 m ²	-	-	J.L. Vernet	Vernet, inédito; Guilaine <i>et al.</i> , 1982
Cova d'en Pau (I)	140	-	-	-	70 cm	-	M.T. Ros	Ros, 1992; Tarrús y Bosch, 1990;
Genó	566	4	1(fase)	14m ²	-	-	M.T. Ros	Ros, 1998, Maya <i>et al.</i> , 1998
Institut Manlleu	418	16	1(fase)	14 estruc.	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992; Cruells y Molist., 1990
La Fonollera	288	11	1(fase)	29m ²	-	-	M.T. Ros	Ros, 1985, 1992
Solibernat	680	11	-	-	-	-	M.T. Ros	Ros, 1992, 1994-1996

Tabla II.2.5. Síntesis de los datos antracológicos de los yacimientos de cronologías entre 3.000 y 2.500 BP

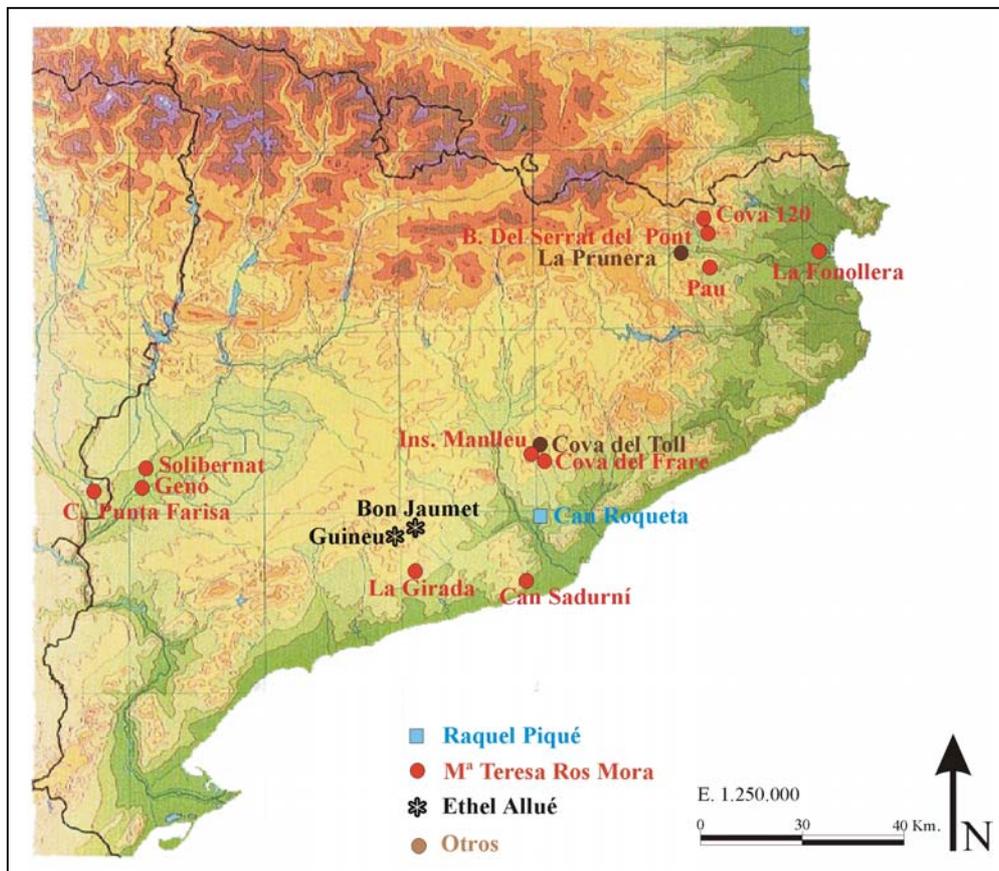


Figura II.2.8. Mapa de distribución de yacimientos de la Edad del Bronce

II.2.5. Conclusiones

Como conclusión podemos señalar que los trabajos antracológicos en el NE de la Península Ibérica se dirigen hacia el conocimiento de la vegetación del pasado, gracias a los numerosos trabajos de M.T. Ros. Igualmente, los trabajos que recurren a la antracología para realizar interpretaciones paleoeconómicas son más reducidos.

