

MUNIBE (Antropología-Arkeologia)	nº 64	161-174	SAN SEBASTIÁN	2013	ISSN 1132-2217 • eISSN 2172-4555
----------------------------------	-------	---------	---------------	------	----------------------------------

Recibido: 2013-05-28
Aceptado: 2013-10-28

La inesperada presencia de restos de madera de haya (*Fagus sp.*) en el Balneario Romano de Archena (Murcia)

Unexpected presence of beech wood remains (*Fagus sp.*) in the Roman Baths of Archena (Murcia)

PALABRAS CLAVES: Antracología, Arqueobotánica, Madera arqueológica, Sureste de la Península Ibérica, Balneario romano.

KEY WORDS: Charcoal analysis, Archaeobotany, Archaeological wood, South East of Iberian Peninsula, Roman Baths.

GAKO-HITZAK: Antrakologia, Arkeobotanika, Egun arkeologikoa, Iberiar penintsulako hego-ekialdea, Erromatar bainuetxea.

María Soledad GARCÍA MARTÍNEZ⁽¹⁾ y Gonzalo MATILLA SÉIQUER⁽²⁾

RESUMEN

En este trabajo se discuten diferentes aspectos relacionados con la inesperada aparición de fragmentos carbonizados de madera de haya (*Fagus sp.*) en un vertedero del Balneario Romano de Archena (s. I d.C.). El estudio de las afinidades ecológicas del taxón y su ausencia en secuencias arqueobotánicas regionales permite descartar su desarrollo natural en el sureste peninsular. La distribución de paleorrestos de *Fagus* en Europa y los datos sobre la presencia en el balneario de personas de otros puntos del imperio sugieren un transporte desde zonas lejanas, como el norte peninsular, el sur de la Galia o Italia. La contextualización arqueológica de los restos, la información proporcionada por las fuentes clásicas y los datos arqueológicos disponibles, indican que probablemente pertenecieron a una caja o a algún objeto del mobiliario doméstico, quemado y desechado en este depósito.

ABSTRACT

This paper discusses some aspects related to the unexpected presence of beech charcoal fragments in a dumping site located in the Roman Baths of Archena (first century AD). The study of beech ecological affinities and the absence of this taxon in regional archaeobotanical sequences make it possible to reject its natural development in South-East Iberia. The European distribution of *Fagus* palaeo-remains and the data about the presence of people from others Roman Empire areas suggest transport from remote zones, such as north Iberia, southern Galia or Italy. The archaeological context, the information provided by classical authors and archaeological data, indicate that these remains probably belonged to a box or to some object of household furniture that was burned and rejected in this deposit.

LABURPENA

Lan honetan, Archenako erromatar bainuetzeko (K.o. I. mendea) hondakindegri batean pagoki-zati ikaztuak ustekabeen agertzearekin zerikusia duten zenbait kontu eztabaidatzen dira. Taxonaren afinitate ekologikoen azterketak eta eskualdeko sekuentzia arkeobotanikoetan ez agertzeak bide ematen du penintsulako hego-ekialdean berez garatu zirela baztertzeko. *Fagus* paleoaztarnek Europan duten banaketak eta bainuetxean inperioko beste leku batzuetako pertsonak egon izanari buruzko datuek aditzera ematen dute urrutiko lekuetatik eraman zituztela; adibidez, penintsulako iparraldetik, Galiako hegoaldetik edo Italiatik. Aztarnak dagokien testuinguru arkeologikoan jartzeak, iturri klasikoek emandako informazioak eta eskura dauden datu arkeologikoen adierazten dute ziur asko kutxa batekoak izan zirela, edo etxe-altzarietako objektuen batekoak, eta gero erre eta hondakindegri horretan bota zituztela.

1.- INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica, la intensidad de los procesos de intercambio de materias primas y de objetos elaborados en materiales diversos es un fenómeno bien conocido en época romana (CHIC GARCÍA, 1999; MAYER y RODÀ, 1991, RODÀ, 1997, 2004). Sin embargo, aún resulta difícil valorar la relevancia de la circulación de objetos de madera, ya que su conservación (sin carbonizar) en contexto arqueológico es excepcional. Los estudios antracológicos referidos a esta época en el ámbito peninsular se refieren

a la madera utilizada como combustible (GRAU, 1990; RUIZ y RODRÍGUEZ-ARIZA, 2002; EUBA REMENTERIA, 2005, 2009; GARCÍA MARTÍNEZ y MATILLA SÉIQUER, 2008) y en menor medida a contextos de destrucción por incendio (GARCÍA MARTÍNEZ, 2009; RODRÍGUEZ-ARIZA y MONTES MOYA, 2010).

El análisis antracológico del Balneario Romano de Archena, cuya interpretación fue ya abordada en una publicación anterior (GARCÍA MARTÍNEZ y MATILLA SÉIQUER, 2008), ofrece nueva información acerca de la capacidad

⁽¹⁾ Profesora Asociada. Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Historia Medieval y CC. TT. Historiográficas, Facultad de Letras, Universidad de Murcia. C/ Santo Cristo 1, 30001 (Murcia). msgarmar@um.es

⁽²⁾ Profesor Contratado Doctor. Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua, Historia Medieval y CC. TT. Historiográficas, Facultad de Letras, Universidad de Murcia. C/ Santo Cristo 1, 30001 (Murcia). gmatilla@um.es

del balneario para atraer a gentes de diferentes puntos del imperio. En este registro, asociados un vertedero del siglo I d.C. situado extramuros del complejo termal (MATILLA SÉIQUER, 2007), aparecieron inesperadamente algunos fragmentos de madera de haya (*Fagus sp.*), un taxón que no integraría la flora local. En este trabajo se abordan diversos aspectos relacionados con este hallazgo. Se describen primeramente los rasgos anatómicos que permitieron su identificación. Se argumenta su carácter alóctono y se analiza su posible procedencia en el contexto de los territorios de la Roma imperial. La hipotética funcionalidad de esta madera es igualmente abordada, de acuerdo con el contexto en el que fue documentada, con los paralelos arqueológicos conocidos y con las aportaciones al respecto de las fuentes clásicas.

2. LOCALIZACIÓN Y CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

El Balneario Romano de Archena se ubica en el Sureste de la Península Ibérica (fig. 1), en la Vega Alta del Río Segura, a pocos kilómetros de la ciudad de Murcia. Se trata de una zona de termometría media elevada (18-19° C) y un fuerte déficit hídrico (300 mm anuales), donde predominan las formaciones arbustivas esclerófilas. El bosque galería está constituido por comunidades de álamos, tarayes, cañas y carrizos.

El yacimiento se localiza concretamente en las terrazas de inundación del río, en una estrecha franja de 400 m de longitud y 60 m de ancho que se forma entre el piedemonte del Cabezo del Ciervo y los márgenes arenosos del cauce del Río Segura.

Tras la conquista de *Hispania* y el posterior establecimiento de la capital en *Carthago Nova*, la población romana debió de conocer y frecuentar las aguas mineromedicinales de este lugar, máxime si tenemos en cuenta su ubicación junto a la principal vía hacia el interior (SILLIÈRES, 1982; GONZÁLEZ BLANCO, 1988) y el importante poblamiento ibérico del entorno (ARQUES, 2004). No obstante, los datos arqueológicos indican que las inversiones romanas en el Balneario no se produjeron hasta 200 años después de su llegada a la península. Esta inversión estuvo destinada a monumentalizar el entorno del manantial y a generar infraestructuras básicas. Se justifica por la afluencia de romanos al balneario desde los siglos II y I a.C. y por el auge económico de la burguesía de *Carthago Nova* desde mediados del siglo I a.C.

Diversas excavaciones arqueológicas llevadas a cabo entre los años 2003 y 2008 (MATILLA SÉIQUER, 2007) han permitido precisar las informaciones históricas (LÓPEZ DE AYALA, 1777; BREIX, 1801; CEAN BERMÚDEZ, 1832) y plantear hipótesis sobre la configuración global del Balneario. Éste estaba dividido en tres zonas: termal, administrativa y de servicios. La zona termal, situada aguas abajo de la surgencia, consistía en un templo con piscina porticada central donde se colocaron exvotos epigráficos (MATILLA SÉIQUER y GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, 2007). La zona administrativa y hotelera, localizada en la terraza superior al nacimiento termal, contenía los principales establecimientos hoteleros y las construcciones más notables. Finalmente, la zona de servicios y extramuros (fig. 2), a la que pertenecen las muestras antracológicas estudiadas, se situaron aguas arriba del manantial.

