

EL CARBÓN ARQUEOLÓGICO

La gestión del bosque por las sociedades humanas se ha integrado desde época prehistórica en las actividades económicas más cotidianas y en estrecho equilibrio con las prácticas agropecuarias y artesanales. La continuidad de esta explotación ha ido generando diversas estrategias a lo largo del tiempo, ligadas a la gestión territorial, a los modelos de poblamiento y a la intensificación de la actividad antrópica. De esta forma, los grupos humanos han modelado el entorno dentro de su área de actividad, de forma consciente o no, a través de la explotación recurrente de leña como combustible, la tala de madera para la construcción o la fabricación de útiles o la recolección de frutos silvestres, entre otros. Las huellas de esta actividad son casi imperceptibles antes de la implantación de las tecnologías agrícolas, pero con éstas, se adquiere la capacidad de modificar el paisaje a gran escala y, en muchos casos, de forma irreversible. En este sentido, la génesis y comprensión de nuestros paisajes actuales pasan por el conocimiento de milenios de interacción del hombre con el medio.

La madera carbonizada que se encuentra en los yacimientos arqueológicos constituye un testimonio directo de la explotación humana de los recursos vegetales y su acarreo al lugar de hábitat con diversos fines, entre ellos, su utilización como combustible o como materia prima. De este modo, el análisis de carbón siempre se plantea unos objetivos múltiples, metodológicos, paleoambientales y etnográficos, y permite la reconstrucción del entorno vegetal de los yacimientos, inferir en las condiciones climáticas imperantes del pasado y, a nivel humano, en la economía y tecnología de los grupos que explotan el bosque.

La intervención llevada a cabo en el marco del PAI de Torre la Sal ha puesto de manifiesto la existencia de una serie de estructuras excavadas que cubren una secuencia cronológica desde el neolítico hasta época islámica, en las que se ha documentado la presencia constante de restos de madera carbonizada. Las estructuras excavadas pueden presentar un contenido en carbón variable, dependiendo de la dinámica de utilización y abandono. Frecuentemente, tras su periodo de uso, se lleva a cabo en muchos casos un proceso más o menos rápido de colmatación, en el que las estructuras son reutilizadas como basurero donde se vierten todo tipo de restos materiales y orgánicos, entre ellos el carbón producto de las actividades domésticas y especializadas (Bernabeu, Badal, 1992), que pueden ofrecer información acerca de las especies vegetales explotadas en el medio circundante al yacimiento, así como de la mayor o menor rapidez del proceso de colmatación de las estructuras.

Así pues, los carbones recuperados en estas estructuras son un testimonio directo de las formaciones vegetales explotadas por los sucesivos pobladores del Prat a lo largo del tiempo y permiten reconstruir la huella que éstos dejaron en el paisaje vegetal del lugar.

LAS ESPECIES UTILIZADAS

EL NEOLÍTICO

En el contenido de las estructuras de cronología neolítica se ha documentado una gran variedad de taxones, entre los que se encuentran al menos 11 especies vegetales. El contenido de carbón de cada estructura es desigual, siendo muy escaso en algunas de ellas, pero el conjunto recuperado para esta fase ofrece una muestra representativa. Considerando el total de carbón, se observa una utilización mayoritaria de madera de pino carrasco (47,60 por ciento) siendo también frecuentes la carrasca o coscoja (8,40 por ciento) y el acebuche (7,20 por ciento) (Fig. 1). Las coníferas constituyen un 60 por ciento del carbón documentado en esta fase, incluyendo al menos tres especies de pino características de diferentes ambientes ecológicos: los pinos de montaña (pino negral o silvestre), los más cálidos de la serie (pino carrasco) y otros con preferencias edáficas marcadas hacia los suelos ácidos (pino marítimo).

