

LA VEGETACIÓN EN EL ENTORNO DE JUMILLA DURANTE LOS SIGLOS XII-XIII A PARTIR DEL ANTRACOANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN PREVENTIVA EN LA C/ SANTA MARÍA N° 19

María Soledad García Martínez*
Juan Antonio Ramírez Águila**

RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados del análisis antracológico llevado a cabo sobre el complejo artesanal y doméstico de época medieval documentado en la calle Santa María n° 19 de Jumilla. El estudio de los niveles de ocupación y de las estructuras de combustión documentadas ha permitido el análisis de 1.289 fragmentos de carbón y la identificación de 25 taxones. Los resultados indican que la vegetación en el entorno de Jumilla entre los siglos XII y XIII se presentaría ya bastante degradada. La formación principal sería un pinar de pino carrasco con un sotobosque esclerófilo. En las zonas más degradadas dominarían las extensiones de esparto. Se observa además la importancia de la vegetación halonitrófila en las áreas salinas, la escasa presencia de elementos de bosque-galería y el desarrollo de ciertos cultivos como indicador de una organización productiva del territorio.

Palabras clave: Antracología, Arqueobotánica, Paleoecología, Sureste, Época Medieval.

RÉSUMÉ

Ce travail présente les résultats de l'analyse anthracologique effectuée sur le complexe artisanal et domestique d'époque médiévale découvert au 19, rue Santa Maria, à Jumilla. L'étude des échantillons des niveaux d'occupation et des structures de combustion a permis l'analyse botanique d'un total de 1.289 fragments de charbon de bois et l'identification de 25 *taxa*. Les résultats obtenus indiquent que la végétation des

* CNRS-MnHn, UMR 7209 "Archeozoologie, archéobotanique", Bâtiment d'Anatomie comparée, CP 56, 55 rue Buffon, F-75005 Paris (France). garcia@mnhn.fr

** Arqueólogo.

environs du site pendant les XII^e et XIII^e siècles était déjà assez dégradée. La formation principale était une pineraie de pin d'Alep avec un sous bois d'espèces sclérophylles. Les zones les plus dégradées étaient recouvertes d'alfa. On observe aussi l'importance de la végétation halophile dans les sols salins, la présence minoritaire des éléments de forêt-galerie et le développement de certaines cultures comme indicateur d'une organisation productive du territoire.

Mots clés: Anthracologie, Archéobotanique, Paléoécologie, Sud-est, Époque Médiévale.

I. PRESENTACIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento objeto de estudio corresponde a la antigua alquería andalusí de *Gumñalla* (Carmona González, 1991; Hernández Carrión, 2009; Vallvé Bermejo, 1972, 1995), hoy Jumilla, situada al norte de la Región de Murcia. Esta alquería ocupaba el extremo occidental del actual casco urbano, al pie del vértice suroeste del monte del castillo, junto a la margen izquierda del río Juá (del árabe “*wad*”) o rambla de la Alquería (fig. 1).

La intervención arqueológica fue llevada a cabo en la calle Santa María nº 19, frente a la iglesia de Santa María del Rabal (siglo XV). Se trató de un solar de planta aproximadamente triangular de unos 1.246 m², segregados de una parcela anterior de 1.417 m², situado a una cota de 485 m.s.n.m. Sobre éste se llevó a cabo una actuación arqueológica de urgencia entre enero y julio de 2006 como consecuencia del proyecto de construcción de una zona ajardinada y de recreo asociada a una residencia contigua (González Guerao y Ramírez Águila, 2007).

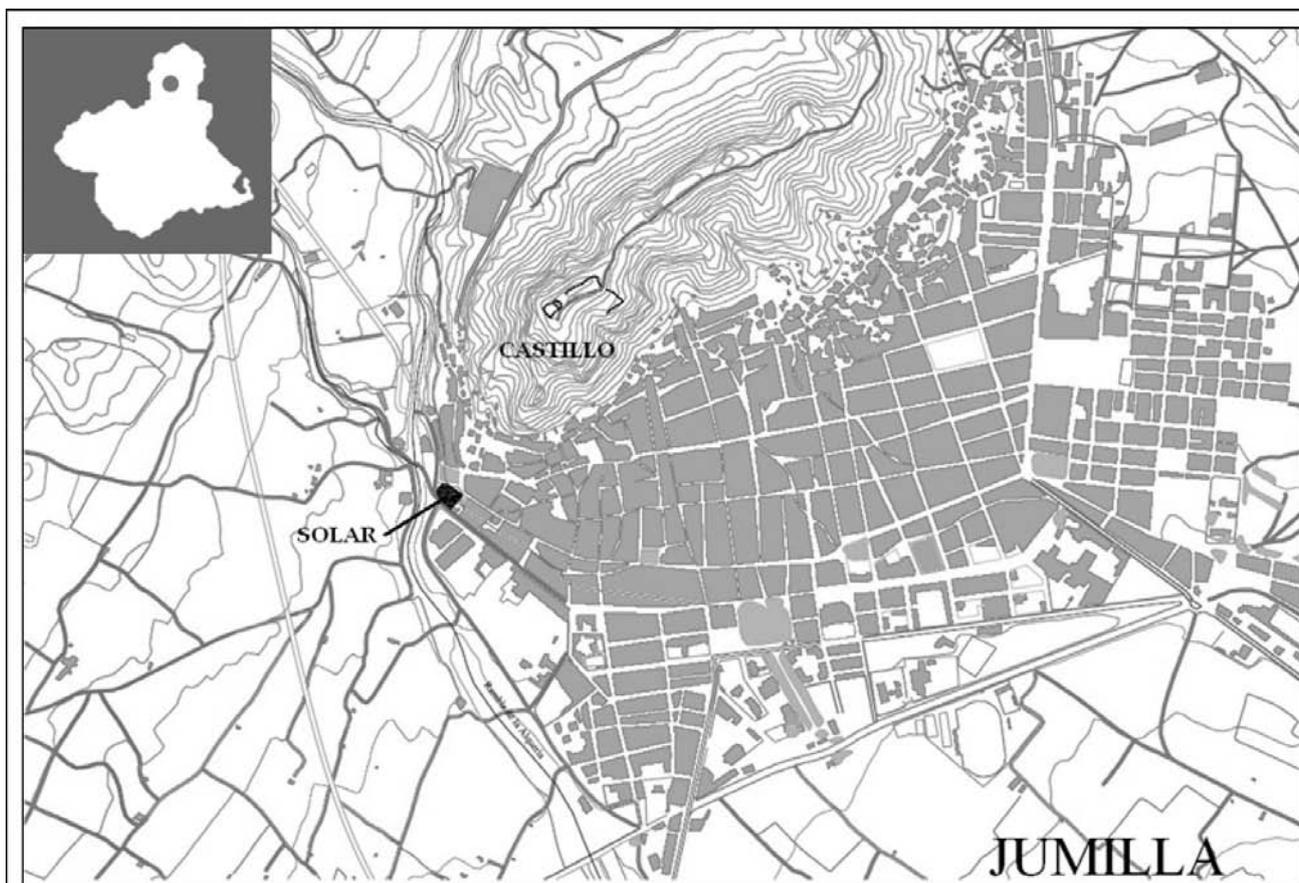


Figura 1. Situación del yacimiento en la Región de Murcia y en la localidad de Jumilla.

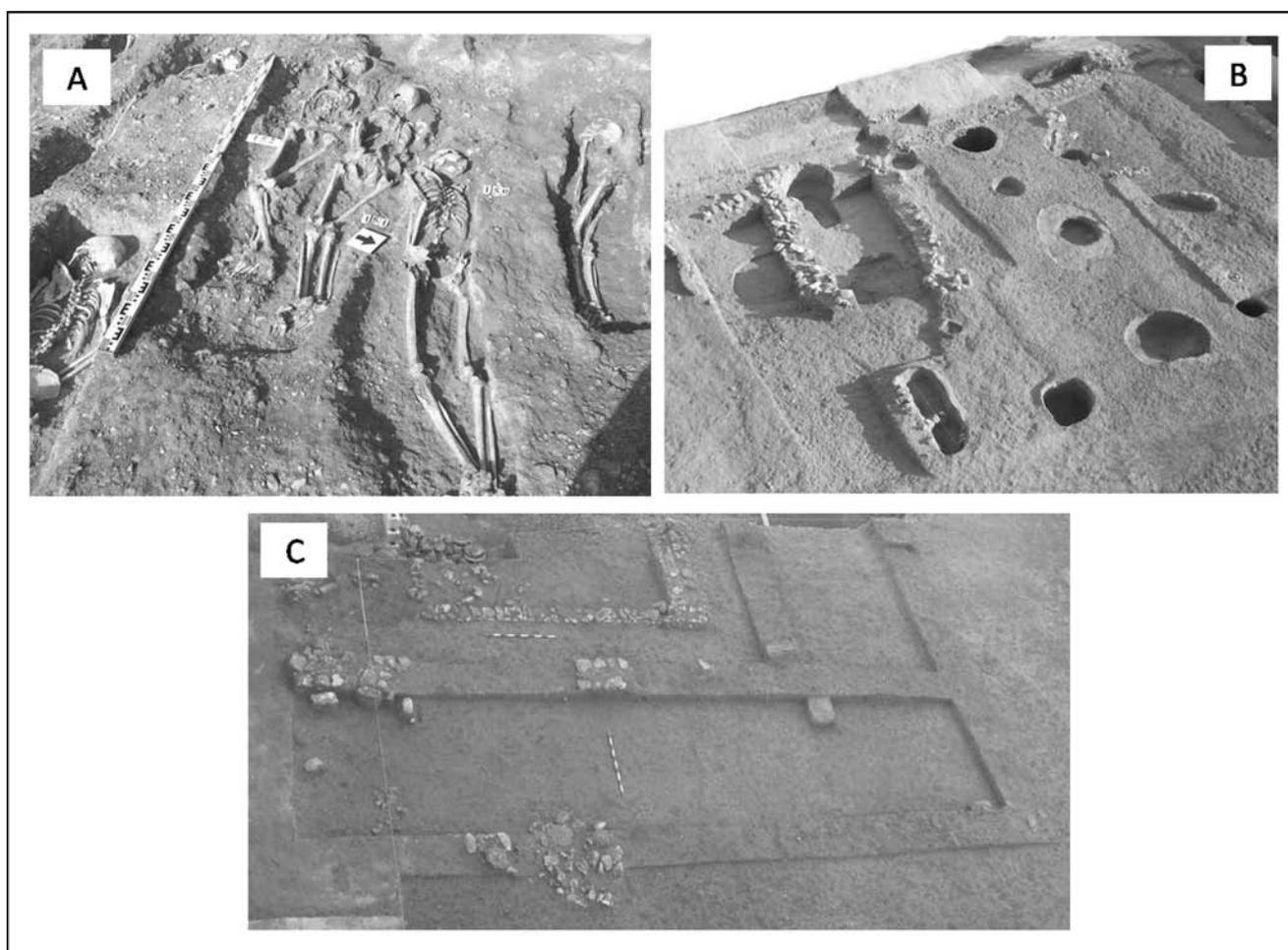


Figura 2. Sectores documentados en el yacimiento. A: *Maqbara*, B: Complejo artesanal, C: Casa (Fotos: J. A. Ramírez Águila).

