

**ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DE UNA
ACUMULACIÓN DE CARBONES EN LA VILLA
ROMANA DEL MORO
(TORREDEMBARRA, TARRAGONA)**

ITXASO EUBA

ETHEL ALLUÉ

*Àrea de Prehistòria (Unitat Associada al CSIC)
Universitat Rovira i Virgili*

RESUMEN

En la villa del Moro se recogió una muestra de carbones que ha permitido realizar un análisis antracológico. Esta disciplina permite desde dos perspectivas de la investigación aproximarnos a la vegetación del entorno inmediato a la villa del Moro y a la explotación de los recursos forestales durante el funcionamiento de las termas.

Palabras clave: antracología, villa del Moro, explotación forestal, vegetación.

Introducción

El análisis antracológico es la disciplina que estudia los carbones de madera recuperados en contextos arqueológicos. Este tipo de análisis es poco habitual en excavaciones de estas cronologías, debido a que los muestreos no se realizan de forma sistemática y a que no hay muchos especialistas de esta disciplina dedicados a estos períodos. Sin embargo existe una tradición e interés en otros países por el conocimiento de estos aspectos de nuestro pasado. Los trabajos de CHABAL (1988, 1992, 1997) en el SE francés y POIRIER (2000; 2003) en el oeste francés, así como otros trabajos anglosajones (PUGSLEY 2003), se dirigen a resolver problemáticas arqueológicas de época romana a través de la antracología. En la Península

Ibérica los estudios también son reducidos y encontramos referencias puntuales (GRAU 1990; FIGUEIRAL 1996; PEÑA Y ZAPATA 1996; ROS 1999; ALLUÉ 2003).

Este trabajo tiene como objetivo exponer los resultados del análisis antracológico de los carbones recogidos en el yacimiento romano del Moro, con el fin de obtener información de la vegetación del pasado y el uso de la madera. Se trata de un conjunto termal, y por ello, el significado de la explotación de los recursos forestales del entorno de la villa tiene un interés especial.

La villa romana del Moro

La villa romana del Moro se sitúa en Torredembarra (Tarragona), a 600 metros de la actual carretera Barcelona-Tarragona (fig. 1). En lo que respecta a su localización geográfica, se encuentra situada a 20 metros sobre el nivel del mar y a 700 metros de la línea actual de costa. La vegetación actual de Torredembarra depende de unas condiciones ambientales de carácter mediterráneo con una precipitación anual de 556,5 mm con sequía estival, así como de los aportes hídricos de la cuenca del río Gaià. En esta cuenca domina la formación vegetal *Quercion illicis galloprovinciale*, donde destaca la encina junto a otras especies arbustivas como *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, etc. También se encuentran las asociaciones *Oleo-Ceratonion* y *Querceto-Lentisetum* con *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Rhamnus lycioides*, etc. En la zona más próxima a Torredembarra destaca la maquia litoral así como *Pinus halepensis*, colonizando los espacios abiertos, abandonados por los cultivos. En las zonas de costa, concretamente en las marismas de Torredembarra, encontramos la vegetación propia con especies halófitas de estas zonas (BATALLA Y MASCLANS 1950; PERDIGÓ Y PAPIÓ 1985).

Se conocía la existencia de la villa romana del Moro desde mediados del siglo XX, pero a partir del sondeo estratigráfico en 1983 se distinguieron una serie de estructuras (TERRÉ 1987; 1993; PIÑOL, 2000). El Moro se excavó parcialmente bajo la dirección de E. Terré como campo de trabajo organizado por el *Departament de Joventut de la Generalitat de Catalunya*. En el año 1994, se llevó a cabo otra intervención. El Moro se limpió, perfiló y se dibujaron las estructuras para definir e identificar los restos excavados hasta ese momento. Se pretendía observar las posibilidades de futuras acciones en el yacimiento (TERRÉ 1987; 1993; PIÑOL 2000).

