

MARIA NTINOU, YOLANDA CARRIÓN MARCO, ROSARIO CEBRIÁN

## RECURSOS VEGETALES EN EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE SEGOBRIGA (SAELICES, CUENCA). ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DE LA CAMPAÑA 2002

*En este artículo presentamos los resultados del análisis del carbón recuperado en diferentes fases de ocupación del yacimiento de Segobriga que datan del periodo Bajo-imperial, Visigodo y Emiral. Las muestras de carbón procedentes de madera de construcción indican la selección de *Pinus halepensis*, *Pinus tp. pinaster*, *Juniperus sp.* y *Quercus sp. tp. caducifolio* con esa finalidad. Los taxones identificados tanto a partir de los restos de combustible como de la madera de construcción dejan intuir una vegetación mixta de carrascas, pinos y enebros, en la que probablemente serían frecuentes las zonas abiertas. Destaca la coherencia ecológica entre los resultados del análisis antracológico y las características biogeográficas de la zona en cuestión. Finalmente, la identificación del pino rodeno en esta zona aporta una interesante información en el marco del debate de su carácter autóctono en la península Ibérica.*

**Palabras clave:** Segobriga, antracología, combustible, construcción, paleovegetación, usos de la madera.

*The paper presents charcoal analysis results from various occupation phases at the site of Segobriga (Saelices, Cuenca), which date to the Late Roman, Visigoth and Emirate periods. Wood-charcoal samples that originate from timber used in the construction of different buildings provide evidence for the selection of *Pinus halepensis*, *Pinus tp. pinaster*, *Juniperus sp.* and *Quercus sp. tp. deciduous* for such purposes. The analysis of both firewood and timber remains indicates that the surroundings of the site were covered by mixed woodland with evergreen oaks, Aleppo pines and junipers while open vegetation areas would be quite frequent. These results are in agreement with the ecological characteristics of the region. Finally, the presence of *Pinus tp. pinaster* may contribute to the on-going discussion concerning the autochthonous origin of the species in the Iberian Peninsula.*

**Keywords:** Segobriga, charcoal analysis, firewood, construction, palaeovegetation, wood uses.

### INTRODUCCIÓN

El paisaje vegetal es una fuente de recursos que ha sido aprovechada por los grupos humanos desde la Prehistoria y constituye, además, una parte importante del marco en el que se encuadran todas las actividades antrópicas. De esta forma, los humanos modelan el entorno dentro de su área de actividad, de forma consciente o no, a través de la explotación recurrente de leña como combustible, la tala de madera para construcción o fabricación de útiles, la recolección de frutos silvestres, etc., modelado que se intensifica a partir de la implantación de las tecnologías agrícolas. En época roma-

na, la explotación de la madera para fines diversos está ampliamente documentada ya que, además de alimentar las estructuras domésticas, la leña constituye el principal combustible de los hornos de producción, del sistema de calefacción de las termas y una materia prima para la construcción, entre otros usos tanto de carácter privado como público.

Los restos de madera se sedimentan en los niveles arqueológicos en forma de carbones y generalmente son evidencia directa del aporte intencional de esta materia al lugar de hábitat, por lo que comparten la problemática del resto de materiales arqueológicos del yacimiento. La Antracología se encarga de recuperar y analizar estos restos carbonizados,



Fig. 1. Vista aérea desde el sur de los edificios excavados en el yacimiento arqueológico de *Segóbriga* (Foto: Parque Arqueológico de Segóbriga, 30 de abril de 2008).

gracias a lo cual se incide en cuestiones como la paleovegetación circundante a las zonas de hábitat o el uso de la madera por parte de los grupos humanos. Estas cuestiones cobran cada vez mayor interés, incluso en épocas históricas, en las que además pueden ser contrastadas con otros registros materiales, escritos, iconográficos, etc.

El análisis antracológico llevado a cabo en *Segóbriga* se une a este interés, teniendo en cuenta la dilatada ocupación humana en el yacimiento. Además, la información derivada del carbón resulta de especial relevancia dada la escasez de estudios arqueobotánicos existentes en la región.

#### DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO Y SU ENTORNO ACTUAL

*Segóbriga* se sitúa en el término municipal de Saelices, en Cuenca, en un alto cerro, denominado Cabeza de

Griego, a 857 metros de altitud, protegido por el sur por el río Gigüela, afluente del Guadiana, que le sirve de foso natural (fig. 1).

Es uno de los yacimientos arqueológicos peninsulares con más larga tradición historiográfica, desde que en 1523 el médico alcarreño Luis de Lucena se convirtió en el primer erudito que describió las ruinas de *Segóbriga*. Entre 1789 y 1790 se llevaron a cabo las primeras excavaciones en la basílica visigoda de la ciudad, bajo la supervisión de la Real Academia de la Historia. El impulso definitivo llegó de la mano de Martín Almagro Basch que excavó el teatro, el anfiteatro y las denominadas “termas del teatro”. Desde 1995, *Segóbriga* es objeto de un programa de intervenciones arqueológicas continuado con financiación pública, que ha permitido ampliar la superficie excavada y revitalizar el conocimiento de la estructura urbana del emplazamiento, sobre todo, a partir de la localización y excavación del foro.

*Segobriga* se presenta como centro urbano de la Meseta y lugar hacia el que se canalizaron muchas inversiones públicas y privadas en época augustea, en relación con las explotaciones y comercialización del *lapis specularis*. Esa fuente de riqueza, combinada con la agricultura y la ganadería, permitió que *Segobriga* despegara a partir de época de César, como una de las principales ciudades de Hispania. Antes de que finalizase el s. I a.C., la ciudad, que acababa de convertirse en *municipium*, construyó la muralla y el foro, el espacio público entorno al cual giraba la vida urbana. En las décadas siguientes se iniciaron las obras del teatro, anfiteatro y varios conjuntos termales. La actividad edilicia prosiguió hasta finales del s. II d.C., cuando la ciudad comenzó la construcción del circo, sobre una terraza natural al norte del anfiteatro, que amortizó un área cementerial de época altoimperial (sobre los últimos hallazgos en *Segobriga*, vid. Abascal, Cebrián, Trunk 2004; Abascal, Almagro-Gorbea, Cebrián 2007; Abascal *et al.* 2007; Ruiz de Arbuló, Cebrián, Hortelano 2009).