El proceso de excavación en extensión permitió definir dos sectores claramente diferenciados en el solar (fig. 2). El primero estaba ocupado por un cementerio islámico, mientras que el segundo lo conformaban una gran casa y una instalación de tipo artesanal a la que aparecieron asociadas una gran cantidad de estructuras de combustión.

Hasta el momento de la salida masiva de los mudéjares del Reino de Murcia hacia mediados del siglo XIII, la mayor parte del solar estuvo ocupada por un cementerio islámico o *maqbara* perteneciente, según los restos cerámicos asociados, al menos a tres generaciones de individuos desde época almorávide hasta la primera mitad del siglo XIII, últimos años de presencia del Islam en estas tierras del Sureste peninsular. En esta zona, sobre un nivel de gravas mezclado con materiales

cerámicos que iban desde el Hierro Antiguo hasta época altoimperial romana, fueron documentados un total de 166 enterramientos distribuidos arbitrariamente sobre el terreno, aunque con cierta tendencia a la formación de filas en sentido transversal a la posición de los cuerpos y organizados en dos niveles diferentes, con diversos grados de conservación.

El cementerio presentaba una gran austeridad, con la totalidad de las fosas de tipo simple, excavadas directamente en la tierra, y sin ningún tipo de acondicionamiento. Sus cubiertas pudieron estar realizadas mediante adobes de color anaranjado que al hundirse y disolverse aparecían como una masa arcillosa sobre los cuerpos. Sin embargo, otros materiales habituales en este tipo de cubiertas, como las lajas de piedra o los ladrillos, no fueron documentados en ninguna de estas tumbas.

Tampoco existían evidencias de túmulos o indicadores de la presencia de tumbas que solían colocarse tanto en la cabeza como a los pies de las fosas.

Los cuerpos estaban depositados en decúbito lateral derecho, como dicta la norma *malikí*, con los pies orientados hacia el NNE, aunque con ligeras variaciones en alguna de ellas. Si bien la mayoría de estos enterramientos eran individuales, existen algunas excepciones en los que varios individuos compartían una misma fosa. Ha podido documentarse también una tendencia a inhumar algunos cuerpos sobre enterramientos preexistentes, causando la remoción del sujeto o sujetos anteriores, lo cual podría interpretarse en relación con la existencia de lazos familiares entre estos individuos.

Junto a esta necrópolis, en la zona periférica meridional, encontramos parte de una casa islámica de cierta entidad cuya conservación era muy deficiente. Los materiales cerámicos asociados sitúan su uso en un corto período de tiempo en torno a los primeros 50 años del siglo XIII, contemporánea con el cementerio. Se trata en total de un tercio de la planta original de la vivienda, de la cual solamente se conservaban parte de sus cimientos, contruidos mediante mampostería trabada con barro y seguramente trazados de zanja, si bien quedaron casi en superficie debido a las alteraciones posteriores del terreno.

Los espacios identificados a partir de la estructura del andén correspondían al salón principal, el patio de paseadores y al arriate central, una crujía oriental que se prolongaría más allá de la medianería actual, y casi con toda seguridad otra crujía occidental, de la que no se habría conservado nada, pero cuya presencia podría venir marcada por la existencia del fondo de una tinaja empotrada en el terreno hacia esta parte, cerca de los enterramientos, que pudo ubicarse en la zona de cocina o en el zaguán.

Debido a las grandes dimensiones que se intuyen en su construcción, así como a su situación, la interpretación que se da a este edificio es como una posible almunia ubicada en las afueras de la alquería islámica de Jumilla, y perteneciente probablemente a algún rico terrateniente del lugar.

Al norte de la casa, contigua también al cementerio, se descubrió la existencia de unas instalaciones artesanales de difícil identificación, debido sobre todo al mal estado de conservación de los restos. Aunque su funcionalidad no es clara, parece que se puede descartar que se trate de hornos de pan, cerámica, vidrio o metal, dada la total ausencia de materiales de desecho de tales producciones

y la falta de similitud tipológica con otras estructuras de funcionalidad similar.

En lo que respecta al período cronológico en que estuvieron en producción estas instalaciones, el ajuar doméstico permite ubicarlas entre la segunda mitad del siglo XII y la primera del XIII, hacia el momento de la conquista definitiva del emirato de Murcia por las tropas castellano-aragonesas en 1266, como sugieren hallazgos concretos tales como un fragmento de candil de cazoleta abierta con acabado vidriado que nos sitúa a mediados del siglo XIII.

En estas instalaciones fueron identificados dos hornos (Horno 1 y Horno 2). El primero de ellos, de apenas 1,30 m de diámetro, apareció situado en una estancia de pobre construcción, de la que se conservaba poco más que sus cimientos de piedra trabada en seco. Parece que debía poseer una doble cámara interior, aunque sólo se había conservado la cámara de combustión. Sus paredes consistían en una sólida costra de barro cocido, debiendo contar con una cubierta en forma de cúpula del mismo material, algunos de cuyos fragmentos fueron hallados esparcidos a su alrededor y en el interior del horno. Frente al mismo apareció una acumulación cenicienta (AD 2074) que pudo contener el resultado de su limpieza. El segundo de estos hornos se situaba frente al primero, pero en el exterior de la estancia. Tipológicamente era muy diferente al anterior, ya que la cámara de combustión parecía en realidad una prolongación de su propia boca de alimentación, con un diámetro interior de 1,05 m. Sus paredes no tenían apenas consistencia, pues se trataba de una oquedad cóncava excavada en el terreno, que se había endurecido por la acción directa del fuego en su interior. Su cámara y la boca de alimentación aparecieron separadas por un tabique de piedras que probablemente se retiraría tras cada uso.

Alrededor de estos dos hornos se distinguían sobre el suelo natural unas estructuras de planta circular con restos de rubefacción en su borde. En su fondo solían aparecer algunas cenizas y carbonillos, pero en una cantidad muy inferior a la encontrada dentro de los hornos, por lo que no parece que tuviesen la misma función que estos pero sí que pudieron depender de alguna manera de los mismos, por lo que fueron denominados como “braseros” (Gascó, 2003).

Finalmente, en este sector aparecieron también varios silos subterráneos que, si bien presentaban una abertura similar a la de los braseros pero sin rubefacción, tenían una mayor profundidad (hasta 2 m), y su contenido, sin apenas carbones, aparecía colmatado de forma progresi-

va con detritus domésticos estratificados, entre los que llamaba la atención la abundancia de caracoles.

II. CLIMA Y VEGETACIÓN ACTUALES

Las condiciones climáticas en Jumilla se caracterizan por un índice pluviométrico propio de ambientes mediterráneos, con una marcada aridez estival, frente a unas temperaturas fuertemente afectadas por la continentalidad. Éstas se sitúan en 15,8° C de media anual, con una amplitud térmica muy elevada, de hasta unos 18° C entre la media del mes de julio (25° C) y la del mes de enero (6° C), con heladas habituales en invierno. El ombroclima es de semiárido a seco, con precipitaciones que oscilan entre 270 mm anuales en algunas hoyas rodeadas de montañas, hasta unos 450-500 mm que se alcanzan en la umbría del Carche.

La vegetación actual se encuentra muy degradada debido sobre todo a las extensas zonas de cultivo (fig.

3) que representan aproximadamente un 64% del total de la superficie de Jumilla, orientada fundamentalmente hacia la vid y los cereales, aunque también se cultivan frutales de hueso como el albaricoquero, melocotonero o ciruelo.

El entorno más inmediato al yacimiento carece de aportes hídricos, lo cual impide que se desarrolle un bosque esclerófilo mediterráneo de encinas. El paisaje más habitual en solanas y llanuras es de formaciones de espartales salpicados por *Pinus halepensis* (pino carrasco) e individuos aislados de coscoja (*Quercus coccifera*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*). En las umbrías el pinar se presenta con más densidad y se le asocia un matorral esclerófilo que frecuentemente cuenta con la presencia de la gramínea *Helictotrichon filifolium*. En las cumbres rocosas de algunas montañas se desarrolla vegetación rupícola con ejemplares aislados de *Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea* (sabina) (Alcaraz Ariza y Rivera Núñez, 2006).