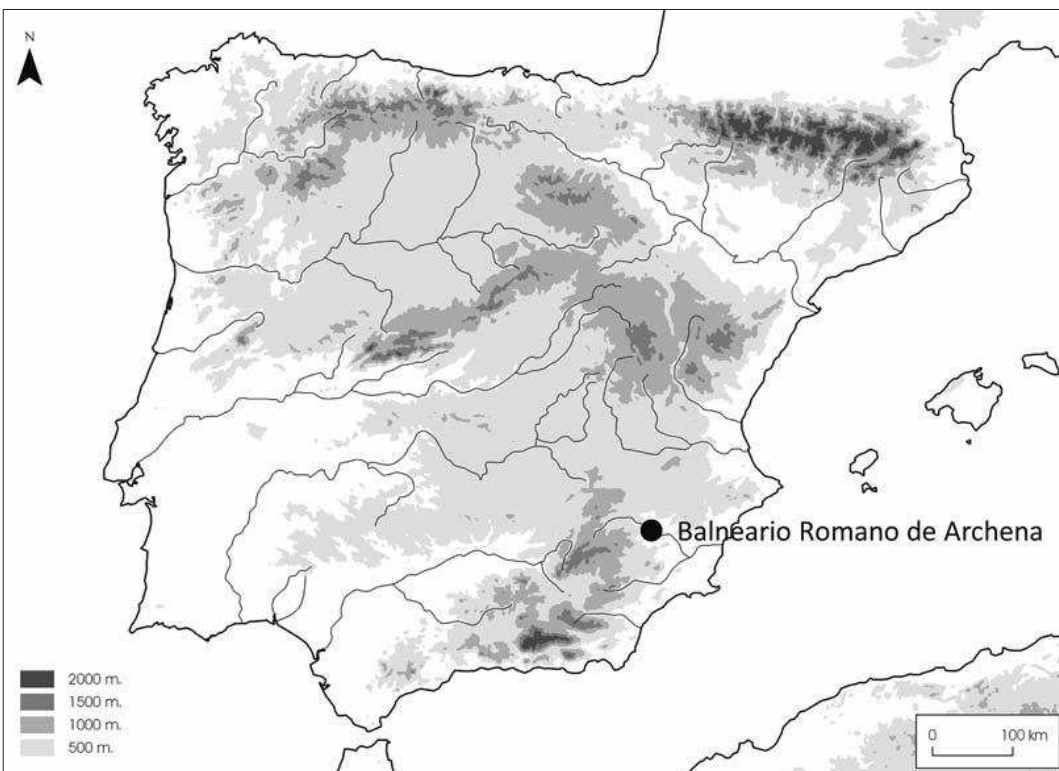


Fig. 1. Localización del Balneario Romano de Archena.

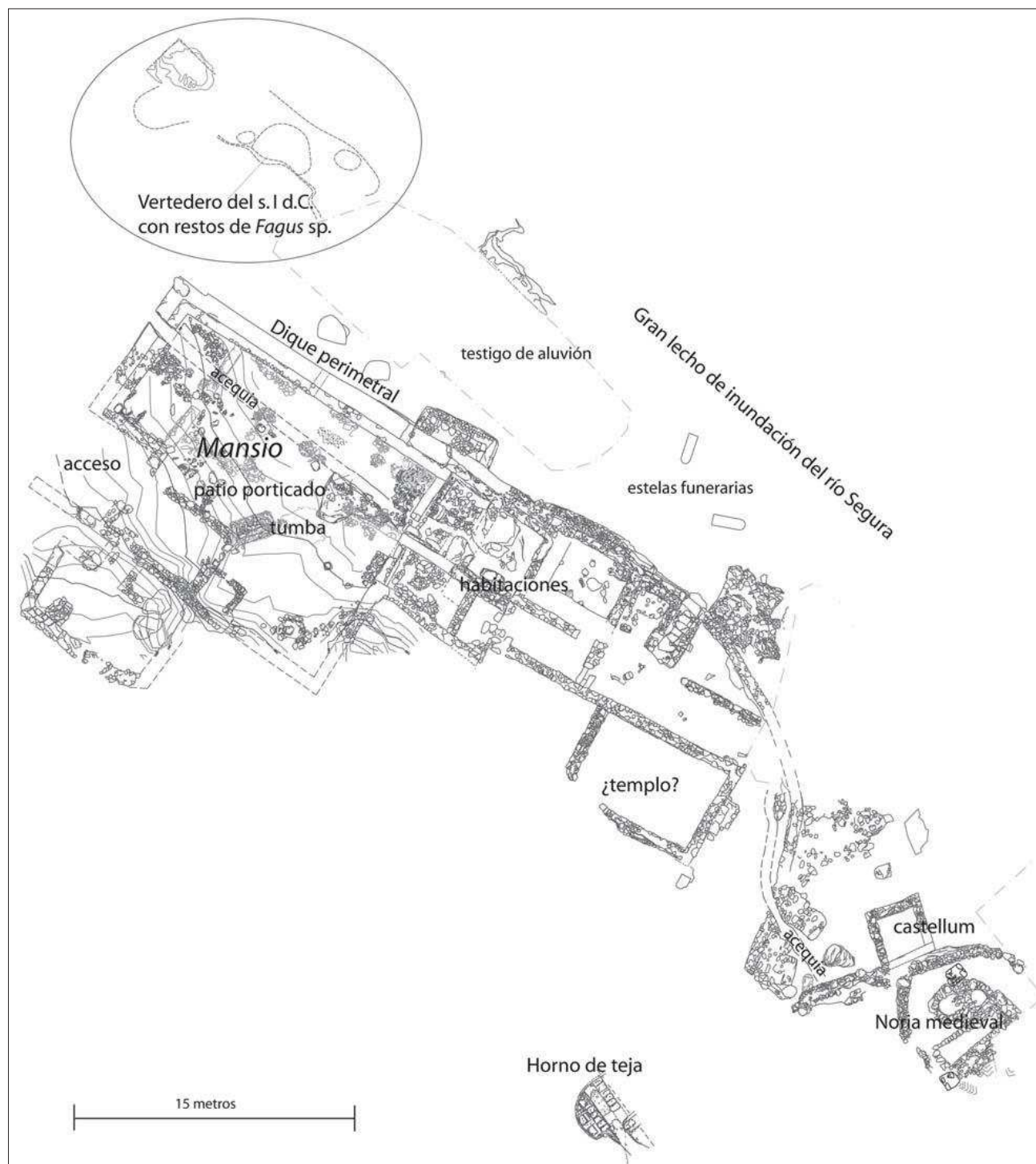


Fig. 2. Planimetría de las excavaciones de la zona de servicios del Balneario Romano de Archena.

Esta zona comenzó dedicándose al acopio y fabricación de materiales de construcción, continuó como área de servicios y terminó ejerciendo como zona administrativa y hotelera, con la construcción de un edificio público y de una *mansio* (MATILLA SÉIQUER, 2007). La construcción de esta *mansio*, protegida de las riadas por un dique, se produjo para alojar a la gran cantidad de bañistas que acudían al

balneario en un momento de gran auge económico durante el siglo I d.C. En su segunda planta, con capacidad para tres o cuatro habitaciones, se desarrolló un programa pictórico mural (GARCÍA SANDOVAL *et alii*, 2007) en el que destaca la pintura de un barco mercante en un paisaje fluvial, con paralelos en la casa de *Lesbianus* y *Numicia Primigenia* de Pompeya (RANIERI PANETTA, 2004).

El espacio comprendido entre el dique y el río se destinó al vertido de basuras procedentes de la zona de servicios y de la *mansio*. Bajo una capa superficial de cenizas, huesos y cerámicas, se halló un gran vertedero (fig. 2) excavado en las arenas, que presenta un abundante material cerámico, metálico (clavos de hierro), óseo, paleobotánico y malacológico. A este vertedero pertenecen los fragmentos de *Fagus sp.* estudiados aquí.

Las instalaciones de la zona de servicios se abandonan a finales del siglo I d.C., probablemente debido a una época de escasez económica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Los carbones fueron recuperados mediante muestreo sistemático de sedimento, para lo cual se recogió un volumen entre 20 y 50 litros por unidad estratigráfica muestreada (PÉREZ JORDÀ *et alii*, 2003). En el vertedero, donde se documentaron los fragmentos de *Fagus sp.*, se recuperaron 1000 litros, debido a su potencial interpretativo y a la gran concentración de macrorrestos vegetales que presentaba.

El tratamiento de las muestras se efectuó mediante flotación con máquina (BUXÓ, 1990). La máquina utilizada consta de un recipiente de 100 litros de capacidad, dentro del cual se introdujo un tamiz de 1 mm de luz destinado a la recuperación de la fracción pesada, mientras que los restos flotantes fueron recuperados en un tamiz de 0,25 mm ubicado en el exterior de la máquina.

La identificación taxonómica de cada fragmento de carbón fue realizada mediante el estudio anatómico de los tres planos de la madera: transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial. Para ello fue utilizado un microscopio metalográfico Leica DM 2500 M con óptica de campo claro/campo oscuro, y de 100 a 500 aumentos. Además, la identificación se apoyó en la consulta de una serie de atlas de anatomía de la madera (SCHWEINGRÜBER, 1978, 1990; VERNET *et alii*, 2001) y en la comparación con colecciones de referencia de madera actual carbonizada.

Las fotografías presentadas en este trabajo fueron realizadas mediante el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) modelo JEOL JSM-6100 del servicio de microscopía de la Universidad de Murcia.

4. RESULTADOS

La identificación taxonómica de *Fagus sp.* fue posible gracias a la discriminación de los rasgos anatómicos característicos de este género (fig. 3). La distinción entre las especies *F. sylvatica* y *F. orientalis* no fue posible dado que su anatomía es idéntica (SCHWEINGRÜBER, 1978, 1990).

Los carbones presentan en el plano transversal (fig. 3, a.) porosidad de difusa a semiporosa, con vasos aislados o unidos en grupos de 2 a 6. Su tamaño se sitúa entre 30-60 μm en el leño inicial y 10-45 μm en el final. Los límites de los anillos de crecimiento son perfectamente visibles. El parénquima, apotraqueal difuso, se presenta dispuesto longitudinalmente en bandas uniseriadas.