A partir del s. IV, los edificios públicos altoimperiales se abandonan, desmontan y transforman en estructuras de hábitat, aunque la ocupación de la ciudad continuó en época visigoda, como lo atestigua su carácter de sede episcopal en los ss. VI y VII. El abandono definitivo se produjo a partir del s. XIII, cuando sus habitantes se trasladaron al nuevo núcleo de San Felices (Saelices, Cuenca).

Hacia el sur del yacimiento, en una zona de encinar poco alterada, se encuentra el paraje conocido con el nombre de El Almudejo, por donde discurre la vía que unía *Segobriga* con su capital conventual, *Carthago Nova*. A ambos lados de esta calzada, se localizan los frentes de extracción de la cali-



Fig. 2. Vista del entorno actual del yacimiento hacia el sur. Se puede observar el contraste entre El Almudejo y las zonas de cultivo. En la imagen también aparece el río Gigüela.

za local utilizada en la construcción de la ciudad romana. En uno de ellos se sitúa el *lucus* o bosque sagrado dedicado a la diosa Diana, del que aún quedan algunas inscripciones y relieves. Constituye uno de los escasos parajes que se han conservado sin construcciones que lo deformen y casi sin alteraciones significativas, que podrían hacer recordar el paisaje original del lugar en época romana.

Por el contrario, hacia el norte del yacimiento, el paisaje se caracteriza por una intensa degradación causada por una explotación antrópica intensiva, relacionada con la proximidad del núcleo de Saelices. El pastoreo y la tala continuada de árboles para la obtención de carbón han transformado desde antiguo el paisaje forestal, dando lugar a un dominio de los pastizales y matorrales bajos dispersos (fig. 2).

La observación de la vegetación actual es un referente fundamental para la interpretación de los resultados del carbón. La zona en la que se encuentra el yacimiento pertenece a la serie de vegetación mesomediterránea basófila manchega de la encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*), encabezada por la carrasca o encina (*Quercus rotundifolia*) como elemento arbóreo dominante. En zonas más resguardadas, la encina se acompaña de quejigo (*Quercus faginea*), de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y de enebros (*Juniperus oxycedrus*) en las zonas pedregosas que resultan desfavorables para el anterior (Rivas-Martínez 1987). El estrato arbustivo es pobre, pero gana espacios en las etapas de sustitución, dando lugar a un matorral espinoso muy denso, tipo garriga, dominado por diversas especies de retamas y genistas (*Genisto-Retametum*), acompañadas por coscoja (*Quercus coccifera*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillos (*Thymus*) y otras aromáticas.

Entre las especies leñosas más frecuentes en los matorrales que rodean el yacimiento se encuentran las aliagas (*Genista scorpius*), varias especies de labiadas (*Lavandula latifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), siemprevivas (*Helychrysum stoechas*) y coscojas (*Quercus coccifera*), con la presencia esporádica de carrascas (*Quercus rotundifolia*). Estas formaciones se hacen más densas en los cerros que colindan con el yacimiento arqueológico hacia la parte oriental, en dirección al Cerro Carraplín.

La vegetación de ribera está fundamentalmente compuesta por álamos (*Populus alba*, *Populus nigra*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), olmos (*Ulmus minor*) y sauces (*Salix alba*). En zonas rocosas se pueden encontrar higueras (*Ficus carica*) y almez (*Celtis australis*), en forma de individuos aislados.

## MATERIAL Y MÉTODO

La Antracología consiste en el análisis de carbón procedente de yacimientos arqueológicos y depósitos naturales, con una doble finalidad: la representación de la paleovegetación circundante a las zonas de hábitat y el conocimiento del uso de la madera por parte de los grupos humanos.

Los requisitos para realizar estudios antracológicos fiables en las excavaciones arqueológicas son el muestreo detallado durante el proceso de excavación y la distinción de las diferentes categorías de carbón depositado en los niveles arqueológicos. En cuanto a éstas últimas, el carbón puede aparecer de dos formas: disperso por el sedimento o asociado a estructuras, tales como hogares, tumbas, fosas, elementos constructivos, etc. Cada una de estas categorías de madera carbonizada ofrece diferentes posibilidades de interpretación, por lo que es de suma importancia identificar el contexto de donde procede el carbón durante el proceso de excavación:

- A) Los carbones dispersos por los niveles arqueológicos, fruto de sucesivas limpiezas de los restos del combustible doméstico, se pueden interpretar en términos de vegetación (Badal 1990; Chabal 1988, 1997; Ntinou 2002).
- B) El carbón asociado a estructuras arqueológicas es el resultado de una acción mucho más concreta y puntual en el tiempo. Por lo tanto, ofrece una imagen parcial de la vegetación o puede que queden reflejados criterios de selección de las especies utilizadas dependiendo del fin a que se destinan (construcción, fabricación de útiles, actividades industriales, etc.). En suma, este tipo de carbón contiene una información ecológica muy limitada y poco representativa, pero en cambio, ofrece datos muy interesantes de tipo etnológico, sobre el uso y gestión de los recursos vegetales por parte de los grupos humanos (Chabal *et al.* 1999).

Las muestras de carbón analizadas en este estudio proceden de la campaña de excavación realizada en el año 2002, bajo la dirección de J. M. Abascal, M. Almagro-Gorbea y R. Cebrián y financiadas con el convenio suscrito por la Consejería de Cultura de la Junta de Comunidades y el Servicio Público de Empleo de Castilla-La Mancha. El equipo técnico de ese año estuvo formado por los arqueólogos D. Ruiz y S. Pidal, mientras que la clasificación de los materiales arqueológicos corrió a cargo de D. Sanfeliu.