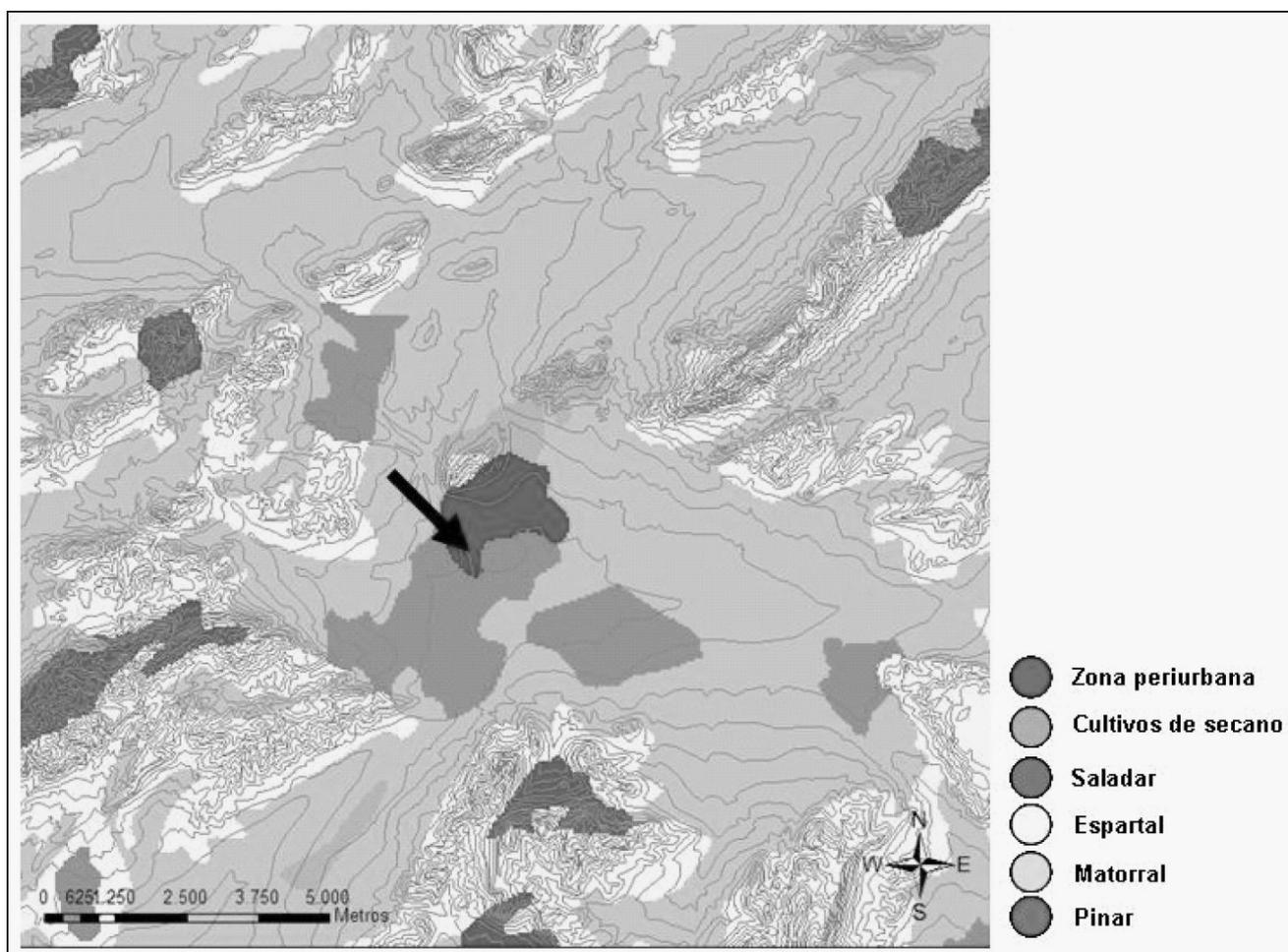


Figura 3. Mapa de vegetación actual del entorno del yacimiento, indicado por una flecha.

No obstante, en las zonas con mejores condiciones de precipitación, puede llegar a desarrollarse un bosque de tipo mediterráneo, representado por un encinar o carrascal (bosque de *Quercus ilex* subsp. *ballota*), que no obstante se presenta en la zona con carácter residual.

En las umbrías de la sierra del Carche llega a estar representada una vegetación algo más variada propia del Piso Mesomediterráneo Subhúmedo. En este caso el encinar puede verse enriquecido por otros árboles (*Quercus faginea*, *Sorbus aria*) y sobre todo por diversos arbustos altos, como madroños (*Arbutus unedo*), durillos (*Viburnum tinus*) o *Bupleurum fruticosum*, lianas (*Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*) y puntualmente, rosas (*Rosa blandaeana*); además los pastizales perennes en las partes más húmedas están dominados por *Helictotrichon filifolium* y/o *Festuca capillifolia* (Alcaraz Ariza y Rivera Núñez, 2006).

En las umbrías cimbreñas de esta misma sierra, la carrasca suele ir acompañada por el pino blanco (*Pinus nigra* subsp. *mauritanica*), además de ciertas plantas que no aparecen en zonas más bajas como *Arenaria grandiflora*, *Asplenium ruta-muraria*, *Campanula hispanica*, *Erinacea anthyllis*, *Fritillaria hispanica*, *Helianthemum croceum* subsp. *stoechadifolium*, *Jurinea humilis*, *Potentilla caulescens*, *Seseli montanum* subsp. *granatense*, *Sideritis incana*, etc (Alcaraz Ariza y Rivera Núñez, 2006).

En cuanto a la vegetación de los cauces margosos de las principales ramblas (Judío y La Raja), dominan especies como *Phragmites australis*, *Tamarix canariensis*, *Juncus maritimus*, y *Scirpus holoschoenus* y en ocasiones también aparecen adelfas (*Nerium oleander*) aunque dada la gran salinidad de sus aguas y del sustrato, presentan también comunidades halófilas permanentes con numerosas especies de la familia Chenopodiaceae. Se trata de ambientes muy degradados debido a la explotación de los acuíferos, y a la reconducción de sus aguas para usos agrícolas (Ballester Sabater, 2003).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo sistemático de los carbones estudiados fue llevado a cabo durante el proceso de excavación mediante la recuperación de muestras de sedimento de las diferentes unidades estratigráficas definidas (Badal, 1988; Chabal, 1982; Grau, 1992; Pérez Jordá *et al.*, 2003). En el proceso de recuperación de estas muestras se tuvo en cuenta fundamentalmente la disposición de los carbones en el sedimento. Por un lado fueron recuperados aquellos carbones que aparecieron dispersos

en los niveles de ocupación y que por tanto obedecen a diferentes momentos de combustión (Chabal, 1992). Por otro fueron muestreadas de manera individualizada las acumulaciones carbonosas producto de un proceso de combustión de corta duración (Grau, 1992; García Martínez y Grau, 2008).

El tratamiento de las muestras de sedimento fue realizado mediante el sistema de flotación manual simple (Buxó, 1990, 1997), que consistió en verter el sedimento en cubos de agua y recuperar los macrorrestos flotantes con la ayuda de un colador.

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 mediante la utilización de un microscopio metalográfico Leica DM 2500 M con óptica de campo claro/campo oscuro, y de 100 a 500 aumentos. Además, la identificación se ha apoyado en la consulta de una serie de atlas de anatomía de la madera (Schweingrüber, 1978, 1990; Vernet *et al.*, 2001) y en las colecciones de referencia de madera actual carbonizada de los laboratorios de Arqueología de las universidades de Murcia y Valencia.

La cuantificación fue realizada tomando como unidad de medida el fragmento de carbón, que permite obtener resultados más fiables que los basados en el peso del carbón como unidad de medida (Chabal, 1988, 1997; Bazile-Robert, 1982). El número de carbones analizados por muestra se basó en la riqueza taxonómica de cada una de ellas, validada mediante el establecimiento de curvas de esfuerzo-rendimiento (Chabal, 1997). La cuantificación fue realizada en términos absolutos y porcentuales y expresados en forma de tablas y de histogramas antracológicos para facilitar la lectura de los resultados.

IV. RESULTADOS

El estudio antracológico de Jumilla Santa María nº 19 se ha basado en el análisis de un total de 1.289 fragmentos de carbón, correspondientes por un lado a los niveles de ocupación islámicos documentados en el yacimiento (carbón disperso), y por otro a las diferentes estructuras de combustión asociadas a la zona de producción artesanal del siglo XII y primera mitad del XIII (carbón concentrado).

Han sido identificados, excluyendo el grupo de los indeterminados e indeterminables, un total de 25 taxones, entre los cuales se presentan tanto elementos arbóreos como arbustivos. Entre los primeros se encontrarían

Pinus halepensis (pino carrasco), *Pinus* sp. (pino), Coniferae (conífera), *Arbutus unedo* (madroño), *Ficus carica* (higuera), *Fraxinus* sp. (fresno), *Olea europaea* (olivo), *Prunus* sp. (melocotonero, almendro...etc), *Punica granatum* (granado), *Quercus ilex/coccifera* (encina/coscoja) y *Tamarix* sp. (taray). Los elementos arbustivos estarían constituidos por *Juniperus* sp. (enebro, sabina), Monocotyledoneae (monocotiledónea —esparto, carrizo, etc—), *Atriplex halimus* (salao blanco), Chenopodiaceae (quenopodiáceas —barrillas—), Cistaceae (cistáceas), *Cistus* sp. (jara), *Erica* sp. (brezo), Labiatae (labiadas), Leguminosae (leguminosas), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Rhamnus/Phillyrea* sp. (aladierno/labiérnago), Rosaceae t. Maloideae (serbal, majuelo, etc), *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Vitis vinifera* (vid).

En lo que se refiere al carbón disperso, se han analizado 353 fragmentos de carbón asociados a los niveles medievales islámicos, excluyendo las estructuras de combustión. Los valores absolutos y porcentuales correspondientes a cada taxón en las diferentes unidades estratigráficas estudiadas aparecen expresados en la tabla 1.

El espectro antracológico obtenido se caracteriza fundamentalmente porque presenta una importante riqueza taxonómica, aunque el escaso número de fragmentos que se han podido estudiar ha condicionado que aparezca una menor variabilidad que en el caso de las estructuras de combustión cuyos resultados serán expuestos posteriormente. En el carbón disperso están ausentes concretamente 6 taxones del total de cortejo identificado: *Atriplex halimus*, Chenopodiaceae, *Erica* sp., *Fraxinus* sp., *Rhamnus/Phillyrea* sp. y *Tamarix* sp.

La representación porcentual de cada uno de estos taxones es muy desigual. La madera más utilizada como combustible fue, con mucha diferencia con respecto al resto, la de *Pinus halepensis*, que representa más del 57% del total del carbón analizado. El resto de los taxones, sin embargo, no alcanzan en ningún caso el 10% de presencia relativa. Entre ellos destacan las monocotiledóneas, el madroño y la encina/coscoja, que superan levemente el 5% del total del registro cada uno de ellos. Otros elementos más termófilos, como *Pistacia lentiscus* (3,68%) u *Olea europaea* (2,27%), no presentan, sin embargo, una gran predominancia en el espectro (tabla 1).

Tabla 1. Resultados antracológicos del carbón disperso

Unidades Taxa	2026	2095	2002	2068	2092	2067	2094	2078	2512	2046	2031	2070	2082	Total	
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	%
<i>Pinus halepensis</i>	18	9	9	25	1		24		48	3	56	2	7	202	57,22
<i>Pinus</i> sp.	1			1			5			8				15	4,25
<i>Juniperus</i> sp.		1		1		2								4	1,13
Coniferae								2						2	0,57
Monocotyledoneae	1	3	1	4			6			3			1	19	5,38
<i>Arbutus unedo</i>	1		5	1							11			18	5,1
Cistaceae													1	1	0,28
<i>Cistus</i> sp.												2		2	0,57
<i>Ficus carica</i>			1				1							2	0,57
Labiatae			1				2			1	2	1		7	1,98
Leguminosae	1	4	1	2			1					2	1	12	3,4
<i>Olea europaea</i>	2		1	1					2		2			8	2,27
<i>Pistacia lentiscus</i>				1			2	1		1	7		1	13	3,68
<i>Prunus</i> sp.							1				4			5	1,42
<i>Punica granatum</i>												1		1	0,28
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	1			1						1	16			19	5,38
Rosaceae t. Maloideae												1		1	0,28
<i>Rosmarinus officinalis</i>							3				2			5	1,42
<i>Vitis vinifera</i>							1					1		2	0,57
Indeterminado							1	1						2	0,57
Indeterminable		3	1	3			3	1					2	13	3,68
Total	25	20	20	40	1	2	50	5	50	17	100	10	13	353	100

La escasez de carbón recuperado en los niveles de ocupación del yacimiento tiene como consecuencia que la visión de la vegetación del entorno quede sesgada debido a que el listado taxonómico ofrecido refleja sólo en parte la composición del bosque del entorno de Jumilla en época medieval. Las estructuras de combustión estudiadas para este yacimiento, sin embargo, ofrecen una gran cantidad de carbones y presentan además una imagen de la vegetación más completa, al ofrecer una variabilidad taxonómica mayor que la del carbón disperso.

