

Estudi arqueobotànic i tecnològic de les restes de fusta, carbó i fibres vegetals de la Cova des Pas (Ferrerries, Menorca)

En aquest article presentem els procediments i els primers resultats de l'estudi arqueobotànic i tecnològic de les restes de fusta, carbó i fibres vegetals localitzats en el jaciment prehistòric de la Cova des Pas, a Ferrerries (Menorca). El material analitzat forma part de diferents objectes arqueològics recuperats a la cova: carbons, branquillons de fusta i diversos objectes manufacturats en fusta i fibres vegetals.

Llorenç Picornell Gelabert. *Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Universitat de Barcelona; Grup Arqueobaleà, Universitat de les Illes Balears.*

Àlex Solé Raventós. *Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social-Universitat Rovira i Virgili.*

Ethel Allué Martí. *Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social-Universitat Rovira i Virgili.*

INTRODUCCIÓ

El material botànic analitzat forma part de diferents objectes arqueològics recuperats a la Cova des Pas. D'una banda, comptem amb les restes de carbó d'un petit foc efectuat en el primer moment d'ocupació de la cavitat com a recinte funerari. D'altra banda, s'han recuperat nombrosos branquillons de fusta que es trobaven localitzats a sota dels cadàvers formant un jaç vegetal sobre el qual foren dipositats els cossos durant els rituals funeraris. Finalment, els conjunts de materials més rellevants procedeixen de diversos objectes manufacturats en fusta i fibres vegetals. Ens referim a un mínim de quatre civeres de fusta emprades per transportar els cossos dels difunts fins a la necròpolis, on foren dipositades juntament amb els cadàvers. També han aparegut diverses cordes i trenes de fibres vegetals, usades majoritàriament per embolicar els sudaris de pell animal que envolten els cossos, per fixar aquests a les civeres amb què foren transportats i per subjectar les ròpies estructures de fusta.

El nostre treball sobre aquests materials se centra, d'una banda, en la identificació taxonòmica de les diverses restes recuperades i en el seu estudi tafonòmic. D'aquesta manera, aportem dades rellevants per al coneixement del paisatge vegetal de la Menorca prehistòrica i el seu ús per part de les comunitats humanes, així com nous coneixements sobre els significats culturals de les plantes en aquests grups.

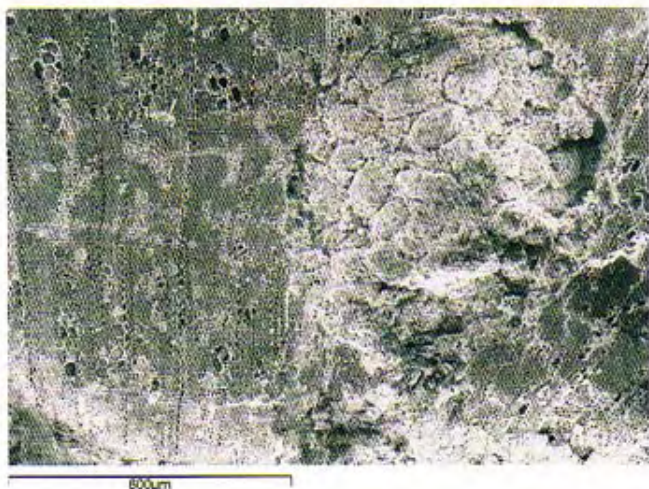
D'altra banda, l'anàlisi dels objectes de fusta de la Cova des Pas, des d'una perspectiva tecnològica, té com a finalitat la identificació dels diferents processos tècnics relacionats amb l'obtenció de la primera matèria, la configuració dels objectes i la seva funcionalització.

IDENTIFICACIÓ TAXONÒMICA I ESTUDI TAFONÒMIC

El primer pas del nostre estudi s'ha centrat en la identificació taxonòmica de les diferents restes conservades. En general, les identificacions de material arqueològic d'origen vegetal s'efectuen mitjançant la comparació de trets morfològics de les restes amb material de referència, principalment atles de cada disciplina i col·leccions de referència efectuades a partir del mostreig de la flora actual.

