



# La corderia de Coves de Santa Maira (13000–9000 anys cal BP). Reivindicació sobre l'ús de materials peribles durant el paleolític i el mesolític

J. Emili Aura Tortosa;<sup>1</sup> Yolanda Carrión Marco;<sup>1</sup> Guillem Pérez Jordà<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PREMEDOC–GIUV2015–213, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València

<sup>2</sup> GRAM–GIUV2015–222, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València

DOI: 10.57645/20.8080.08.1

## Resum

Les dades etnogràfiques i històriques mostren que gran part de la cultura material de les societats caçadores–recol·lectores–pescadores està composta per materials peribles que requereixen unes condicions de conservació restringides que no es compleixen en les regions bioclimàtiques temperades. Aquest biaix ha impedit conèixer un gran nombre d'objectes, equipaments i pràctiques tècniques de les societats prehistòriques de petita escala; així com la selecció i captació de les matèries primeres o l'organització de la seva elaboració. Aquesta invisibilitat no ha de silenciar-ne la reivindicació, sobretot per la participació dels materials peribles en el sistema tècnic en conjunt. En aquest treball es presenten dos grups d'evidències recuperats a les Coves de Santa Maira (SM–W): fragments de fibres d'espart trenats com a corda i d'argila termoalterada amb empremtes de cordes, que es relacionen amb pràctiques tècniques d'emmagatzematge i de processament d'aliments.

Els fragments de corda i argila identificats com a fragments de recipients amb impressions de cisteria es concentren en les ocupacions de l'epipaleolític (13200–10200 cal BP).

**Paraules clau:** tecnologies peribles, fibres vegetals, empremtes en argila, epipaleolític, regió mediterrània ibèrica

## Resumen

Los datos etnográficos e históricos muestran que la mayor parte de la cultura material de sociedades cazadoras–recolectoras–pescadoras está compuesta de materiales perecederos que requieren unas condiciones de conservación restringidas que no se cumplen en las regiones bioclimáticas templadas. Este sesgo ha impedido conocer un gran número de objetos, equipos y prácticas técnicas de las sociedades de pequeña escala prehistóricas; también la selección y captación de la materia prima o la organización de su elaboración. Esta invisibilidad no debe silenciar su reivindicación, sobre todo por la participación de los materiales perecederos en el sistema técnico en su conjunto. En este trabajo se presentan dos grupos de evidencias recuperados en Coves de Santa Maira (SM–W): fragmentos de fibras de esparto trenada como cuerda y de arcilla termoalterada con improntas de cuerdas, que se relacionan con prácticas técnicas de almacenamiento y procesado de alimentos.

Los fragmentos de cuerda y de arcilla identificadas como fragmentos de recipientes con impresiones de cestería se concentran en las ocupaciones del Epipaleolítico (13200–10200 cal BP).

**Palabras clave:** tecnologías perecederas, fibras vegetales, improntas en arcilla, Epipaleolítico, región mediterránea ibérica

### Abstract

Ethnographic and historical data show that the majority of the material culture of hunter-gatherer-fisher societies is composed of perishable materials that require restricted conservation conditions that are not met in temperate bioclimatic regions. This bias has prevented us from knowing a large number of objects, equipment and technical practices of prehistoric small-scale societies, as well as the selection and collection of raw materials or the organisation of their processing. This invisibility should not silence their vindication, especially because of the participation of perishable materials in the technical system as a whole. This paper presents two groups of evidence recovered from the Coves de Santa Maira (SM-W): fragments of esparto fibres braided as cordage and basketry imprints, relating them to technical practices in food storage and processing. The cord and clay pieces identified as fragments of containers with basketry impressions are concentrated in the Epipalaeolithic occupations (13.2–10.2 ka cal BP).

**Keywords:** perishable technologies, plant fibres, imprints on clay, Epipalaeolithic, Iberian Mediterranean region

### Agraïments

La investigació dels processos tècnics, socials i simbòlics documentats a partir de la deglaciació a la regió mediterrània ibèrica s'ha dut a terme dins del Grup d'Excel·lència Prometeu (CIPROM/2021/036), finançat per la Conselleria d'Educació, Universitats i Ocupació de la Generalitat Valenciana. Agraïm a Leonor Peña Chocarro les imatges utilitzades a la figura 5; també a Maria Garrido Ferrer i a J. Oriol López-Bultó (Museu d'Arqueologia de Catalunya) per la invitació a participar al Seminari i totes les facilitats prestades.

## 1. Introducció

Els equips elaborats totalment o parcialment amb materials peribles han tingut un efecte multiplicador sobre les tècniques en conjunt, la qual cosa ha permès acoblar els milers d'instruments en pedra i os utilitzats per les societats de la prehistòria (Clark 1969). S'intueix que el cuir i altres matèries d'origen animal (pell, tendons, plomes, greix...) i vegetal (fusta, escorça, fruits, resines i, sobretot, fibres vegetals) van ser materials bàsics (Leroi-Gourhan 1945). La seva combinació va conformar el que se sol conèixer com a útils compostos, que estan reconeguts sobretot a partir del paleolític més recent. Des de la seva identificació s'ha amplificat la percepció de la complexitat, la planificació i l'ús dels equips de pedra i os (Clarke 1976); d'aquí que se n'hagi assumit la importància en l'articulació de la tecnologia en conjunt. Tot i això, en els inventaris solen constituir *the missing majority* (la majoria absent) de la cultura material recuperada, com va indicar L. Hurcombe (2014). Segons aquesta autora, l'increment d'evidències sobre les tècniques del treball amb fibres correspon a la tecnologia adreçada a la composició d'un nou objecte, enganxant, lligant i nuant diversos materials (Hurcombe 2007), cosa que ens remet de nou als estris compostos. Per tant, la seva absència té repercussions sobre la comprensió de les pràctiques tècniques en conjunt, i es converteix en un biaix. La conseqüència d'això és que no hi ha treballs sobre el processament dels materials peribles (MatPer), com els dedicats a la pedra i matèries òssies, i es desconeix la selecció i captació de la matèria, l'organització de la seva elaboració, els ritmes estacionals que la seva naturalesa pot implicar o les possibilitats d'intercanvi, tant com a matèria primera com formant part d'equips.

En la valoració d'aquesta «tecnologia absent» es poden reconèixer diverses etapes, amb tradicions desiguals d'estudi segons la documentació recuperada a cada continent. Per aquest motiu, l'Arqueologia de les Amèriques ha consolidat línies de treball i temes de discussió impossibles de plantejar per ara a Europa (Adovasio 2010; Hurley 1979; Emery 2009; Jolie 2014; Adovasio *et al.* 2014). Al nostre àmbit, la primera etapa és la simple acceptació de la seva existència, per a la qual cosa les fonts etnològiques sobre l'ús dels MatPer en societats històriques serveixen de referència per als equips de les societats de petita escala prehistòriques (Hardy 2007). La seva identificació arqueològica va ser inferida a partir d'analogies etnològiques, que afecten tant diferents processos de treball (emmanegament, suspensió, cosit-nuat, etc.), com equips (aparells, vestimenta, protecció, transport, etc.). Sens dubte, els termes i els conceptes emprats per l'etnografia han influït en els protocols d'estudi dels materials arqueològics.