Han sido objeto de este estudio en primer lugar los Hornos 1 y 2, cuyas características morfológicas han sido explicadas anteriormente. Además, se han estudiado también los Braseros 2, 6 y 8 y la "Acumulación de Desecho" (Leroi-Gourham, 1973; Piqué, 1999; Soler, 2003) en posición secundaria AD 2074, hallada dentro de la habitación principal, frente al horno 1, ya que parece estar asociada a las labores de mantenimiento y limpieza del mismo. Finalmente, se ha estudiado también el contenido carbonoso de dos estructuras de combustión domésticas (Hogar asociado a la casa 1, y Hogar 2510), cuyos resultados pueden compararse en general con los obtenidos en el complejo artesanal.

En total, se han podido estudiar 936 fragmentos de carbón: 500 corresponden a los hornos 1 y 2, 166 estarían asociados al conjunto de los tres braseros analizados, 170 fragmentos pertenecientes a los hogares domésticos, y 100 asociados a la AD 2074. A continuación se desglosan los datos numéricos obtenidos para cada una de estas estructuras.

El Horno 1 presenta la variabilidad más elevada de todas las estructuras. En este caso han sido estudiados un total de 200 fragmentos de carbón, que han ofrecido una lista taxonómica de 19 elementos (tabla 2), que presentan como taxón mayoritario Monocotyledoneae, con un 33,5% del total, seguido de *Pinus halepensis* (30%), *Pistacia lentiscus* (5,5%), Leguminosae (5%), *Vitis vinifera* (4%), *Pinus* sp. (3%), *Quercus ilex/coccifera* (2%), *Juniperus* sp. (1,5%), Rosaceae t. Maloideae (1,5%), Coniferae (0,5%), Chenopodiaceae (0,5%), *Erica* sp. (0,5%), Labiatae (0,5%), *Olea europaea* (0,5%), *Prunus* sp. (0,5%), *Punica granatum* (0,5%) y *Tamarix* sp. (0,5%). Aparecieron también 3 fragmentos indeterminados y 17 indeterminables.

Del Horno 2 han sido estudiados 300 fragmentos de carbón que, sin embargo, han proporcionado un listado taxonómico mucho menor, de tan solo 12 elementos (tabla 2). El taxón más representado vuelve a ser, como

en el Horno 1, Monocotyledoneae, con un 39% de frecuencia relativa. Sin embargo, en esta ocasión las quenopodiáceas se constituyen como el segundo combustible más importante en el contenido del horno, ya que la especie *Atriplex halimus* y la familia Chenopodiaceae suman un 26,33% del total analizado. Le siguen *Pinus halepensis* (14,67%), *Punica granatum* (14%), *Tamarix* sp. (1%), Leguminosae (0,67%), *Quercus ilex/coccifera* (0,67%), *Rhamnus/Phillyrea* sp. (0,67%), *Pistacia lentiscus* (0,33%) y *Vitis vinifera* (0,33%). Finalmente, 7 fragmentos fueron indeterminables.

En cuanto al primer brasero estudiado, el Brasero 2, han sido analizados un total de 40 fragmentos de carbón, y se han identificado 7 taxones (tabla 2), entre los que domina claramente *Pinus halepensis* (80%), mientras que el resto de los elementos están por debajo del 5%, se trata de Leguminosae (5%), *Pistacia lentiscus* (2,5%), *Prunus* sp. (2,5%), *Quercus ilex/coccifera* (2,5%) y *Rosmarinus officinalis* (2,5%). Dos fragmentos fueron indeterminables.

El Brasero 6 ofreció 5 taxones a partir del estudio de 120 fragmentos de carbón (tabla 2). Su contenido está dominado en un 90% por las quenopodiáceas, ya que *Atriplex halimus* presenta un 82,5% y Chenopodiaceae un 7,5%. El resto de elementos, Monocotyledoneae (3,33%) y *Pinus* sp. (0,83%) apenas tienen representación. Finalmente, 7 fragmentos resultaron ser indeterminables.

El Brasero 8, por su parte, apenas tenía contenido antracológico, por lo que sólo hemos podido analizar 6 fragmentos, cada uno de ellos de un taxón distinto: *Pinus halepensis*, *Pinus* sp., Monocotyledoneae, *Ficus carica*, *Prunus* sp., *Vitis vinifera* (tabla 2).

El Hogar asociado a la casa islámica ha ofrecido un total de 50 fragmentos de carbón (tabla 2). La lista taxonómica ha sido muy reducida, ya que 41 fragmentos, el 82% del total corresponde a *Pinus halepensis*, mientras que el resto de los elementos apenas tienen representación, como los tres fragmentos de Labiatae (6%), dos de *Ficus carica* (4%), y un único fragmento de *Arbutus unedo* (2%) y *Olea europaea* (2%). Un total de 2 fragmentos fueron indeterminables.

El Hogar 2510 presenta 7 taxones a partir del estudio de 120 carbones (tabla 2). En esta ocasión el taxón dominante es *Pistacia lentiscus* (75%), seguido a mucha distancia del resto de los taxones: *Pinus* sp. (1,67%), Leguminosae (3,33%), *Quercus ilex/coccifera* (6,67%), *Rhamnus/Phillyrea* sp. (5%), *Vitis vinifera* (3,33%). Finalmente, 6 fragmentos fueron indeterminables.

Tabla 2. Resultados antracológicos de las estructuras de combustión

Contexto <i>Taxa</i>	Horno 1		Horno 2		Brasero 2		Brasero 6		Brasero 8		Hogar Casa 1		Hogar 2510		AD 2074	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Pinus halepensis</i>	60	30	44	14,67	32	80			1	16,67	41	82			6	6
<i>Pinus</i> sp.	6	3					1	0,83	1	16,67			2	1,67		
<i>Juniperus</i> sp.	3	1,5														
Coniferae	1	0,5														
Monocotyledoneae	67	33,5	117	39			4	3,33	1	16,67					13	13
<i>Arbutus unedo</i>											1	2				
<i>Atriplex halimus</i>			31	10,33			99	82,5								
Chenopodiaceae	1	0,5	48	16			9	7,5								
Cistaceae															5	5
<i>Cistus</i> sp.															1	1
<i>Erica</i> sp.	1	0,5														
<i>Ficus carica</i>									1	16,67	2	4			3	3
<i>Fraxinus</i> sp.															3	3
Labiatae	1	0,5									3	6			29	29
Leguminosae	10	5	2	0,67	2	5							4	3,33	3	3
<i>Olea europaea</i>	1	0,5									1	2				
<i>Pistacia lentiscus</i>	11	5,5	1	0,33	1	2,5							90	75		
<i>Prunus</i> sp.	1	0,5			1	2,5			1	16,67					1	1
<i>Punica granatum</i>	1	0,5	42	14												
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	4	2	2	0,67	1	2,5							8	6,67	2	2
<i>Rhamnus/Phillyrea</i> sp.			2	0,67									6	5		
Rosaceae t. maloidea	3	1,5														
<i>Rosmarinus officinalis</i>					1	2,5									33	33
<i>Tamarix</i> sp.	1	0,5	3	1												
<i>Vitis vinifera</i>	8	4	1	0,33					1	16,67			4	3,33		
Indeterminado	3	1,5														
Indeterminable	17	8,5	7	2,33	2	5	7	5,83			2	4	6	5	1	1
Total	200	100	300	100	40	100	120	100	6	100	50	100	120	100	100	100

Por último, la AD 2074 presenta una variabilidad taxonómica bastante elevada. Hemos estudiado 100 fragmentos cuyo registro aparece totalmente dominado por las labiadas, ya que *Rosmarinus officinalis* presenta un 33% del total del registro antracológico y la familia Labiatae un 29%, con lo que ambas suman un 62% del total. Sólo Monocotyledoneae (13%) supera el 10% del total analizado, seguido de otros taxones con menos representación como *Pinus halepensis* (6%), Cistaceae (5%), *Ficus carica* (3%), *Fraxinus* sp. (3%), Leguminosae (3%), *Quercus ilex/coccifera* (2%), *Cistus* sp. (1%) y *Prunus* sp. (1%) (tabla 2). Solamente uno de los fragmentos analizados presentaba un mal estado de conservación por lo que finalmente se consideró indeterminable.

A pesar de este tratamiento individualizado de los resultados cuantitativos de cada estructura, si realizamos una lectura general de los mismos observamos que Monocotyledoneae, con 202 fragmentos en el total de todas las estructuras estudiadas es el taxón más representado, seguido de las quenopodiáceas (*Chenopodiaceae* y *Atriplex halimus*), que suman 188 fragmentos. *Pinus halepensis* supone 184 fragmentos, y *Pistacia lentiscus* 103. *Punica granatum*, las labiadas (*Labiatae* y *Rosmarinus officinalis*), Leguminosae e incluso *Vitis vinifera* superan los 10 fragmentos identificados. El resto de *taxa* no llega en ningún caso a esta cantidad.

En el caso de las estructuras de combustión, sin embargo, es fundamental considerar con cierta cautela

el valor porcentual de estos resultados, teniendo en cuenta en todo momento la naturaleza de cada estructura y los posibles criterios selectivos en la gestión del combustible. En consecuencia, la consideración preferente de estos resultados se basa en el criterio de presencia-ausencia de cada taxón en las diferentes estructuras.

V. INTERPRETACIÓN

V.1. La vegetación forestal en Jumilla entre los siglos XII-XIII

Las evidencias arqueológicas halladas en la Calle Santa María de Jumilla señalan que durante el siglo XII y la primera mitad del siglo XIII existió en este punto una actividad productiva de carácter artesanal cuya producción, sin embargo, no ha podido ser determinada hasta el momento. En cualquier caso, el funcionamiento periódico de las estructuras de combustión asociadas a este espacio productivo debió de exigir, sin duda, una intensa explotación del combustible leñoso de su entorno para poder ser alimentadas.