En el cas de les fustes i els carbons, la identificació taxonòmica s'efectua mitjançant l'observació dels diferents trets de l'anatomia cel·lular a partir de l'observació microscòpica dels tres plans anatòmics de la fusta (pla transversal, pla radial i pla tangencial) [SCHWEINGRUBER, 1990]. Per tal d'obtenir mostres d'aquests tres plans anatòmics per a la identificació de les restes de fusta, s'han extret petits fragments d'uns 5 mm de cada objecte amb l'ajuda de l'equip de restauració, per tal de no alterar ni la conservació ni l'aspecte de les peces mostrejades. Seguidament, amb l'ajuda d'un micròtom es realitzen fines làmines de fusta amb cada un dels plans anatòmics que, un cop muntades, s'observen en el microscòpic òptic de llum transmesa (ASENSI, 2002). Aquestes làmines també es poden realitzar de forma manual amb l'ajuda d'una fulla de bisturí. En el cas dels carbons, el procediment d'identificació és més senzill. Els tres plans anatòmics s'aconsegueixen fragmentant les mostres amb les mans i observant-les en el microscopi òptic de llum reflectida (CHABAL *et al.*, 1999). Tant en el cas de les fustes com dels carbons, els trets anatòmics observats en cada un dels tres plans són comparats amb un atles d'anatomia de la fusta (SCHWEINGRUBER, 1990) i amb la col·lecció de referència de fustes i carbons de la flora balear que hem anat confeccionant.

El procediment d'identificació taxonòmica de les fibres vegetals comença pel mostreig de cada una de les restes, que també s'ha efectuat sota la direcció de l'equip de restauració per tal d'alterar el menys possible la conservació d'aquestes. Un cop s'obtenen les mostres, s'han de disgregar amb sistemes químics i mecànics les diferents fibres que han estat trenades, ja que ens podem trobar amb el cas que en un mateix objecte es combinin tipus diferents de fibres. De cada una de les fibres es realitza un tall longitudinal



1. Imatge amb microscopi electrònic de rastreig d'un fragment de fusta mostrant una alteració biològica a la superfície de l'estructura cel·lular (Fotografia: Ethel Allué).

i un de transversal, que es munten en una làmina i s'observen en el microscopi òptic de llum reflectida. D'aquesta manera, s'observen els diferents trets anatòmics, que també són comparats amb material de referència (atlas i col·lecció de referència), per tal d'efectuar la identificació taxonòmica (GALE; CUTLER, 2000).

L'estudi tafonòmic d'aquestes restes també ens aportarà informació destacada. En concret, les alteracions anatòmiques dels carbons ens poden ajudar a determinar processos que hagin afectat el creixement i vida de la planta, l'estat en què aquesta fou recollida i cremada per l'home (poda d'arbre i arbusts, cremada en estat sec, verd o en procés de descomposició, etc.) i els processos postdeposicionals a què han estat sotmesos. En el cas de la fusta i les fibres vegetals, l'estudi microscòpic i macroscòpic també serà rellevant per entendre el procés de conservació d'aquests materials orgànics.

ESTUDI TECNOLÒGIC DE LA FUSTA

L'estudi tecnològic de les fustes de la Cova des Pas es basa en l'anàlisi individualitzada de cadascun dels fragments, amb la finalitat d'identificar marques de configuració. La caracterització d'aquestes marques ens ha de permetre definir quines primeres matèries, tècniques i eines s'empraven en cadascun dels processos de construcció. Un altre aspecte que pretenem resoldre està relacionat amb la funció dels objectes i la seva relació amb el ritual funerari.

Entre els objectes de fusta recuperats destaquen un petit recipient de cuir amb tapa de fusta i diverses civeres destinades al transport i inhumació dels cadàvers. Respecte a les civeres, dues d'aquestes estructures s'han preservat pràcticament completes, parcialment muntades i associades respectivament a un individu. No obstant això, en els dos casos els elements de fusta de les civeres presenten nombroses fractures postdeposicionals i un dels extrems no preservat. L'estudi dels principals detalls tècnics d'aquestes dues estructures ens ha permès relacionar els fragments de fusta dispersos per la cavitat amb restes de com a mínim dues civeres més.