Por lo que respecta a los datos que afectan a cuestiones metodológicas, en la mayoría de las publicaciones no se incluyen los datos referentes al tipo de muestreo realizado y faltan datos arqueológicos referentes a los tipos de ocupación y las relaciones que tienen con éstos. Por lo que respecta a los muestreos en general parece que se realiza un primer muestreo manual y luego se tamiza el sedimento, aunque este hecho nunca queda remarcado en las publicaciones de una manera explícita.

La extensión de los yacimientos y sobretodo el área de donde provienen los carbones no se especifica en todas las publicaciones. Encontramos yacimientos en los que se ha excavado hasta 200 m² de extensión, como el Abric Romani, en cambio, existen otros en los que únicamente obtenemos la información de 5m². Además, los datos referentes a los metros cuadrados, que hemos obtenido de la publicación sobre los yacimiento, no corresponde con el área muestreada para el estudio antracológico. Tampoco se hace referencia a litros de sedimento tamizado o relación de número de carbones y sedimento extraído, aunque este dato podría servir como elemento de comparación.

Por lo que respecta a los diferentes períodos consideramos que existen buenas síntesis y trabajos publicados sobre el Neolítico, a raíz de los congresos de Gavà en 1995 y Valencia en 1999, que permiten tener una visión global no únicamente de los datos antracológicos, sino de los tipos de ocupaciones y estrategias económicas de los grupos de agricultores y ganaderos de este período. Sin embargo, todos los especialistas parecen estar de acuerdo en que faltan todavía muchos estudios para completar los datos que existen hasta ahora en todas las disciplinas arqueológicas (Hernando, 1999). Concretamente en la comarca del Penedés, donde se encuentra uno de los yacimientos estudiados en este trabajo, en un estudio sobre arqueología espacial realizado por Ribé (1996), señala que tenemos únicamente un 20% de la información sobre los 77 yacimientos catalogados.

Queremos considerar también que pese a la complejidad de muchos yacimientos, los aspectos arqueológicos están poco tratados en los trabajos de antracología, y en

consecuencia los estudios sobre la paleoeconomía del combustible no han sido considerados. Por ejemplo, en el yacimiento al aire libre de Ca n'Isach se recuperaron numerosas estructuras: cabañas, estructuras de sostenimiento, estructuras de combustión, cubetas de combustión, braseros, etc. y el análisis antracológico hace referencia únicamente al paleoambiente (Tarrús *et al.*, 1992). En cambio, en La Draga o en Can Roqueta los planteamientos intentan resolver problemas relacionados con las estrategias de explotación del combustible a través de interesantes análisis sobre las diferencias del registro en las estructuras arqueológicas excavadas (Piqué, 1996; 1999c; 2000a, 2000b).

A pesar de las faltas con relación al número de carbones analizados, tipos de muestreos y otra información sobre los yacimientos, estos son datos suficientes, para plantear hipótesis sobre la dinámica evolutiva de la vegetación y sobre las diferentes estrategias de explotación y gestión del combustible.

II.3. La identificación taxonómica

El principio técnico de la antracología está basado en la observación directa a través de un microscopio óptico de luz incidente de los fragmentos de carbón. La importancia de una buena identificación implica posteriormente una buena interpretación de los resultados, por ello es interesante detenerse en los aspectos de ésta y definir los criterios utilizados para el análisis y como los hemos interpretado.