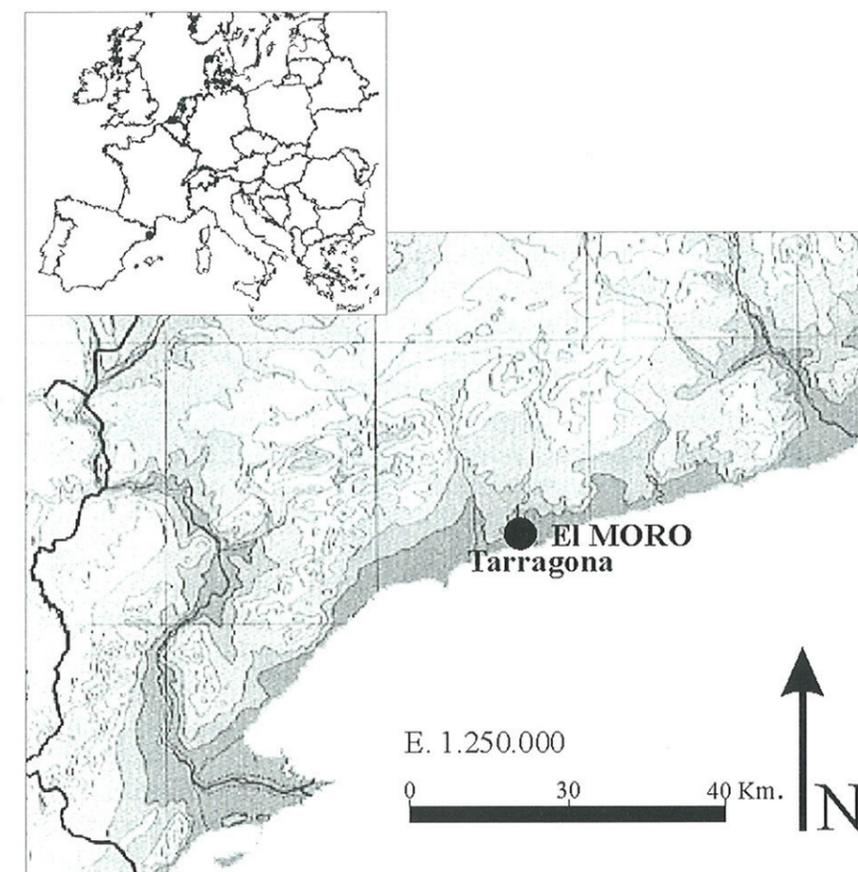


Fig. 1.-Localización del yacimiento del Moro

Los carbones estudiados pertenecen a la campaña de 1994 y provienen de una acumulación de carbones y cenizas localizada sobre el pavimento del hipocausto de una de las dos piscinas del *caldarium*, concretamente de aquella ubicada al oeste de la sala (y que en la fig. 2 se ha numerado como ámbito IX, todavía sin excavar). Se trata pues de restos procedentes con toda probabilidad de las últimas combustiones del *praefurnium* de estas termas augusteas. Para el análisis antracológico, se recogieron unos 5 litros de sedimento aproximadamente y se tamizaron en seco.

La fundación de la villa se situaría en el siglo I aC. A principios del

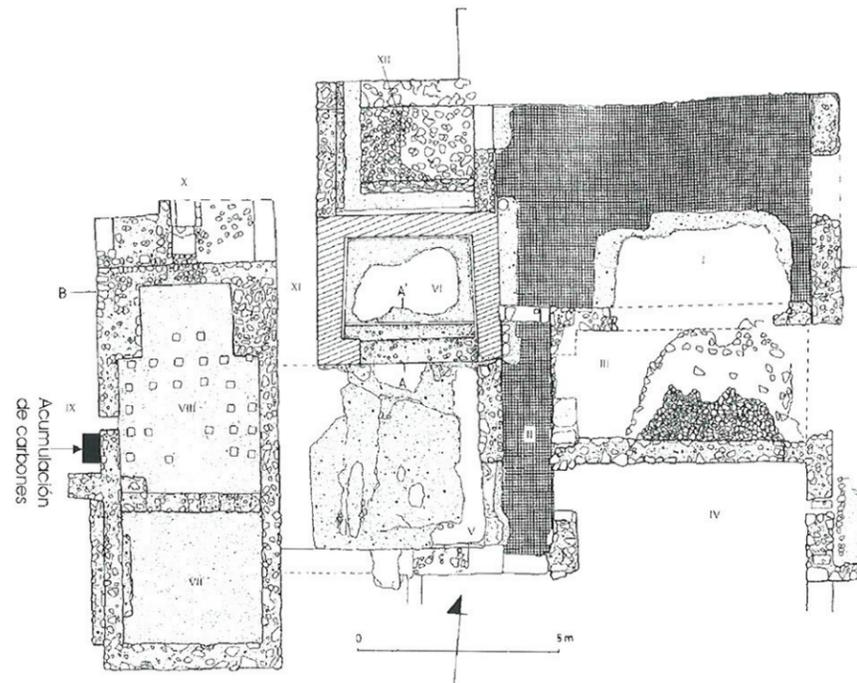


Fig. 2.-Planta general del Sector Termal B y localización de la muestra de carbones (de PIÑOL 2000)

siglo I dC se realizó una importante reforma del conjunto termal y del sector residencial. El abandono de la villa se sitúa a finales del siglo II o principios del III dC.

Objetivos del estudio antracológico y su problemática

Los objetivos del análisis antracológico de las muestras recogidas en el Moro son los siguientes:

- 1.-Determinar las especies utilizadas.
- 2.-Observar la representación por especies.
- 3.-Determinar el uso y explotación del combustible leñoso y otros posibles usos de la madera.
- 4.-Reconstruir el paisaje vegetal del entorno inmediato.

Como se puede observar, a partir de los datos antracológicos se pueden extraer dos tipos de información principales: la paleoambiental y la etnobotánica. La perspectiva paleoambiental se basa en que los restos vegetales posibilitan la reconstrucción de las formaciones vegetales del pasado. La información paleoecológica, por lo tanto, es un reflejo de la vegetación del pasado y el factor humano es mínimo en la contribución de obtención de la madera (BADAL *et al.* 1994; CHABAL 1992, 1997; THIÉBAULT 1988; VERNET 1997). La recolección de madera se basaría en la ley del mínimo esfuerzo (SCHACKLETON Y PRINS 1992). Según esta teoría, se tiende a recoger la leña más cercana a un hábitat por ser una necesidad diaria, por lo que las especies recogidas estarían en directa proporción a su presencia en el medioambiente cercano al yacimiento. En cuanto a la perspectiva etnobotánica, se basa en que el aprovisionamiento del combustible varía según preferencias culturales con respecto a las especies y a sus cualidades (su peso, rapidez de arder, duración, producción de humos, olor, etc.) (FIGUEIRAL 1996; PIQUÉ 1999; SMART Y HOFFMAN 1988 y THOMPSON 1994).

Para la comprensión global del registro antracológico pensamos que es imprescindible la aplicación de estas dos líneas de investigación a pesar de que parezcan contradictorias. La consideración de ambos puntos de vista aclara con mayor precisión las hipótesis planteadas.