Les civeres estan formades a partir de l'assemblatge de diversos llistons de fusta. Els muntants laterals estan formats per elements de secció circular entre 30 i 40 mm de diàmetre, amb escassa modificació i que presenten escorça en gran part de la seva superfície. En alguns punts, especialment a la part interna, els muntants presenten una regularització de la superfície, relacionada amb la presència d'encaixos. S'han identificat dos tipus principals d'encaixos: encaixos cecs, en forma de perforacions trapezoïdals de planta rectangular; i encaixos passants, formats també a partir de perforacions trapezoïdals en la cara interna del muntant però que s'obren en la cara oposada.

Respecte als elements transversals, es pot diferenciar entre els barrots i els travessers. Els barrots són llistons de fusta de secció rectangular (aproximadament 20 x 30 mm), que s'obtenen a partir de la configuració de plans en un element natural de secció circular, de mides lleugerament superiors. La seva delineació és recta i pràcticament rectangular, però els extrems es troben lleugerament apuntats amb la finalitat d'ésser introduïts en l'encaix del muntant. Els travessers són elements passants que apareixen als extrems de les civeres, prop del lloc on se subjectaven els muntants. Tenien la funció de tancar i subjectar l'estructura. Un d'aquests travessers s'ha conservat complet, es tracta d'una peça de fusta, configurada de forma similar als barrots, però amb una cabota en un dels extrems i un petit orifici de secció quadrada amb un petit passador en l'altre.

La presència d'encaixos és un fet molt significatiu pel que fa a l'avenç de la tecnologia de la fusta, ja que permet la unió de diferents elements de fusta i trenca la limitació que suposa utilitzar només formes naturals (NOEL, 1988). Els encaixos de caixa i espiga comencen a desenvolupar-se al neolític a partir de sistemes d'emmanegament d'eines i destrals, que presenten una perforació per acollir l'element actiu (BOUQUET; HOUOT, 1982). A partir de finals del neolític apareixen en elements estructurals com a sistema per fixar la base dels pilars de fusta de construccions d'hàbitat (PERINI, 1984).

En general, pel que fa a les eines emprades en la construcció dels encaixos de caixa i espiga, l'aparició dels metalls facilitarà l'aplicació d'aquesta tècnica. Això suposarà, a partir de l'edat del bronze, la generalització i l'aplicació complexa i sistemàtica d'aquest i altres sistemes d'encaix, tant en la construcció naval com d'estructures d'hàbitat (ARNOLD, 1999).



2. Aspecte d'una de les civeres recuperades en el jaciment en el moment de la seva aparició (Fotografia: Equip d'excavació).

PERSPECTIVES DE L'ESTUDI

Tot i que l'estudi arqueobotànic de les macrorestes vegetals de la Cova des Pas encara es troba en un estat preliminar, els resultats obtinguts en aquest i en altres estudis de la cova ens permeten afirmar que es tractarà d'un dels jaciments més rellevants de la prehistòria menorquina. En concret, pensem que ens trobem davant un conjunt de materials que, juntament amb altres registres arqueobotànics (pol·len, fitòlits), ens permetran conèixer millor la composició del paisatge vegetal del barranc de Trebalúger durant la prehistòria. D'altra banda, la informació que estem obtenint serà especialment rellevant per conèixer la dimensió cultural de les plantes en la prehistòria balear, ja que ens trobem davant d'usos rituals i funeraris de les plantes de l'entorn de la cova. Finalment, l'estudi tafonòmic d'aquests i altres materials de la cova ens ha de permetre conèixer les causes de l'excepcional conservació dels materials orgànics en el jaciment.

Respecte a l'estudi tecnològic dels objectes de fusta, el bon estat de preservació de les superfícies ens ha conduït a plantejar l'estudi microscòpic de les marques de configuració, amb l'objectiu final de definir amb quines eines i accions es van fer. Per a això, caldrà en un futur realitzar una experimentació dels processos tècnics definits a partir de l'estudi d'aquestes marques. Caldrà també indagar si la selecció de les espècies emprades en la construcció de les civeres té algun significat que pugui anar més enllà de la tècnica constructiva i de la funció dels objectes, tenint en compte el seu ús funerari.