El análisis de carbones arqueológicos ha sufrido algunos cambios técnicos que han permitido agilizar las identificaciones. Los primeros análisis de carbones arqueológicos datan de 1881 (Roth, 1881 citado in Stieber, 1967). En un principio las técnicas utilizadas para los análisis exigían una preparación previa, similar a la utilizada para los estudios de la anatomía de la madera. El uso de resinas, parafina y otras técnicas de impregnación era lo más común, ya que se obtenían buenos planos anatómicos y se hacían las determinaciones utilizando un microscopio de transmisión, que era en definitiva el objetivo básico (Momot, 1955; Stieber, 1967; Santa y Vernet, 1968; Smith y Gannon, 1973; Couvert, 1977). Estas técnicas eternizan el trabajo, destruyen la muestra original y en definitiva sus costes son mayores.

J. Stieber (1967) con la denominada antracotomía es uno de los primeros autores en realizar observaciones directas del carbón con un microscopio de luz reflejada. En la actualidad la mayoría de especialistas parten con las manos los carbones y observan

directamente cada fragmento, facilitando la tarea y permitiendo analizar un mayor número de restos (Western, 1971, Vernet, 1973, Bazile-Robert, 1979). Este resulta ser uno de los avances técnicos más importantes y consolidados.

II.3.1. La técnica de análisis

Para el análisis se utiliza un microscopio óptico con luz reflejada (fondo claro/fondo oscuro), en este trabajo un Olympus (BH2-UMA) con aumentos de 100 a 500 X. El carbón se deposita sobre un soporte con semillas de *Papaver setigerum* (0.2-1.0 mm de diámetro) para que se sostenga correctamente y de este modo se pueden observar los tres planos anatómicos (Chabal *et al.*, 1999) (Figura II.3.1.).

Para apoyar el proceso de la identificación se utilizan diversos atlas de anatomía (Jacquiot, 1955a, 1955b, 1973a, 1973b, Greguss, 1955, Metcalfe y Chalk, 1950, Schweingruber, 1990a, 1990b) y una colección de referencia. La observación de las muestras carbonizadas de la colección nos permite comparar de una manera más precisa las muestras arqueológicas, ya que presentan las mismas modificaciones provocadas por la combustión (ver cap. II.4). En cambio, las láminas finas o las fotografías de los atlas nos ofrecen una idea exacta del carácter anatómico que deseamos identificar, sin la alteración provocada por la combustión.

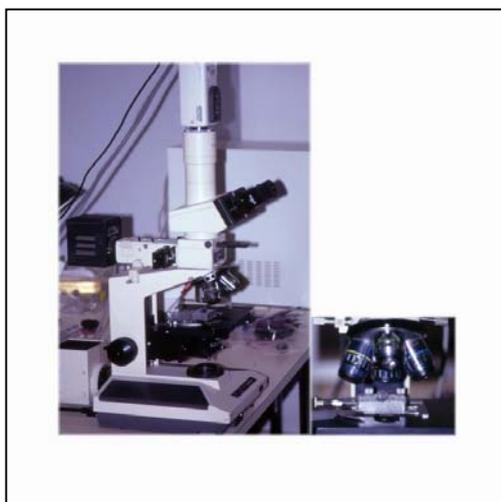


Figura II.3.1. Microscopio óptico de luz reflejada y detalle del plato donde se coloca el carbón para la observación

El Microscopio electrónico de barrido (MEB JEOL/JSM 6400) se utiliza para realizar observaciones de detalles, que ayudaran a la determinación de los fragmentos que plantean dudas y para realizar fotografías o captar imágenes. Sin embargo, los costes de utilización y las preparaciones impiden su uso continuado.

La observación de los tres planos nos permite identificar el fragmento en ocasiones reconociendo hasta la especie. Sin embargo, en muchas ocasiones la identificación se

limita al género, la familia o a un grupo o tipo. Ejemplos de éstos en este trabajo son *Arbutus unedo*: especie, *Acer* sp.: género, Maloideae: subfamilia, *Pinus* tipo *sylvestris/nigra*: tipo y *Rhamnus/Phillyrea* cuando la confusión involucra a dos o más especies. Además hemos utilizado “*cf.*” en la identificación de algunos taxones cuya identificación no era definitiva. Finalmente, utilizamos *indeterminable* para los fragmentos que no permiten la observación de los caracteres anatómicos necesarios para la determinación taxonómica, e *indeterminado* para los que nos ha supuesto una dificultad determinar y que finalmente no lo hemos conseguido de manera fiable.