La segona etapa comença quan es recuperen i descriuen fibres i empremtes en contextos prehistòrics, i s'inicia la identificació de les espècies utilitzades i els estudis sobre l'ús dels objectes. El seu avenç construirà un enfocament més global, que inclou una observació amb perspectives etnoarqueològiques i el desenvolupament de programes experimentals, amb enfocaments tecnològics i traceològics (Soffer 2004), però que també assenyalava l'interès pels continguts socials i simbòlics de les MatPer (Adovasio/Soffer/Page 2007; Adovasio *et al.* 2014).

La tercera etapa aprofundeix en aquests darrers objectius, incorporant perspectives adaptatives, evolutives i cognitives. La discussió sobre l'origen de la tecnologia en primats ha estat focalitzada, per ara, a les indústries lítiques (Bandini *et al.* 2022). Tanmateix, sí que s'ha començat a investigar la complexitat dels processos de treball i de transmissió o la seva valoració des de perspectives de gènere (Carr/Maslowski 1995; Adovasio/Soffer/Page 2007), exemples que poden servir per apreciar els canvis d'enfocament. Aquestes observacions han evidenciat també que l'absència de MarPer ha produït una minusvaloració del seu valor com a indicador de competències cognitives (Bleed 1986; Wynn/Coolidge 2011; Hardy *et al.* 2013).

Per tot això, la seva invisibilitat no ha de silenciar-ne la reivindicació, sobretot per la seva infiltració en el sistema tècnic en conjunt. La seva versatilitat converteix les MarPer en transversals, de manera que impregnen totes les pràctiques tècniques. En aquest text es fan servir dues evidències que permeten mostrar aquesta naturalesa transversal de les fibres vegetals en un cas concret d'estudi datat entre el final del paleolític i el mesolític de la regió mediterrània ibèrica. S'accepta que l'assemblatge de matèries diverses és indicatiu d'una capacitat de planificació «millorada», que integra allò que s'ha anomenat la memòria prospectiva per recuperar la informació necessària per afrontar accions futures (Ambrose 2010). Ambdues evidències permeten utilitzar els termes *mantenible* i *confiable* aplicats als sistemes tècnics, sobretot als equips d'extracció i a les armes en el sentit més estricte. Els sistemes fiables van ser definits per Bleed com aquells en què la inversió de temps i treball es fa molt abans de la necessitat d'ús i per això solen ser més complexos, més difícils de mantenir i destinats a tenir un ús intensiu, però més o menys limitat en el temps. Per la seva banda, els mantenibles –sostenibles potser seria actualment un terme més adequat– requereixen un esforç menor en la seva elaboració, però són més fàcils de reparar (Bleed 1986). En aquest cas se n'explora l'ús en relació amb els materials estudiats, sense atorgar-los una jerarquia evolutiva.

## 2. Les dades d'SM: seqüència i materials

Les evidències recuperades procedeixen de Coves de Santa Maira, un context geogràfic, cronològic i cultural en què fins ara no s'havien recuperat equips d'aquesta matèria i característiques (Aura Tortosa *et al.* 2020). El jaciment se situa al centre de la regió mediterrània ibèrica (figura 1), que inclou als límits alguna de les àrees més àrides i seques d'Europa (Carrión *et al.* 2022). Durant el paleolític final i les fàcies microlaminars estudiades, la tecnologia lítica va estar orientada a una producció laminar-microlaminar per a la configuració d'armadures microlítiques (Vadillo 2018), acompanyada d'una àmplia documentació sobre l'ús de petites preses, recursos vegetals i marins (Aura Tortosa *et al.* 2002, 2005, 2015 i 2016; Morales-Pérez 2016).

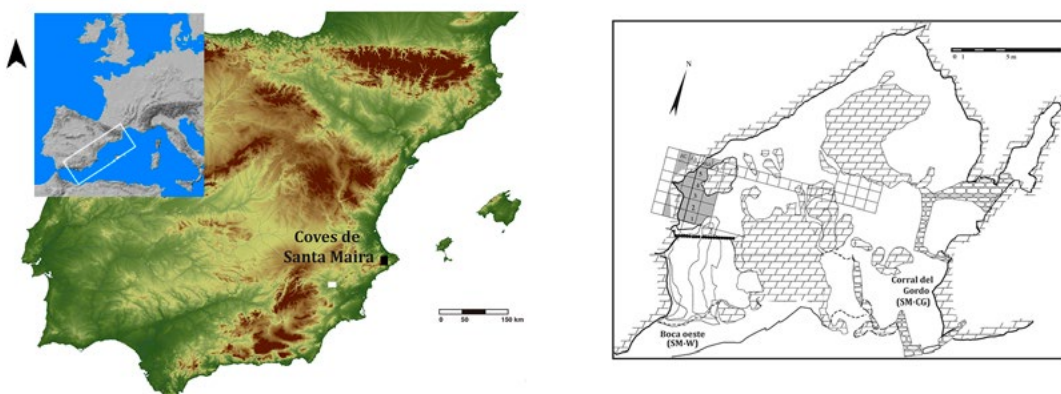


Figura 1. Localització de les coves de Santa Maira amb indicació dels sectors d'excavació.

Les Coves de Santa Maira es localitzen al Castell de Castells (la Marina alta, Alacant) i a uns 30 km de la costa actual, en un entorn amb cims superiors a 1300 metres. S'ha treballat en dos sectors: la boca oest (SM-W) i el Corral del Gordo (SM-CG). Les restes antracològiques estudiades per Yolanda Carrión Marco mostren una vegetació oberta de *Pinus nigra/sylvestris* des de l'LGM (ca. 23-20 ka cal BP) (Carrión *et al.* 2022). Al final del tardiglacial (15-14 ka cal BP), *Juniperus* sp. aconsegueix una presència important, amb increment de *Quercus* sp. durant el preboreal. Les espècies de ribera i termòfiles mostren increments a partir de l'holocè.

Els materials presentats procedeixen d'SM-W, on s'han identificat cinc grans unitats litoestratigràfiques: SM-1 engloba materials de cronologia prehistòrica i històrica. SM-2 correspon a les restes de les ocupacions neolítiques. SM-3 correspon a les ocupacions mesolítiques. SM-4 conté les fàcies microlaminars epipaleolítiques. SM-5 conté les ocupacions magdalenianes.

Del sector SM-W s'han analitzat dos tipus d'evidències (taula 1):

- 1) El primer grup es compon de fragments de corda trenada, parcialment carbonitzats, i d'un conjunt de fibres vegetals que han estat considerades com a matèria primera.
- 2) El segon grup correspon a diversos fragments d'argila endurida, termoalterada. La majoria poden ser relacionades amb àrees de combustió, però en un nombre reduït de casos es reconeixen, a més, sèries d'empremtes de cordes trenades organitzades en bandes.