Metodología

El método antracológico consta de dos aspectos imprescindibles: el trabajo de campo y el trabajo de laboratorio. El trabajo de campo se basa en la recolección del material y tamizado, ya que para un estudio antracológico completo es necesaria la recolección sistemática de carbones durante la excavación. En el caso de yacimientos de estas cronologías existen ejemplos de referencia para realizar muestreos, teniendo en cuenta los carbones dispersos y concentrados que ofrecen información de diversa índole (GRAU 1992; CHABAL 1997).

Para yacimientos de estas cronologías los muestreos deben realizarse a través de una recogida sistemática del sedimento. El sedimento debe procesarse por tamizado utilizando alguna de las técnicas existentes: con agua por flotación o con chorro de agua o en seco. Las mallas más adecuadas para el tamizado son 4mm y 2mm, ya que de este modo se obtiene la totalidad del residuo. La recolección manual debe tenerse en cuenta únicamente en yacimientos prehistóricos ya que las técnicas de excavación

para estas cronologías permiten la recogida sistemática de los restos. Asimismo deben recogerse manualmente los objetos carbonizados o los carbones que vayan a utilizarse para datar.

Por lo que respecta al trabajo de laboratorio, la antracología exige una técnica especializada basada en la identificación con microscopio óptico de luz reflejada de cada uno de los fragmentos recogidos en el yacimiento arqueológico. La identificación se lleva a cabo mediante la fragmentación a mano de cada carbón, para poder observar sus tres planos anatómicos (el transversal, el tangencial y el radial). De este modo se determinan las características de un fragmento que corresponderán a una especie concreta. La observación se realiza por medio de un microscopio de luz reflejada de x50, x200 y x500 aumentos. Es necesaria para la identificación la ayuda de una buena colección de referencia y de un atlas de anatomía; en este caso se ha utilizado el atlas de SCHWEINGRUBER (1990).

Asimismo, es necesaria la cuantificación, que habitualmente está basada en el número de fragmentos, con el fin de obtener datos estadísticos representativos de la fiabilidad de la muestra.

Resultados

Se han estudiado un total de 259 fragmentos procedentes de una sola acumulación de carbones y cenizas. Estos resultados han proporcionado 13 taxones además de una serie de fragmentos indeterminables (ver tabla 1). La especie que aparece más a menudo es el olivo seguido del *Pinus* tipo *halepensis* y con un menor número de restos, otros taxones como *Quercus ilex/coccifera*, *Ficus carica*, *Buxus sempervirens*, *Erica*, Leguminosae, *Cistus*, *Juniperus* y *Pinus* tipo *sylvestris/nigra*.

Como podemos observar en la tabla, se han podido identificar especies como el olivo, géneros como los brezos, familias como las leguminosas y tipos como los pinos. De este modo, vemos cómo la precisión de la antracología varía dependiendo de los taxones, el estado de conservación de los fragmentos y el tamaño de éstos.

Descripción anatómica, ecológica y utilidades de los taxones identificados

La descripción anatómica ha sido realizada a partir de las observaciones al microscopio y el atlas de anatomía de SCHWEINGRUBER (1990). Para la descripción ecológica nos hemos basado en diferentes autores: MASCLANS (1958, 1963); FOLCH (1986); GALÁN *et al.*, (1998); ABELLA (1998) y BLANCO *et al.* (1998).

Nombre científico	Nombre vulgar	Número de fragmentos	%
<i>Olea europaea</i>	olivo/acebuche	73	36,1
<i>Pinus</i> tipo <i>halepensis</i>	pino tipo carrasco	21	10,4
<i>Pinus</i> sp.	pino	15	7,4
<i>Ficus carica</i>	higuera	9	4,5
<i>Erica</i> sp.	brezo	8	4,0
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	encina/coscojo	8	4,0
<i>Buxus sempervirens</i>	boj	7	3,5
<i>Erica</i> cf. <i>multiflora</i>	cf. brezo de invierno	5	2,5
Leguminosae	leguminosa	1	0,5
<i>Juniperus</i> sp.	enebro/sabina	1	0,5
<i>Cistus</i> sp.	estepa	1	0,5
<i>Erica</i> /Cistaceae	brezo/estepa	1	0,5
<i>Pinus</i> tipo <i>sylvestris/nigra</i>	tipo pino albar/salgareño	1	0,5
Cf. <i>Olea europaea</i>	cf. olivo/acebuche	15	7,4
Cf. Ericaceae	cf. ericacea	2	1,0
Cf. Buxaceae	cf. boj	1	0,5
Cf. <i>Erica</i> sp.	cf. brezo	1	0,5
Cf. <i>Ficus carica</i>	cf. higuera	1	0,5
Cf. <i>Pistacia</i> sp.	cf. lentisco	1	0,5
Cf. <i>Rhamnus alternus/Phillyrea</i>	cf. aladiernas	1	0,5
Angiosperma indeterminable		4	2,0
Conífera indeterminable		26	12,9
Total		203	100,0
Indeterminado		1	
Indeterminable		55	
Subtotal		259	

Tabla 1. Resultados del análisis antracológico del Moro (Torredembarra)

Buxus sempervirens (Buxaceae)

Boj

En el plano transversal los poros se distribuyen por todo el leño. Éstos son de pequeño tamaño y son relativamente poco frecuentes y solitarios. En el plano tangencial los radios son generalmente biseriados y

raramente de una a tres series. La altura de estos radios es de seis a doce células. En la sección radial, se pueden observar perforaciones escalariformes de cinco a diez barras. Los radios son heterogéneos.