Por lo que respecta a la precisión en la identificación, se han realizado algunos ensayos con el fin de determinar algunas especies con dificultades. La morfometría y la aplicación del análisis de imágenes se han utilizado para distinguir especies a partir de criterios anatómicos (Piqué y Piqué, 1992; Terral, 1997; Ivorra, 2001). Debido a que los carbones no son todos iguales, a la dificultad para obtener cortes claros y a las alteraciones producidas por la combustión, esta tarea ha sido difícil. En realidad la utilización de procesadores de imágenes ha sido útil en trabajos más precisos que pretenden solucionar problemas concretos sobre variabilidad entre taxones que no pueden distinguirse como el olivo y su variedad salvaje o la encina y el coscojo (Terral, 1997; Ivorra, 2001).

Es cierto, que con la pretensión de definir mejor el contexto ecológico de las especies, en un principio la tendencia es precisar la identificación lo máximo posible. En muchas ocasiones simplemente porque el fragmento, en perfecto estado y mostrando todos sus caracteres lo ha permitido, aunque en ocasiones podemos decir que se ha sobrepasado el límite en la determinación. Así, algunos autores han realizado la determinación definitiva a partir del contexto ecológico y biogeográfico y no por los caracteres anatómicos. Uzquiano (1992) señala que “*compte tenue de la zone géographique à climat océanique où sont localisés nos sites, le pin noir (Pinus nigra) espèce supraméditerranéenne proche du point de vue climatique du pin sylvestre, à été mise à l’écart*” (pp. 107). La misma interpretación realiza E. Badal (Villaverde *et al.*, 1999) en el yacimiento de Cendres, quien propone la identificación de *Pinus nigra*, anatómicamente igual que *Pinus sylvestris*, como la especie que crecería alrededor del yacimiento, utilizando criterios ecológicos y paleoclimáticos. Esta interpretación de los resultados es interesante, siempre y cuando se expliquen cuales son los criterios utilizados.

II.3.2. Características anatómicas de los taxones identificados

Los tres planos anatómicos que se observan son el transversal (perpendicular al eje del tronco), el longitudinal radial (pasa por el eje del tronco) y el longitudinal tangencial (paralelo al eje del tronco) (Figura II.3.2.). Las coníferas son especies más primitivas formadas por traqueidas y radios (Figura II.3.3.). En cambio, las angiospermas están formadas por células, vasos y fibras con una mayor complejidad y variabilidad (Figura II.3.4.).