Unitats estratigràfiques	Datacions radiocarbòniques cal BP	Fases arqueològiques	1. Fibres vegetals		2. Plaques termoalterades		2. Cordeleria contenidors		
			Trenades		Tipus 1	Tipus 2	Tipus 3	Tipus 4	Tipus 5
SM- 3	10,4 - 8,8	Mesolític			3	5			
		contacte M/ E			2	3			
SM- 4	12,9 - 10,2	Epipaleolític	1 (3)	1	16	19	2	1	2
SM-5	14 -13	Magdalenien-se final			6	1			
			1 (3)	1	27	28	2	1	2
		<b>Total</b>	<b>4</b>		<b>55</b>		<b>5</b>		

Taula 1. Coves de Santa Maira, boca oest (SM-W). Classificació dels fragments d'argila amb empremtes i fibres vegetals segons els atributs descrits al text.

Aquestes evidències constitueix en la prova d'una tecnologia perible que podem relacionar tant amb la fabricació de cordes com amb la cistelleria, sense que es pugui ser concloent respecte al teixit.

Per a la descripció i classificació de les restes orgàniques conservades, s'ha seguit la terminologia i els criteris descriptius de Hurley (1979), Carr i Maslowski (1995) i Piqué *et al.* (2018). En la identificació de les impressions en categories tècniques s'ha seguit el plantejat per Adovasio (2010), Emery (2009) i Hurley (1979). No s'ha considerat convenient fer motlles o impressions sobre resina, segons els protocols descrits per Drooker (1992, 251-254). Els comentaris de Rieth (2004) sobre el seu impacte en tractar-se de fragments fràgils i la contaminació potencial són riscos que s'han tingut en compte. Els mesuraments s'han fet directament sobre la captura d'imatge des de la lupa. El conjunt d'aquests procediments ja es va descriure en un treball anterior (Aura Tortosa *et al.* 2020).

## 3. Resultats

### 3.1. Estudi dels materials orgànics

Les fibres vegetals recuperades a SM-4, que van aparèixer soltes, pertanyen a la mateixa varietat que les trenades, de manera que cal pensar que van ser seleccionades per les seves qualitats i propietats, i aportades en tots dos casos pels grups humans que van habitar la cavitat.

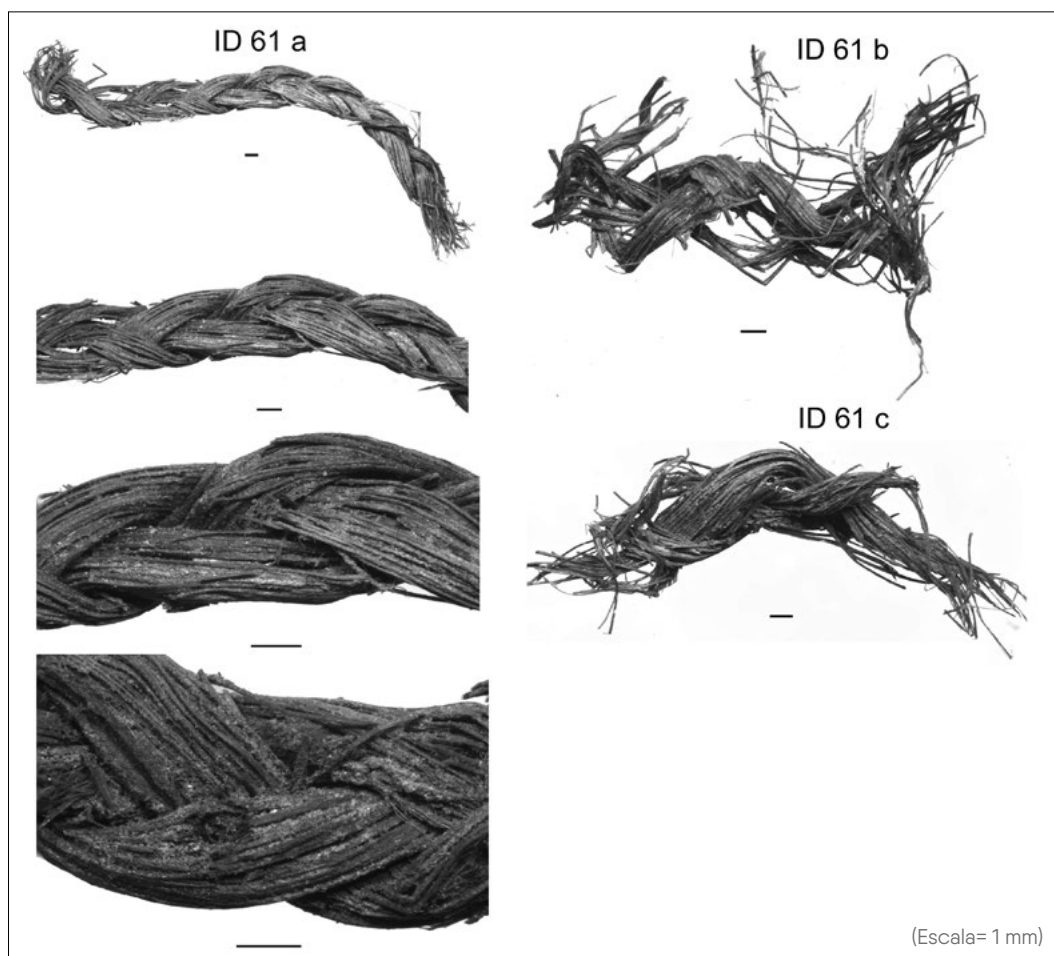


Figura 2. Coves de Santa Maira, boca oest (SM-W). Fragments de corda trenada amb fibres d'espart.

El primer conjunt consisteix en restes de fibres de longitud desigual (12-23 mm) que només en un dels extrems presenten una lleugera torsió.

El segon conjunt consta de tres fragments en què és possible reconèixer una sèrie de trets comuns, malgrat el seu desigual estat de conservació: un mateix tipus de fibres, amb signes de torsió prèvia, una estructura similar de trenat i unes dimensions comunes (figura 2).

El fragment més gran (L: 3,7, A: 0,3 cm) manté una estructura trenada regular i compacta, formada per dos feixos de fibres amb una lleugera torsió S i Z. Cada un té 0,15 cm de gruix i està format per entre 10 i 14 fibres, segons els recomptes.

El segon fragment no manté una estructura tan compacta com l'anterior i mostra un trenat més obert, amb els extrems esfilagarsats (L: 2,2, A: 0,4, G: 0,3 cm) i amb una torsió i trenat similars al fragment anterior.

El tercer fragment és el que pitjor conserva l'estructura de trenat, però les característiques són comunes a les descrites fins ara (L: 1,8, A: 0,3, G: 0,3).

Els tres fragments eren part d'un mateix objecte; a més, es van trobar junts (Aura Tortosa *et al.* 2020).