Los trabajos arqueológicos se centraron en la exhumación de la plaza del foro, el acceso monumental, el pórtico meridional y una de las naves laterales de la basílica, situada en el lado este del conjunto forense. Por otro lado, en la ladera situada en el costado oriental del aula flavia se excavó una vivienda construida en el s. III sobre un antiguo conjunto hidráulico, quizá una fuente monumental y sus aljibes, del que queda aún uno de sus depósitos cubierto con bóveda.

Los carbones analizados proceden de diferentes unidades estratigráficas, cuya descripción, situación y datación se detallan a continuación (fig. 3, Cuadro 1).

En la zona del foro, los niveles excavados en 2002 documentan la reocupación del espacio y los sucesivos expolios en busca de materiales de construcción a lo largo de varios siglos. En el s. IV, el pórtico meridional, todavía techado, fue compartimentado en recintos de carácter privado pero cuando ya se había producido el expolio de las losas de piedra caliza local empleadas en su pavimentación. En uno de ellos se excavó un nivel (UE 0920), asociado a un suelo de tierra batida con una mancha de cenizas que corresponde a un hogar. La cronología del estrato se fecha a finales del s. IV - inicio del V d.C. por la presencia de un plato de cerámica paleocristiana gris y cerámica común asociada a contextos tardo-romanos.

El solar ocupado por la basílica aparece alterado por construcciones a partir de época tardo-romana y expolios de época posterior. Éste es el caso de la UE 5848, una zanja de

UE	No	Localización	Cronología	Interpretación
8093	8	Vivienda bajo-imperial	s. I-II d.C.	Construcción (derrumbe)
0920	1	Pórtico meridional del foro	s. IV d.C.	Ocupación (hogar)
8020	6	Vivienda bajo-imperial, estancia 2	s. IV d.C.	Construcción (derrumbe)
8036	7	Vivienda bajo-imperial, estancia 2	fin s. IV-inicios V d.C.	Construcción (derrumbe)
8003	5	Vivienda bajo-imperial, estancia 1	s. VI-VII d.C.	Vertedero (amortización silo)
8001	4	Calle entre vivienda y aula basilical	s. VII-VIII d.C.	Expolio
5848	3	Basilica forense	s. V-VII d.C.	Expolio
5832	2	Basilica forense, recinto 2 de época emiral	s. IX d.C.	Dstrucción (incendio)

Cuadro 1. Descripción de las UUEE de donde proceden las muestras de carbón analizadas. El número (No) hace referencia a la localización de las UUEE en la Figura 3.



Fig. 3. Plano de situación de las unidades estratigráficas excavadas en 2002, de las que se recogieron muestras de carbón para su análisis. 1: UE 0920; 2: UE 5832; 3: UE 5848; 4: UE 8001; 5: UE 8003; 6: UE 8020; 7: UE 8036; 8: UE 8093. (En gris claro, fase tardo-romana y en gris oscuro: recintos de época emiral).

la que se recuperó un leño parcialmente quemado con un alto índice de fragmentación, además de material cerámico que permitió fechar el estrato entre los ss. V y VII d.C. Por otro lado, la excavación de una de las naves de la basílica permitió documentar parte de dos recintos de época islámica (Sanfeliu y Cebrián 2008). En el muro de cierre de uno de ellos, el denominado Recinto 2, se documentó un nivel de incendio con cenizas y carbones, fechado con anterioridad al s. X, del que se tomaron muestras de carbones (UE 5832).

En la ladera situada en el costado occidental de las termas monumentales y el aula basilical se construyeron varias viviendas a partir del siglo III d.C. Una de ellas fue propiedad de un importante procurador minero de nombre *C. Iulius Silvanus Melanio* (Abascal, Alföldy 1998), mientras que una segunda vivienda fue excavada en la campaña del año 2002. La casa presenta seis habitaciones dispuestas en dos plantas. Dos de ellas por debajo del nivel de suelo y las cuatro restantes alineadas con fachada a la calle que las separaba del aula basilical. El pavimento de la Estancia 2 fue el suelo de *opus signinum* de la fuente situada sobre un depósito de agua, de planta rectangular, de 6,50 x 5,15 m, y 4 m de altura. En esta habitación se documentaron algunos niveles que presentaban restos de madera en descomposición (UE 8036) y estratos de cenizas y carbones (UE 8020), que corresponden al derrumbe del techo de la estancia a fi-

nales del siglo IV o principios del V d.C. La cronología del estrato UE 8020 se estableció a partir de una moneda de Magno Máximo AE2, of. 1ª ó 2ª, acuñada en Treveris en 383-388 dC (nº. de inventario: 02-8020-59) y de la presencia de *terra sigillata* hispánica tardía.

También de esta zona proceden los restos de carbones recogidos en la UE 8093, que se relacionan con el derrumbe de una pared revestida con pintura mural de una estructura de habitación no excavada y de cronología alto-imperial.

En los niveles superficiales de la Estancia 1, situada al norte de la anterior, se halló un estrato de cenizas y carbones (UE 8003), correspondiente a un área de silos vertedero, que funciona cuando la citada vivienda ya no está en uso y totalmente arruinada. Este estrato está fechado a finales del siglo VI e inicios del VII d.C. por la presencia de un cuenco, forma Hayes 99, de *terra sigillata* africana clara D. La búsqueda de materiales de construcción a partir del siglo VII se documenta en la excavación en varias zanjas de expolio que evidencian el robo de las losas y del bordillo de la calle que separó la vivienda del aula basilical. Durante la excavación del relleno (UE 8001) de una de estas zanjas se documentaron algunos carbones y abundante material cerámico de época altoimperial (*terra sigillata* gálica: formas Drag. 15/17, 18, 27, 29b; *terra sigillata* hispánica: formas Hisp.7, Drag. 15/17, 29 y 37 de borde simple), junto con un pico vertedor de una jarrita con decoración impresa, que permiten fechar este relleno entre los siglos VII y VIII.