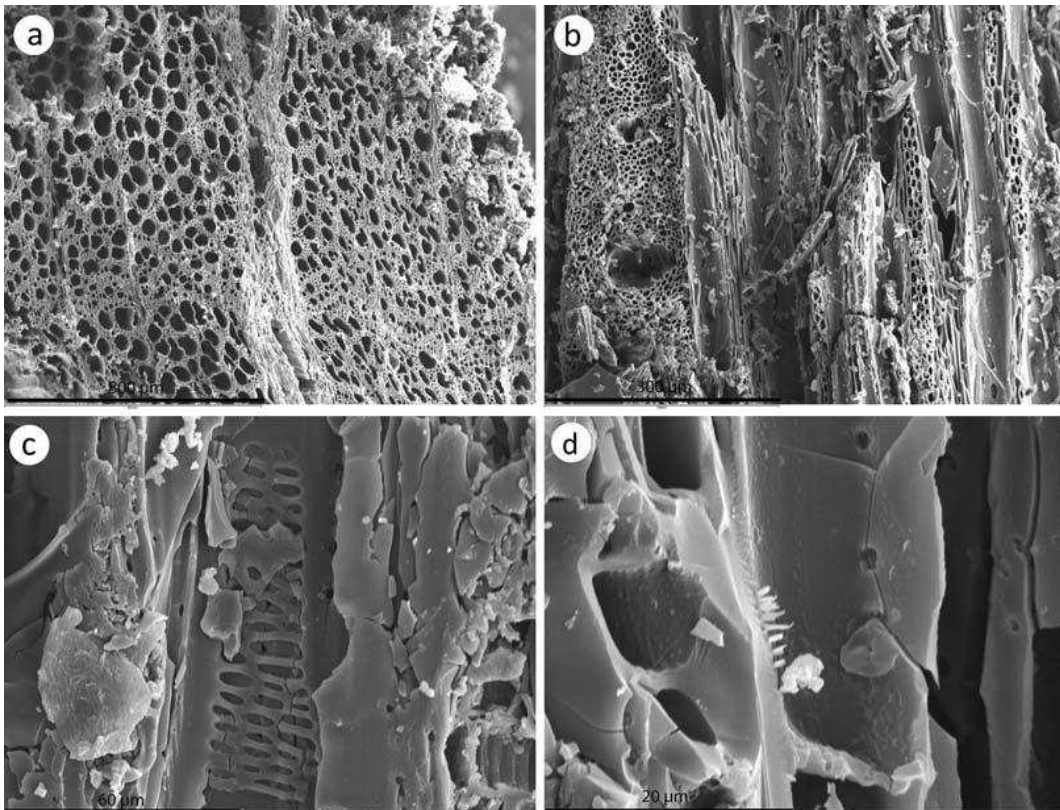


Fig. 3. Imágenes obtenidas mediante Microscopio Electrónico de Barrido de los fragmentos de *Fagus sp.* documentados: a. plano transversal; b. plano longitudinal tangencial; c. y d. plano longitudinal radial.

En el plano longitudinal tangencial (fig. 3, b.) se constata la presencia de radios de 1 a 30 células de anchura, con alturas de 2 a 20 células en los radios uniseriados y de 30-80 células en los multiseriados. Las punteaduras intervasculares son simples y alternas.

Finalmente, la observación del plano longitudinal radial (fig. 3, c. y d.) permite observar la presencia de radios generalmente homogéneos, perforaciones de los vasos tanto simples como escalariformes, de hasta 20 barras, y punteaduras de los campos de cruce radio-vaso pequeñas o medianas y de morfología elíptica.

En total, 23 fragmentos de carbón fueron identificados como *Fagus sp.* (tabla 1). Todos estos fragmentos aparecieron asociados al depósito de vertedero descrito anteriormente. Forman parte de un registro compuesto por 1356 fragmentos de carbón, cuyo estudio ha ofrecido una amplia variabilidad taxonómica (32 taxones). *Fagus* cons-

tituye el único elemento no propio de formaciones mediterráneas termófilas (GARCÍA MARTÍNEZ y MATILLA SÉLQUER, 2008).

5. DISCUSIÓN

5.1. Aloctonía de *Fagus* en el Sureste de la Península Ibérica

¿Pudo desarrollarse el haya en las proximidades del Baleario Romano de Archena? Esta discusión debe partir de la hipótesis de que esta madera no fue recolectada en el entorno próximo a sus instalaciones. Esta especie no pudo crecer en la zona hacia el siglo I d.C., hecho que se argumenta a continuación a partir (1) del análisis de las apetencias ecológicas del haya, (2) de los parámetros ecológicos que se derivan del análisis antracológico del balneario y (3) de las formaciones forestales dominantes

Unidades estratigráficas	269	280	72	43	266	270	273	272	97	76	69	90	75	70	134	Vertedero	Total	
Taxa	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	
<i>Pinus halepensis</i>	16	2	3	2	1		18	3					1			170	216	15,93
<i>Pinus sp.</i>						3	1					1				18	23	1,7
Bráctea de piña		1															1	0,07
<i>Juniperus sp.</i>	1	3							1							130	135	9,95
Coniferae	2	6	1	2		1	4	1			1		1			26	45	3,32
<i>Ephedra sp.</i>																1	1	0,07
Monocotyledoneae		1	1	2	3	2	6	2	2	1		1		1		35	57	4,2
cf. <i>Phragmites australis</i>				1												6	7	0,52
<i>Arbutus unedo</i>	2						3	1								15	21	1,55
<i>Buxus sp.</i>	1															7	8	0,59
Cistaceae				2				1							2		5	0,37
<i>Cistus sp.</i>	1		1		1											1	4	0,29
<i>Daphne gnidium</i>																1	1	0,07
<i>Erica sp.</i>						3										10	13	0,96
<i>Fagus sp.</i>																23	23	1,7
<i>Ficus carica</i>																4	4	0,29
<i>Fraxinus sp.</i>	1			6	2										1	144	154	11,36
Labiatae	1			4	1			1		1	1					7	16	1,18
Leguminosae		1		2												4	7	0,52
<i>Nerium oleander</i>							1										1	0,07
<i>Olea europaea</i>	15	2	3	19	7	7	21			3	3	2	5		18	66	171	12,61
<i>Pistacia lentiscus</i>	13	6	6	25	27	3	11	7	3		2	1	9	1	15	97	226	16,67
cf. <i>Pistacia terebinthus</i>																1	1	0,07
<i>Populus/Salix sp.</i>			2				4									49	55	4,06
<i>Prunus sp.</i>																3	3	0,22
<i>Prunus cf. amygdalus</i>																1	1	0,07
<i>Punica granatum</i>								1		7	7					14	22	1,62
<i>Quercus ilex/coccifera</i>		1	1					11								6	19	1,4
<i>Rhamnus/Phillyrea sp.</i>					3		3									1	7	0,52
Rosaceae t. maloidea	1															12	13	0,96
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	1		1	1										2	8	14	1,03
<i>Tamarix sp.</i>	1	2		1	1		4				1		2			12	24	1,77
cf. <i>Ulmus sp.</i>																1	1	0,07
Indeterminado								1								2	3	0,22
Indeterminable	4	3	2	3	3	2	3	2		2	1		2		2	25	54	3,98
Total	60	29	20	70	50	21	90	20	6	14	9	5	20	2	40	900	1356	100

Tabla 1: Resultados antracológicos del Baleario Romano de Archena. *Fagus sp.* aparece resaltado en gris.

que sugieren otros estudios paleobotánicos del Sureste peninsular.

El haya es una especie que se cría en ambientes suaves y húmedos, ya que no soporta bien las etapas de sequía ni las heladas. Para su desarrollo, se sitúa en laderas umbrosas de montañas de cualquier tipo de sustrato, prefiriendo sobre todo los calizos. Exige también suelos frescos y húmedos, aunque no soporta bien el exceso de humedad, ni períodos de encharcamiento, por lo que no se asocia a cursos de agua. Tampoco tolera los suelos excesivamente secos (LÓPEZ GONZÁLEZ, 2001).

Fagus sylvatica habita sobre todo en la zona centro y oeste de Europa, teniendo como límite meridional el norte de la Península Ibérica (fig. 4). Aquí, se sitúa en zonas de montaña con un volumen de precipitaciones entre 900-1000 mm anuales, compensando así el acusado descenso de latitud (COSTA *et alii*, 2001). Los principales hayedos peninsulares se localizan en los Pirineos navarro y catalán, en las montañas vascas, Picos de Europa y Sistema Ibérico norte, donde se asocian frecuentemente a abetos (GALÁN *et alii*, 1998). Los hayedos de Ayllón, al norte de Madrid y de los Puertos de Beceite, entre Castellón y Tarragona, constituyen el límite meridional de la especie (COSTA *et alii*, 2001; AGÚNDEZ LEAL *et alii*, 1995).

Por su parte, la dispersión de *Fagus orientalis* es más restringida, ya que se desarrolla en una estrecha franja del

norte de Turquía, llegando hasta la zona caucásica de Georgia y los Montes Elburz de Irán.

La sensibilidad del haya al clima es muy elevada (HUNTLEY *et alii*, 1989; FANG y LECHOWICZ, 2006). Ciertas estimaciones acerca de la distribución pasada y futura de los hayedos parten de la hipótesis de un equilibrio de este taxón con el clima, por lo que basan sus conclusiones en modelos de estimación climática (GIESECKE *et alii*, 2007; LEROY y ARPE, 2007; BENITO GARZÓN *et alii*, 2007; KRAMER *et alii*, 2010).