El boj es un arbusto de unos cinco metros de altura que generalmente vive en suelos calizos. En la Cuenca del Gaià, ocupa alturas entre 500 y 600 metros según MASCLANS (1958), sin embargo podemos encontrar ejemplares a más baja altitud entorno a los 100. En estas zonas, busca refugio en lugares frescos y relativamente húmedos. Su madera es dura y homogénea, muy buena para la ebanistería.

Cistaceae Estepas

Esta familia está formada por muchas especies como *Cistus albidus*, *Cistus salvifolius*, *Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum lavandifolium* y *Helianthemum oelandicum*.

Los poros se encuentran difusos y son pequeños, bastante frecuentes y solitarios en su mayoría. Los anillos de crecimiento no siempre se distinguen. Los radios son de una a dos series, raramente triseriadas y los radios uniseriados son de más de 30 células de alto en general, con algunas excepciones. En la sección radial, los radios son heterogéneos. Los vasos generalmente tienen claros engrosamientos en espiral y las perforaciones de éstos son simples.

Esta familia se compone de arbustos, matas y hierbas perennes o anuales y se sitúan en regiones templadas del hemisferio norte. Sus especies son muy representativas en torno al Mar Mediterráneo, donde tienen una de sus principales áreas de diversificación.

Erica sp. (Ericaceae) Brezos

En el plano transversal los poros son difusos a semi-porosos. Éstos son casi todos solitarios y se distingue bien el leño inicial del final. En el plano tangencial, los radios pueden ser uniseriados de pocas células de alto y con células ovaladas o radios de tres a cinco series y 25 células de alto. En el plano radial, se observa que los radios multiseriados son heterogéneos y que las perforaciones de los vasos son simples.

El género *Erica sp.* está formado por arbustos perennifolios, excepcionalmente arbolillos, y consta de 630 especies. En esta zona encontramos *Erica arborea* sobre suelos silíceos y *Erica multiflora* sobre suelos cal-

cáreos. *Erica multiflora* es el brezo de invierno, y se trata de un arbusto de 7-8 dm de altura. Es la especie más mediterránea y calcícola de la Península Ibérica y es muy frecuente en Cataluña y en Alicante. No tolera las fuertes heladas y suele formar matorrales mixtos sobre sustratos secos, calizos y pedregosos, a veces en areniscas o dolomías desde el nivel del mar hasta 1000 metros de altura.

Los brezos son buenos combustibles, ya que proporcionan pequeñas ramitas útiles sobre todo para el encendido.

Ficus carica (Moraceae) Higuera

Los poros se distribuyen igualmente por todo el leño. Éstos son grandes, infrecuentes y solitarios o dispuestos en filas radiales cortas. En el plano tangencial, se observan generalmente radios de tres a cuatro series. La altura de éstos suele ser de más de 30 células. En la sección radial se puede ver que los radios son heterogéneos. Las punteaduras de los vasos son simples con aperturas alargadas, ocasionalmente en formas irregulares. Las perforaciones de los vasos son simples.

La higuera es un árbol muy oloroso, de unos cinco metros de altura, a veces arbustivo. Suele encontrarse a bajas altitudes y es una especie típicamente mediterránea. Soporta bien los climas cálidos, aunque prefiere los suelos bien regados. Se adapta tanto a suelos calizos como silíceos. También puede crecer, sin embargo, en grietas de roquedos, torrenteras e incluso muros de construcciones humanas.

No se considera un buen combustible, sin embargo, sus frutos son comestibles y se han explotado desde épocas antiguas.

Juniperus sp. (Cupressaceae) Enebro/sabina

En el plano transversal no tiene canales resiníferos y la transición del leño inicial al leño final es muy gradual; en el plano tangencial los radios son cortos, de dos a cinco células, y en el plano radial tiene perforaciones uniseriadas en las traqueidas.

Incluye diversas especies que crecen desde el nivel del mar (*Juniperus phoeniceae*) hasta el piso montano (*Juniperus nana*). Otras especies comunes son *Juniperus oxycedrus* en el piso termomediterráneo, formando la garriga en lugares soleados, y *Juniperus communis* en el piso montano.

Leguminosae
Leguminosae

Las leguminosas presentan una gran variabilidad anatómica y es muy difícil distinguir las especies. Casi todas las especies tienen grupos de parénquima y poros en forma de llama. La mayoría tienen engrosamientos en espiral conspicuos en vasos y traqueidas vasculares.

Las identificadas en el Moro pertenecerían, por sus caracteres anatómicos, al grupo de *Ulex*, *Cytisus*, *Retama*, *Genista*, etc.

Esta familia agrupa tanto herbáceas y arbustos como árboles. En general son especies típicamente mediterráneas y abundan en comarcas secas e iluminadas, sobre todo colonizando espacios abiertos después de incendios.

Olea europaea (Oleaceae)
Olivo/acebuche

En la sección transversal los poros son difusos y generalmente se organizan en múltiples filas cortas radiales de dos a cuatro poros; raramente son solitarios. En el plano tangencial los radios son generalmente de dos a tres series, raramente uniseriados y su altura suele ser de más de 12 células. Las células de la zona central de los radios suelen ser pequeñas y redondas y las células marginales suelen ser altas y alargadas. Los radios son heterogéneos y tienen de una a tres células marginales. Las punteaduras de los vasos son numerosas y pequeñas y las perforaciones son simples. A veces estos vasos tienen finos engrosamientos en espiral.