BIBLIOGRAFIA

- B. ARNOLD, «Some remarks on Romano-Celtic boat construction and Bronze Age wood technology», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 28 (1), (1999), p. 34-44.
- M.V. ASENSI, «Soportes de madera de los retratos del Fayum. El comercio de la madera en Egipto durante la época romana», a C. ROLDÁN (ed), *Ponencias del IV Congreso Nacional de Arqueometría*, Valencia (2002), p. 286-291.
- A. BOCQUET, A. HOUOT, «La vie au Néolithique. Charavines», *Dossiers d'Historie et Archéologie*, 64, (1982).
- L. CHABAL, L. FABRE, J.F. TERRAL, I. THÉRY-PARISOT, «L'anthracologie», a A. FERDIÈRE (ed.), *La Botanique*, París: Errance, 1999, p. 43-104.
- R. GALE, D. CUTLER, *Plants in Archaeology*, Londres: Westbourne Publishing, 2000.
- M. NOËL, «Woodworking in the history of technology», *Endeavour*, 12 (3), (1988), p. 113-118.
- R. PERINI, «Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivè-Carera. Parte I Campagne 1969-1976. Situazione dei depositi e dei resti strutturali», *Patrimonio storico e artistico del Trentino*, 8 (1984).
- F.H. SCHWEINGRUBER, *Mikroskopische Holzanatomie. Anatomie microscopique du bois. Microscopic wood anatomy*, Birmensdorf: edn. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 1990.

Estudio arqueobotánico y tecnológico de los restos de madera, carbón y fibras vegetales de la Cova des Pas (Ferreries, Menorca)¹

En este artículo presentamos los procedimientos y los primeros resultados del estudio arqueobotánico y tecnológico de los restos de madera, carbón y fibras vegetales localizados en el yacimiento prehistórico de la Cova des Pas, en Ferreries (Menorca). El material analizado forma parte de diferentes objetos arqueológicos recuperados en la cueva: carbones, ramillas de madera y diversos objetos manufacturados en madera y fibras vegetales.

Llorenç Picornell Gelabert. Seminario de Estudios e Investigaciones Prehistóricas, Universidad de Barcelona; Grupo Arqueobaleares, Universidad de las Islas Baleares.

Àlex Solé Raventós. Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social-Universidad Rovira i Virgili.

Ethel Allué Martí. Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social-Universidad Rovira i Virgili.

INTRODUCCIÓN

El material botánico analizado forma parte de diferentes objetos arqueológicos recuperados en la Cova des Pas. Por un lado, contamos con los restos de carbón de un pequeño fuego efectuado en el primer momento de ocupación de la cavidad como recinto funerario. Por otro lado, se han recuperado numerosas ramillas de madera que se encontraban localizadas debajo de los cadáveres formando un lecho vegetal sobre el cual fueron depositados los cuerpos durante los rituales funerarios. Finalmente, los conjuntos de materiales más relevantes proceden de diversos objetos manufacturados en madera y fibras vegetales. Nos referimos a un mínimo de cuatro angarillas de madera empleadas para transportar los cuerpos de los difuntos hasta la necrópolis, donde fueron depositadas junto con los cadáveres. También han aparecido varias cuerdas y trenzas de fibras vegetales, usadas mayoritariamente para envolver los sudarios de piel animal que rodean los cuerpos, para fijar éstos a las angarillas con las que fueron transportados y para sujetar las propias estructuras de madera.

Nuestro trabajo sobre estos materiales se centra, por un lado, en la identificación taxonómica de los diversos restos recuperados y en su estudio tafonómico. De este modo, aportamos datos relevantes para el conocimiento del paisaje vegetal de la Menorca prehistórica y su uso por parte de las comunidades humanas, así como nuestros conocimientos sobre los significados culturales de las plantas en estos grupos.

Por otro lado, el análisis de los objetos de madera de la Cova des Pas, desde una perspectiva tecnológica, tiene como finalidad la identificación de los diferentes procesos técnicos relacionados con la obtención de la materia prima, la configuración de los objetos y su funcionalización.

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA Y ESTUDIO TAFONÓMICO

El primer paso de nuestro estudio se ha centrado en la identificación taxonómica de los diferentes restos conservados. En general, las identificaciones de material arqueológico de origen vegetal se efectúan mediante la comparación de rasgos morfológicos de los restos con material de referencia, principalmente atlas de cada disciplina y colecciones de referencia efectuadas a partir del muestreo de la flora actual.