Según estos condicionantes ecológicos, resulta implausible que el haya pudiera haber crecido en el Sur de la Península Ibérica, donde se documentan, desde inicios del Holoceno, indicadores climáticos de xericidad (CARRIÓN *et alii*, 2010) y de una instalación temprana del clima mediterráneo (JALUT *et alii*, 1997, 2000). Se detecta además una fase de aridez que acontece en todo el Mediterráneo entre el 2850-1730 cal. BP (JALUT *et alii*, 2009; SCHILMAN *et alii*, 2001).

En el caso del Balneario Romano de Archena, los elementos del espectro antracológico que acompañan a *Fagus* sp. (tabla 1) sugieren para esta zona en el siglo I d.C. un paisaje dominado por un pinar de *Pinus halepensis*, muy aclarado, junto a gran cantidad de elementos arbustivos termófilos. La presencia de formaciones de *Quercus rotundifolia* estaría restringida a zonas resguarda-

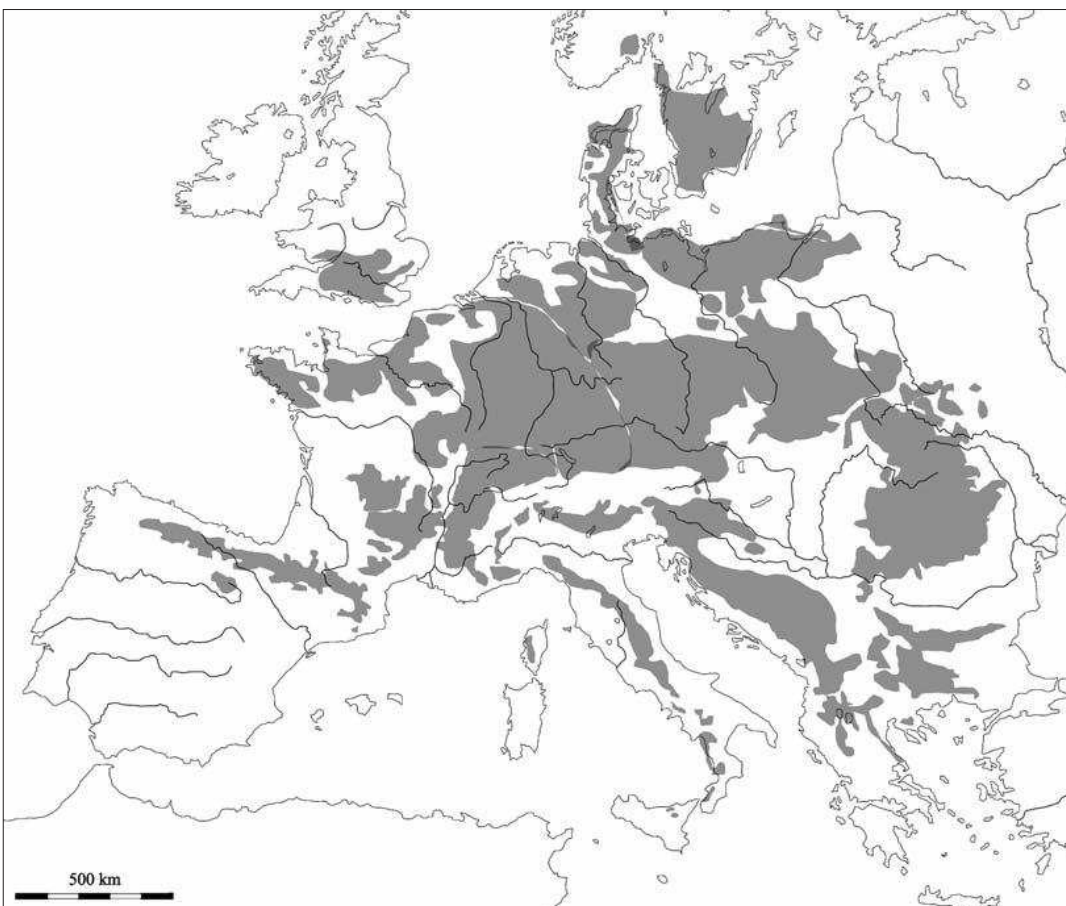


Fig. 4. Distribución actual de *Fagus sylvatica*.

das. Finalmente, el bosque de ribera estaría formado sobre todo por elementos resistentes a la aridez (*Populus*, *Tamarix*, *Nerium oleander*, *Phragmites australis*), aunque crecerían todavía en los márgenes del río otros caducifolios como *Fraxinus* o *Ulmus* (tabla 1) (GARCÍA MARTÍNEZ y MATILLA SÉIQUER, 2008). En definitiva, los taxones identificados presentan un carácter termófilo y/o xerófilo que induce a considerar que las condiciones climáticas de la zona serían incompatibles con el desarrollo natural del haya.

Tampoco el resto de datos arqueobotánicos de que disponemos permiten hablar de la presencia de *Fagus* en el Sur y Este peninsular durante el período estudiado. En general ofrecen resultados comparables a los del propio Balneario, confirmando la ausencia de esta especie a escala regional. El haya no se presenta en los registros antracológicos de la fase romana de Los Baños de la Malahá (RUIZ y RODRÍGUEZ ARIZA, 2002) o de Gabia (RODRÍGUEZ-ARIZA y MONTES MOYA, 2010), en Granada, ni en el caso de *Valentia* (GRAU, 1990). Lo mismo sucede en las secuencias polínicas que recogen los últimos 3000 años de evolución de la vegetación. En este caso, *Fagus* no se documenta en las secuencias localizadas en la zona semiárida murciano-almeriense (PANTALEÓN-CANO *et alii*, 2003; BURJACHS *et alii*, 1996; NOGUERAS *et alii*, 2000; TARGARONA *et alii*, 1996; FUENTES *et alii*, 2005), dominadas por termófitos y xerófitos, ni tampoco en las ubicadas en zonas interiores (CARRIÓN *et alii*, 2001a) o en sierras como la de Segura (CARRIÓN, 2002; CARRIÓN *et alii*, 2001b, 2004), Gádor (CARRIÓN *et alii*, 2003) o Baza (CARRIÓN *et alii*, 2007; RIERA MORA *et alii*, 2005), donde sí se documenta la presencia de otros mesófitos. La única presencia constatada de madera de *Fagus sylvatica* en el Sureste peninsular ha sido documentada en el yacimiento medieval del Castell d'Ambra (Alicante), en donde se interpreta como un objeto importado (HARO POZO, 2002).

En definitiva, tanto los indicadores bioclimáticos como paleobotánicos confirman la aloctonía de los fragmentos de carbón de *Fagus sp.* documentados en el Balneario Romano de Archena.

5.2. Hipótesis sobre la procedencia de la madera de *Fagus* hallada en el Balneario Romano de Archena

Dado que *Fagus* no se desarrolló en el ámbito local ni regional del Balneario Romano de Archena, ¿cuál sería la procedencia de los fragmentos de carbón estudiados? Este es un aspecto que no es posible concretar a través de la madera carbonizada, si bien se pueden plantear hipótesis discutiendo diversos datos paleobotánicos y arqueológicos.

La lejanía de *Fagus orientalis* sugiere en principio que la posibilidad de que la madera encontrada en Archena procediera de esta especie es bastante remota. En todo caso, no habría que descartarla completamente teniendo en cuenta la amplitud de las relaciones entre gentes del imperio romano en el siglo I d.C.

Más plausible parece centrar nuestra atención en la Europa templada, donde las secuencias paleobotánicas

disponibles muestran un crecimiento exponencial de los hayedos a partir de c. 3500 cal. BP (MAGRI, 2008). Se habría producido partiendo de ciertos refugios tardiglaciares situados en la Cordillera Cantábrica, Pirineos, Croacia, Eslovenia y sur de Italia y Francia. Los mecanismos de expansión han sido objeto de debate, siguiendo dos polos de discusión. De un lado, cuáles serían las rutas seguidas por la especie en su proceso de expansión y de otro, las causas de su aceleración en el último tercio del Holoceno.

La primera de estas problemáticas parece ya resuelta. El modelo migratorio de HUNTLEY y BIRKS (1983), que sostenía una recolonización desde Europa oriental al resto del continente tras la extinción pre-holocena de la especie, ha sido ya superado. La presencia de refugios y los estudios genéticos que apuntan a procesos de expansión de carácter regional (MAGRI *et alii*, 2006) sugieren la inexactitud del modelo. En el caso de la Península Ibérica, la perspectiva migratoria proponía la expansión de *Fagus* a través de los Pirineos en momentos tardíos del Holoceno (c. 3000 BP), tras la colonización masiva de Italia o el sur de Francia (HUNTLEY y PRENTICE, 1993). Los numerosos datos polínicos (PÉREZ-OBOL, 1988; BURJACHS, 1991; BURJACHS y JULIÀ, 1994; RAMIL-REGO *et alii*, 2000; LÓPEZ MERINO *et alii*, 2008) y de macrorrestos vegetales (UZQUIANO, 1992, 1995) en el tercio norte peninsular para el Pleistoceno e inicios del Holoceno, confirman sin embargo la permanencia de poblaciones relictas de *Fagus* (MARTÍNEZ ATIENZA y MORLA JUARISTI, 1992; RAMIL-REGO *et alii*, 2000; MORLA JUARISTI, 2003; POS-TIGO MIJARRA *et alii*, 2008; BENITO GARZÓN *et alii*, 2007; MAGRI *et alii*, 2006; MAGRI 2008). La expansión holocena de la especie en la Península sería de carácter local, a partir de estos refugios, sin contribuir a la colonización del resto de Europa, según apuntan los datos genéticos (MAGRI *et alii*, 2006).