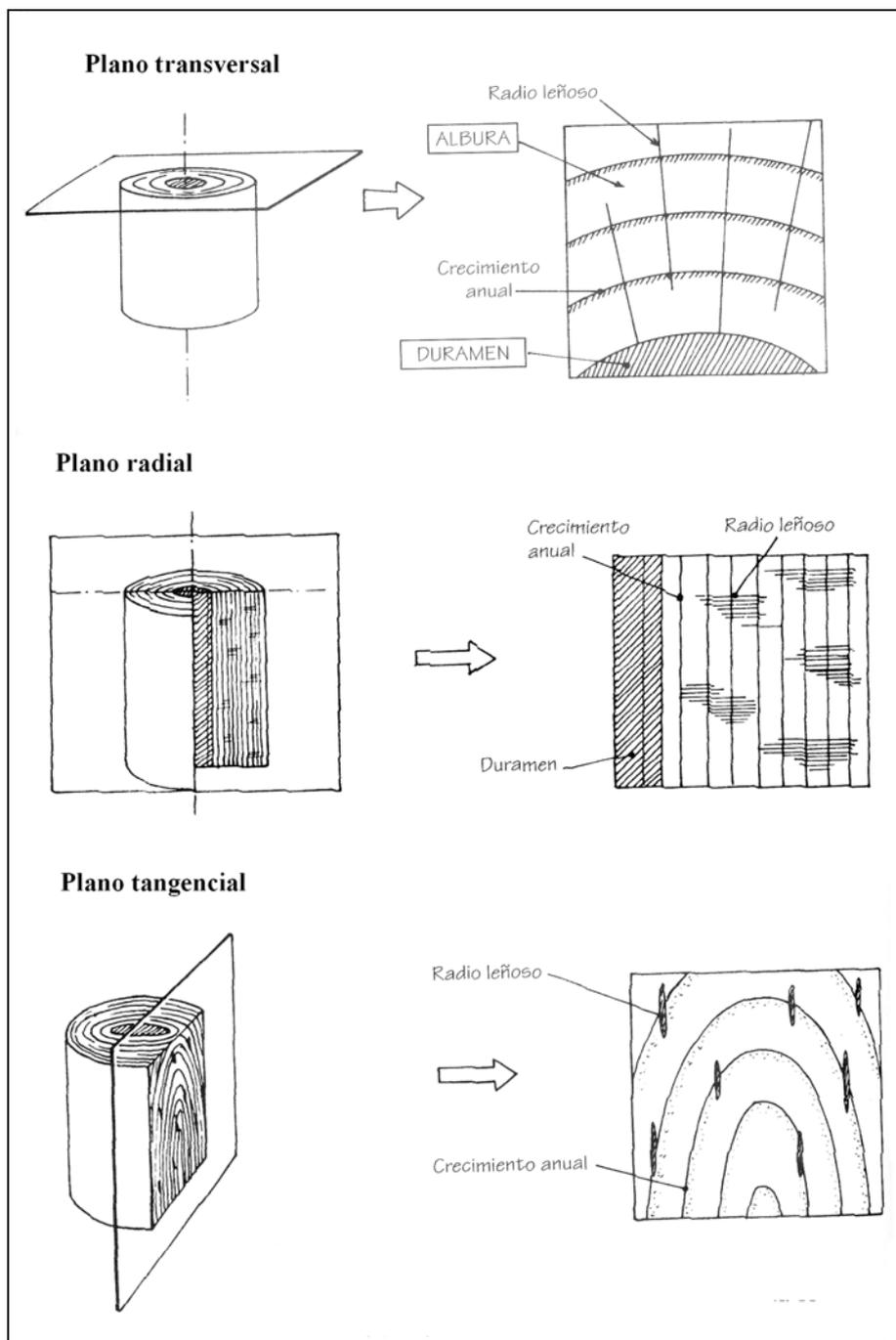


Figura II.3.2. Planos anatómicos de la madera (Fishesser, 2000)

Algunos taxones los trataremos de forma más detallada, con el objetivo de describir la variabilidad que observamos en las muestras analizadas. Ello nos permitirá profundizar tanto en la identificación de las especies, como en las inferencias que realizamos a partir condiciones ecológicas bajo las cuales ha crecido cada una de ellas.

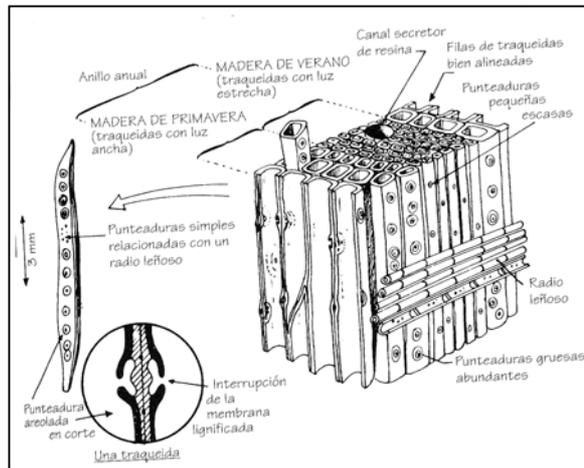


Figura II.3.3. Esquema de la anatomía de una conífera según Fischesser (2000)