### 3.2. Identificació taxonòmica

Per a la seva identificació botànica, es va extreure una mostra de les fibres vegetals trenades de la corda, però no s'ha pogut fer una observació del pla transversal de les fibres, a causa de la seva in-



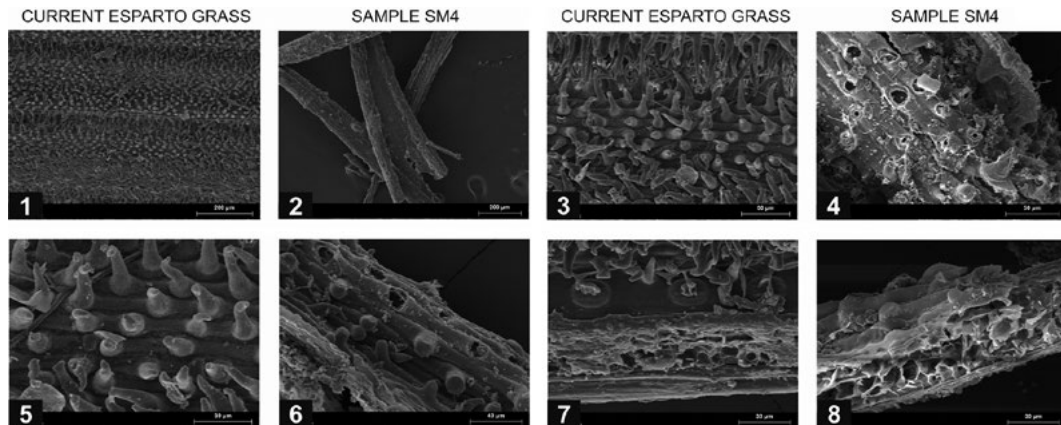


Figura 3. Imatges SEM de fibres d'espart actuals i de les arqueològiques d'SM-W. *Stipa tenacissima*. Vista general de la superfície abaxial de la fulla (magn. 130x). 3 i 5: detall de tricomes filiformes simples (magn. 450x i 900x). 7: tall transversal de la fulla i detall dels estomes (magn. 800x). SM-4, mostra arqueològica (ID 61b de la figura 2). 2: fragments de fulles plegades cap a la superfície adaxial (magn. 100x). 4 i 6: detall dels tricomes (magn. 500x i 600x). 8: secció transversal de la fulla (magn. 800x).

consistència. Tot i això, l'observació dels plànols longitudinals de les fibres a la lupa binocular i al MEB apunta que es tracta d'una monocotiledònia, probablement del grup de les graminies, i que podria correspondre a una fulla d'espart, després de la comparació amb mostres actuals. Aquesta espècie és una de les que, tradicionalment, més s'han utilitzat a aquest efecte (Alfaro Giner 1984; Barber/Cabrera/Guardiola 1997); totes les famílies i espècies del grup de les monocotiledònies són molt similars anatòmicament i difícilment es poden discriminar (Metcalf 1960; Schweingruber 1990), de manera que *Stipa tenacissima* és representatiu de l'estructura que hem trobat. Les seves característiques anatòmiques s'han reconegut a les mostres arqueològiques i s'han comparat amb les mostres actuals d'espart (figura 3).

A les fulles estretes i allargades de monocotiledònia les cèl·lules epidèrmiques són generalment allargades, en sentit paral·lel a l'eix de la fulla, i els estomes estan ordenats en files longitudinals a les zones intercostals, és a dir, entre les venes. Les graminies xeròfites presenten nombrosos estomes a la cara adaxial, i algunes cèl·lules bulbiformes, de més grandària; la seva funció és protegir les fulles de la dessecació (Evert/Eichhorn 2006). Les fulles es pleguen per protegir la cara adaxial i evitar la transpiració (figures 3, foto 2). A la cara abaxial o revers és on es concentren la major part d'estomes i tricomes. Les microfotografies obtingudes al SEM corroboren la identificació.

L'espart és una espècie amb una gran capacitat d'adaptació. Es desenvolupa en sòls pobres, pedregosos, llimosos, calcaris, guixosos o argilosos des del nivell del mar fins a altituds de més de 2.000 metres. Es pot trobar en zones de fins a 600 mm de precipitació anual, i és especialment abundant en zones amb precipitació compresa entre 200 i 400 mm anuals, on pot donar lloc a formacions d'espartars, en què aquesta espècie és dominant. Colonitza generalment sòls calcaris molt pobres o esquelètics, o amb elevat pendent, on no poden créixer altres espècies. Així, l'espart pot generar bandes o pegats la morfologia dels quals depèn de la topografia i dels fluxos d'aigua i sediments (Maestre/Ramírez/Cortina 2007). S'ha suggerit que els espartars actuen com a etapes intermèdies en la degradació d'alzinars de *Quercus ilex*, pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) o matolls escleròfil·les mediterrànies dominats per espècies com el coscoll (*Quercus ilex coccifera*) i l'espi negre (*Rhamnus lycioides*).

La seva presència és compatible al voltant de Santa Maira, on hi ha zones escarpades, de fort pendent, assentada possiblement en zones on no es desenvoluparan altres formacions denses de planifolis. La identificació de les macrorestes vegetals del jaciment per a la cronologia tractada indica que, si la seva obtenció va ser local, al voltant de la cova, degué existir una vegetació composta majoritàriament per ginebres/savines i quercines. La distribució heterogènia de les formacions vegetals entre el fons del barranc i els vessants més escarpats (Carrion 2005) probablement permetia la presència de pegats de vegetació oberta a les segones, on l'espart es va poder desenvolupar, tal com ocorre actualment.

### 3.3. Datació radiomètrica

Els fragments de corda es van tractar amb Paraloid al Museu Arqueològic Municipal d'Alcoi per tal de preservar-ne la integritat. Els efectes d'aquest tractament sobre el resultat d'una datació radiocarbònica es van consultar al laboratori Beta Analytic Ltd. La resposta positiva del laboratori a la nostra consulta sobre si aquesta resina es podia eliminar sense afectar l'edat de la mostra va ser determinant per intentar obtenir una datació directa sobre un dels fragments mitjançant AMS.

El resultat obtingut va ser  $10830 \pm 40$  anys BP (Beta-438705), amb una edat calibrada, al 68% de probabilitat, de 12730-12710 cal BP.

Aquest resultat converteix el fragment de corda d'espart de Coves de Santa Maira en l'evidència de l'ús de fibres vegetals trenades amb una datació directa més antiga d'Europa. Alhora, permet contextualitzar els fragments d'argila amb empremtes de fibres vegetals, en termes estratigràfics i cronològics, com a expressió d'un mateix procés tècnic.

### 3.4. Fragments d'argila termoalterada amb empremtes de cistelleria

S'han reconegut fins ara més de cinquanta fragments, que han estat organitzats a partir de la seva morfologia i atributs reconeguts (signes d'alteració tèrmica, estat de les superfícies, identificació de fibres i empremtes), que hem classificat en cinc tipus (taula 1). Aquesta diversitat és indicativa d'un ventall ampli de possibilitats de l'ús de l'argila en l'àmbit domèstic. A partir de les seves característiques i de la seva interpretació funcional, hem agrupat els cinc tipus en dues grans categories: plaques de llar (tipus 1 i 2) i contenidors (tipus 3 a 5), resultat de recobrir amb fang un cistell construït amb elements vegetals, una categoria d'objecte que abordarem a la discussió.