Las hipótesis sobre las causas de la fuerte expansión del haya en los últimos milenios apuntan a la prevalencia de distintos factores (1) climáticos, (2) antrópicos o (3) de dinámica interna de las comunidades vegetales. Desde la primera perspectiva, se ha relacionado a determinados eventos climáticos de frío y humedad, como el 8,2 ka BP (BERGER y GUILAINE, 2009), con el incremento de las poblaciones de *Fagus* en la segunda mitad del Holoceno (HUNTLEY *et alii*, 1989; TINNER y LOTTER, 2006). En segundo lugar, aunque con limitaciones para explicar el proceso desde una perspectiva global (BRADSHAW *et alii*, 2010), se ha planteado que la expansión del haya pudo estar antropogénicamente catalizada (KÜSTER, 1997; BRADSHAW, 2004; BRADSHAW y LINDBLADH, 2005) por actividades agro-ganaderas, pastoreo o por fuegos. Estas actividades habrían provocado la apertura de espacios posteriormente colonizados por *Fagus*. Ésta es la tendencia interpretativa predominante en el caso de la Península Ibérica para explicar el aumento del haya entre el 2000-1300 cal. BP en zonas como los Pirineos (PÉLACHS *et alii*, 2009; MIRAS *et alii*, 2007) o el Sistema Ibérico (LÓPEZ-MERINO *et alii*, 2008). Una última vertiente de discusión propone que la expansión podría haberse producido por la

dinámica natural de crecimiento de estas poblaciones según una función exponencial. Esto no estaría en discordancia con la posible influencia de factores climáticos y antrópicos (MAGRI, 2008).

Así pues, *Fagus* alcanza su máxima expansión en Europa occidental y en la Península Ibérica en los últimos 3000 años. La extensa distribución de paleorrestos para la cronología estudiada en esta zona (fig. 5) indica el amplio abanico de regiones que pudieron ser origen de los carbonos estudiados. La consideración de los límites del Imperio Romano hacia el siglo I d.C. (incluidos en la fig. 5) puede ayudar a acotar las posibilidades, teniendo en cuenta que probablemente las relaciones socio-económicas entre territorios imperiales estuvieran en el origen de intercambios de esta naturaleza.

En Europa, *Fagus* aparece documentado en puntos orientales como la cordillera balcánica, en los actuales territorios de Bulgaria, Macedonia, Albania y Grecia. Las concentraciones de este taxón también se atestiguan en los Alpes franceses, italianos y suizos, así como en el Macizo central francés. En el Valle del Ródano *Fagus sylvatica* presenta sus máximas concentraciones en época clásica (DELHON y THIÉBAULT, 2005). En el caso de los Apeninos, constituiría formaciones dominantes desde aproximadamente el 2900 BP (WATSON, 1996), llegando

hasta Sicilia (PÉREZ-OBIOL y SADORI, 2007). Restos vegetales de haya han sido también identificados en el sur del Reino Unido, así como en los Países Bajos y zona norte de Francia. Aparecen además poblaciones de esta especie asociadas a la costa cantábrica francesa, en el Golfo de Vizcaya (fig. 5). En la Península Ibérica los hayedos se situarían fundamentalmente en el Noroeste, sobre todo en la Cordillera Cantábrica (RAMIL-REGO *et alii*, 2000), Sistema Ibérico (LÓPEZ MERINO *et alii*, 2008; RUIZ ZAPATA *et alii*, 2002) y Pirineos (MIRAS *et alii*, 2007; PÉLACHS *et alii*, 2009), llegando hasta Girona (BURJACHS, 1991). Además, en esta cronología se ha registrado la presencia del haya en las Islas Baleares (Mallorca), aunque tiende a desaparecer hacia el 2000 BP (BURJACHS *et alii*, 1994; PÉREZ-OBIOL y SADORI, 2007; NINYEROLA *et alii*, 2007).

Los datos epigráficos y numismáticos procedentes de noticias antiguas o de la excavación han permitido constatar la vitalidad del balneario en el siglo I y su carácter de establecimiento termal medicinal de primer orden. Las personas que recibe no son sólo del entorno inmediato, ni siquiera del mismo convento o de la misma provincia, sino que se traspasan los límites provinciales. La conexión más inmediata del Balneario es con *Carthago Nova*, punto desde donde pudieron llegar, vía ma-

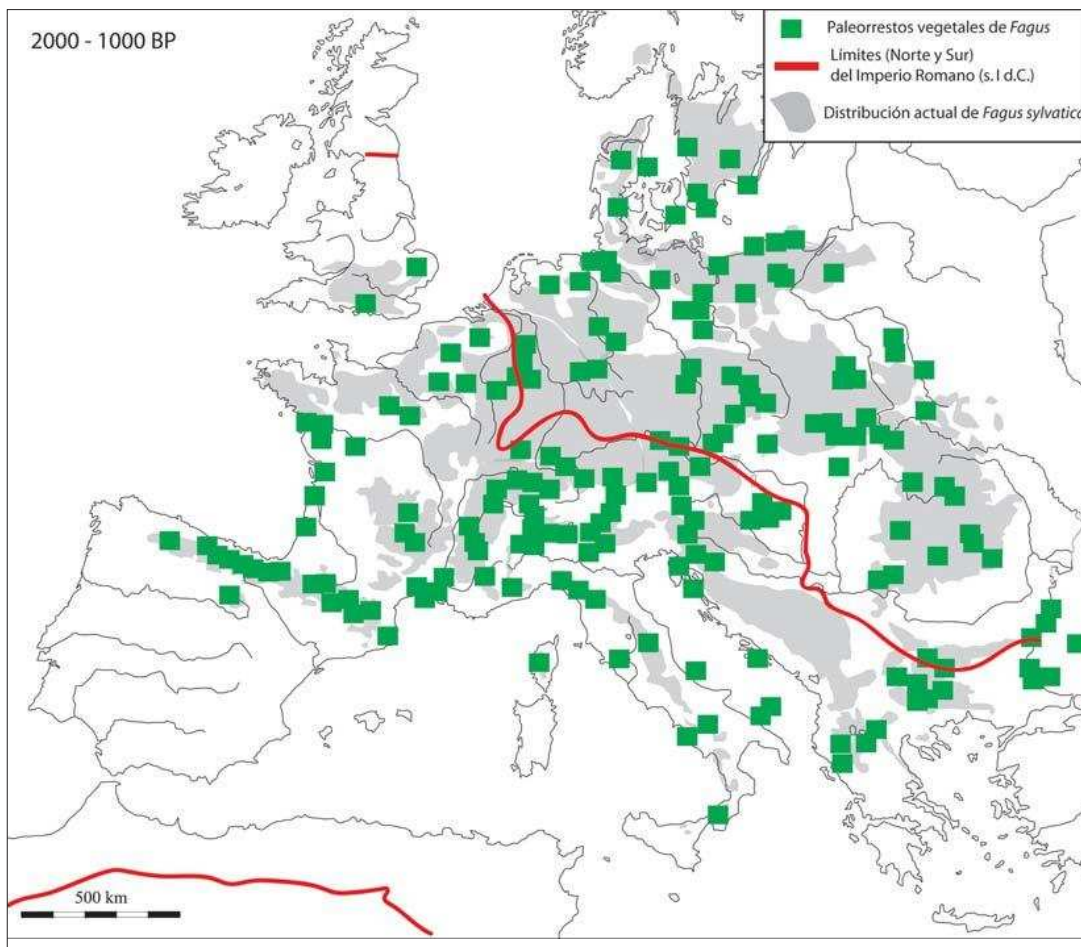


Fig. 5. Distribución de los restos de *Fagus* (polen y macrorrestos) en Europa entre c. 2000-1000 BP (redibujado de MAGRI *et alii*, 2006) y límites del Imperio Romano hacia el siglo I d.C.

rítima, personas de fuera de la Península e incluso de la fachada atlántica de Hispania o del valle del Ebro. Pero vinieran a través de esta ciudad, por la vía de *Complutum* a *Carthago Nova* o por la vía costera del Mediterráneo, las procedencias constatadas con certeza son *Consabura* (Consuegra), *Valentia* (GONZÁLEZ FERNÁNDEZ *et alii*, en prensa), *Segobriga* (LOZANO SANTA, 1794) y *Calagurris* (ARIAS FERRER y MATILLA SÉQUER, 2011). Por otra parte, la prosopografía sugiere procedencias de *Olissipo* (Lisboa) y *Nemausus* (Nimes), mientras que las pinturas murales muestran paralelismos iconográficos con Roma/Pompeya (GONZÁLEZ FERNÁNDEZ y MATILLA SÉQUER, 2003; MATILLA SÉQUER, 2007).

Las probabilidades, por tanto, son numerosas e incluyen para este momento casi cualquier punto de Europa, e incluso el norte de Turquía en zonas próximas al Mar Negro. Sin embargo, habría que tener en cuenta de forma prioritaria criterios como la proximidad o el continuo flujo de personas que recibe el balneario. De acuerdo con estos aspectos, aumentan las probabilidades de procedencia desde alguna zona peninsular situada más al norte o bien un transporte marítimo o terrestre desde algún punto próximo del mediterráneo, como el sur de la Galia, Italia o Sicilia. Entre las hipótesis más plausibles se encuentra una procedencia desde la Península Itálica. La posibilidad de un transporte de madera de abeto procedente de esta zona para la construcción del teatro de *Carthago Nova* ha sido ya apuntada (GARCÍA MARTÍNEZ, 2009). La predominancia de bosques de hayas en los Apeninos que constatan los paleorrestos vegetales (fig. 5) y el uso habitual de esta madera descrito en las fuentes (ver apartado siguiente) reforzarían esta posibilidad.