El carbón recuperado en todos estos contextos es escaso en general (Cuadro 2); las unidades 8020, 8036 y 8003 son las que han ofrecido un mayor número de fragmentos de carbón, 62, 79 y 120, respectivamente. La presencia de material carbonizado en el resto de unidades es anecdótica, de manera que la interpretación de los resultados se verá limitada por la falta de representatividad de las muestras.

El análisis antracológico de las muestras se ha realizado en el Laboratorio del Departament de Prehistòria i d'Arqueologia de la Universitat de València. Este análisis se basa en la identificación botánica del carbón, es decir, reconocer la especie leñosa de la que procede. Para ello, se observan los tres planos anatómicos de la madera (transversal, tangencial y radial) a través de un microscopio óptico de reflexión y se comparan con bibliografía especializada (Greguss 1955, 1959; Schweingruber 1978, 1990; entre otros) y con una colección de referencia de maderas actuales carbonizadas. Para un estudio anatómico más exhaustivo se ha utilizado el microscopio electrónico de barrido Hitachi S-4100 de Emisión de Campo, en el Laboratorio de Microscopía Electrónica del Servicio Central de Soporte a la Investigación Experimental (S.C.S.I.E.) de la Universitat de València, que

permite una magnificación y profundidad de campo mayores. Las fotografías se han realizado con el programa de captación de imagen EMIP 3.0 (Electrón Microscope Image Processing).

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO

### LA FLORA IDENTIFICADA

Se ha analizado un total de 345 fragmentos de carbón, y se han identificado los siguientes taxones: Conífera, *Juniperus* sp. (enebro o sabina), cf. *Juniperus* sp., *Pinus halepensis* (pino carrasco), *Pinus* cf. *halepensis*, *Pinus* tp. *pinaster* (pino tp. marítimo), *Pinus* sp. (pino), *Prunus* (de la familia del endrino), *Quercus caducifolia* (roble, quejigo), *Quercus perennifolia* (carrasca, coscoja), *Quercus* sp., *Rhamnus-Phillyrea* (de las familias del aladierno y del labiérnago), *Rosmarinus officinalis* (romero), *Salix* (sauce) e Indeterminable (fig. 4). A pesar de la escasa riqueza taxonómica, en el carbón de *Segobriga* se encuentran representados diferentes estratos de vegetación, arbórea y arbustiva.

El Cuadro 2 muestra la distribución de los diferentes taxones identificados en las unidades estratigráficas analizadas. La mayor parte de ellas se caracteriza por una notable pobreza taxonómica, a la que contribuye sin duda el escaso

número de fragmentos analizados. Únicamente la unidad 8020 presenta una mayor riqueza, con al menos 7 especies representadas. Por el contrario, en unidades como la 8093, 5832 o 0920 está presente un único taxón.

### LOS DATOS ANTRACOLÓGICOS EN CONTEXTO

Los resultados del análisis antracológico se presentan en el Cuadro 2. Para la mayor parte de las muestras se presentan las frecuencias absolutas de los taxones identificados en ellas y sólo en tres muestras (8020, 8036 y 8003) se han calculado además los porcentajes de éstos. Aún así, continuamos argumentando que estos porcentajes son sólo aproximativos, ya que consideramos que el número de fragmentos recuperado y analizado no es suficientemente representativo.

En las muestras relativamente más ricas en carbón (UUEE 8003, 8020 y 8036) podemos observar que el taxón más abundante es *Quercus perennifolia*, que alcanza frecuencias entre el 50 y casi el 70%. A este taxón sigue en abundancia *Juniperus* y en tercer lugar, los pinos (Cuadro 2, fig. 5). *Juniperus* (cuya determinación ha quedado frecuentemente a confirmar, debido al mal estado de conservación del carbón) presenta frecuencias muy próximas en las muestras 8036 y 8020 (18,9 y 19,3%, respectivamente) pero casi dobla su porcentaje en la muestra 8003 (35%). El pino carrasco mantiene una frecuencia muy similar en las tres muestras. En la unidad

U.E./TAXONES	8093	8020		8036		8003		5832	8001/93	920	5848/1
	Nº	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	Nº	Nº	Nº
Coniferae											1
Corteza		1	1.61								
<i>Juniperus</i> sp.				2	2.53					14	
cf. <i>Juniperus</i> sp.		12	19.3	13	16.4	42	35				
<i>Pinus halepensis</i>		3	4.83	3	3.79	5	4.16				
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>						3	2.5				
<i>Pinus</i> tp. <i>pinaster</i>	14	4	6.45						9		15
<i>Pinus</i> sp.		1	1.61						3		5
<i>Prunus</i> sp.		1	1.61								
<i>Quercus caducifolia</i>								20			
<i>Quercus perennifolia</i>		36	58	55	69.6	61	50.8				
<i>Quercus</i> sp.				5	6.32	7	5.83				
<i>Rhamnus-Phillyrea</i>		2	3.22								
<i>Rosmarinus officinalis</i>									2		
<i>Salix</i> sp.		1	1.61								
Indeterminable		1	1.61	1	1.26	2	1.66		1		
<b>TOTAL</b>	14	62	100	79	100	120	100	20	15	14	21

Cuadro 2. Distribución y frecuencia de los diferentes taxones identificados en las unidades estratigráficas analizadas.