El resultado de la dispersión de sus residuos en un espacio prolongado de tiempo puede aportar una imagen de los elementos fundamentales que componían la cubierta vegetal de su entorno inmediato (Chabal, 1992). Además, el contenido carbonoso de las estructuras de combustión permite completar en este caso la visión paleoambiental aportada por el carbón disperso, debido a la gran cantidad de carbones analizados y al extenso listado taxonómico obtenido, que ofrecen una lectura paleoecológica coherente (García Martínez y Ramírez Águila, en prensa).

En términos globales, una primera diferenciación entre los diferentes elementos del grupo taxonómico identificado se sitúa en los distintos nichos ecológicos, todos ellos en las proximidades del asentamiento, en los cuales pudieron ser obtenidos los combustibles utilizados.

El conjunto taxonómico mayoritario estaría compuesto por una serie de elementos de carácter mediterráneo, característicos de los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo. Estos taxones se desarrollarían fundamentalmente en las zonas llanas y en los relieves próximos al complejo artesanal. El grupo estaría compuesto por *Pinus halepensis*, *Juniperus* sp., Monocotyledoneae, *Arbutus unedo*, Cistaceae, *Cistus* sp., *Erica* sp., Labiatae, Leguminosae, *Pistacia lentiscus*,

Quercus ilex/coccifera, *Rhamnus/Phillyrea* sp., Rosaceae t. Maloideae y *Rosmarinus officinalis*.

Un segundo grupo estaría constituido por ciertos taxones que, si bien en estado natural son también integrantes de las formaciones mediterráneas, pudiendo crecer de manera espontánea, no es descartable que se tratara de variedades cultivadas o potenciadas para el consumo de sus frutos. No obstante, la discriminación entre las diferentes variedades de una misma especie es un extremo que la identificación antracológica no nos permite en última instancia definir. Este grupo estaría constituido por *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Vitis vinifera*, *Prunus* sp. y *Olea europaea*. La presencia de estos cultivos en las proximidades, sin embargo, es difícilmente cuantificable, en tanto que la producción de alimentos pudo condicionar la explotación de su leña, utilizando como combustible fundamentalmente el producto de las talas periódicas.

En tercer lugar el espectro antracológico está formado también por determinados taxones asociados a suelos de carácter salino, como *Atriplex halimus*, Chenopodiaceae o *Tamarix* sp. Este tipo de suelos se presentan en la actualidad en zonas muy próximas al yacimiento (fig. 3), con una extensión bastante amplia. La composición vegetal en estas circunstancias está limitada por las condiciones edáficas, por lo que es factible que las extensiones actualmente ocupadas por este tipo de vegetación, lo estuvieran también en el momento estudiado. No obstante, algunas especies de la familia Chenopodiaceae pudieron crecer también como ruderales asociadas a bordes de caminos y a suelos baldíos y fuertemente nitrificados.

Finalmente, el cuarto grupo estaría constituido por especies ribereñas que sugieren la existencia de cursos de agua permanentes o semipermanentes cercanos al yacimiento. En concreto, *Fraxinus* sp., aparecería principalmente como integrante de bosquetes galería o también en fondos de barrancos, mientras que Monocotyledoneae (en el caso de tratarse de especies como *Phragmites australis* o *Arundo donax*), y *Tamarix* sp. pudieron estar asociados a cursos de agua semipermanente como las ramblas con elevado grado de salinidad propias de zonas cálidas.

Para valorar la importancia de la presencia de todos estos elementos en el entorno de Jumilla hacia los siglos XII y XIII hemos elaborado un histograma de valores relativos utilizando los datos obtenidos del análisis del carbón disperso (fig. 4). A través de su lectura se observa, en primer lugar, un fuerte desequilibrio porcentual que separa a *Pinus halepensis*, con un 57% del total del registro estudiado, del

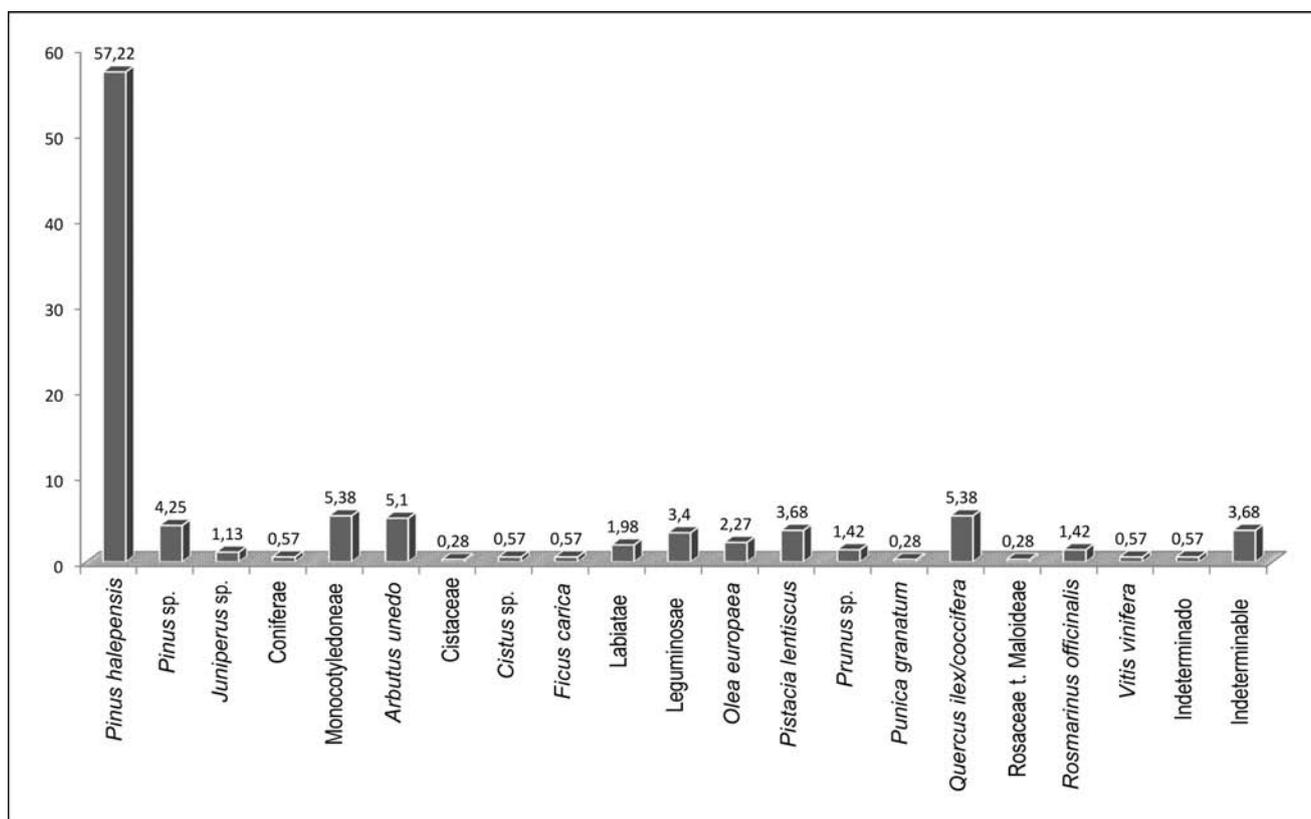


Figura 4. Histograma antracológico de valores relativos del carbón disperso de Jumilla Santa María 19 (nº de restos: 353).

resto de los taxones representados, cuya presencia relativa no llega en ninguno de los casos al 10 %. El uso masivo de esta especie como combustible sugiere que durante la cronología estudiada en el entorno del enclave existiría una vegetación dominada por pinares de pino carrasco que se presentarían muy aclarados, con una gran importancia de los elementos de un sotobosque marcadamente termófilo. El acceso a la madera, por tanto, sería considerablemente sencillo, ya que este tipo de formación pudo desarrollarse en la zona llana donde se encuentra el yacimiento, así como en la cercana ladera sur del monte del castillo, a sólo 300 m del sitio, que en la actualidad se encuentra prácticamente desprovista de vegetación.

La mayor parte de los elementos que conforman el cortejo florístico identificado son familias, géneros y especies comunes del sotobosque del pino carrasco en zonas mediterráneas de secas a semiáridas. Entre todas ellas destacan el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), que soportan bien condiciones de gran aridez. Además, las coscojas (*Quercus coccifera*), los enebros y sabinas (*Juniperus* sp.), algunas espinosas como espinos negros (*Rhamnus*

lycioides) o aladiernos (*Rhamnus alaternus*), y una gran cantidad de especies de la familia de las labiadas (entre las que destacaría *Rosmarinus officinalis*), las cistáceas y las leguminosas serían muy comunes y abundantes en las proximidades del sitio.

Por otro lado, las monocotiledóneas fueron un recurso muy utilizado como combustible, de lo cual puede deducirse una fuerte presencia en el entorno natural. Sin embargo, no ha sido posible la diferenciación anatómica entre las diferentes especies que pudieron estar presentes en este lugar. Por una parte, en las zonas más degradadas, el bosque de *Pinus halepensis* estaría acompañado de espartales, como ocurre en la actualidad (Alcaraz Ariza y Rivera Núñez, 2006). Sin embargo, la gran proximidad del actual curso de la Rambla del Judío con respecto al yacimiento, a apenas 30 m de distancia, hace pensar también en la posibilidad de una explotación de monocotiledóneas asociadas a este curso de agua, como el carrizo (*Phragmites australis*) o incluso la caña (*Arundo donax*), que, pese a tratarse de una especie alóctona, ya estaría presente en la Península Ibérica en estos momentos (Guix et al., 2001).

No todas las zonas presentarían, sin embargo, el mismo índice de degradación paisajística. Así, aunque los rasgos anatómicos de su madera tampoco permiten la distinción entre las diferentes especies de quercíneas perennifolias, en esta zona debieron crecer también algunas encinas (*Quercus ilex*), aunque su presencia pudo ser muy escasa ya en estos momentos a tenor de los resultados en los que únicamente está representado por un 5,38% del total del registro. Esta especie se desarrolla en la actualidad a varios kilómetros del yacimiento, en algunos puntos de la Sierra del Carche, y en el norte de la comarca del Altiplano, en las sierras de la zona de Yecla. Algunos elementos como el madroño (*Arbutus unedo*), algunas rosáceas maloideas (Rosaceae Maloideae) o los brezos (*Erica* sp.) pudieron acompañar a las manchas de encinar, y permanecer en la etapa de retracción y sustitución del mismo, en la que muy probablemente se encontraban ya estas formaciones.