5.3. Posibles usos de *Fagus* en el Balneario Romano de Archena

Puesto que la madera de haya documentada en Archena fue con seguridad transportada desde una gran distancia, no es plausible que su adquisición tuviera como finalidad un uso como combustible. Para este propósito se utilizaron las especies más abundantes en las inmediaciones del lugar (GARCÍA MARTÍNEZ y MATILLA SÉQUER, 2008).

Con toda probabilidad, los restos de *Fagus* fueron el resultado de la combustión de algún objeto transportado al balneario y quemado en el momento en que se desechó. Un argumento que apoya con claridad esta hipótesis es la contextualización arqueológica de los restos, hallados exclusivamente en el vertedero de la zona norte del yacimiento, junto a gran cantidad de clavos y fragmentos de herrajes. Esta circunstancia invita también a descartar la presencia de hayas cultivadas en la zona, en cuyo caso aparecerían restos de combustible en otros contextos. Tampoco es probable que se tratara de madera de construcción, hecho que se constata mejor en niveles de destrucción por incendio.

¿De qué tipo de objeto pudo entonces tratarse? Esta cuestión puede ser abordada a partir (1) del análisis de las características físico-mecánicas de esta madera y sus usos más comunes, (2) de la información proporcionada por las fuentes clásicas y (3) de los escasos paralelismos arqueológicos disponibles.

La madera de *Fagus*, de tonalidades blanquecinas, marrones y rosadas, posee un grano recto y una textura fina y uniforme. A pesar de ser bastante fuerte, se trata de una madera muy fácil de trabajar y proporciona buenos acabados (LÓPEZ GONZÁLEZ, 2001). Estas características han facilitado su utilización tradicional en trabajos de tornería y curvada al vapor para la elaboración de muebles y elementos curvados de sillas y sillones. También se utiliza para elaborar utensilios domésticos, enseres de cocina, juguetes o entarimados (JOHNSON, 1978).

La información que proporcionan las fuentes clásicas acerca de la distribución del haya es escasa. Se trata de datos aislados e inconexos, que a veces confunden esta especie con la encina, tal y como se constata en la poesía pastoril (MAÑAS VIÑEGRÁ, 2008). Así, Plinio se refiere al haya como un árbol que da bellotas (Nat. Hist. 16, 16). Con respecto a su hábitat, este autor afirma que el haya crece desde la montaña hasta el llano (Nat. Hist. 16, 74). Menciona también la existencia en Roma de una zona dedicada a Júpiter *Fagutalis* marcando un lugar donde anteriormente existió un hayedo (Nat. Hist. 16, 37). Varrón (De *Lingua Latina*, V, 152; *Festus*, 87) indica que en los suburbios de *Tusculum*, en una colina conocida con el nombre de Corne, existe un bosque de hayas consagrado a Diana por el pueblo del Lacio desde tiempo inmemorial (Nat. Hist. 16, 242). Cesar, en la Guerra de las Galias (V, XII), hace una referencia al haya fuera de Italia. Cuando desembarca en Britania, afirma que los árboles allí son iguales a los de la Galia, salvo por la ausencia del haya y el abeto (*fagum atque abietem*). Los textos clásicos no mencionan el haya en relación con la Península Ibérica.

En lo que concierne propiamente a los usos de *Fagus*, las fuentes proporcionan también algunas referencias. Teofrasto destacaba su gran robustez y buen grano, lo cual la hace fácil de trabajar. Afirma que "la que crecía en la montaña también es blanca y se empleará en muchos menesteres: para fabricar carros, camas, sillas, mesas y barcos" (*Hist. Plant.* III, X, 1). El poeta Marcial (II, 43, 9-10) considera al haya como una madera pobre (*Tu Libycos Indis suspendis dentibus orbis: fulcitur testa fagina mensa mihi*). Plinio y Columela afirman que es buena para hacer cajas y barcas (LÓPEZ GONZÁLEZ, 2001). Vitrubio (De *Architectura*, II, IX, 43) desaconseja su uso como material de construcción, afirmando que "el meste, el alcornoque y la haya, que tienen corta porción de agua, fuego y tierra, pero excesivo aire, recibiendo toda humedad en sus abiertos poros, se pudren brevemente".

Algunas evidencias arqueológicas atestiguan estos posibles usos de *Fagus*. En Pompeya, en la Casa de

Fabro, se halló la pata de un *lectus* de *Fagus* que se ha interpretado como madera local (MOLS, 1999). Según GALE y CUTLER (2000) existen evidencias del uso del haya en época romana como material de construcción, en figuras de culto, imágenes y esculturas, y como parte del mobiliario doméstico, sobre todo en la elaboración de camas, mesas y sillas (ALDRED, 1957; MEIGGS, 1982, citados en GALE y CUTLER, 2000).

En definitiva, los datos disponibles corroboran la idea de que la madera de haya localizada en el vertedero formara parte de un objeto o mueble traído por algún bañista venido de alguna zona lejana. Las camas, las mesas y las sillas se encontrarían entre los objetos que con más frecuencia se elaboraban con este material. En este caso, también es posible que se tratara de una caja que permitiera al viajero transportar sus enseres.

6. CONCLUSIONES

El antracoanálisis de los carbones contenidos en un depósito de vertedero localizado extramuros del Balneario Romano de Archena reveló inesperadamente la presencia de restos carbonizados de madera de haya (*Fagus sp.*). Este hallazgo ha permitido discutir diversos aspectos acerca de su origen y sus posibles usos en el balneario en el siglo I d.C.

Se han analizado las afinidades ecológicas del género, su distribución actual en la Europa templada, así como los rasgos bioclimáticos derivados del análisis antracológico del balneario y de otros estudios arqueobotánicos del ámbito regional. Todos los indicios conducen a la conclusión de que *Fagus* no pudo desarrollarse de manera natural ni cultivada en el Sureste de la Península Ibérica en época romana.

El análisis de la distribución de *Fagus* en los límites del imperio romano y de las propias relaciones del balneario con gentes del exterior ha ayudado a establecer hipótesis sobre la procedencia de la madera estudiada. El abanico de probabilidades es amplio, si bien se ha concluido que existen mayores posibilidades de una procedencia del norte peninsular, del sur de la Galia y sobre todo de los Apeninos italianos.

La aparición de los fragmentos de haya asociados exclusivamente al depósito de vertedero sugiere que los restos estudiados correspondieron a algún objeto transportado y quemado para desecharlo. La información que proporcionan las fuentes y los datos arqueológicos indican que muy probablemente se trató de algún objeto de mobiliario doméstico o de una caja para transportar enseres.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la dirección del Balneario Romano de Archena su buena disposición a la hora de ofrecernos las condiciones adecuadas para poder llevar a cabo la flotación de sedimentos en sus instalaciones.

8. BIBLIOGRAFÍA

AGÚNDEZ LEAL, D., MARTÍN ALBERTOS, S., DE MIGUEL Y DEL ÁNGEL, J., GALERA PERAL, R. M., JIMÉNEZ SANCHO, M. P., DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. (eds.)

1995 *Las regiones de procedencia de Fagus sylvatica L. en España*, Madrid.

ALDRED, C.

1957 Furniture: to the end of the Roman Empire, en SINGER, C. y WILLIAMS, T. (coords.) *History of technology*, Oxford, 221-239.

ARQUES, A.

2004 El cabezo del Tío Pío, 60 años de su excavación. Estado actual de la cuestión y perspectivas de future, *Revista Arqueomurcia* 2.

ARIAS FERRER, L., MATILLA SÉIQUER, G.

2011 Monedas y balnearios en el Sureste, en TORRES, J. (coord.), *Ars metallica: monedas y medallas: Nules-Valencia, 25-27 de octubre de 2010*, Valencia, 713-732.

BENITO GARZÓN, M., SÁNCHEZ DE DIOS, R., SÁINZ OLLERO, H.

2007 Predictive modelling of tree species distributions on the Iberian Peninsula during the Last Glacial Maximum and Mid-Holocene, *Ecography* 30, 120-134.

BERGER, J. F., GUILAINE, J.

2009 The 8200 cal BP abrupt environmental change and the Neolithic transition: A Mediterranean perspective, *Quaternary International* 200, 31-49.

BRADSHAW, R. H. W.

2004 Past anthropogenic influence on European forests and some possible genetic consequences, *Forest Ecology and Management* 197, 203-212.

BRADSHAW, R. H. W., KITO, N., GIESECKE, T.

2010 Factors influencing the Holocene history of *Fagus*, *Forest Ecology and Management* 259 (11), 2204-2212.

BRADSHAW, R. H. W., LINDBLADH, M.

2005 Regional spread and stand-scale establishment of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* in Scandinavia, *Ecology* 86 (7), 1679-1686.

BREIX, J.

1801 *Disertación histórica, física, analística, medicinal, moral y metódica de las aguas termopotables de la Villa de Archena*. Reyno de Murcia, Cartagena.

BURJACHS, F.

1991 Evolució de la vegetació i paleoclimatologia desde fa mes de 85.000 anys a la regió d'Olot. Anàlisi polínica del Pla de l'Estany (San Joan les Fonts, La Garrotxa), *Vitrina* 5, 39-46.