El olivo es un árbol perennifolio y puede alcanzar los 10 metros de altura, pero normalmente no llega a tener cinco metros. Existe una variedad cultivada, el olivo y una silvestre, el acebuche. Estas dos variedades no pueden distinguirse a través de la anatomía sin un sistema analítico preciso. Es una especie xerófila que soporta muy bien la sequía estival, pero es menos tolerante a los fríos intensos. Puede desarrollarse en suelos calizos silíceos. En la Península Ibérica se distribuye de forma natural por la mitad sur y la vertiente mediterránea. En Cataluña suele vivir en los litorales más cálidos a baja altura y en compañía del lentisco y el palmito. Su madera es compacta y homogénea, buena para la ebanistería; también es un buen combustible.

Pinus tipo *halepensis* (Pinaceae)
Tipo pino carrasco

En el plano transversal se distinguen claramente los anillos de crecimiento. En el leño final los canales resiníferos tienen células epiteliales grandes y de paredes finas. Los radios suelen tener una media de 10 células de alto, raramente más, pero nunca más de 22 células. En el plano radial, las punteaduras de las traqueidas son normalmente uniseriadas y los radios son heterocelulares. Las células del parénquima de los radios tienen de 1 a 3 punteaduras pinoides. Las traqueidas de los radios suelen tener las paredes dentadas.

Otras muestras han sido identificadas como *Pinus sp.*, sin poder afirmar, por su estado de alteración, qué especie son.

El pino carrasco tiene normalmente poca altura, pero puede llegar a tener 20 metros. Vive a baja altitud en claridades insoladas, áridas y pedregosas. Forma bosques considerables desde el nivel del mar hasta 950 metros de altitud y en algunas montañas litorales puede llegar hasta 1000 metros de altitud. Estos bosques son monoespecíficos o se encuentran con otras especies de pino o bien otras especies como *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus* y *Cistus albidus* entre otros. Es un árbol típicamente mediterráneo y normalmente se encuentra al este de la Península Ibérica. Los suelos que habita son mayoritariamente calizos y el carácter protector que tiene frente a la erosión es muy importante. Su principal limitante son los fríos intensos. La madera se ha utilizado para la fabricación de muebles y la construcción.

Pinus tipo *sylvestris/nigra* (Pinaceae)
Tipo pino albar/salgareño

Se trata de una madera homoxilada con canales resiníferos en el leño final; en el plano tangencial los radios son uniseriados y los radios con canales resiníferos tienen entre dos y diez células de alto. En el plano radial se observan unas punteaduras fenestriiformes y traqueidas transversales dentadas.

Pinus sylvestris y *Pinus nigra* (Pino albar y Pino salgareño) no se pueden distinguir en cuanto a su anatomía, pero ambas son especies de montaña de la región mediterránea y continental resistentes al frío.

Quercus ilex/coccifera (Fagaceae)
Encina/coscojo

La variabilidad anatómica de este taxón es muy amplia y no se pueden distinguir las especies unas de otras. En este trabajo sólo se ha podido asegurar que los *Quercus* identificados son perennifolios y no caducifolios.

El leño tiene zona porosa y de una a varias filas de poros más o menos compactas. Los poros del leño final son solitarios y más o menos radialmente orientados. Los radios son uni- a multiseriados y homogéneos. Las perforaciones de los vasos son simples.

Quercus ilex: La encina es un árbol perennifolio que se extiende por los países que bordean el Mar Mediterráneo, aunque la gran mayoría se encuentra en la Península Ibérica y en las montañas del norte de África. Es un árbol muy resistente y se adapta a multitud de ambientes. Su leña tiene un gran poder calorífico y es una de las más apreciadas. La madera es dura, pesada y compacta, es decir, muy buena para fabricar piezas que deban sufrir resistencias elevadas como ruedas y ejes de carros.

Quercus coccifera: Esta especie perennifolia es una mata arbustiva muy enmarañada de entre 1 y 3 metros de altura. Se trata de una especie xerófila y termófila que medra en terrenos secos, preferentemente calizos e incluso con yeso en zonas de clima suave. Se puede encontrar hasta 1000 metros de altitud. En España, esta especie abunda sobre todo en la mitad oriental y meridional. La coscoja forma un matorral mediterráneo de tipo garriga, donde se mezcla con otras especies como *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus ilex*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus albidus*, *Daphne gnidium*, etc.

Rhamnus alaternus/Phillyrea (Rhamnaceae/Oleaceae)
Aladiernas

Estos géneros no se pueden distinguir anatómicamente. Los poros son difusos y las traqueidas vasculares se organizan en grupos dendríticos y se encuentran rodeados de parénquimas paratraqueales vasicéntricas. Los radios son generalmente uni- a biseriados, raramente son de tres series. La altura de estos radios suele ser de 10 a 15 células. Las células son redondas en la zona central de los radios que son heterogéneos. Las punteaduras de los vasos son numerosas y bastante pequeñas. Las perforaciones de los vasos son simples. Los vasos y las traqueidas vasculares tienen engrosamientos en espiral.

En esta zona encontramos varias especies de estos géneros entre las que destacamos *Rhamnus alaternus* y *Phillyrea angustifolia*. Se trata de arbustos que acompañan habitualmente a la encina junto a otras especies como madroños, cornicabras, durillos, rubia peregrina, acebuches, coscojas, boj etc.