Pese a ello, la antropización del territorio sería considerable según indican los taxones que probablemente se cultivaron en los alrededores de la alquería, generando espacios nitrificados a su alrededor. Probablemente estos cultivos se realizarían en la zona periurbana, tal y como se ha constatado en otros yacimientos contemporáneos (Rodríguez Ariza, 2001, 1993), permitiendo el desarrollo de las formaciones naturales en las zonas menos accesibles y más lejanas al núcleo poblacional.

Como se ha comentado con anterioridad, el escaso número de fragmentos que han podido ser estudiados asociados a los niveles de ocupación (carbón disperso) ha generado ciertas limitaciones en la información aportada acerca de las formaciones vegetales del entorno de Jumilla en época islámica. Sin embargo, el elevado número de fragmentos que ha podido estudiarse en el caso de las estructuras de combustión y la riqueza taxonómica obtenida, hace que cualitativamente la imagen de la vegetación que proporcionan las estructuras en su conjunto sea aún más rica que la obtenida a través de la lectura del carbón disperso, ya que aparecen representados un mayor número de taxones.

Este carbón concentrado ha permitido, por ejemplo, reflejar la relevancia que ciertas formaciones de carácter halófilo debieron tener en el entorno cercano al yacimiento, ya que tienen una gran representación las quenopodiáceas (Chenopodiaceae + *Atriplex halimus*), pese a sus malas propiedades combustibles (Guijarro Guzmán, 2003; Lin *et al.*, 2008) y, aunque en menor porcentaje, también *Tamarix* sp.

En segundo término, en el carbón disperso no están representados los taxones que pudieron formar parte del bosque-galería, como *Fraxinus* sp. y el ya referido *Tamarix* sp., que sin embargo sí se documentan en las estructuras de combustión.

Por otro lado, en lo que respecta a la valoración cuantitativa del registro asociado a las estructuras con respecto a los obtenidos del carbón disperso, se han reunido todos los resultados, y elaborado un histograma conjunto (fig. 5) en el que se comparan los valores porcentuales de cada taxón. La intención es evaluar si las conclusiones que se desprenden de la lectura cuantitativa de los datos arrojados por el conjunto de las estructuras de combustión están en concordancia o por el contrario difieren de la idea que sobre la composición de la vegetación sugerían los resultados del carbón disperso.

El principal elemento arbóreo que destaca porcentualmente en el carbón concentrado es, como en el disperso, *Pinus halepensis*, aunque, sin embargo, no es el taxón más representado, sino que Monocotyledoneae aparece claramente sobrerrepresentado en comparación con los valores que arrojaba el carbón disperso, debido a su gran presencia en los hornos 1 y 2. Esta sobrerrepresentación podría dar una idea que difiere de la imagen obtenida a través del carbón disperso, ya que sugeriría una mayor degradación del entorno, con la presencia de grandes extensiones de gramíneas salpicadas con algunos ejemplares de pino carrasco. Esta gran abundancia de monocotiledóneas puede también hablar de una intensa explotación de la vegetación de los márgenes de ramblas o ríos, si consideramos la posibilidad de que se trate de este grupo de monocotiledóneas.

Los valores porcentuales del carbón concentrado apuntan también a que existiría en el entorno una fuerte presencia de quenopodiáceas, el tercer elemento más representado porcentualmente, que, sin embargo, no recoge el carbón disperso, en donde no hemos hallado ni un solo fragmento correspondiente a esta familia. A través del carbón concentrado, pues, se podría entender que en las proximidades de este sitio existirían extensiones considerables de suelos salinos y yesosos o bien de ambientes nitrificados en donde pudieran crecer algunas de las especies de esta familia como ruderales.

Con la excepción de estos dos casos de sobrerrepresentación, sin embargo, la imagen global que ofrece el combustible de las estructuras de combustión se corresponde, en general, con los resultados propuestos a través del estudio del carbón disperso, en tanto que la formación fundamental seguiría siendo un pinar de

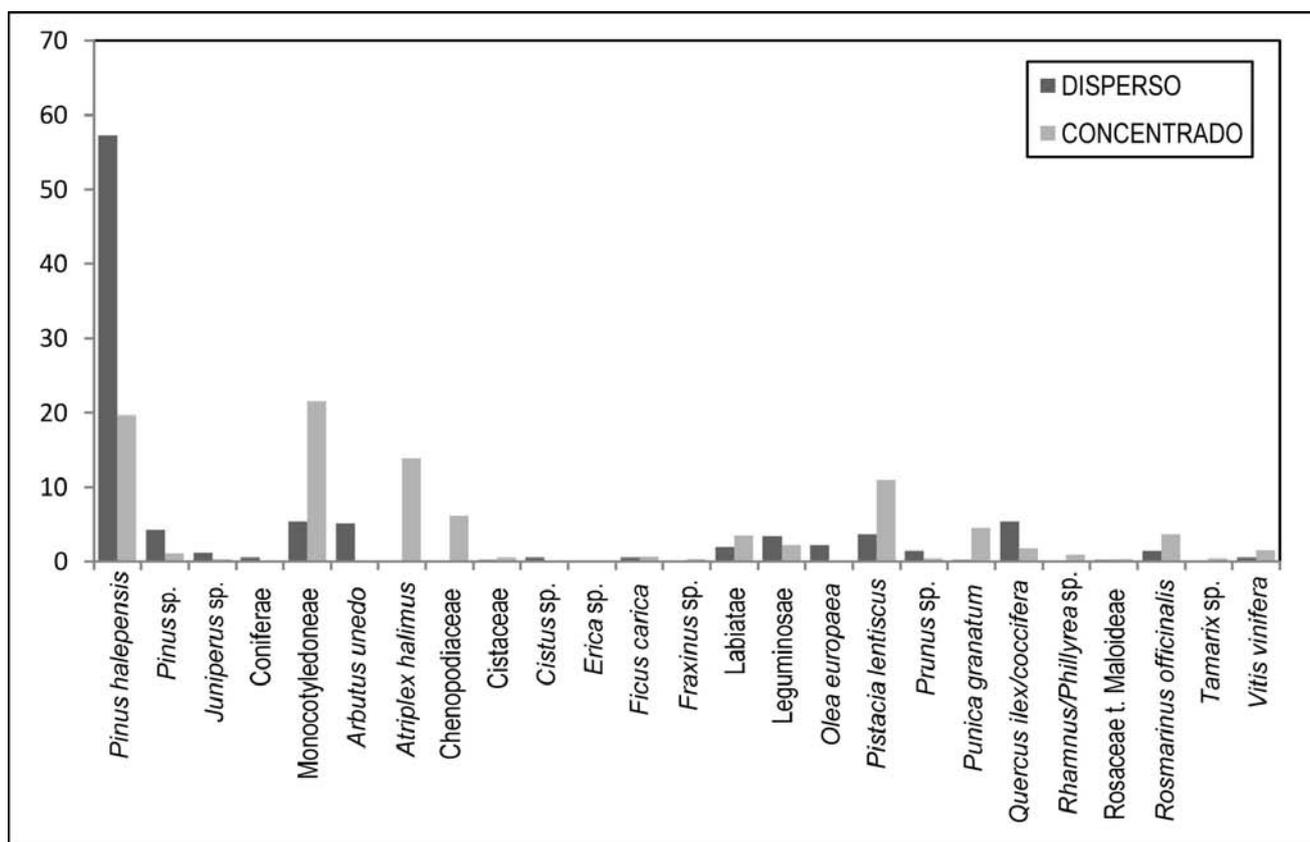


Figura 5. Comparación taxonómica (en porcentajes) entre el carbón disperso (n° de restos: 353) y concentrado (n° de restos: 936).

pino carrasco, con un importante sustrato arbustivo de carácter termófilo. Además, este combustible contribuye a enriquecer la visión de las formaciones vegetales presentes en el lugar gracias a la representación de la vegetación halófila y de ribera ya aludidas.

V.2. Comparación con otras secuencias del cuadrante sureste peninsular

Los trabajos paleoecológicos referidos a época medieval en el Sureste de la Península Ibérica son muy escasos, ya que este tipo de estudios se han concentrado tradicionalmente en cronologías prehistóricas. No obstante, la imagen que se desprende de dichos estudios nos remite en general a un paisaje fuertemente antropizado, en el que el espacio dedicado a los cultivos sería considerable, y en el que, por otro lado, los bosques se encontrarían en un estado de fuerte degradación. Ambos aspectos han sido también detectados en el caso de Jumilla Santa María n° 19.

Entre las principales aportaciones que conocemos para el cuadrante sureste de la Península Ibérica que

pueden ser comparables con Jumilla se encuentra el estudio antracológico del Castell d'Ambra (De Haro Pozo, 1998, 2002) que proporciona información sobre esta zona para los siglos XII y XIII, con niveles tanto islámicos como cristianos. Ambas etapas, sin embargo, no muestran cambios significativos entre sí. En las cercanías del Castell d'Ambra se instalaba una vegetación degradada que conformaría un ecosistema tipo garriga. Las causas de esta degradación habría que buscarlas sobre todo en el desarrollo de cultivos entre los que destacaría fundamentalmente el olivo y al algarrobo. Las zonas boscosas estarían dominadas por *Quercus ilex/coccifera* y *Arbutus unedo*. Los pinos aparecen en general muy poco representados, ya que *Pinus halepensis* se encontraría en montañas más meridionales y secas, mientras que *Pinus nigra/sylvestris* procedería de sierras más altas. Los ambientes riparios estarían conformados sobre todo por *Ulmus*, y en menor medida por monocotiledóneas y fresnos. En este yacimiento fueron hallados también algunos fragmentos carbonizados de *Fagus sylvatica* que se atribuyen a la quema de algún mueble traído de fuera (De Haro Pozo, 1998, 2002).

En la zona semiárida alicantina destacan los análisis antracológicos de la Rápita de Guardamar (Grau y De Haro Pozo, 2004) y del Castillo del Río (Grau y Simeón, 1994). En el siglo X el entorno de la Rápita estaría compuesto por una vegetación de tipo forestal o preforestal propia de ecosistemas dunares, con un estrato arbóreo dominado por *Pinus halepensis*, mientras que el arbustivo estaría conformado fundamentalmente por *Pistacia lentiscus*. Sin embargo, las áreas de captación serían bastante amplias ya que se documentan especies como el madroño o algunas leguminosas que procederían de formaciones de carrascal en regresión, situadas a cierta distancia con respecto al cerco dunar. La vegetación asociada a la ribera del Río Segura se mantendría todavía bien desarrollada, destacando la presencia de *Ulmus*, *Salix* y *Tamarix* (Grau y De Haro Pozo, 2004). El estudio de varias estructuras de combustión y acumulaciones cenicientas del Castillo

del Río (ss. XII-XIII), sugiere que existirían en los alrededores del mismo un paisaje bastante degradado en el que *Pinus halepensis* tenía un fuerte desarrollo como parte de un proceso de sustitución del carrascal, del que todavía quedarían bosquetes en zonas de refugio algo más alejadas del castillo. Las comunidades riparias estarían compuestas en este caso por *Tamarix*, *Salix* y *Fraxinus* (Grau y Simeón, 1994).