- BURJACHS, F., JULIÀ, R.
1994 Abrupt climatic changes during the last glaciation based on pollen analysis of the Abric Romaní, Catalonia, Spain, *Quaternary Research* 42, 308-315.
- BURJACHS, F., GIRALT, S., RIERA, S., ROCA, J. R., JULIÀ, R.
1996 Evolución paleoclimática durante el último ciclo glacial en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica, *Notes de Geografia Física* 25, 21-39.
- BUXÓ, R.
1990 *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*, Cahier Noir 5, Girona.
- CARRIÓN, J. S.
2002 Patterns and processes of Late Quaternary environmental change in a montane region of southwestern Europe, *Quaternary Science Reviews* 21, 2047-2066.
- CARRIÓN, J. S., ANDRADE, A., BENNETT, K. D., NAVARRO, C., MUNUERA, M.
2001a Crossing forest thresholds: inertia and collapse in a Holocene sequence from south-central Spain, *The Holocene* 11 (6), 635-653.
- CARRIÓN, J. S., MUNUERA, M., DUPRÉ, M., ANDRADE, A.
2001b Abrupt vegetation changes in the Segura Mountains of southern Spain throughout the Holocene, *Journal of Ecology* 89, 783-797.
- CARRIÓN, J. S., SÁNCHEZ GÓMEZ, P., MOTA, J. F., YLL, E. I., CHAÍN, C.
2003 Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, southern Spain, *The Holocene* 13(6), 839-849.
- CARRIÓN, J. S., YLL, E. I., WILLIS, K. J., SÁNCHEZ, P.
2004 Holocene forest history of the eastern plateaux in the Segura Mountains (Murcia, southeastern Spain), *Review of Palaeobotany and Palynology* 132, 219-236.
- CARRIÓN, J. S., FUENTES, N., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., SÁNCHEZ QUITANTE, L., FINLAYSON, J. C., FERNÁNDEZ, S., ANDRADE, A.
2007 Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement, *Quaternary Science Reviews* 26, 1455-1475.
- CARRIÓN, J. S., FERNÁNDEZ, S., JIMÉNEZ-MORENO, G., FAUQUETTE, S., GIL-ROMERA, G., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. Y FINLAYSON, C.
2010 The historical origins of aridity and vegetation degradation in southeastern Spain. vegetation degradation in southeastern Spain, *Journal of Arid Environments* 74, 731-736.
- CEAN BERMÚDEZ, J.A.
1832 *Sumario de las antigüedades que hay en España, en especial las pertenecientes a las Bellas Artes*, Madrid.
- CHIC GARCÍA, G.
1999 Comercio e intercambio en la Hispania romana (Alto imperio), *Studia historica. Historia antigua* 17, 243-262.
- COSTA, M., MORLA, C., SAINZ, H. (eds.)
2001 *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*, Barcelona.
- DELHON, C. Y THIÉBAULT, S.
2005 The migration of beech (*Fagus sylvatica* L.) up the Rhone: the Mediterranean history of a "mountain" species, *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 119-132.
- EUBA REMENTERÍA, I.
2005 Vegetación y uso del combustible leñoso en la antigüedad del País Vasco: Análisis antracológico del yacimiento arqueológico romano de Aloria (Amurrio, Araba), *Veleia: Revista de Prehistoria, Historia Antigua, Arqueología y Filología Clásicas* 22, 111-120.
- 2009 *Análisis antracológico de estructuras altomontanas en el valle de la Vansa-Sierra del Cadí (Alt Urgell) y en el valle del Madrid (Andorra): explotación de recursos forestales del Neolítico a época moderna*, Tarragona.
- FANG, J., LECHOWICZ, M. J.
2006 Climatic limits for the present distribution of beech (*Fagus* L.) species in the world, *Journal of Biogeography* 33, 1804-1819.
- FUENTES, N., GARCÍA MARTÍNEZ, M. S., GONZÁLEZ SAMPÉRIZ, P., FERNÁNDEZ, S., CARRIÓN, J. S., LÓPEZ-CAMPUZANO, M., MEDINA, J.
2005 Degradación ecológica y cambio cultural durante los últimos cuatro mil años en el sureste ibérico semiárido, *Anales de Biología* 27, 69-84.
- GALÁN, P., GAMARRA GAMARRA, R., GARCÍA VIÑAS, J. I.
1998 *Árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*, Madrid.
- GALE, R., CUTLER, D.
2000 *Plants in archaeology*, West Yorkshire.
- GARCÍA MARTÍNEZ, M.S.
2009 *Recursos forestales en un medio semiárido. Nuevos datos antracológicos para la Región de Murcia desde la Edad del Bronce hasta época medieval*. Tesis doctoral, Universidad de Murcia.
- GARCÍA MARTÍNEZ, M. S., MATILLA SÉQUER, G.
2008 Rasgos medioambientales y aprovechamiento de los recursos leñosos en la Vega del Segura durante el siglo I d.C, en ROVIRA LLORENS, S., GARCÍA-HERAS, M., GENER MORET, M, MONTERO RUIZ, I. (eds.), *Actas VII Congreso Ibérico de Arqueometría. Madrid, 8-10 octubre de 2007*, Madrid, 169-179.
- GARCÍA SANDOVAL, J., MATILLA SÉQUER, G. PRECIOSO ARÉVALO, M.L., MILÁ OTERO, S., MENDIOLA TEBAR, E.M. Y GARCÍA CARRILLO, L.
2007 Extracción, limpieza, consolidación y embalaje en las excavaciones arqueológicas del Balneario de Archena: 1. Enlucidos decorados con figuraciones y elementos ve-

- getales; 2. Elementos arquitectónicos, *XVIII Jornadas de Patrimonio Cultural. Intervenciones en el patrimonio arquitectónico, arqueológico y etnográfico de la Región de Murcia, Murcia*, 637-640.
- GIESECKE, T., HICKLER, T., KUNKEL, T., SYKES, M. T. Y BRADSHAW, H. W.
2007 Towards an understanding of the Holocene distribution of *Fagus sylvatica* L., *Journal of Biogeography* 34, 118-131.
- GONZÁLEZ BLANCO, A.
1988 *Vías romanas del sureste: actas del symposium celebrado en Murcia, 23 a 24 octubre, 1986*, Murcia.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, R., MATILLA SÉIQUER, G.
2003 Una inscripción votiva de los Baños Romanos de Archena, *Antigüedad y Cristianismo* 20, 559-566.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, R., MATILLA, G., MIRALLES, J. C.
En prensa Latin epigraphy in Archena's thermal baths, Murcia, Spain, *XIII International Congress of Greek and Latin Epigraphy*, Oxford.
- GRAU, E.
1990 Étude de la végétation et des relations homme-milieu à Valencia (Espagne) à l'époque romaine, d'après l'analyse anthracologique, *Pact* 22, 271-280.
- HARO POZO, S.
2002 Charcoal analysis in the Castle of Ambra (Pego, Alicante, Spain), en THIEBAULT, S. (ed.), *Charcoal analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology, Paris, September 2000*, Oxford, 113-120.
- HUNTLEY, B., BARTLEIN, P. J., PRENTICE, I. C.
1989 Climatic control of the distribution and abundance of beech (*Fagus* L.) in Europe and North America, *Journal of Biogeography* 16, 551-560.
- HUNTLEY, B., BIRKS, H. J. B.
1983 *An Atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13.000 years ago*, Cambridge.
- HUNTLEY, B., PRENTICE, I.
1993 Holocene Vegetation and Climates of Europe, en WRIGHT, H.E., KUTZBACH, J.E., WEBB, T., RUDDIMAN, W.F., STREET-PERROT, F.A., BARTLEIN, P.J. (eds.), *Global Climates since the Last Glacial Maximum*, Minnesota, 136-168.
- JALUT, G., ESTEBAN AMAT, A., RIERA I MORA, S., FONTUGNE, M., MOOK, R., BONNET, L., GAUQUELIN, T.
1997 Holocene climatic changes in the western Mediterranean: installation of the Mediterranean climate, *C.R. Académie des Sciences Paris* 325, 327-334.
- JALUT, G., DEDOUBAT, J. J., FONTUGNE, M., OTTO, TH.
2009 Holocene circum-Mediterranean vegetation changes: Climate forcing and human impact, *Quaternary International* 200, 4-18.
- JALUT, G., ESTEBAN, A., BONNET, L., GAUQUELIN, T., FONTUGNE, M.
2000 Holocene climatic changes in the western Mediterranean, from southeast France to south-east Spain, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 160, 255-290.
- JOHNSON, H.
1978 *La madera. Origen, explotación y aplicaciones del más antiguo recurso natural*, Barcelona.
- KRAMER, K., DEGEN, B., BUSCHBOM, J., HICKLER, T., THULLER, W., SYKES, M.T., WINTER, W.
2010 Modelling exploration of the future of European beech (*Fagus sylvatica* L.) under climatic change-range, abundance, genetic diversity and adaptative response. *Forest Ecology and Management*, 259 (11), 2213-2222.
- KÜSTER, H.
1997 The role of farming in the postglacial expansion of beech and hornbeam in the oak woodlands of central Europe, *The Holocene* 7, 239-242.
- LEROY, S. A. G., ARPE, K.
2007 Glacial refugia for summer-green trees in Europe and south-west Asia as proposed by ECHAM3 time-slice atmospheric model simulations, *Journal of Biogeography* 34, 2115-2128.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G.
2001 *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares (Especies silvestres y las principales cultivadas)*, Madrid-Barcelona-México.
- LÓPEZ MERINO, L., LÓPEZ SÁEZ, J. A., RUIZ ZAPATA, M. B., GIL GARCÍA, M. J.
2008 Reconstructing the history of beech (*Fagus sylvatica* L.) in the north-western Iberian Range (Spain): From Late-Glacial refugia to the Holocene anthropic-induced forests, *Review of Palaeobotany and Palynology* 152, 58-65.
- LÓPEZ DE AYALA, I.
1777 *Poema Phisico de los baños calientes de la Villa de Archena en el reino de Murcia*, Murcia.
- LOZANO SANTA, J.
1794 *Bastitania y Contestania del Reino de Murcia*, Murcia.
- MAGRI, D.
2008 Patterns of post-glacial spread and the extent of glacial refugia of European beech (*Fagus sylvatica*), *Journal of Biogeography* 35, 450-463.
- MAGRI, D., VENDRAMIN, G. G., COMPS, B., DUPANLOUP, I., GEBUREK, T., GÖMÖRY, D., LATALOWA, M., LITT, T., PAULE, L., ROURE, J. M., TANTAU, I., VAN DER KNAAP, W. O., PETIT, R. J., BEAULIEU, J. L.
2006 A new scenario for the Quaternary history of European beech populations: palaeobotanical evidence and genetic consequences, *New Phytologist* 171 (1), 199-221.