FASE	NEOLÍTICA														Total	
Grupo Estratigráfico	39	42	53	77	96	100	114	130	135	147	148	124-377	310-563	Nº	%	
Taxones/UUEE	3903	4202	5303	7702	9602	10002	11402	13002	13502	14702	14802	12402	31002			
<i>Arbutus unedo</i>										2				2	0,8	
Coniferae	2		3			1				1	1		5	13	5,2	
<i>Ficus carica</i>					1	1								2	0,8	
<i>Olea europaea</i>		2	4		1			7					4	18	7,2	
cf. <i>Olea europaea</i>										1				1	0,4	
<i>Pinus halepensis</i>	54	1	16				1	15	6		7		19	119	47,6	
<i>Pinus nigra-sylestris</i>				1										1	0,4	
<i>Pinus pinaster</i>		2											2	4	1,6	
<i>Pinus</i> sp.	3	2						2	1	1			4	13	5,2	
<i>Pistacia lentiscus</i>			1		1				1					3	1,2	
<i>Pistacia</i> sp.					1									1	0,4	
cf. <i>Pistacia</i> sp.									1					1	0,4	
<i>Quercus caducifolio</i>								2	1					3	1,2	
<i>Quercus perennifolio</i>	12			2					1			2	4	21	8,4	
<i>Quercus</i> tp. <i>suber</i>	2						2		4				4	12	4,8	
<i>Quercus</i> sp.	5			1				1					1	8	3,2	
<i>Rosmarinus officinalis</i>					1									1	0,4	
Indeterminable	2		1		1			9	7		1		6	27	10,8	
Total	80	7	25	4	6	2	3	36	22	5	9	2	49	250	100	

Figura 1.– Frecuencias de los taxones identificados en la fase neolítica.

FASE	BRONCE					BRONCE FINAL					TOTAL BRONCE		IBÉRICA
Grupo Estratigráfico	108					67-320	97-350						232
Taxones/UUEE	10802	10805	10808	10810	10839	6702	9706	9712	9714	9724	Nº	%	23202
Coniferae	1										1	0,44	
Monocotiledónea													3
<i>Olea europaea</i>		46	25	71	2						144	64	1
cf. <i>Olea europaea</i>			6		1						7	3,11	
<i>Pistacia lentiscus</i>		2	2	15		8			1		28	12,44	74
<i>Pistacia</i> cf. <i>terebinthus</i>													1
<i>Pistacia</i> sp.			1					1			2	0,89	13
cf. <i>Pistacia</i> sp.			3				1				4	1,78	
<i>Quercus perennifolio</i>				9		1		1			11	4,89	
<i>Quercus</i> tp. <i>suber</i>	2										2	0,89	
<i>Quercus</i> sp.								1		1	2	0,89	
Indeterminable		2	13	5	1		2			1	24	10,67	8
Total	3	50	50	100	4	9	3	3	1	2	225	100	100

Figura 2.– Frecuencias de los taxones identificados en las fases del bronce y del hierro.

Esto implica que el radio de recolección de madera en el neolítico cubriría estos ecosistemas, tanto en llano como en montaña. El resto de taxones ofrecen este mismo abanico de ambientes ecológicos, con presencia abundante de *Quercus*, sobre todo perennifolios, y de forma más modesta, algunas especies típicas del matorral termomediterráneo (acebuche, lentisco, romero).

Las diferencias existentes en cuanto a cantidad de carbón y a los taxones representados en cada una de las estructuras son evidentes. Sólo las unidades estratigráficas 3903, 5303, 13002 y la 31002 contienen más de 25 fragmentos de carbón, siendo éste muy escaso en el resto. En las citadas unidades estratigráficas está presente de forma dominante el pino carrasco. El resto de unidades tiene una composición más heterogénea. Destacaremos la presencia esporádica de alcornoque en algunas muestras (Fig. 5), apoyada por la presencia de fragmentos de corteza o súber, ya que de otro modo, la individualización de esta especie con respecto al resto de *Quercus* perennifolios, es más problemática (Schweingruber, 1990).

LA EDAD DEL BRONCE.

Para esta fase, contamos con material procedente de cinco estructuras adscritas al bronce tardío, y otras tantas del bronce final (Fig. 2). El taxón más utilizado para todo el conjunto es *Olea europaea*, con al menos un 64 por ciento del total. Sin embargo, éste sólo está presente en las estructuras del bronce tardío, y no ha sido identificado en el resto. Además de esta especie, están presentes el lentisco (12,50 por ciento) y la carrasca o coscoja (cerca del 5 por ciento) de forma recurrente en las muestras de ambos momentos.