- Tipus 1: s'hi han inclòs aquells fragments que presenten una de les cares allisades i l'altra sense cap tipus de tractament. Alguns d'aquests fragments presenten empremtes vegetals a la cara allisada o a l'interior, cosa que permet constatar la combinació d'argila i material vegetal. També és freqüent observar a la secció la presència de laminacions causades per termoalteració. Aquests elements permeten proposar que es tracta de restes de plaques de llars.

- Tipus 2: agrupa fragments que no conserven cap tipus de tractament a les superfícies. Tot i això, s'identifica la presència de desgreixant vegetal com a aglutinant i laminacions per efectes del foc. S'interpreten tant com a fragments de llars que no conserven la superfície allisada, com de qualsevol altra estructura construïda amb argila que posteriorment tingués contacte amb el foc.

- Tipus 3: inclou fragments d'argila cuita que conserven la superfície externa allisada, mentre que, a la cara interna, més convexa, s'observen empremtes de cistelleria. Les empremtes segueixen un patró, que correspon a feixos longitudinals de fibres perpendiculars que estan entrellaçades transversalment per un element, aparentment flexible. Correspon al sistema Open Simple Twining (Adovasio *et al.* 2014, fig. 1). A la peça 41 les empremtes longitudinals tenen una amplada d'entre 0,8 i 1,2 mm i són arrodonides, encara que en una zona de la peça són més amples (1,5 mm) i presenten una nervadura central, mesures que són coherents amb les de la fulla de *Stipa tenacissima*. L'estat de conservació de la peça 42 no permet comprovar les mides d'aquestes fibres. Per contra, la distància entre les línies transversals varia entre 5,7 mm a la peça 42 i 9 mm a la peça 43.

- Tipus 4: està representat per un únic fragment, es tracta d'un element similar als del tipus 3, amb la cara externa convexa i allisada, i amb la cara interna còncava, però que en aquest cas no presenta cap empremta de cistelleria.

- Tipus 5: s'hi han inclòs dos fragments d'una mateixa peça, amb una cara exterior alterada, on s'observen empremtes vegetals sense ordenar que degueren ser barrejades amb el fang com a aglutinant. Per la cara interna, còncava, sí que s'observen empremtes de cistelleria que segueixen el patró definit al tipus 3. La diferència en aquest cas és l'amplada de les línies longitudinals, que són més grans (4,2-4,4 mm), amb una distància entre les línies transversals entre 7,8 i 6,6 mm, i el fet que en les empremtes es marquen una sèrie d'incisions longitudinals que en alguns casos mostren la torsió a què van ser sotmeses aquestes fibres.

Els tipus 3 a 5 corresponen a fragments d'argila amb superfícies tractades i empremtes de fibres trenades. Aquestes característiques són compatibles amb la fabricació de contenidors d'argila, utilitzant un cistell com a estructura interna sobre la qual construir-los, però en aquest cas o bé s'ha utilitzat una fibra més ampla o és la mateixa i ha estat picada prèviament. Les empremtes recorden els fragments de fibres vegetals descrits anteriorment (figura 4).

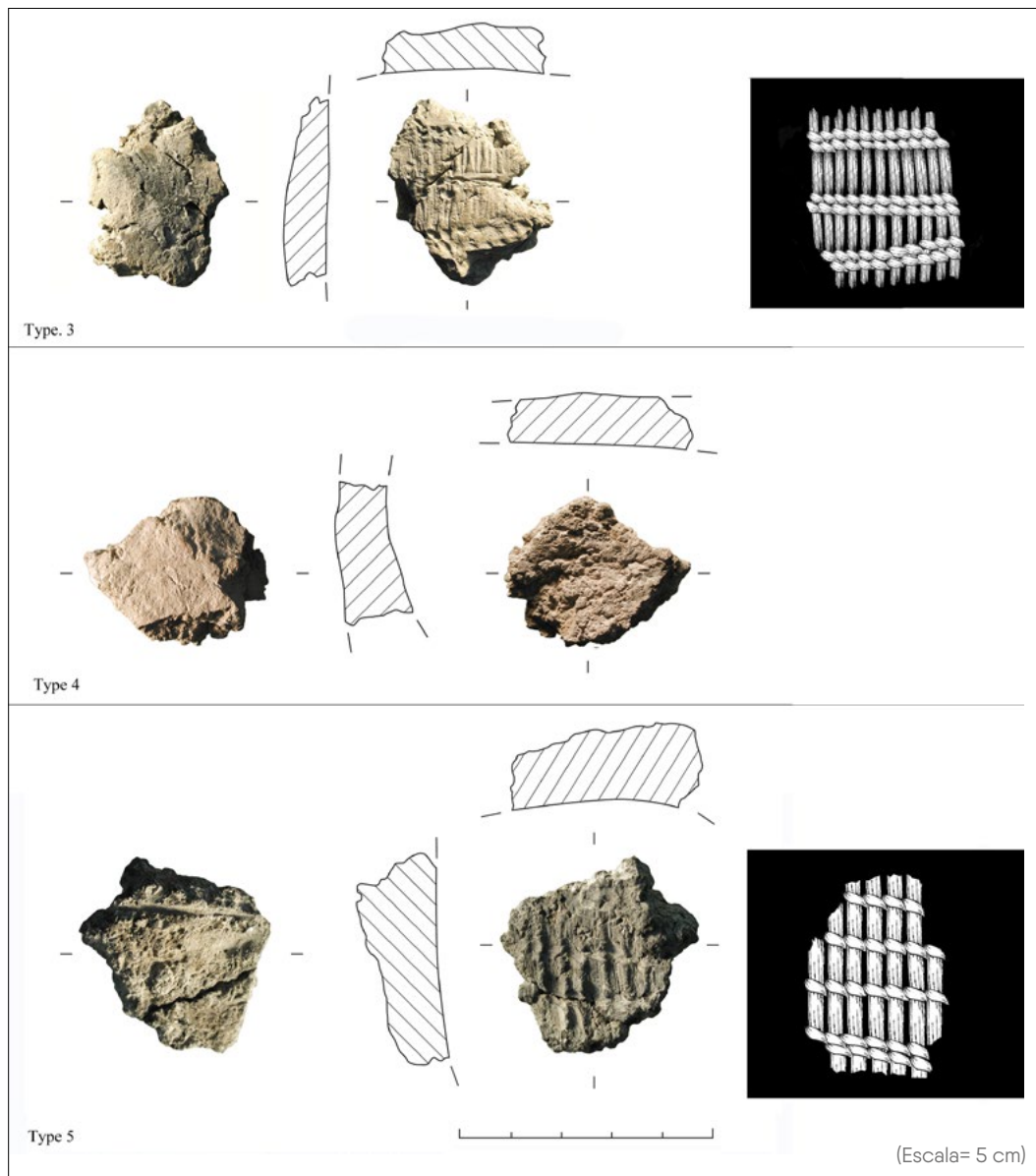


Figura 4. Coves de Santa Maira, boca oest (SM-W). Empremses d'argila termoalterada amb impressions de cordes dels tipus 3 a 5. Els dibuixos són de Pilar Mas.