En el caso de las maderas y los carbones, la identificación taxonómica se efectúa mediante la observación de los diferentes rasgos de la anatomía celular a partir de la observación microscópica de los tres planos anatómicos de la madera (plano transversal, plano radial y plano tangencial)

[SCHWEINGRUBER, 1990]. Con el fin de obtener muestras de estos tres planos anatómicos para la identificación de los restos de madera, se han extraído pequeños fragmentos de unos 5 mm. de cada objeto con la ayuda del equipo de restauración, con el fin de no alterar ni la conservación ni el aspecto de las piezas muestreadas. Seguidamente, con la ayuda de un micrótopo se realizan finas láminas de madera con cada uno de los planos anatómicos que, una vez montados, se observan en el microscopio óptico de luz transmitida (ASENSI, 2002). Estas láminas también se pueden realizar de forma manual con la ayuda de una hoja de bisturí. En el caso de los carbonos, el procedimiento de identificación es más sencillo. Los tres planos anatómicos se consiguen fragmentando las muestras con las manos y observándolas en el microscopio óptico de luz reflejada (CHABAL *et al.* 1999). Tanto en el caso de las maderas como de los carbonos, los rasgos anatómicos observados en cada uno de los tres planos son comparados con un atlas de anatomía de la madera (SCHWEINGRUBER, 1990) y con la colección de referencia de maderas y carbonos de la flora balear que hemos ido confeccionando.

El procedimiento de identificación taxonómica de las fibras vegetales empieza por el muestreo de cada una de los restos, que también se ha efectuado bajo la dirección del equipo de restauración con el fin de alterar lo menos posible la conservación de éstos. Una vez se obtienen las muestras, se tienen que disgregar con sistemas químicos y mecánicos las diferentes fibras que han sido trenzadas, ya que nos podemos encontrar que en un mismo objeto se combinen tipos diferentes de fibras. De cada una de las fibras se realiza un corte longitudinal y uno transversal, que se montan en una lámina y se observan en el microscopio óptico de luz reflejada. De este modo, se observan los diferentes rasgos anatómicos, que también son comparados con material de referencia (atlas y colección de referencia), con el fin de efectuar la identificación taxonómica (GALE; CUTLER, 2000).

El estudio tafonómico de estos restos también nos aportará información destacada. En concreto, las alteraciones anatómicas de los carbonos nos pueden ayudar a determinar procesos que hayan afectado el crecimiento y vida de la planta, el estado en que esta fue recogida y quemada por el hombre (poda de árbol y arbustos, quemada en estado seco, verde o en proceso de descomposición, etc.) y los procesos postdeposicionales a que han sido sometidos. En el caso de la madera y las fibras vegetales, el estudio microscópico y macroscópico también será relevante para entender el proceso de conservación de estos materiales orgánicos.

ESTUDIO TECNOLÓGICO DE LA MADERA

El estudio tecnológico de las maderas de la Cova des Pas se basa en el análisis individualizado de cada uno de los fragmentos, con la finalidad de identificar marcas de configuración. La caracterización de estas marcas nos ha de permitir definir las materias primas, técnicas y herramientas que se empleaban en cada uno de los procesos de construcción. Otro aspecto que pretendemos resolver está relacionado con la función de los objetos y su relación con el ritual funerario.

Entre los objetos de madera recuperados destacan un pequeño recipiente de cuero con tapa de madera y varias angarillas destinadas al transporte e inhumación de los cadáveres. Respecto a las angarillas, dos de estas estructuras se han preservado prácticamente completas, parcialmente montadas y asociadas respectivamente a un individuo. No obstante, en ambos casos los elementos de madera de las angarillas presentan numerosas fracturas postdeposicionales y uno de los extremos no preservados. El estudio de los principales detalles técnicos de estas dos estructuras nos han permitido relacionar los fragmentos de madera dispersos por la cavidad con restos de como mínimo dos angarillas más.