Ante la desigual frecuencia de carbón en los dos periodos, no podemos valorar si existen otras diferencias en cuanto al contenido en especies de los mismos, ni a qué se deben, aunque es posible que tenga que ver el origen del carbón en cada uno de los contextos, ya que en el caso del bronce tardío, el carbón procede de un área de hábitat, que puede contener los restos carbonizados de un mayor número de actividades domésticas o de mayor duración de habitación y/o colmatación.

ÉPOCA IBÉRICA

Para cronología ibérica, sólo contamos con carbón procedente de una estructura de combustión (Fig. 2). En ella se ha identificado al menos un 74 por ciento de madera de lentisco, siendo anecdótica la presencia de otras especies (*Olea europaea*, monocotiledónea).

Las estructuras de combustión suelen contener los restos carbonizados de la madera aportada en la última recogida de leña, por lo que la imagen de la vegetación a partir de ellos será muy limitada, dando como resultado una sobrerrepresentación de las últimas especies explotadas con respecto a su valor real en la naturaleza.

Por lo tanto, y ante la falta de carbón procedente de otros contextos de esta cronología, no podemos valorar la importancia real de las especies documentadas en la estructura de combustión, aunque sí una disponibilidad en el paisaje y explotación del lentisco en época ibérica.

ÉPOCA ISLÁMICA

Para esta época, destaca la riqueza taxonómica documentada, ya que están presentes al menos 21 especies diferentes en las 10 estructuras adscritas a esta fase (Fig. 3). Porcentualmente, el grupo mejor representado lo constituyen las coníferas, ya que entre los pinos y los enebros, constituyen al menos un 44,60 por ciento del registro, aunque también destaca la importancia de los taxones de matorral, principalmente el romero (28 por ciento) y el lentisco (4,75 por ciento). De nuevo están presentes diversas especies de pino, cálidas y de montaña. La cantidad de carbón recuperada en las distintas estructuras no es homogénea, ya que sólo en tres de ellas se ha alcanzado o superado los 100 carbonos, mientras que en otras apenas se ha recuperado material; a pesar de esta diferencia, los taxones citados anteriormente aparecen de forma sistemática en casi todas las muestras, lo que prueba su utilización intensiva y probablemente su abundancia en el medio, durante esta fase.

FASE	ISLÁMICA												
Grupo Estratigráfico	2		4	6	10			22	15	102	Total		
Taxones/UUEE	202	204	402	602	1002	1004	1005	2202	1502	10202	Nº	%	
<i>Acer tp. campestre</i>		4						1			5	0,99	
<i>Ceratonía siliqua</i>								1			1	0,20	
<i>Chamaerops humilis</i>				1							1	0,20	
<i>Cistus sp.</i>	2			5							7	1,38	
cf. <i>Cistus sp.</i>				1							1	0,20	
Coniferae	2	4		2	2			1			11	2,17	
<i>Ephedra sp.</i>		1				1					2	0,40	
<i>Erica sp.</i>		1						4			5	0,99	
Fabaceae				1				7			8	1,58	
<i>Ficus carica</i>	2			2				1			5	0,99	
<i>Juniperus sp.</i>	34	5		46	1			2			88	17,39	
Labiada								1			1	0,20	
<i>Olea europaea</i>	1		1	1				3			6	1,19	
<i>Pinus halepensis</i>	11	12	1	1	14			12	50	1	102	20,16	
<i>Pinus nigra-sylvestris</i>		2					1	3			6	1,19	
<i>Pinus pinaster</i>	1					1		6			8	1,58	
<i>Pinus sp.</i>		1						10			11	2,17	
<i>Pistacia lentiscus</i>	10	4		2				4		4	24	4,74	
<i>Pistacia sp.</i>										1	1	0,20	
<i>Prunus sp.</i>				1			1				2	0,40	
<i>Quercus perennifolia</i>	1			5				1			7	1,38	
<i>Quercus sp.</i>				1				2			3	0,59	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	31	10	1	35				65			142	28,06	
cf. <i>Rosmarinus officinalis</i>		1		2							3	0,59	
<i>Sorbus-Crataegus</i>	2										2	0,40	
<i>Tamarix sp.</i>						4					4	0,79	
<i>Vitis sp.</i>		1			3			10		1	15	2,96	
Indeterminable	3	4	2	14		1		10		1	35	6,92	
Total	100	50	5	120	20	7	2	144	50	8	506	100	

Figura 3.– Frecuencias de los taxones identificados en la fase islámica.