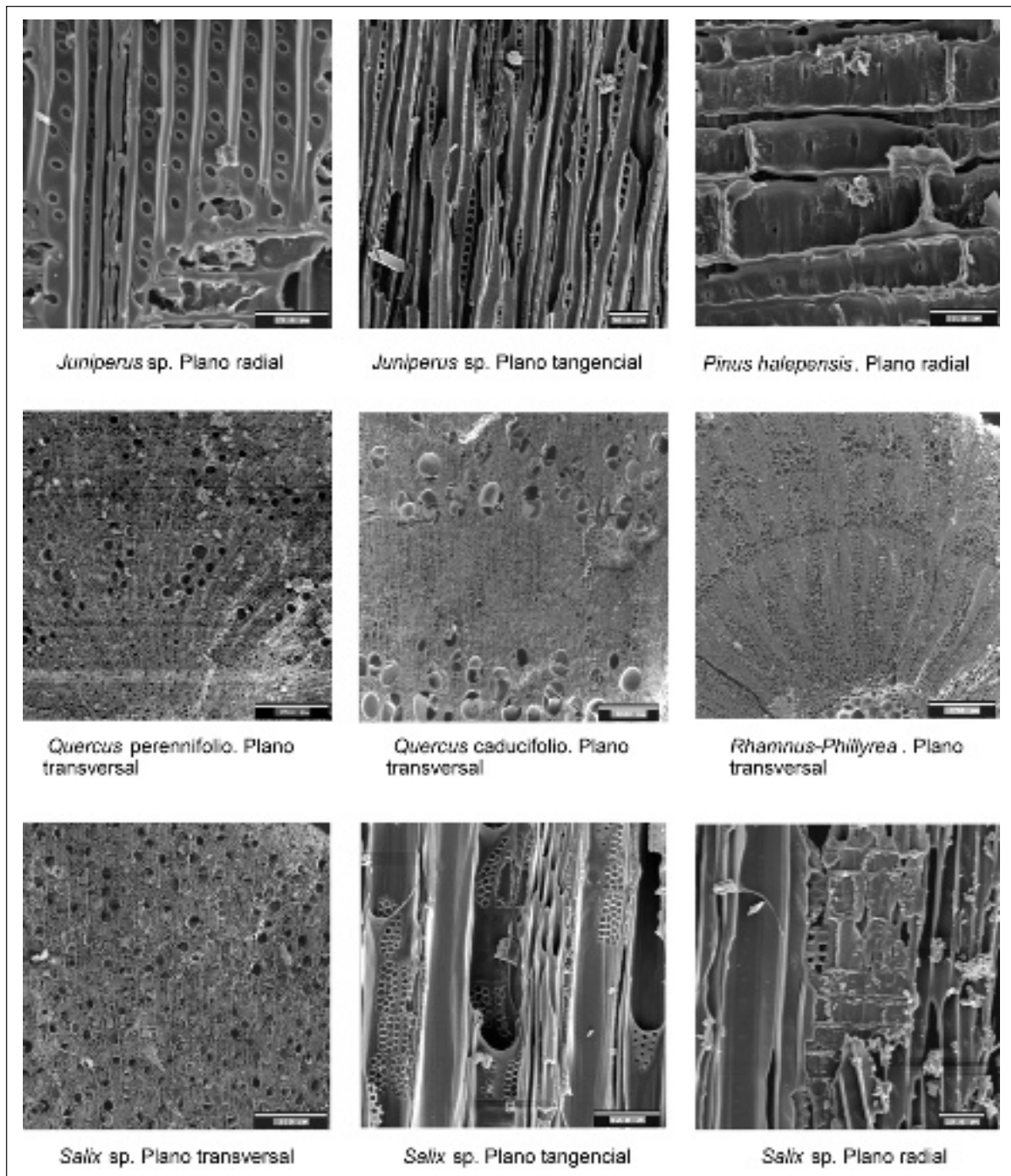


Fig. 4. Fotos de algunos de los taxones identificados en el carbón de *Segobriga*.

estratigráfica 8020, que es la más rica en taxones, además de los mencionados anteriormente, se ha identificado también *Pinus* tp. *pinaster* (6,45%) (fig. 3), *Prunus* sp. (1,61%), *Salix* sp. (1,61%) y *Rhamnus-Phillyrea* (3,22%). El resto de unida-

des estratigráficas ha ofrecido un número mucho más bajo de carbones (Cuadro 2), por lo que los resultados se pueden interpretar únicamente a nivel cualitativo. De nuevo están presentes de forma reiterada los enebros y los pinos, destacando

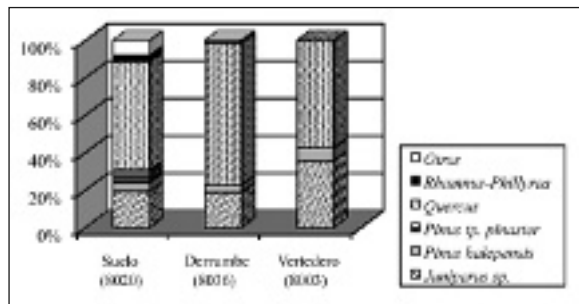


Fig. 5. Frecuencias de los taxones identificados en varios contextos de Segobriga que han proporcionado abundante carbón (UUEE 8020, 8036 y 8003).

ahora la presencia puntual de *Pinus tp. pinaster* y de *Quercus* caducifolio en algunas muestras en las que estos taxones constituyen el 100% de los restos. La presencia de un solo taxón en algunas muestras (8093, 5832 y posiblemente 5848) puede ser resultado de su pertenencia a algún elemento constructivo o mueble muy fragmentado, ya que se trata de niveles de derrumbe o restos del expolio de materiales constructivos. En el caso de la UE 5848 sí se ha documentado la presencia de un fragmento de leño que no se encontraba carbonizado en su totalidad. El hogar UE 0920 también es mono-específico, ya que sólo se ha documentado *Juniperus* sp.

En las muestras interpretadas como posibles elementos constructivos se observa una preferencia por el uso de coníferas, entre las que destaca *Pinus tp. pinaster*, y de *Quercus* caducifolio. La selección de estas especies se pudo realizar en función de las características de su madera, ya que ambas pueden producir fustes rectos y de gran calibre, muy apropiados para este fin. El uso de diferentes especies de pino para tareas constructivas está documentado en numerosos yacimientos desde la Prehistoria (Grau, 1990; de Pedro y

Grau, 1991; Rodríguez Ariza, 1992; Rodríguez *et al.*, 1996; Machado *et al.*, 2009, entre otros), mientras que la presencia de *Quercus* caducifolio para este fin es mucho más reducida en la Iberia mediterránea.