El tipus 4 comparteix aquestes característiques, però en aquest cas o bé no es va utilitzar una estructura de cistelleria interior o bé correspon a una zona on no existia carcassa de fibres vegetals.

#### 4. Discussió

Al *Diccionario de la lengua española* de la RAE es defineix com a fibra «cadascun dels filaments que entren en la composició dels teixits orgànics vegetals o animals»; i com corda, el «conjunt de fils entrellaçats que formen un sol cos llarg i flexible que serveix per lligar, suspendre pesos, etc.». En la seva



*Introducció a la Etnografia*, M. Mauss va integrar la corderia en el que va denominar «tècniques especials d'usos generals», juntament amb la cistelleria, terrisseria, esparteria, coles, resines, armes, tints i aprestos (cf. Mauss 1971, 49). Precisament, el resultat de torçar i trenar les fibres en cordes dona lloc a tècniques més complexes com la cistelleria i el teixit (Leroi-Gourhan 1945; Adovasio 2010; Adovasio/Soffer/Bohuslav 1996). Aquesta perspectiva es va adoptar en estudiar les impressions sobre fang de fibres vegetals trenades de Dolni Vestonice I II i Pavlov I (Soffer/Adovasio/Hyland 2000; Adovasio *et al.* 2001), entenent la cistelleria com una subclasse del teixit destinat a elaborar contenidors, bosses i estores. La diferència bàsica respecte al teixit és que s'elabora manualment, sense servir-se de cap mena de bastidor. Per la seva banda, el teixit és un material més flexible produït amb algun teler, per bàsic que sigui, vertical o horitzontal. Com s'esmenta en diferents treballs, la distinció entre cistelleria i teixit només es pot determinar en objectes ben conservats, i és força imprecís en el cas d'impressions sobre argila, gairebé sempre incompletes i de mida petita (Soffer/Adovasio/Hyland 2000).

En general, els estudis i la valoració dels MarPer a la prehistòria han estat determinats per una recuperació deficient. La seva causa es troba en uns requisits de conservació exigents, només possible en mitjans d'humiditat i aridesa extremes (torberes, llacs, deserts), que no són comuns a les nostres latituds o no han estat explorats suficientment a Ibèria. Evidentment, ens referim a contextos paleolítics i no als neolítics i posteriors, per als quals es disposa d'evidències més nombroses i estudis més sistemàtics (Alfaro 1984; Piqué *et al.* 2015; Romero *et al.* 2018).

Durant el paleolític es van utilitzar les fibres vegetals, però només comptem amb un *corpus* significatiu d'evidències a partir del mesolític-neolític (Wigforss 2014). Un primer element que cal retenir és que la seva distribució és molt desigual, tant geogràficament com temporalment, i és més nombrosa allà on hi ha condicions per a la seva conservació. Pel que fa a l'antiguitat de l'ús de les fibres vegetals, s'ha descrit entre els neandertals (Hardy *et al.* 2013), però, sens dubte, és als jaciments del gravetià de l'Europa oriental, amb una cronologia entre ca. 28-21 ka BP, on s'han identificat bandes de teixits en algunes de les figures femenines anomenades *Venus* i també en empremtes de teixits sobre argila endurida pel foc (Adovasio/Soffer/Bohuslav 1996; Soffer 2001). Una altra evidència àmpliament citada és la corda descrita a Lascaux, amb una edat de ca. 17 ka BP (Glory 1959; Leroi-Gourhan/Allain 1979), que no compta amb revisions posteriors. Fins a la publicació de la corda d'SM-W només es disposava d'una datació directa de 9310±120 BP per a la xarxa nuada d'Antrea (Finlàndia) (Miettinen *et al.* 2008), a la qual s'afegeixen les obtingudes recentment a la Cueva de los Murciélagos, compatibles amb contextos mesolítics (Martínez-Sevilla *et al.* 2023). Altres datacions directes sobre tèxtils amb una cronologia similar procedeixen del jaciment de Chertovy Vorota Cave, a Rússia, i oscil·len entre 8215±55 i 7710±50 BP (Kuzmin *et al.* 2012). Aquestes dades, juntament amb les de Pròxim Orient i les Amèriques no incloses aquí, indiquen que les poblacions humanes van desenvolupar la tècnica del trenat de fibres en diferents continents i situacions, amb aplicacions diverses (Adovasio 2010; Adovasio *et al.* 2014). En paral·lel, a mesura que avança l'holocè són cada cop més nombroses les referències d'esptris, estructures de fusta i fibres vegetals conservades a costes i llacs del nord d'Europa (Fisher 1995; Wigforss 2014) i del sud d'Europa (Bosch/Chinchilla/Tarrús 2006; Piqué *et al.* 2018; López-Bultó *et al.* 2020; Herrero-Otal/ Romero-Brugués/Piqué 2021; Romero-Brugués/Piqué/Herrero-Otal 2021).

A SM s'han identificat feixos de fibres obtinguts per lleugera torsió i trenat en tres fragments, possiblement d'una mateixa corda. La seva identificació taxonòmica indica que podria tractar-se d'espart (*Stipa tenacissima*), una mena de distribució mediterrània. Aquest cas constitueix l'evidència més antiga identificada i datada fins a la data de cordeleria en aquest àmbit geogràfic.

Els fragments de corda recuperats a Santa Maira podien haver subjectat armadures o haver estat utilitzats com a cordes d'arc (Rozoy 1978). També es podien haver utilitzat per a la suspensió, cosit i nuat de diversos materials, tal com indiquen les agulles de cap perforat o la presència d'adorns-penjolls documentats al jaciment. L'elaboració de cordes a partir de fibres vegetals permet considerar-les com un equip mantenible en els termes de Bleed (1986): fàcil captació de la matèria primera al voltant del jaciment, baix esforç en la seva elaboració, reparació senzilla i fins i tot possibilitats de reciclatge (en altres fibres, com a combustible, etc.). Aquest ús versàtil i sostenible de les fibres vegetals és el que els confereix la seva capillaritat en el sistema tècnic, manifestada en les múltiples aplicacions i en la seva participació en diversos processos, tècniques i equips.

La identificació d'aquestes cordes en empremtes d'argila ha estat relacionada amb la fabricació de

contenidors (Aura *et al.* 2020). Però no hem d'obviar que la seva primera observació va plantejar la possibilitat que corresponguessin a estores o altres peces de teixit flexible. Es tracta de materials i formes que permeten plantejar nombroses preguntes sobre la seva intervenció en l'elaboració i reparació d'altres equips, com ara aparells de transport (bosses, motxilles...) i fins i tot en el trenat de vestits i sandàlies, similars als documentats al neolític del sud de la península Ibèrica (Alfaro 1984), als quals s'afegeixen els objectes mesolítics amb datació directa que s'acaben de conèixer a la Cueva de los Murciélagos d'Albuñol (Fernández-Sevilla *et al.* 2023).