Los taxones presentes en esta fase proceden de diferentes ambientes ecológicos, estando representados a la vez medios de montaña (*Pinus nigra-sylvestris*), de matorral termomediterráneo (*Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*), plantas halófilas de medios costeros (*Ephedra*, *Tamarix*) y algunos posibles cultivos (*Olea europaea*, *Vitis*, *Prunus*, *Ceratonía siliqua*). Esto parece ser resultado de una procedencia variada de los materiales, residuos de diversas actividades domésticas o especializadas, así como posiblemente de una mayor duración de las estructuras de combustión, alimentadas sucesivamente con todo tipo de restos vegetales disponibles en el paisaje y con restos de poda de los cultivos.

Como excepción, en una de las estructuras se han identificado 50 fragmentos de carbón pero sólo se han identificado restos de una especie, el pino carrasco, mientras que en el resto de muestras se documenta siempre una mayor variedad. Esto puede deberse a que el este carbón proceda de un vertido puntual de un objeto mueble o constructivo, por ejemplo, realizado en esta especie.

EVOLUCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL ENTORNO DEL PRAT DE CABANES BAJO EL IMPACTO HUMANO

El conjunto de taxones identificados en las estructuras excavadas en el PAI de Torre la Sal ofrece información acerca del tipo de formaciones vegetales explotadas por los grupos humanos que se asentaron allí a lo largo de varios milenios, y permite una aproximación al paisaje existente en cada momento en el entorno del yacimiento.

A grandes rasgos, destaca la presencia abundante y constante de coníferas (pinos y enebros), así como de un amplio abanico de especies de matorral, lo que conformaría un paisaje abierto, al menos en las zonas litorales, mientras que las montañas podrían albergar la presencia de algunos caducifolios y/o pinos de ambientes más fríos.

La presencia de al menos tres especies de pinos de diferentes preferencias ecológicas (pino carrasco, pino marítimo y pino salgareño/silvestre) es el resultado probablemente de un amplio radio de recolección de madera, pero también debe influir el hecho de que se trata de una zona de rápida transición entre varios pisos bioclimáticos, con la existencia de montañas cercanas a la costa.

El pino carrasco encuentra su óptimo fundamentalmente por debajo de los 800 metros de altitud, entre los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Éste es especialmente abundante en la fase neolítica, donde supone casi el 50 por ciento de los restos carbonizados (Fig. 4). Esto puede deberse a que las comunidades neolíticas deforestaron intensivamente las zonas bajas, más aptas para el cultivo, que constituyen el óptimo para esta especie.

La presencia de *Pinus pinaster* resulta muy interesante, tanto a nivel ecológico como cronológico. Esta especie se desarrolla fundamentalmente sobre suelos ácidos y arenosos, lo que la asocia a las zonas de dunas litorales o a los substratos de rodeno de las montañas. Por otro lado, existe un debate acerca del carácter autóctono o no de esta especie en la península Ibérica, ya que se pensaba que había sido introducidas masivamente en época romana. Sin embargo, las investigaciones recientes en el campo de la paleobotánica han hallado numerosos testimonios del carácter autóctono del pino marítimo en la península, incluso desde momentos pre-holocenos, documentado en forma de madera carbonizada en yacimientos arqueológicos del centro y norte de Portugal desde el *circa* 33000 BP (Figueiral, 1995), o en registros polínicos del Noroeste ibérico (Aira, Saá, Taboada, 1989; Ramil-Rego, 1992), los Pirineos (Reille, Andrieu, 1995), Portugal (Mateus, Queiroz, 1993) y más esporádicamente, el este peninsular (Dupré, 1988; Carrión, Navarro, Navarro-Munuera, 2000). Los análisis antracológicos se han integrado recientemente a esta problemática y la presencia del pino marítimo en el Prat de Cabanes en cronologías prerromanas, viene a aportar nuevos datos sobre la cuestión y arroja algo más de luz sobre el mapa de distribución espontánea de esta especie, que actualmente resulta confusa a causa de varios siglos de repoblaciones.