### APROXIMACIÓN A LA VEGETACIÓN DE SEGOBRIGA. LA PRESENCIA DE *PINUS PINASTER*.

La lista taxonómica obtenida en el análisis del carbón de Segobriga es bastante pobre, debido a dos factores: por un lado, al escaso número de carbones recuperados y por otro, a que probablemente gran parte de este carbón proceda de elementos constructivos para los que se seleccionaban determinadas especies leñosas.

A partir de las muestras que han proporcionado un mayor número de carbones, se observa que los taxones más explotados serían *Quercus* perennifolio, *Juniperus* y el pino carrasco. Su presencia constante en diversos contextos y a lo largo de varios siglos (fig. 5) nos llevaría a pensar que estos taxones serían importantes en las formaciones vegetales locales. Este conjunto de taxones parece ser coherente con la existencia de formaciones vegetales con pinos, carrascas y enebros, similares a las que podemos encontrar actualmente en la zona.

En cuanto a *Quercus* perennifolio, no hemos llegado a la identificación de la especie, ya que todas ellas presentan una gran similitud anatómica. Por tanto, no sabemos si se trata de la especie arbórea, la carrasca o encina (*Quercus rotundifolia*), o de la arbustiva (*Quercus coccifera*), lo que podría dar un panorama de la vegetación bastante diferente en uno u otro caso. Lo más probable es que ambas especies estén representadas, pues es muy frecuente su presencia conjunta en el paisaje.

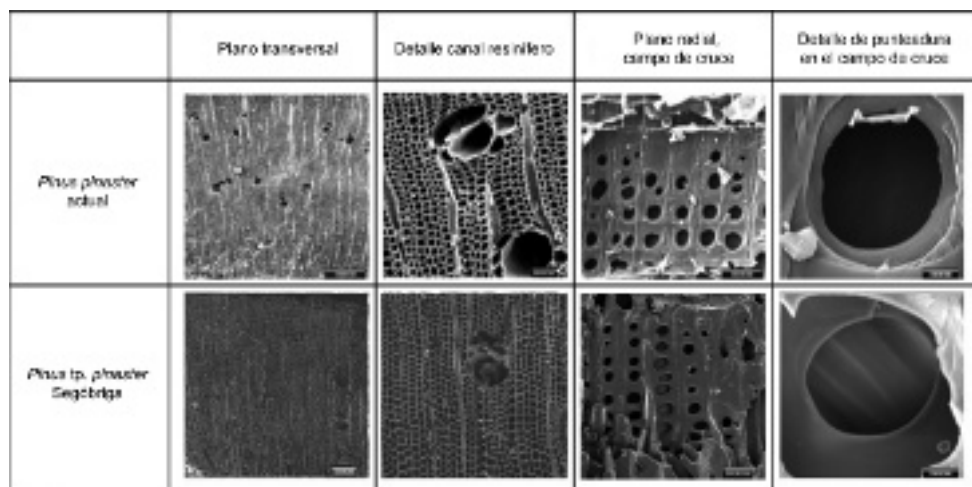


Fig. 6. Anatomía comparada de madera de *Pinus pinaster* actual y del carbón identificado como *Pinus tp. pinaster* en Segobriga.



El pino carrasco es la especie de pino más ampliamente repartida por todo el Mediterráneo, alcanzando altitudes desde el nivel del mar a los 1.600 metros en las montañas meridionales de la península Ibérica, aunque encuentra su óptimo fundamentalmente por debajo de los 800 metros de altitud, entre los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Supone casi el único elemento arbóreo en las formaciones esclerófilas mediterráneas, ya que por su condición de especie heliófila, suele generar formaciones abiertas en las que se desarrolla un rico matorral. Junto a la carrasca, da lugar a formaciones mixtas que ocupan amplios territorios continentales de la península (Costa *et al.*, 1997). Este tipo de formación mixta es la que debió de existir en *Segobriga*, donde además, parece cobrar también relevancia el papel de los enebros o sabinas. Éstos son especies heliófilas, colonizadoras y propias de formaciones secundarias, aunque en el seno de los bosques mixtos, suelen aprovechar los espacios aclarados o enclaves rocosos, sobre los que tienen capacidad para persistir.

Resulta llamativa la casi total ausencia de especies de matorral (con excepción de *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus-Phillyrea*, presentes de forma muy esporádica, y posiblemente de *Quercus coccifera*). Esto no implica su ausencia en el medio, ya que las formaciones mixtas con coníferas y carrascas suelen general espacios abiertos con un rico sotobosque heliófilo con las especies mencionadas junto a otras labiadas, leguminosas, cistáceas, etc. Su ausencia en el registro puede ser un indicio de la selección de la madera, más orientada a especies de mayor porte.

*Salix* es el único taxón de ribera representado y su presencia es puntual, de manera que no parece que este medio fuera muy explotado a pesar de la cercanía del yacimiento al río Gigüela.

Dos taxones que aparecen de forma puntual y merecen un comentario especial son *Quercus caducifolia* y *Pinus* sp. *pinaster* (fig. 6). Los restos de carbón que pertenecen a estos taxones se asocian probablemente a restos de madera de construcción, lo que establece una duda razonable sobre su carácter local, ya que bien pudieron ser transportadas desde distancias mayores.

Con respecto a *Quercus caducifolia*, tampoco podemos determinar la especie de la que procede el carbón, ya que todas son anatómicamente muy similares entre sí; no obstante, la más característica de toda la mitad oriental de la península Ibérica es el quejigo, que prospera además en zonas de gran continentalidad por sus bajos requerimientos hídricos en comparación con otras especies de roble (Costa *et al.* 1997: 243 y ss.). En la actualidad no hemos documentado ejemplares de *Quercus caducifolia* en las inmediaciones del

yacimiento, de manera que es posible que su presencia en la antigüedad fuera igualmente esporádica.