Los niveles medievales islámicos del Castillejo de Gádor (Almería) (Rodríguez-Ariza, 2001), constatan la importancia de los cultivos (*Juglans regia*, *Olea europaea*, *Prunus amygdalus*, *Vitis*) en el entorno periurbano del yacimiento, mientras que la vegetación natural se desarrollaría en zonas más alejadas, no cultivables. Los principales recursos leñosos explotados provenían del bosque de ribera, que se presentaría bien desarrollado en estos momentos. Destaca también una importante

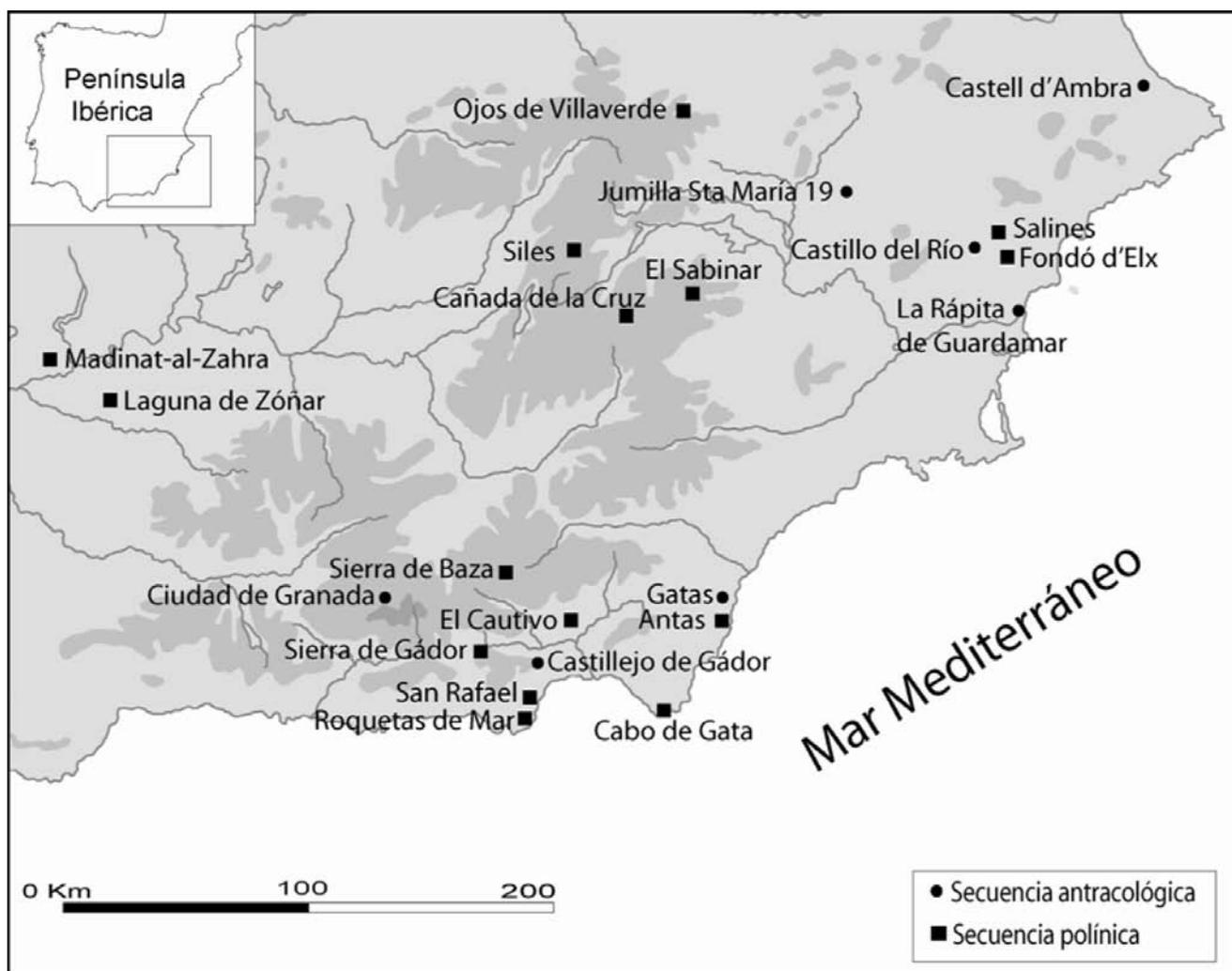


Figura 6. Secuencias antracológicas y polínicas aludidas en este epígrafe.

representación de formaciones termo-mesomediterráneas de pino, lentisco y acebuche, e incluso la presencia de *Pinus nigra/sylvestris*, cuya recogida se produciría en zonas elevadas de la Sierra de Gádor (Rodríguez-Ariza, 2001).

En la Ciudad de Granada, a partir del análisis antracológico de la Necrópolis de Sahl Ben Malic, el Mercado de San Agustín y los Hornos de la Casa de los Tiros (Rodríguez-Ariza, 1993) se ha determinado que entre los siglos XI y XIV la vegetación del entorno estaba compuesta fundamentalmente de un encinar de *Quercus rotundifolia*, salpicado con algunos ejemplares de *Quercus faginea* en las zonas umbrosas, con un sotobosque muy poblado de arbustos y lianas. Sin embargo, en la Vega de Granada esta vegetación se encontraría muy desplazada, en función del desarrollo de amplios campos de cultivo en el entorno de las ciudades (Rodríguez-Ariza, 1993).

Algunos estudios polínicos recogen también en las últimas fases de su secuencia una caracterización de la vegetación en esta etapa. Se trataría, por ejemplo, en la zona semiárida almeriense, del estudio polínico de Antas, San Rafael y Roquetas de Mar (Almería), que presenta en su última fase una gran cantidad de taxones ruderales asociados a la acción antrópica, así como el incremento de los valores de *Olea*, debido al cultivo medieval, junto con una gran cantidad de especies de la familia Chenopodiaceae como producto de la creación de zonas fuertemente halófilas en los cordones litorales (Pantaleón-Cano *et al.*, 2003).

Más hacia el interior, en la secuencia de Villaverde, su zona polínica VP8 (c. 1920-1160 cal. BP) (Carrión *et al.*, 2001a) registra una fuerte expansión de elementos herbáceos y un aumento general de taxones termófilos y xerófilos. Además, se produce un cambio en la estructura del bosque hacia un definitivo dominio de *Pinus* en torno a 1600 cal. BP. En la Sierra de Segura, las secuencias de la Laguna de Siles (Carrión, 2002), Cañada de la Cruz (Carrión *et al.*, 2001b) y El Sabinar (Carrión *et al.*, 2004) constatan también esta retracción de las formaciones boscosas en los últimos siglos de su secuencia, con numerosos indicadores polínicos de actividades agropastoriles y de una mayor incidencia del fuego en las secuencias.

En lo que concierne a la Sierra de Baza (Carrión *et al.*, 2007), los últimos 2200 años de la secuencia, en relación con el período romano e histórico en la zona, suponen un fuerte descenso de las formaciones de *Pinus*, y un dominio de Poaceae que presenta su pico más alto

en torno a 1500 cal. BP. Mientras *Quercus caducifolia* presenta un gran descenso, *Quercus perennifolia* sigue manteniendo niveles altos. Además, en torno a 2000 cal. BP la concentración de microcarbones es la más alta de la secuencia (Carrión *et al.*, 2007). La Sierra de Gádor presenta una evolución polínica similar (Carrión *et al.*, 2003), de manera que a partir de c. 3000 cal. BP se observa un fuerte incremento de *Plantago*, seguido de un último pico máximo de *Pinus* (c. 1700 cal. BP) que se ve reducido en torno a 1600 cal. BP al tiempo que se da un fuerte aumento de Poaceae (Carrión, 2001).

Finalmente, en el área cordobesa, los análisis polínicos de Madinat al-Zahra (Martín-Consuegra *et al.*, 1996) y de la Laguna de Zóñar (Valero-Garcés *et al.*, 2006), ofrecen una secuencia desde etapas medievales hasta la actualidad. El entorno de Madinat al-Zahra presenta signos de actividad antrópica relacionada con la agricultura, con grandes concentraciones de *Cerealía*, antes de la construcción de la ciudad en el siglo X. Posteriormente, el establecimiento de los jardines hace que la señal polínica detecte algunos taxones aromáticos o decorativos que pudieron formar parte de los mismos (*Ocimum*, *Celtis*, *Lavandula*, *Myrtus*, *Nerium*, *Smyrniium*). En cuanto a la Laguna de Zóñar, la zona polínica III (c. 300 AD-1250 AD) registra una formación esclerófila mediterránea, dominada por *Quercus perennifolia*, junto con otras especies como *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ceratonía siliqua*, *Pinus* y *Juniperus*, además de algunos mesófitos que se desarrollarían en zonas húmedas. La zona polínica II, que comprende desde los siglos XIII hasta aproximadamente el siglo XIX presentaría una vegetación semejante a la anterior, aunque con un incremento de *Olea* que pudo ser resultados del cultivo de esta especie en la zona. En ambas zonas polínicas aparecen gran cantidad de indicadores polínicos de antropización (*Plantago*, *Cerealía*, *Vitis*, *Rumex*...etc).

En resumen, los datos que nos ofrecen el resto de secuencias paleobotánicas publicadas registran, en los puntos menos degradados, todavía algunas formaciones de quercíneas perennifolias en las zonas de mayor bonanza climática y de pino de alta montaña (*Pinus nigra/sylvestris*) en las grandes elevaciones, junto con un bosque de ribera bien estructurado, conformado fundamentalmente por *Fraxinus*, *Ulmus*, *Salix*, etc. Sin embargo, en las zonas más degradadas las formaciones forestales se presentarían dominadas por *Pinus halepensis* acompañado de arbustos termófilos entre los que destacarían lentiscos y acebuches. En estos puntos todavía se detecta una buena conservación de las comunidades

riparias, si bien *Tamarix* se hace cada vez más frecuente. En el litoral se produciría un fuerte aumento de las comunidades halófilas asociadas a la salinización de los substratos. Finalmente, se confirma también la gran presencia de indicadores de antropización que denotan la gestión del territorio orientada hacia el cultivo de frutales o cereales y también hacia la ganadería en zonas de alta montaña.