Discusión

Los datos obtenidos a través del análisis antracológico de esta acumulación de carbones en la villa del Moro aportan una información muy valiosa sobre diversos aspectos. Por una parte, los referentes al ambiente vegetal entorno al yacimiento y por otra, sobre los usos de estas formaciones vegetales. Asimismo permite plantear hipótesis sobre la explotación de especies concretas que probablemente fuesen cultivadas.

En principio, las características vegetales son similares a las actuales, ya que las condiciones climáticas eran probablemente las mismas en este periodo. En el registro antracológico del Moro destaca la importancia del olivo/acebuche con respecto a las otras especies con porcentajes poco elevados como los brezos, la higuera, el boj, la encina/coscojo y las leguminosas. También es importante el porcentaje de pino que aparece en el registro. Debemos destacar la variabilidad taxonómica de esta acumulación, si tenemos en cuenta que se trata de una concentración de carbones y cenizas. Ello es probablemente debido a que la acumulación es consecuencia de la entrada de carbones y cenizas de distintos encendidos desde la caldera hacia el hipocausto. Por lo tanto, no se trata de una combustión *in situ*.

En lo que respecta a los datos ecológicos, todas las especies corresponden a un ambiente mediterráneo. Sin embargo, se pueden observar las especies típicas de la maquia litoral y especies de formaciones probablemente secundarias, fruto de la explotación intensiva de los campos de cultivo de cereales. Estos datos se pueden contrastar con las secuencias polínicas del litoral (RIERA Y ESTEBAN 1994). Asimismo, encontramos otras especies de diferentes ambientes que crecen a mayores altitudes como, por ejemplo, el boj o el pino tipo albar/salgareño.

Las especies que suelen ocupar una maquia litoral son: *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, *Euphorbia dendroides*, *Cneorum tricoccon*, *Juniperus oxycedrus*, *Smilax aspera*, etc, siendo las dominantes de este tipo de vegetación el lentisco y el acebuche (FOLCH 1986). Por ello consideramos significativo que en este yacimiento no se haya identificado ningún frag-

mento de lentisco y que la presencia del olivo/acebuche sea mayoritaria. Esto significa seguramente que la población del Moro seleccionaba los combustibles utilizados para sus termas y que su especie preferencial era el olivo/acebuche. Este hecho nos permite plantear la hipótesis del cultivo del olivo/acebuche o bien la explotación sistemática del acebuche que discutiremos más adelante. La ausencia del lentisco y otras especies de la maquia en el análisis, sin embargo, no significa que nunca se utilizara, ya que seguramente esta especie también era dominante en el entorno del yacimiento. Por lo que respecta al resto de especies encontramos una formación de carácter secundario con taxones como pino, los brezos, estepas y encina/coscojo que ocuparían la mayor parte de las zonas no cultivadas.

Por lo que respecta a la presencia mayoritaria del olivo/acebuche, hay que decir que no se puede distinguir si se trata del olivo silvestre o cultivado, a través de la simple observación al microscopio, ya que las características anatómicas son las mismas. Sin embargo, se podría distinguir aplicando el método de la ecoanatomía cuantitativa descrita para el olivo por TERRAL (1997) y TERRAL Y ARNOLD-SIMARD (1996). Este análisis se realiza teniendo en cuenta tanto este parámetro climático como también el genético. Este autor distingue en su tesis (TERRAL, 1997) las características morfológicas, las fenológicas, las fisiológicas y las genéticas entre el olivo y el acebuche. Según este autor, la antigüedad y la indigeneidad del olivo es de por lo menos 3000 años, y sería anterior a la domesticación de época clásica del olivo en el Mediterráneo nor-occidental (sur de Francia y sudeste de España). Existen además referencias significativas de su desarrollo durante este período, ya sea por referencias arqueobotánicas o arqueológicas (GRAU 1990; LEVEAU *et al.* 1991; RIERA Y ESTEBAN 1994; BUXÓ 1997; VERNET 1997; LEVEAU 2003).

A pesar de no haber aplicado este sistema analítico en los carbones del Moro, a partir de los datos arqueológicos podemos realizar algunos planteamientos hipotéticos respecto a la explotación de esta especie en el conjunto termal. En lo que se debe a su calidad como combustible, es una especie que produce poca llama, se consume lentamente y ofrece una gran cantidad de brasas. Indistintamente de si se trata de un olivo doméstico o de acebuche, parece claro que el consumo de esta especie en el Moro es debida a una explotación de la misma y no a un uso aleatorio. Es decir, probablemente se protegiese el árbol para la explotación de las olivas y se explotase como combustible el residuo de la poda. Los aceites extraídos de las olivas podrían ser utilizados para la fabricación de aceites corporales o para la alimentación.

Por lo que respecta al boj, su presencia hace suponer que se trata de un uso puntual de la especie. A pesar de que la podemos encontrar en algunos lugares del la Conca del Gaià. La calidad como combustible es destacable, pero sobre todo como material para la fabricación de utensilios de cocina. Su presencia en El Moro, estaría relacionada probablemente con esto último. También el pino albar/salgareño nos indica la evidencia de la explotación de otros biotopos. Sin embargo, siempre se debe considerar el comercio de las materias primas, así como de los objetos de madera, que al igual que los productos cerámicos, podía tener lugar en estos períodos.

La higuera también es una especie importante en este período y se ha identificado en diversos yacimientos tanto a través de carbones como de sus frutos o semillas carbonizadas (ZOHARY Y HOPF 1988; BUXÓ 1997; PEÑA Y ZAPATA 1997). Probablemente no fuese utilizada como combustible ya que no es una especie apropiada para ello, y esté relacionado con el consumo de los frutos.