En cuanto a *Pinus pinaster*, su presencia en el carbón de *Segobriga* merece cierta discusión en el marco del debate sobre el origen y la distribución de esta especie en la península Ibérica. Su utilización masiva en repoblaciones actuales había mantenido la creencia de que era una introducción reciente en el territorio peninsular. El debate sobre el carácter autóctono de *Pinus pinaster* en la península y el origen de las poblaciones actuales se apoya en numerosos datos procedentes de registros polínicos que documentan esta especie desde momentos antiguos. Los estudios genéticos llevados a cabo sobre las poblaciones actuales de esta especie en la península, muestran la existencia de un posible foco de origen en el sistema Ibérico, a partir del cual se habría producido su expansión postglacial por el resto del territorio (Carrión *et al.* 2000: 244). Los análisis antracológicos también se han integrado recientemente a esta problemática y la presencia de esta especie en el carbón de *Segobriga* viene a aportar nuevos datos sobre la cuestión.

Existen numerosos testimonios de la presencia antigua de esta especie en la península Ibérica en registros antracológicos del centro y norte de Portugal desde el ca. 33000 BP (Figueiral 1995), o en registros polínicos del noroeste ibérico (Aira *et al.* 1989; Ramil-Rego 1992), los Pirineos (Reille 1990), Portugal (Mateus 1989; Mateus, Queiroz 1993) y más esporádicamente, el este peninsular (Dupré 1988; Carrión *et al.* 2000). En zonas próximas a *Segobriga*, carbón de *P. pinaster* se ha identificado en contextos datados entre los ss. IV y II a.C. en el yacimiento del Almarejo, Bonete, Albacete (Broncano 1989). Estos estudios indican que *Pinus pinaster* sobrevivió en la península durante la última glaciación y se expandió en momentos postglaciares desde diversos refugios hacia zonas antes ocupadas por *Pinus nigra* y/o *sylvestris*. Su escasa sensibilidad ante condiciones de estrés de tipo hídrico o de temperatura le hizo prosperar con cierto éxito (Carrión *et al.* 2000: 247-248).

Actualmente existen poblaciones de pino rodeno muy extendidas de forma natural por todo el territorio peninsular: en el sector bético oriental, sobre rodadales del sistema Ibérico y las sierras litorales levantinas, y sobre substratos arenosos, tanto litorales como interiores (Costa *et al.* 1997: 381 y ss.). Esto se debe a su gran adaptación a diferentes condicionantes climáticos y edáficos, ya que soporta un importante déficit hídrico y temperaturas muy rigurosas en el interior peninsular. De este modo, su espectro de tolerancia climática es muy amplio, aunque presenta cierta preferencia mediterráneo-occidental y atlántica. También prefiere suelos arenosos, ácidos y pobres en nutrientes.

Su presencia en el carbón de *Segobriga* puede ser resultado de un aporte alóctono al lugar como materia prima, aunque pensamos que su presencia en la zona estaría justificada por la existencia de substratos arenosos y dolomíticos, cuya representación más evidente de estas formas puede encontrarse en la Ciudad Encantada.

## CONCLUSIONES

El análisis del carbón recuperado en el yacimiento de *Segobriga* ha permitido documentar las especies leñosas que fueron utilizadas por los habitantes de la ciudad con diversos fines, entre ellos, como combustible y como materia prima para la construcción. A pesar de las limitaciones impuestas por el escaso volumen de carbón recuperado, la información extraída es muy interesante dados los escasos datos de esta naturaleza existentes para la región.

Los habitantes de *Segobriga* explotaron las especies vegetales existentes en el medio inmediato a la ciudad, ya que todos los taxones identificados muestran una coherencia ecológica con la zona en cuestión. De este modo, y aunque se realizara una selección de la madera en base a sus cualidades, las formaciones circundantes debieron de cubrir gran parte de estas necesidades.

La presencia de los taxones identificados deja intuir una vegetación mixta de carrascas, pinos y enebros, en la que probablemente serían frecuentes las zonas abiertas. Destaca la presencia del pino rodeno, cuya identificación en esta zona aporta una interesante información en el marco del debate de su carácter autóctono en la península Ibérica.

Este estudio abre una interesante perspectiva para futuros trabajos en el yacimiento y en la región, que podrían incidir en la composición de las formaciones vegetales y en los usos especializados de las mismas por parte de los humanos.

MARIA NTINOU  
Hellenic Open University

YOLANDA CARRIÓN MARCO  
Centro de Investigaciones sobre Desertificación  
(CIDE) CSIC.UVEG.GV