Entre los otros taxones, se han identificado al menos tres especies diferentes del género *Quercus*. El taxón caducifolio puede corresponder al quejigo, que es la especie característica de toda la región mediterránea. Éste está presente sólo en el neolítico, y luego desaparece definitivamente, lo que puede ser un indicio de la regresión de este tipo de bosques, como respuesta a la explotación humana. También está presente el alcornoque (*Quercus suber*). Esta especie huye de los substratos calizos y se sitúa generalmente entre los 0-800 metros de altitud y en zonas con precipitaciones entre 600-1000 milímetros (Costa, Morla, Sainz, 1997, 300-302). Junto al pino marítimo forma actualmente una asociación característica de algunas zonas de substrato ácido, como encontramos sobre los rodanales de la sierra de Espadán, donde se acompañan de diversas especies de jara y de labiadas (Costa, Morla, Sainz, 1997, 304).

En cuanto a *Quercus perennifolia*, no podemos conocer la especie a la que pertenece el carbón únicamente a partir de criterios anatómicos, ya que todas ellas son muy similares entre sí.

Este taxón incluye especies arbóreas, como la carrasca (*Quercus rotundifolia*) y arbustivas, la coscoja (*Quercus coccifera*). La carrasca es el árbol propio de toda la tierra de carácter mediterráneo sometida a una fuerte continentalización. Se encuentra desde el nivel del mar hasta algo más de 1500 metros, huyendo de zonas muy áridas y muy frías. La coscoja es un arbusto esclerófilo característico de toda la región mediterránea, mucho menos exigente en requerimientos hídricos y que suele dar lugar a formaciones abiertas de tipo garriga, aunque en condiciones favorables puede alcanzar un porte arbóreo (Costa, Morla, Sainz, 1997, 413 ss.). Sería muy interesante poder realizar

la distinción entre ambas, ya que esto nos informaría, no sólo acerca de la composición de la vegetación, sino también sobre el grado de desarrollo o deforestación del paisaje, dominado por masas boscosas o matorrales. Son escasos en los estudios paleobotánicos de la región que pudieran aportar algo más de luz sobre estas cuestiones. Como referencia, un sondeo polínico realizado por Parra (1982) cerca del Estany Gran (Almenara, Castellón), documentó un dominio de *Quercus t. ilex* en cronologías de 5300±100 BP, 5100±100 BP y 4800±90 BP, que indicarían la existencia de formaciones forestales en la zona.

Tanto la carrasca como la coscoja comparten frecuentemente nicho ecológico, por lo que ambas podrían estar presentes en el entorno del Prat de Cabanes. Sin embargo, dada la diversidad de especies de matorral identificadas, es muy posible que la coscoja formara parte importante de las formaciones arbustivas esclerófilas del lugar. Efectivamente, también son abundantes el lentisco, el romero, los brezos, el acebuche, etc. Éste último (*Olea europaea*) no se puede distinguir de la variedad cultivada, el olivo, en base a sus características anatómicas, de modo que a partir su cultivo, que se documenta en la península ibérica desde la edad del hierro, ambas variedades pueden estar presentes en estos contextos.

Las especies de matorral son especialmente abundantes en las fases ibérica e islámica, con altos porcentajes de lentisco en la primera y romero en la segunda (Fig. 4). Los resultados para época ibérica se han obtenido únicamente a partir de una estructura de combustión, por lo que la imagen que poseemos es muy parcial, como se ha comentado. En todo caso, la utilización masiva del lentisco permite intuir su importante presencia en los matorrales termomediterráneos en estos momentos.

Actualmente, la zona de estudio se enmarca entre dos zonas de gran interés ecológico, como son el Desert de les Palmes y el Prat de Cabanes-Torreblanca. El Prat de Cabanes-Torreblanca constituye una zona húmeda, litoral y fuertemente salina, que alberga numerosas especies halófilas. Algunas de éstas, como *Ephedra* o *Tamarix* podrían estar presentes en el carbón de la fase islámica, aunque no son dominantes.