Els fragments d'argila cuita de Santa Maira s'han agrupat en dues categories. Els fragments dels tipus 1 i 2 són, possiblement, resultat d'alteracions tèrmiques al voltant de llars. No és fàcil destriar si hi va haver la intenció d'elaborar un objecte o una estructura d'argila cuita amb una forma determinada, combinant argila, fibres vegetals i termoalteració. El segon conjunt és menys nombrós (tipus 3 a 5) i permet inferir la pràctica de la cistelleria a partir d'un element indirecte: les empremtes d'argila cuita. La disposició de les fibres i el nuat regular mostren que eren utilitzades per elaborar cistells o contenidors.

Aquests contenidors flexibles van ser recoberts amb argila, que, en entrar en contacte amb el foc, va causar la termoalteració que n'ha permès la conservació, però desconexim si va ser accidental o intencionada. En el segon cas, es tractaria d'una pràctica similar a la documentada a l'orient de Rússia, on s'ha descrit l'ús de contenidors flexibles com a motlles per a la producció de la primera ceràmica (Zhushchikhovskaya 1996; Kuzmin 2002). Però també podia ser un contacte accidental amb el foc.

El reforç amb argila dels contenidors flexibles planteja diverses línies d'anàlisi, ja que es pot considerar evidència del desenvolupament d'una tecnologia destinada a l'emmagatzematge o al processament d'aliments. Es tractaria de contenidors més pesants, també suposem que més fràgils que els flexibles. El seu ús estaria, possiblement, limitat al seu lloc de producció, ja sigui per contenir líquids, per emmagatzemar estris o aliments o per a la cocció. Per les seves característiques físiques, no sembla factible la utilitat del transport. En qualsevol dels casos, la informació etnogràfica procedent del Marroc (Ziani, l. informació personal) aporta l'ús d'una pràctica similar per emmagatzemar líquids, amb la utilització tant de fang com de greix animal, substàncies que, en definitiva, segellen el contenidor de fibres vegetals i eviten la pèrdua de líquids (figura 5).



Figura 5. Contenidors elaborats amb fibres vegetals i recoberts d'argila per impermeabilitzar-los, Marroc. Imatges de L. Peña Chocarro.

Sobre el possible ús es pot plantejar que es tracta d'un equip que havia de romandre fix, sense grans costos de manteniment i de característiques domèstiques. No obstant això, la inversió de temps i feina per elaborar-lo s'havia de planificar i avançar-se a la necessitat d'ús, i possiblement era més difícil de mantenir que altres tipus de contenidors, a causa de la seva fragilitat. Aquestes deduccions encadenades permeten identificar millor les dificultats d'aplicar les definicions plantejades per Bleed (1986) sobre els sistemes tècnics fiables i mantenibles a casos concrets. Les cordes fabricades amb fibres vegetals poden ser un equip mantenible, per les qualitats, la versatilitat d'ús –des de la fabricació d'una ona, a la suspensió d'un penjoll o una corda d'arc– i les possibilitats de reciclatge. La seva participació en la fabricació de contenidors flexibles, de corderia i cistelleria, així com el seu reforç amb argila i exposició tèrmica acosten el procés d'elaboració a les qualitats descrites com a fiables per Bleed. Per tant, la primera qüestió que cal plantejar és si aquests termes es poden aplicar a la descripció d'equips concrets o es poden acotar a sistemes en conjunt, qüestió que possiblement establiria gradacions internes dins de cadascuna de les categories.

La relació entre MatPer, emmagatzematge, sistemes de mobilitat dels grups humans i nivells de complexitat social és un altre aspecte tractat a la literatura (Cunningham 2011; Geib/Jolie 2008). De les tres categories d'emmagatzematge plantejades per Ingold (1983), l'ecològica és la que encaixa millor amb els materials de Santa Maira, ja que les dades sobre la procedència de les matèries primeres de la indústria lítica tallada (Molina 2015; Vadillo 2018) i l'aportació de recursos marins des de la costa (Aura *et al.* 2015) indiquen l'ús combinat de jaciments de costa i valls interiors de mitjana altitud que es van poder integrar en estratègies de *short-term storage*.

Un aspecte important que s'ha incorporat a nombrosos treballs dedicats als materials peribles és la qüestió de la consideració social i autoria d'aquestes activitats. Les dades etnològiques i etnohistòriques permeten plantejar que la fabricació d'aquests equips podria ser una activitat de les dones (Adovasio *et al.* 2014; Soffer/Adovasio/Hyland 2000). En el nostre cas, no disposem de dades per discutir-les, però la fabricació d'aquests contenidors va poder ser una activitat estacional, relacionada

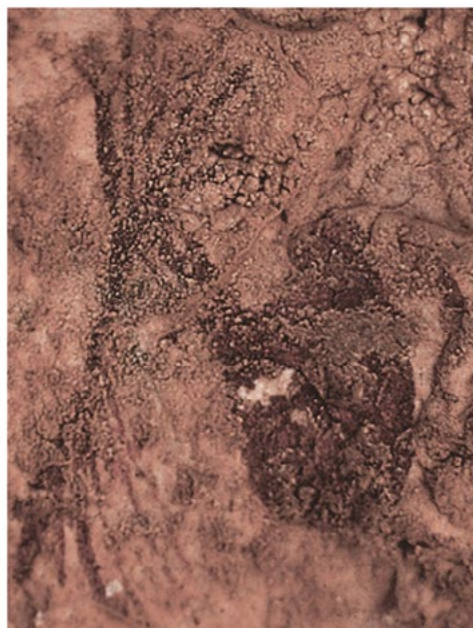
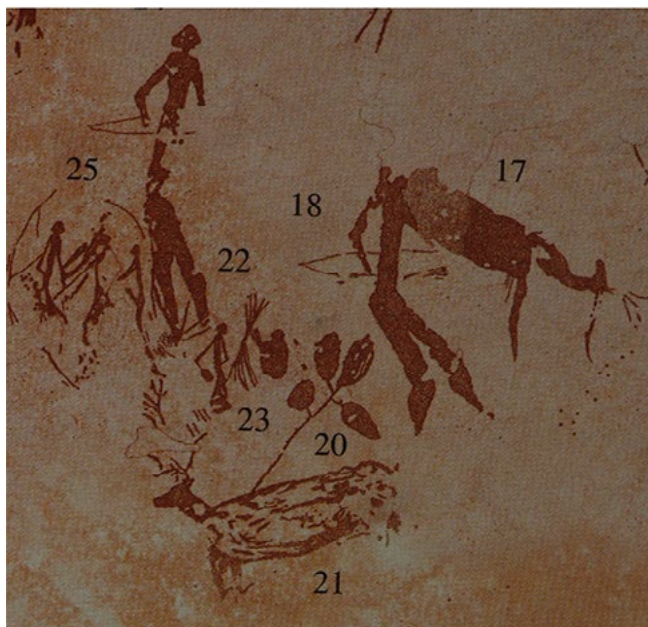