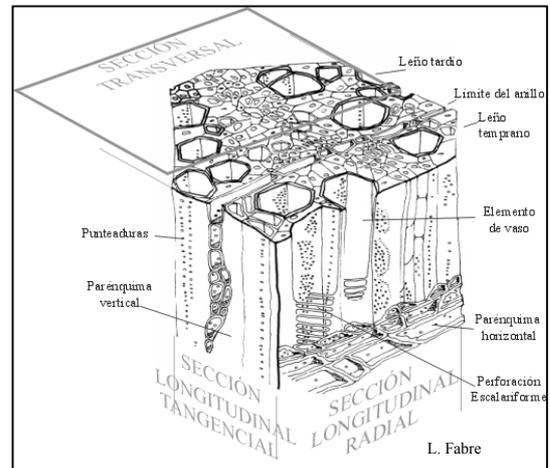


Figura II.3.4. Esquema de la anatomía de una angiosperma

II.3.2.1. FICHAS DESCRIPTIVAS DE LOS TAXONES IDENTIFICADOS

En las fichas incluimos la descripción anatómica del taxón, la ecología, las propiedades, la localización de la especie en los yacimientos y su distribución actual. Los datos referentes a la anatomía han sido obtenidos de las observaciones en los fragmentos estudiados y de Schweingruber (1990a, 1990b); Jacquot (1955a, 1955b), Jacquot *et al.*, (1973a, 1973b), Greguss (1955) y Metcalfe y Chalk (1950). La información relativa a la ecología, la distribución actual de las especies, los usos y propiedades de Masclans (1958, 1963); Folch (1986); Blanco *et al.*, (1998); Flora Europaeae (<http://www.rbge.org.uk/forms/fe.html>), Real Jardín Botánico Juan Carlos I (<http://www.rjbalcala.com/aribe.htm>), López (1982), Abella (1998), Becker (1998), Pelt (1995), Lánská (1999) y Verde *et al.*, (1998). Para la distribución antracológica nos hemos basado en los datos que están referenciados en el capítulo II.2 y IV.1. Los nombres vulgares de las plantas están escritos, por orden, en castellano, catalán y francés.

[Juniperus sp.](#) pag. 63
[Pinus halepensis](#) pag. 64
[Pinus pinaster](#) pag. 65
[Pinus sylvestris](#) pag. 66
[Taxus baccata](#) pag. 67
[Smilax sp.](#) pag. 68
[Acer sp.](#) pag. 69
[Pistacia lentiscus](#) pag. 70
[Hedera sp.](#) pag. 71
[Ilex aquifolium](#) pag. 72
[Betula sp.](#) pag. 73
[Buxus sempervirens](#) pag. 74
[Caprifoliaceae t. Lonicera](#) pag. 75
[Sambucus sp.](#) pag. 76
[Viburnum tinus](#) pag. 77
[Corylus avellana](#) pag. 78
[Arbutus unedo](#) pag. 79
[Erica sp.](#) pag. 80
[Quercus sp. perennifolio](#) pag. 81
[Quercus sp. caducifolio](#) pag. 82
[Labiatae](#) pag. 83
[Laurus nobilis](#) pag. 84
[Leguminosae](#) pag. 85
[Ficus carica](#) pag. 86
[Myrtus communis](#) pag. 87
[Olea europaea](#) pag. 88
[Clematis sp.](#) pag. 89
[Rhamnus catártica/saxatilis](#) pag. 90
[Rhamnus/Phillyrea](#) pag. 91
[Rosaceae/Maloideae](#) pag. 92
[Prunus sp.](#) pag. 93
[Populus/Salix](#) pag. 94
[Tamarix sp.](#) pag. 95
[Vitis vinifera](#) pag. 96
[Cf. Hippophae rhamnoides, Rhamnus cf. pumila, cf. Thymelaeaceae, cf. Ulmaceae, Viburnum cf. Opulus](#) pag. 97