Por otro lado, el Desert de les Palmes alberga hasta 600 especies típicas de la flora mediterránea. Hoy en día, la transformación agrícola, el pastoreo y los incendios han reducido la masa forestal original a pequeños bosquetes de carrascas y alcornoques, que debieron estar mucho más extendidos, junto a algunos caducifolios en zonas más propicias. Actualmente, la cubierta vegetal dominante es en forma de matorral, siendo los pinos (carrasco y marítimo) casi los únicos pies arbóreos existentes. Sí se documentan arbustos relictos del carrascal en regresión, como el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*), el brezo (*Erica arborea*), el torvisco (*Daphne gnidium*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), el rusco (*Ruscus aculeatus*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), las jaras (*Cistus albidus*, *C. monspeliensis*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) y el palmito (*Chamaerops humilis*), entre otros. Algunas de estas especies están presentes en el carbón de nuestro estudio desde el neolítico, lo que prueba su carácter genuino en esta zona. Es durante la fase islámica, cuando se documenta la presencia de un mayor número de los taxones citados arriba, incluido el palmito, por lo que es posible que sea en estos momentos cuando proliferan los matorrales con una composición similar a la que conocemos hoy en día, o bien se intensifica la explotación de la madera hacia las zonas de montaña o piedemonte.

CONCLUSIONES

El análisis del carbón recuperado en el marco de la intervención en el PAI de Torre la Sal ha constituido una interesante fuente de información sobre la vegetación explotada a lo largo de varios milenios de ocupación. En general, se documenta una gran diversidad de taxones, lo que puede ser resultado de una procedencia múltiple del carbón, desecho de varias actividades domésticas y/o especializadas, que representan el conjunto de maderas explotadas.

En el plano metodológico, queremos resaltar la importancia de muestrear numerosas estructuras, en vista de la diferente composición taxonómica y cantidad de material documentado en varias de ellas adscritas a la misma cronología. De otro modo, la imagen de la vegetación obtenida sería muy parcial. Más que a problemas de conservación, consideramos que estas diferencias en el contenido de las estructuras puede tener varias razones:

a) que la explotación sea oportunista y no se utilizara de forma sistemática ninguna especie, sino todas las que están disponibles en el entorno;

b) que la procedencia del carbón sea diversa y estén representados los restos de diferentes actividades domésticas y/o especializadas; y

c) que las diferencias vengan dadas por el propio proceso de colmatación de las estructuras. Este proceso parece haberse realizado mediante vertidos tipo basurero, sucesivos y de procedencia diversa, en vista de la existencia de niveles de acumulación de materia orgánica con carbón, malacofauna, huesos, etc. y abundantes restos cerámicos.

Los resultados del análisis remiten a una dualidad de explotación de especies de llano y de montaña, que permiten inferir un radio de captación de recursos desde el litoral hasta las montañas circundantes. Conocer la evolución de la cubierta vegetal a lo largo del tiempo es difícil, ya que la secuencia no es continua y además, las diferencias pueden deberse a estrategias diversas de explotación de los recursos vegetales, ya que no contamos con secuencia continua.

En la fase neolítica, destaca la dominancia del pino carrasco, probablemente a causa de la deforestación de las zonas bajas que constituyen la zona óptima para el desarrollo de esta especie, y que resultan las más aptas para la agricultura. Tenemos sólo un "eco" de las formaciones de montaña mediante la presencia de algunos caducifolios.

Durante la edad del bronce y la época ibérica, son el acebuche y el lentisco, respectivamente, los taxones más explotados. Probablemente se continúa recolectando madera de las zonas litorales, aparentemente cada vez más deforestadas, que albergarían matorrales esclerófilos con estas especies y en las que no tenemos más evidencia de la presencia de pinos para estas cronologías.

Posteriormente, parece que la explotación de madera se realiza en un radio mayor, incluyendo zonas montañosas a juzgar por la gran variedad de especies documentadas en el carbón. La orientación a la montaña puede ser resultado de una intensa deforestación de las zonas llanas a causa de la puesta en cultivo de áreas cada vez más amplias, pero también de la regulación de las leyes de explotación forestal. Hay que destacar que algunas de las especies identificadas constituyen actualmente la base de las formaciones presentes en los parajes de la zona, lo que confirma su carácter autóctono y genuino del lugar, un hecho a tener en cuenta a la hora de valorar y preservar correctamente estos espacios naturales.