Los resultados ofrecidos por Jumilla Santa María 19 nos remiten precisamente a este paisaje aquejado de una fuerte deforestación, en el que la retracción de las quercíneas perennifolias sería un proceso ya avanzado, frente al desarrollo de formaciones de pino carrasco, con una cada vez mayor presencia de arbustos y de espartales favorecidos por esta degradación. Las formaciones de ripisilva, sin embargo, aparecerían más degradadas que en la mayoría de secuencias anteriormente expuestas. Finalmente, Jumilla Santa María 19 se insertaría ya en la dominancia de un paisaje fuertemente antropizado en el que los cultivos adquirirían un gran protagonismo en los terrenos anexos al núcleo urbano.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a D. Emiliano Hernández Carrión, director del Museo Arqueológico Municipal "Jerónimo Molina" de Jumilla, su disposición para proporcionarnos un lugar en donde llevar a cabo el proceso de flotación de sedimentos.

El trabajo de María Soledad García Martínez está financiado por una beca postdoctoral de la Fundación Séneca, Agencia regional de ciencia y tecnología de la Región de Murcia.

BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ ARIZA, F., RIVERA NÚÑEZ, D., 2006: *Árboles, lianas, arbustos y matas. Enciclopedia divulgativa de la Historia Natural de Jumilla-Yecla*. Vol. 7, Jumilla.

BADAL, E., 1988: "La antracología: Método de recogida y estudio del carbón prehistórico", *Saguntum*, 21, p. 169-182.

BALLESTER SABATER, R., 2003: *Humedales y rambas de la Región de Murcia*, Murcia.

BAZILE-ROBERT, E., 1982: "Données expérimentales pour l'antracoanalyse", *Etudes Quaternaires Languedociennes*, 2, p. 25-32.

BUXÓ, R., 1990: *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*, Girona.

BUXÓ, R., 1997: *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*, Barcelona.

CARMONA GONZÁLEZ, A., 1991: "Yakka, Gumalla, Bilyāna", *Yakka*, 3, p. 15-21.

CARRIÓN, J. S., 2001: "Pastoreo y vulnerabilidad de la vegetación en la alta montaña mediterránea durante el Holoceno", *Cuadernos de Geografía*, 69-70, p. 7-22.

CARRIÓN, J. S., 2002: "Patterns and processes of Late Quaternary environmental change in a montane region of southwestern Europe", *Quaternary Science Reviews*, 21, p. 2047-2066.

CARRIÓN, J. S., ANDRADE, A., BENNETT, K. D., NAVARRO, C. y MUNUERA, M., 2001a: "Crossing forest thresholds: inertia and collapse in a Holocene sequence from south-central Spain", *The Holocene*, 11 (6), p. 635-653.

CARRIÓN, J. S., FUENTES, N., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., SÁNCHEZ QUITANTE, L., FINLAYSON, J. C., FERNÁNDEZ, S. y ANDRADE, A., 2007: "Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement", *Quaternary Science Reviews*, 26, p. 1455-1475.

CARRIÓN, J. S., MUNUERA, M., DUPRÉ, M. y ANDRADE, A., 2001b: "Abrupt vegetation changes in the Segura Mountains of southern Spain throughout the Holocene", *Journal of Ecology*, 89, p. 783-797.

CARRIÓN, J. S., SÁNCHEZ GÓMEZ, P., MOTA, J. F., YLL, E. I. y CHAÍN, C., 2003: "Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gádor, southern Spain", *The Holocene*, 13(6), p. 839-849.

CARRIÓN, J. S., YLL, E. I., WILLIS, K. J. y SÁNCHEZ, P., 2004: "Holocene forest history of the eastern plateaux in the Segura Mountains (Murcia, southeastern Spain)", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 132, p. 219-236.

CHABAL, L., 1982: *Méthodes de Prélèvement de bois carbonisés protohistoriques pour l'étude relations homme-végétation. (Exemple d'un habitat de l'Age du Fer: Le Marduel- St. Bonnet du Gard, Fin VIIIè-Fin Ier siècle avant J.C.)*, Diplôme d'Études Approfondies d'Écologie, Université Montpellier II.

- CHABAL, L., 1988: "Pour quoi et comment prélever les charbons de bois par la période antique. Les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault)", *Lattara*, 1, p. 187-222.
- CHABAL, L., 1992: "La représentativité paléocologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu", *Bulletin de la société botanique de France*, 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4), p. 213-236.
- CHABAL, L., 1997: *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'antracologie, méthode et paléocologie (Documents d'Archéologie Française, n° 63)*, Paris.
- DE HARO POZO, S., 1998: *Estudio antracológico del Castell d'Ambra (Pego, Alacant)*, Memoria de licenciatura, Universidad de Valencia.
- DE HARO POZO, S., 2002: "Charcoal analysis in the Castle of Ambra (Pego, Alicante, Spain)", *Charcoal analysis. Methodological approaches, palaeoecological results and wood uses. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology, Paris, September 2000* (S. Thiébaud, ed.), Oxford, p. 113-120.
- GARCÍA MARTÍNEZ, M. S. y GRAU, E., 2008: "El papel del arqueólogo en la recuperación de macrorrestos vegetales. Propuesta de muestreo", *Arqueomurcia*, 3.
- GARCÍA MARTÍNEZ, M. S. y RAMÍREZ ÁGUILA, J. A., en prensa: "La utilización de la vegetación forestal como combustible en un complejo artesanal de los siglos XII-XIII localizado en Jumilla (Murcia)", *Arqueología y Territorio Medieval*.
- GASCÓ, J., 2003: "Contribution pour une proposition de vocabulaire des structures de combustion", *Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux. Actes du Colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 7-8 octobre 2000* (M. Ch. Frère-Sautot, coord.), Montagnac, p. 109-112.
- GONZÁLEZ GUERAO, J. A. y RAMÍREZ ÁGUILA, J. A., 2007: "Intervención arqueológica de urgencia en solar de Calle Santa María, número 19 (Huerto de José Terreno) de Jumilla", *Actas de las XVIII Jornadas de Patrimonio Cultural. Intervenciones en el patrimonio arquitectónico, arqueológico y etnográfico de la Región de Murcia*, Murcia, p. 123-126.
- GRAU, E., 1992: "Méthodologie de prélèvements des charbons de bois dans les sites protohistoriques", *Bulletin de la société botanique de France* 139, *Actualités Botaniques* (2/3/4), p. 205-212.
- GRAU, E. y DE HARO POZO, S. 2004: "El paisaje vegetal de la Rápita de Guardamar en el siglo X", *El ribat califal. Excavaciones e investigaciones (1984-1992)* (R. Azuar Ruiz coord.), Madrid, p. 153-158.
- GRAU, E.; SIMEON, D., 1994: "Antracología", *El Castillo del Río (Aspe, Alicante). Arqueología de un asentamiento andalusí y la transición al feudalismo (siglos XII-XIII)* (R. Azuar Ruiz, dir.) Alicante, p. 199-202.
- GUIJARRO GUZMÁN, M^a. M., 2003: *Comportamiento del fuego y régimen térmico en diferentes complejo de combustible forestal*, Madrid.
- GUIX, J. C., SOLER, M., MARTÍN, M., FOSALBA, M., y MAURI, A., 2001: "Introducción y colonización de especies alóctonas en un área mediterránea: evidencias históricas y análisis cuantitativo", *Orsis*, 16, p. 145-185.
- HERNÁNDEZ CARRIÓN, E., 2009: "La Arqueología Musulmana en Jumilla: estado de la cuestión", *Tudmír*, 1, p. 29-40.
- LEROI-GOURHAM, A., 1973: "Structures de combustion et structures d'excavation", *Séminaire sur les structures d'habitat: Témoins de combustion. Étnologie préhistorique* (A. Leroi-Gourham, dir.), París, p. 3-4.
- LIN, J-Y., LI, CH-Y. y HWANG, I-F, 2008: "Characterisation of the pigment components in red cabbage (*Brassica oleracea* L. var.) juice and their anti-inflammatory effects on LPS-stimulated murine splenocytes", *Food Chemistry*, 109, p. 771-781.
- MARTÍN-CONSUEGRA, E., UBERA, J. L. y HERNÁNDEZ-BERMEJO, E., 1996: "Palynology of the historical period at the Madinat al-Zahra archaeological site, Spain", *Journal of Archaeological Science*, 23, p. 249-261.
- PANTALEÓN-CANO, J., YLL, E. I., PÉREZ-OBÍOL, R., y ROURE, J. M., 2003: "Palynological evidence for vegetational history in semi-arid areas of the western Mediterranean (Almería, Spain)", *The Holocene*, 13(1), p. 109-119.
- PÉREZ JORDÁ, G., GRAU ALMERO, E., DUQUE ESPINO, D., 2003: "La recuperación de materiales arqueobotánicos en contextos urbanos", *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas* (R. Buxó y R. Piqué, coords.), Barcelona, p. 67-71.
- PIQUÉ, R., 1999: *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*, Barcelona.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., 1993: "Análisis antracológicos de excavaciones arqueológicas de la ciudad de Granada", *CAME IV* (III), p. 671-679.

- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., 2001: "Análisis antracológico de El Castillejo de Gádor (Almería)", *III Congreso Nacional de Arqueometría* (B. Gómez Tubío, M. A. Respaldiza y M. L. Pardo, eds.), Sevilla, p. 173-182.
- SCHWEINGRÜBER, F. H., 1978: *Mikroskopische Holzanatomie. Anatomie microscopique du bois. Microscopic wood anatomy*, Birmensdorf.
- SCHWEINGRÜBER, F. H., 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.
- SOLER, B., 2003: *Estudio de las estructuras de combustión prehistóricas. Una propuesta experimental*, Valencia.
- VALERO-GARCÉS, B. L., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., NAVAS, A., MACHÍN, J., MATA, P., DELGADO-HUERTAS, A., BAO, R., MORENO, A., CARRIÓN, J. S., SCHWALB, A. y GONZÁLEZ-BARRIOS, A., 2006: "Human impact since medieval times and recent ecological restoration in a Mediterranean lake: the Laguna Zóñar, southern Spain", *Journal of Paleolimnology*, 35, p. 441-465.
- VALLVÉ BERMEJO, J., 1972: "La división territorial en la España musulmana (II). La cora de «Tudmir» (Murcia)", *Al-Andalus*, XXXVII, p. 146-189.
- VALLVÉ BERMEJO, J., 1995: "De toponimia y onomástica". *Homenaje al Profesor José María Fórneas Besteiro*, I, Granada, p. 569-578.
- VERNET, J.-L., OGEREAU, 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.