ROSARIO CEBRIÁN  
Parque Arqueológico de Segóbriga  
m.rosario.cebrian@uv.es

## BIBLIOGRAFÍA

- ABASCAL, J.M.; ALFÖLDY, G. (1998): Zeus Theos Megistos en *Segobriga*. *Archivo Español de Arqueología*, 71: 157-168.
- ABASCAL, J.M.; ALMAGRO-GORBEA, M.; CEBRIÁN, R. (2007): Ein augusteisches municipium und seine einheimische Elite: die Monumentalisierung Segobriga, en Panzram, S. (ed.), *Städte im Wandel. Bauliche Inszenierung und literarisch Stilisierung lokaler Eliten auf der Iberischen Halbinsel* (Hamburg 2005), LIT Verlag, Munster: 59-77.
- ABASCAL, J.M.; ALMAGRO-GORBEA, M.; NOGUERA, J.M.; CEBRIÁN, R. (2007): Segóbriga. Culto imperial en una ciudad romana de la Celtiberia, Nogales, T. y González, J. (eds.), *Culto imperial: política y poder. Actas del Congreso Internacional* (Mérida 2006), Roma: 685-704.
- ABASCAL, J.M.; CEBRIÁN, R.; TRUNK, M. (2004): Epigrafía, arquitectura y decoración arquitectónica del foro de Segóbriga, Ramallo, S. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente* (Cartagena 2003), Murcia: 219-244.
- AIRA RODRÍGUEZ, M.J.; SAÁ OTERO, M.P. y TABOADA CASTRO, T. (1989). *Estudios paleobotánicos y edafológicos en yacimientos arqueológicos de Galicia*. Arqueoloxía/ Investigación, 4. Xunta de Galicia. Consellería de Cultura e Deportes. 134 pp.
- BADAL, E. (1990): Aportaciones de la antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente, en la costa mediterránea del País Valenciano y Andalucía (18.000-3.000 BP). Tesis Doctoral. Universitat de València.
- BRONCANO, S. (1989): El depósito votivo ibérico de El Amarejo. Bonete (Albacete), Excavaciones Arqueológicas en España, 156, Madrid.
- CARRIÓN, J.S.; NAVARRO, C.; NAVARRO, J.; MUNUERA, M. (2000): The distribution of cluster pine (*Pinus pinaster*) in Spain as derived from palaeoecological data: relationships with phytosociological classification, *The Holocene*, 10, 2: 243-252.
- CHABAL, L. (1988): Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara*, 1: 187-222.
- CHABAL, L. (1997): Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final Antiquité tardive). *L'antracologie, méthode et paléocologie*. Documents d'Archéologie Française, 63. Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- CHABAL, L.; FABRE, L.; TERRAL, J.-F.; THÉRY-PARISOT, I. (1999): L'Anthracologie. En Bourquin-Mignot, C.; Brochier, J.-E.; Chabal, L.; Crozat, S.; Fabre, L.; Guibal, F.; Marinval, P.; Richard, H.; Terral, J.-F. y Théry-Parisot, I. *La Botanique*. Collection Archéologiques: 43-104. Ed. Errance.
- COSTA, M.; MORLA, C., SAINZ, H. (Eds.) (1997): *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta. 572 pp.

- DE PEDRO MICHÓ, M.J.; GRAU ALMERO, E. (1991): Técnicas de construcción en la Edad del Bronce: la Lloma de Betxí (Paterna, Valencia). *II<sup>nd</sup> Deià Conference of Prehistory, vol. I: Archaeological Techniques and Technology, Tempus Reparatum*, BAR Internacional Series, 573: 339-353. Oxford.
- DUPRÉ, M. (1988). Palinología y Paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias. Servicio de Investigación Prehistórica, *Serie de Trabajos Varios*, 84. Diputación Provincial de Valencia.
- FIGUEIRAL, I. (1995): Charcoal analysis and the history of *Pinus pinaster* (cluster pine) in Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89: 441-454.
- GRAU, E. (1990): El uso de la madera en yacimientos valencianos de la Edad del Bronce a época visigoda. Datos etnobotánicos y reconstrucción ecológica según la antracología. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- GREGUSS P. (1955): Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. Akadémiai Kiadó Budapest.
- GREGUSS, P. (1959): Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Straucher. Akadémiai Kiadó Budapest. 330 pp.
- MACHADO, M<sup>a</sup>.C.; JOVER, F.J.; LÓPEZ PADILLA, J.A. (2009): Antracología y paleoecología en el cuadrante suroriental de la Península Ibérica: las aportaciones del yacimiento de la Edad del Bronce de Terlinques (Villena, Alicante). *Trabajos de Prehistoria*, 66, n<sup>o</sup> 1: 75-97.
- MATEUS, J.E. (1989): Lagoa Travessa. A Holocene pollen diagram from the South-West coast of Portugal. *Revista de Biologia*, 14: 17-94.
- MATEUS, J.E.; QUEIROZ, P.F. (1993) Os estudos de vegetação quaternária em Portugal; contextos, balanço de resultados, perspectivas. *O Quaternário em Portugal, Balanço e Perspectivas*: 105-131. Lisboa.
- NTINOU, M. (2002) *El paisaje en el norte de Grecia desde el Tardiglacial al Atlántico. Formaciones vegetales, recursos y usos*. BAR, International Series 1038.
- RAMIL-REGO, P. (1992) La vegetación cuaternaria de las Sierras Septentrionales de Lugo a través del análisis polínico. Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela. 356 pp.
- REILLE, M. (1990) *Nouvelles recherches pollenanalytiques à Freychinède, Pyrénées Ariégeoises, France*. Marseille. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987) Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. I.C.O.N.A. Madrid.
- RODRÍGUEZ ARIZA, O. (1992): Human-plant relationships during the Copper and Bronze Age in the Baza and Guadix basins (Granada, Spain). *Bulletin de la Société Botanique de la France, 139. Actualités botaniques (2/3/4)*: 451-464. Paris.
- RODRÍGUEZ ARIZA, O; RUIZ, V.; BUXÓ, R. y ROS, M.T. (1996): Palaeobotany of a Bronze Age community, Castellón Alto (Galera, Granada, Spain). En *Actes du Colloque de Périgueux, 1995, Supplément à la Revue d'Archéométrie*: 191-196.
- RUIZ DE ARBULO, J., CEBRIÁN, R.; HORTELANO, I. (2009): *El circo romano de Segobriga (Saelices, Cuenca). Arquitectura, estratigrafía y función*. Cuenca.
- SANFELIU, D.; CEBRIÁN, R. (2008): La ocupación emiral en Segobriga (Saelices, Cuenca). Evidencias arqueológicas y contextos cerámicos. *Lucentum XXVII*: 199-211.
- SCHWEINGRUBER F.H. (1978): *Mikroskopische holzanatomie*, 226 p., Zürcher, AG, Zug.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990): *Anatomie Europäischer Hölzer. Anatomy of European Woods*, 800 p., Haupt, Bern und Stuttgart.