- MAÑAS VINIEGRA, F. J.
2008 Las "Anotaciones" del Brocense a la Égloga I de Virgilio, en CABANILLAS NUÑEZ, C.M. Y CALERO CARRETERO, J.A. (coord.), *Actas de las V y VI Jornadas de Humanidades Clásicas*, Almendralejo, 85-130.
- MARTÍNEZ ATIENZA, F., MORLA JUARISTI, C.
1992 Aproximación a la paleoecología holocena de *Fagus* en la península Ibérica a través de datos paleopolínicos, *Investigaciones agrarias, Fuera de serie* 1, 135-145.
- MATILLA SÉIQUER, G.
2007 El balneario romano de Archena, *Actas del 4º Congreso Internacional del Valle de Ricote*, Abarán, 217-230.
- MATILLA SÉIQUER, G., GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, R.
2007 Dos nuevas estelas funerarias con mención de "origo" procedentes del balneario de Archena (Murcia), *Faventia: Revista de filología clásica* 29, 21-36.
- MAYER, M., RODÀ, I.
1991 El comercio del mármol en el mediterráneo y su reflejo en la ciudad romana de Sagunt, En ARANEGUI, C. (Ed.), *Saguntum y el mar*, Sagunt, 37-45.
- MEIGGS, R.
1982 *Trees and timber in the ancient Mediterranean World*, Oxford.
- MIRAS, Y., EJARQUE, A., RIERA, S., PALET, J. M., ORENGO, H., EUBA, I.
2007 Dynamique holocène de la végétation et occupation des Pyrénées andorranes depuis le Néolithique ancien, d'après l'analyse pollinique de la tourbière de Bosc dels Estanyons (2180 m, Vall del Madriu, Andorre), *C. R. Palevol* 6, 291-300.
- MOLS, S. T. A. M.
1999 *Wooden furniture in Herculaneum. Form, technique and function*, Amsterdam.
- MORLA JUARISTI, C.
2003 El paisaje vegetal ibérico durante el Cuaternario, *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba* 11, 75-93.
- NINYEROLA, M., SÁEZ, L., PÉREZ-OBIOL, R.
2007 Relating postglacial relict plants and Holocene vegetation dynamics in the Balearic Islands through field surveys, pollen analysis and GIS modeling, *Plant Biosystems* 141 (3), 292-304.
- NOGUERAS, P., BURJACHS, F., GALLART, F., PUIGDEFÀBREGAS, J.
2000 Recent gully erosion in the Cautivo badlands (Tabernas, SE Spain), *Catena* 40, 203-215.
- PANTALEÓN-CANO, J. YLL, E. I., PÉREZ-OBIOL, R., ROURE, J. M.
2003 Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain), *The Holocene* 13(1), 109-119.
- PÈLACHS, A., PÉREZ-OBIOL, R., NINYEROLA, M., NADAL, J.
2009 Landscape dynamics of *Abies* and *Fagus* in the southern Pyrenees during the last 2200 years as a result of anthropogenic impacts, *Review of Palaeobotany and Palynology* 156, 337-349.
- PÉREZ JORDÀ, G., GRAU ALMERO, E., DUQUE ESPINO, D.
2003 La recuperación de materiales arqueobotánicos en contextos urbanos, en BUXÓ, R., PIQUÉ, R. (coords.), *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*, Barcelona, 67-71.
- PÉREZ OBIOL, R.
1988 Histoire tardiglaciaire et Holocène de la végétation de la région volcanique d'Olot (N.E. Péninsule Ibérique), *Pollen et Spores* 30 (2), 189-202.
- PÉREZ-OBIOL, R., SADORI, L.
2007 Similarities and dissimilarities, synchronisms and diachronisms in the Holocene vegetation history of the Balearic Islands and Sicily, *Vegetation History and Archaeobotany* 16, 259-265.
- POSTIGO MIJARRA, J. M., GÓMEZ MANZANEQUE, F., MORLA, C.
2008 Survival and long-term maintenance of tertiary trees in the Iberian Peninsula during the Pleistocene: first record of *Aesculus* L. (Hippocastanaceae) in Spain, *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 351-364.
- RAMIL-REGO, P., RODRÍGUEZ GUITIÁN, M. A., MUÑOZ SOBRIÑO, C., LÓPEZ ORELLANA, L.
2000 Some considerations about the postglacial history and recent distribution of *Fagus sylvatica* in the NW Iberian Peninsula, *Folia Geobotanica* 35, 241-271.
- RANIERI PANETTA, M.
2004 *Pompeya. Historia, vida y arte de la ciudad sepultada*, Barcelona.
- RIERA MORA, S., ESTEBAN AMAT, A., GÓMEZ ORTIZ, A.
1995 El depósito turboso de La Cañada Larga del Cerro del Sotillo (1890 m, Sierra de Baza-Filabres). Estudio polínico y geomorfológico: Avance preliminar, *Actas 3ª Reunión do Cuaternario Ibérico (Coimbra 1993)*, Coimbra, 491-497.
- RODÀ, I.
1997 Los mármoles romanos de Hispania, *Historia Antiqua* 3, 47-56.
2004 El mármol como soporte privilegiado en los programas ornamentales de época imperial, en RAMALLO, S.F. (Ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente. Actas del Congreso Internacional*, Cartagena, 405-420.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O., MONTES MOYA, E.
2010 Paisaje y gestión de los recursos vegetales en el yacimiento romano de Gabia (Granada) a través de la arqueobotánica, *Archivo español de Arqueología*, 83, 85-107.

RUIZ, A., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O.

- 2002 Paisaje y asentamiento entre los íberos de la cuenca del río Guadalquivir (s. VI al III a.n.e.), *Ambiente e paesaggio nella Magna Grecia*, Taranto, 261-278.

RUIZ ZAPATA, M. B., GIL, M. J., DORADO, M., VALDEOLMILLOS, A., VEGAS, J., PÉREZ GONZÁLEZ, A.

- 2002 Clima y vegetación durante el Tardiglacial y el Holoceno en la Sierra de Neila (Sistema Ibérico Noroccidental), *Cuaternario y Geomorfología* 16 (1-4), 9-20.

SCHILMAN, B., BAR-MATTHEWS, M., ALMOGI-LABIN, A., LUZ, B.

- 2001 Global climate instability reflected by Eastern Mediterranean marine records during the late Holocene, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 176, 157-176.

SCHWEINGRÜBER, F. H.

- 1978 *Mikroskopische Holzanatomie. Anatomie microscopique du bois. Microscopic wood anatomy*, Birmensdorf.
- 1990 *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.

SILLIERES, P.

- 1982 *Centuration et voie romaine au Sud de Merida. Contribution à la délimitation de la Bétique et de la Lusitanie*, Paris.

TARGARONA, J., ALONSO, B., CACHO, I., CANALS, M., LÓPEZ SÁEZ, J. A.

- 1996 Climatic changes during the Late Quaternary in South East Spain: Implications for the establishment of the Murciano-Almeriense bioprovince, en RUIZ ZAPATA, M.B. (ed.), *Estudios palinológicos*, Alcalá de Henares, 119-123.

TINNER, W., LOTTER, A. F.

- 2006 Holocene expansions of *Fagus sylvatica* and *Abies alba* in Central Europe: where are we after eight decades of debate?, *Quaternary Science Reviews* 25, 526-549.

UZQUIANO, P.

- 1992 The Late Glacial/Postglacial transition in the Cantabrian Cordillera (Asturias and Cantabria, Spain) based on charcoal analysis, *Palaïos* 7, 540-547.
- 1995 L'evolution de la végétation à l'Holocène initial dans le nord de l'Espagne a partir de l'étude anthracologique de trois sites archéologiques, *Quaternaire* 6 (2), 77-83.

VERNET, J.-L., OGÉREAU, P., FIGUEIRAL, I., MACHADO, C., UZQUIANO, P.

- 2001 *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule Ibérique et îles Canaries*, Paris.

WATSON, C. S.

- 1996 The vegetational history of the northern Apennines, Italy: information from three new sequences and a review of regional vegetational change, *Journal of Biogeography* 23, 805-841.