Los brezos y leguminosas que han aparecido, además de ser buenos combustibles, ya que proporcionan ramitas idóneas para el encendido del fuego, también pudieron ser utilizadas como elementos para la construcción de cubiertas de edificios entre otros objetos materiales. Las leguminosas, además de su utilidad como combustible serían utilizadas como forraje.

Según los datos antracológicos, podemos considerar que esta población vivía en un entorno de vegetación abierta donde dominarían formaciones arbustivas (maquia) o de tipo secundario con el pino como especie importante. Esto lo demuestra la presencia de especies arbustivas como *Erica sp.* Leguminosas, *Cistus*, *Quercus ilex/coccifera*, así como la identificación de una importante cantidad de pinos. En lo que respecta a *Quercus ilex/coccifera*, a pesar de que no pueden distinguirse a partir de criterios anatómicos, consideramos que probablemente existiesen ambos taxones en el entorno de la villa. Por supuesto, en el dominio del encinar en zonas más alejadas de la costa también existiría este tipo de formaciones aunque en este análisis no hemos obtenido evidencias de ello.

Podemos señalar que esta población además explotaba el olivo/acebuche, seguramente para el consumo de su fruto, la obtención del aceite y la combustión de su leña. Debido a que se trata de una villa donde se llevaban a cabo baños termales, era necesaria la obtención masiva de buen combustible. Estas poblaciones accedían de forma sistemática a un tipo de vegetación que probablemente cultivaban.

Estos resultados son muy similares a los obtenidos en otros yacimientos valencianos, como Baños del Almirante en el que el olivo/acebuche y el pino son los taxones más representativos (GRAU 1990). Asimismo, consideramos que a pesar de la importancia de los cultivos de cereales detectados a partir de los registros polínicos, que pudieron provocar una degradación del paisaje (PARRA Y RIERA 1990; RIERA Y ESTEBAN 1993), existió una economía de protección de las formaciones arbóreas. Esto proporcionaría recursos energéticos, para la construcción y alimentación, imprescindibles para el mantenimiento de estas poblaciones. Consideramos pues, tal y como plantean BLANCHEMANCHE Y CHABAL (1995) una socialización del medio y no una degradación.

Agradecimientos: Las investigaciones que lleva a cabo Ethel Allué están financiadas por la *Fundación Atapuerca*. Agradecemos a Lluís Piñol habernos proporcionado el material de estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ABELLA, I. *El hombre y el árbol*. Madrid: Ed. Integral, 1998.
- ALLUÉ, E. "Informe de análisis antracológico de la Plaça de la Vila de Madrid (Barcelona)". (2003) p. 4.
- BADAL, E., BERNABEU, J. Y VERNET, J. L. "Végétation changes and human action from the Neolithic to the Bronze age (7000-4000 B.P.) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis". *Vegetation History and Archaeobotany*, 3 (1994) p. 155-166.
- BAJALLA, E. Y MASCLANS, E. Catálogo de plantas observadas en la cuenca del Gaià. *Collectanea Botanica* II, Fasc III, nº 20 (1950) p. 79-87.
- BLANCHEMANCHE, P. Y CHABAL, L. "Potentialités forestières et activités humaines de la fin de la Préhistoire à la période historique dans le midi de la France: dégradation ou socialisation du milieu?" En: *L'homme et la dégradation de l'environnement. XV^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes: APDCA, 1995 p. 209-229.
- BLANCO, E., CASADO, M. A., COSTA, M., ESCRIBANO, R., GARCÍA, M., GENOVA, M., GÓMEZ, A., GÓMEZ, E., MORENO, J. C., MORIA, C., REGATO, P. Y SAINZ, H. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Madrid: editorial Planeta, 1998.
- BUXÓ, R. *Arqueología de las Plantas*. Barcelona: ed. Crítica, 1997.
- CHABAL, L. "Perspectives antracológicas sur le site de Lartès (Hérault)". *Latuana*, 2 (1989) p.53-72.
- CHABAL, L. "La représentativité paléocologique des charbon de bois archéologiques issus du bois de feu". *Bull. Soc. Bot. Fr. Actual. Bot.*, 139 (1992) p. 213-236.
- CHABAL, L. "Apports récents de l'antracologie à la connaissance des paysages passés : performances et limites". *Histoire et Mesure*, IX (1994) p. 317-338.
- CHABAL, L. *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive)*. *L'antracologie, méthode et paléocologie*. Paris: Eds. de la Maison des Sciences de l'Homme. CNRS, 1997.
- FIGUEIRAL, I. "Wood resources in north-west Portugal: their availability and use from the late Bronze Age to Roman period". *Vegetation History and Archaeobotany*, 5 (1996) p. 121-129.
- FOLCH, R. *La vegetació del Paísos Catalans*. Barcelona: ed. Ketres, 1986.
- GALÁN CELA, P., GAMARRA GAMARRA, R. Y GARCÍA VISAS, J. I. *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Madrid: 1998.
- GRAU, E. *El uso de la madera en yacimientos valencianos de la edad del bronce a la época visigoda. Datos etnobotánicos y reconstrucción ecológica según la antracología*. Valencia: Dept. Geografía e Historia Universidad de Valencia, 1990.
- GRAU, E. "Méthodologie de prélèvements des charbons de bois dans les sites protohistoriques." *Bull. Soc. Bot. Fr. Actual. Bot.*, 139 (1992) p. 205-211.
- LEVEAU, P. "L'oléiculture en Gaule Narbonnaise. Données archéologiques et paléoenvironnementales". *RAP* 1/2 (2003) p. 299-308.
- LEVEAU, P., HEINZ, C., LAVAL, H., MARINVAL, P. Y MEDUS, J. "Les origines de l'oléiculture en Gaule du Sud. Données historiques, archéologiques et botaniques". *Revue d'Archéométrie*, 15 (1991) p. 83-94.
- MASCLANS, E. *Guia per a conèixer els arbres*. Barcelona: Ed. Montblanc-Martín, 1958.
- MASCLANS, E. *Guia per a conèixer el arbusts i les lianes*. Barcelona: Ed. Montblanc-Martín, 1963.
- PERDIGÓ, M.T. Y PAPIÓ, C. "La vegetación litoral de Torredembarra (sur de Catalunya)". *Collectanea Botanica* 16, (1985) p. 215-226.
- PENA-CHOCARRO, I. Y ZAPATA, I. "Higos, ciruelas y nueces: aportación de la arqueobotánica al estudio del mundo romano". *Isturiz*, 9 (1997) p. 679-690.
- PISOL, L. "Vil·la romana del Moro. Torredembarra". En: CORTÉS, R. *Intervencions arqueològiques a Tarragona i entorn (1993-1999)*. Tarragona: Servei Arqueològic. URV, 2000 p. 133-148.
- PIQUÉ, R. *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Barcelona: Treballs d'Etnoarqueologia. UAB. CSIC, 1999.
- POIRIER, P. *Antracologie et Environnement de la période gallo-romaine à la période médiévale en Poitou-Charentes*. Tesis Doctoral. Montpellier: Biologie des populations et écologie Montpellier II, 2000.
- POIRIER, P. "Approvisionnement et économie du bois dans le quartier des thermes". En: BOUET, A.