Las angarillas están formadas a partir del ensamblaje de varios listones de madera. Los montantes laterales están formados por elementos de sección circular entre 30 y 40 mm. de diámetro, con escasa modificación y que presentan corteza en gran parte de su superficie. En algunos puntos, especialmente en la parte interna, los montantes presentan una regularización de la superficie, relacionada con la presencia de encajes. Se han identificado dos tipos principales de encajes: encajes ciegos, en forma de perforaciones trapezoidales de planta rectangular; y encajes pasantes, formados también a partir de perforaciones trapezoidales en la cara interna del montante pero que se abren en la cara opuesta.

Respecto a los elementos transversales, se puede diferenciar entre los barrotes y los largueros. Los barrotes son listones de madera de sección rectangular (aproximadamente 20 x 30 mm.), que se obtienen a partir de la configuración de planos en un elemento natural de sección circular, de medidas ligeramente superiores. Su delineación es recta y prácticamente rectangular, pero los extremos se encuentran ligeramente apuntados con la finalidad de ser introducidos en el encaje del montante. Los largueros son elementos pasantes que aparecen en los extremos de las angarillas, cerca del lugar en que se sujetaban los montantes. Tenían la función de cerrar y sujetar la estructura. Uno de estos largueros se ha conservado completo, se trata de una pieza de madera, configurada de forma similar a los barrotes, pero con un cabo en uno de los extremos y un pequeño orificio de sección cuadrada con un pequeño pasador en el otro.

La presencia de encajes es un hecho muy significativo con respecto al adelanto de la tecnología de la madera, puesto que permite la unión de diferentes elementos de madera y rompe la limitación que supone utilizar sólo formas naturales (NoÉL, 1988). Los encajes de caja y espiga empiezan a desarrollarse en el neolítico a partir de sistemas de enastar azuelas y hachas, que presentan una perforación para acoger el elemento activo (BOUQUET; HOUDOT, 1982). A partir de finales del neolítico aparecen en elementos estructurales como sistema para fijar la base de los pilares de madera de construcciones de hábitat (PERINI, 1984).

En general, con respecto a las herramientas empleadas en la construcción de los encajes de caja y espiga, la aparición de los metales facilitará la aplicación de esta técnica. Esto supondrá, a partir de la edad del bronce, la generalización y la aplicación compleja y sistemática de este y otros sistemas de encajes, tanto en la construcción naval como de estructuras de hábitat (ARNOLD, 1999).

PERSPECTIVAS DE LOS ESTUDIOS

Aunque el estudio arqueobotánico de los macrorestos vegetales de la Cova des Pas todavía se encuentra en un estado preliminar, los resultados obtenidos en este y en otros estudios de la cueva nos permiten afirmar que se tratará de uno de los yacimientos más relevantes de la prehistoria menorquina. En concreto, creemos que nos encontramos ante un conjunto de materiales que, junto con otros registros arqueobotánicos (polen, fitolitos), nos permitirán conocer mejor la composición del paisaje vegetal del barranco de Trebalóger durante la prehistoria. Por otro lado, la información que estamos obteniendo será especialmente relevante para conocer la dimensión cultural de las plantas en la prehistoria balear, puesto que nos encontramos ante usos rituales y funerarios de las plantas del entorno de la cueva. Finalmente, el estudio tafonómico de estos y otros materiales de la cueva nos ha de permitir conocer las causas de la excepcional conservación de los materiales orgánicos en el yacimiento.

Respecto al estudio tecnológico de los objetos de madera, el buen estado de preservación de las superficies nos ha conducido a plantear el estudio microscópico de las marcas de configuración, con el objetivo final de definir con qué herramientas y acciones se hicieron. Para ello, será preciso en un futuro realizar una experimentación de los procesos técnicos definidos a partir del estudio de estas marcas. También se deberá indagar si la selección de las especies empleadas en la construcción de las angarillas tiene algún significado que pueda ir más allá de la técnica constructiva y de la función de los objetos, teniendo en cuenta su uso funerario.

FIGURAS

1. Imagen con microscopio electrónico de rastreo de un fragmento de madera mostrando una alteración biológica en la superficie de la estructura celular (Fotografía: Ethel Allué).

2. Aspecto de una de las angarillas recuperadas en el yacimiento en el momento de su aparición (Fotografía: Equipo de excavación).

NOTA

¹ Este artículo ha sido traducido del catalán al castellano por Ona Curto Graupera, alumna de segundo curso de Conservación y Restauración de Escultura de la ESCRBC.