- Thermae Gallicae. Les thermes de Barzan (Charente-Maritime) et Les thermes des provinces Gauloises.* Bordeaux: Ausonius-Aquitania. CNRS, 2003 p. 523-537.
- PUGSLEY, P. "Roman Domestic Wood Analysis of the morphology, manufacture and use of selected categories of domestic wooden artefacts with particular reference to the material from Roman Britain". *BAR International Series*, 327 (2003).
- RIERA I MORA, S. y PARRA VERGARA, I. "Palinología holocénica en el litoral mediterráneo peninsular". En: LA SERNA RAMOS, I. *Polen y Esponas: Contribución a su conocimiento.* Tenerife: Servicio de Publicaciones. Universidad de la Laguna, 1994 p. 423-430.
- RIERA, S. y ESTEBAN, A. "Vegetation history and human activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (northeastern Iberian Peninsula)". *Vegetation History and Archaeobotany*, 3 (1994) p. 7-23.
- ROS, M. T. "Anàlisi Antracològica". En: CASTANYER, P. y TREMOLEDA, J. *La vil·la Romana de Vilauba. Un exemple de l'ocupació i explotació romana del territori a la comarca del Pla de l'Estany.* Girona: Ajunt. de Girona, Museu Arqueològic. Centre d'estudis comarcals, 1999 p. 371-372.
- TERRAL, J. F. y ARNOLD-SIMARD, G. "Beginnings of olive cultivation in eastern Spain in relation to holocene bioclimatic changes". *Quaternary Research*, 46 (1996) p. 176-185.
- TERRAL, J. F. *La domestication de l'olivier (Olea europaea L.) en Méditerranée nord-occidentale: Approche morphométrique et implications paléoclimatiques.* Montpellier: USTL. Biologie des Populations et Ecologie Montpellier II, 1997.
- TERRÉ, E. "La vil·la romana de "El Moro" (Torredembarra): un exemple de poblament rural al Camp de Tarragona". En: *I Jornades Internacionals d'Arqueologia Romana.* Granollers: Museu de Granollers, 1987 p. 217-224.
- TERRÉ, E. "El Moro, Torredembarra". En: *Anuari d'intervencions arqueològiques a Catalunya. Època romana antiguitat tardana. Campanyes 1982-1989.* Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1993 p. 266.
- THIÉBAULT, S. *L'homme et le milieu végétal. Analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes au Tardi- et au Postglaciaire.* Paris: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1988.
- SHACKLETON, C. M. y PRINS, F. "Charcoal analysis and the "Principle of least effort": a conceptual model". *Journal of Archaeological Science*, 19 (1992) p. 631-637.
- SCHWEINGRUBER, F. H. *Anatomie europäischer Hölzer ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer Anatomy of European woods an atlas for the identification of European trees shrubs and dwarf shrubs.* Stuttgart: Verlag Paul Haupt, 1990.
- SMART, T. L. y HOFFMAN, E. S. "Environmental interpretation of archaeological Charcoal". En: Hastorf, C. A. Y popper, V., S. *Current Paleoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains.* Chicago: The University of Chicago Press, 1988 p. 167-205.
- THOMPSON, G. B. "Wood charcoal from tropical sites". En: HATHER, J. G. *Tropical archaeobotany. Applications and new developments.* London & New York: Routledge, 1994 p. 9-33.
- VERNET, J. L. *L'homme et la forêt méditerranéenne de la Préhistoire à nos jours.* Paris: ed. Errance, 1997.
- ZOHARY, D. y HOPE, M. *Domestication of plants in the Old World.* Oxford: Oxford University Press, (1988), 2000 3ª edición.