Figura 6. Coves de Santa Maira, boca oest (SM-W). Representació d'estil llewantí que ha estat interpretada com una figura humana processant vares/fibres vegetals (modificat a partir de CEC 1998).



amb la recol·lecció i preparació de les fibres, ja que se n'han identificat dues formes de tractament. En un cas, les fulles s'han trenat en cru, sense picar-les prèviament; mentre que, en un altre, sí que han estat picades, l'anomenat espart picat. Aquestes són les dues formes de treball que se segueixen utilitzant actualment per tractar fibres vegetals com l'espart. L'espart picat suposa un treball més complex, que requereix més planificació, ja que implica submergir-lo en aigua, assecar-lo i picar-lo amb algun element de percussió, i rastellar-lo per separar les fibres (Kuoni 1981; Alfaro 1984; Barber/Cabrera/Guardiola 1997).

La informació sobre els processos de treball emprats en el tractament de les fibres vegetals no és explícita i es limita a identificar el reconeixement d'estigmes de treball de matèries toves, per exemple, a Aura i Jardón (2006). Per això, pot ser rellevant recordar una representació d'art llevantí del mateix jaciment de Coves de Santa Maira, que mereix un comentari (figura 6). No és un motiu en què es reconegui un objecte amb paral·lels etnogràfics, com els recollits per Jordà Cerdà (1974, fig. 11), o les cordes d'escalada descrites recentment per Bea, Roman i Domingo (2023). Es tracta d'una figura humana ajupida que «sembla treballar o sostenir un feix de vares o cordes en nombre de cinc a la part superior i sis a la inferior» (Hernández/Ferrer/Catalá 1998, 54-55). Possiblement, és una de les escasses mostres en què es representen els processos de treball de les fibres vegetals. Tot i que la cronologia atribuïda a l'art llevantí continua generant controvèrsia, la referència a aquesta representació en aquest text no pretén aportar un argument cronològic, en cap direcció, més aviat vol ressaltar que la seva observació permet constatar que el camí per recórrer a l'estudi de les fibres vegetals ha estat concentrat en les evidències d'objectes –escassos: siguin paleolítics, mesolítics o neolítics– i no en la seva integració en els processos de captació, preparació i elaboració de materials i pràctiques tècniques (figura 6).

## 5. Conclusions i perspectives d'estudi

A la majoria dels treballs dedicats a les tecnologies amb MatPer s'insisteix que aquests treballs van haver de formar part d'objectes, processos de treball i activitats econòmiques diverses, possiblement transcendents per a la supervivència i identitat de les societats que els van produir. Malgrat tot, la documentació disponible és escassa, circumstància que ha impedit elaborar inferències sobre la seva intervenció en les esferes tècniques, socials i simbòliques.

S'han presentat evidències de l'ús de fibres vegetals trenades per elaborar cordes, procedents del jaciment de Santa Maira, que són les més antigues, amb una datació directa a Europa. La seva identificació taxonòmica permet plantejar que es tracta d'espart (*Stipa tenacissima*). Al costat de les fibres vegetals trenades, hem descrit fragments d'argila cuita, que, per les seves característiques, podem agrupar en dues grans categories. La més nombrosa engloba fragments que hem relacionat amb fragments de plaques de llar i del seu entorn. La segona categoria està representada per pocs fragments que han permès proposar que l'aplicació d'argila sobre els contenidors de fibres vegetals va ser una pràctica intencional possiblement vinculada a la necessitat de comptar amb contenidors capaços d'emmagatzemar líquids o, fins i tot, per cuinar. No es pot confirmar si la termoalteració va ser accidental o intencionada.

Al sud d'Europa no coneixem referències de la identificació de corda trenada d'espart ni d'empremtes d'argila cuita per a contextos culturals i cronològics similars als descrits en aquest treball. Aquestes evidències han estat avaluades a escala domèstica i regional, i s'han relacionat amb els sistemes tècnics i amb diferents categories d'emmagatzematge. La seva recuperació ens ha permès tornar a pensar en la invisibilitat dels materials i equips fabricats amb MatPer durant el paleolític i mesolític en regions on la conservació excepcional d'aquests materials va poder estar afavorida per la seva aridesa. És evident que, a l'arqueologia del paleolític, les eines de pedra i os (asta, ivori, os, dentició i exoesquelets de diferents ordres) han proporcionat les millors evidències conservades sobre els canvis de comportament tècnic durant llargs períodes.

Les dades etnogràfiques i històriques mostren que la major part de la cultura material va estar elaborada amb materials que no es conserven sota condicions bioclimàtiques temperades. En aquestes circumstàncies, l'arqueologia del paleolític hauria d'aprofundir en una perspectiva més integral de la tecnologia, i parar atenció als equips relacionats amb el processament i la preparació de fibres vegetals que permetin reconèixer activitats de recol·lecció de matèries primeres (útils de tall), prepa-

ració i processament (macroútils lítics), o els estigmes de la seva aplicació i combinació en diferents matèries (indústries òssies, adorns). Aquesta anàlisi s'ha d'acompanyar d'una identificació taxonòmica prèvia i de programes d'experimentació que permetin comprendre millor les cadenes operatòries dels MatPer: selecció d'espècies i preparació, estacionalitat i localització d'aquests tipus d'activitats, processos de treball i transmissió o perspectives de gènere, així com la finalitat dels equips, no sols funcional, també estratègica.



## Bibliografia

- Adovasio, J. M. 2010, *Basketry Technology: A Guide to Identification and Analysis. Updated edition*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Adovasio, J. M., Soffer, O., Page, 2007, *The Invisible Sex: Uncovering the True Roles of Women in Prehistory*, New York, Harper Collins/Smithsonian Books.
- Adovasio, J. M., Soffer, O., Bohuslav, K. 1996, Upper Palaeolithic Fibre Technology: Interlaced Woven Finds from Pavlov I, Czech Republic, C. 26.000 Years Ago, *Antiquity*, 70, 526-534. doi:10.1017/S0003598X0008368X
- Adovasio, J. M., Soffer, O., Hyland, D., Illingworth, J., Klíma, B., Svoboda, J. 2001, Perishable Industries from Dolní Vestonice I: New Insights into the Nature and Origin of the Gravettian, *Archaeology Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2, 48-65. <http://hdl.handle.net/11104/0020626>
- Adovasio, J. M., Soffer, O., Illingworth, J.S., Hyland, D.C. 2014, Perishable Fiber Artifacts and Paleoindians: New Implications, *North American Archaeologist* 35, no. 4, 331-52. <https://doi.org/10.2190/NA.35.4.d>
- Alfaro Giner, C. 1984, *Tejido y cestería en la Península Ibérica. Historia de su técnica e industrias desde la Prehistoria hasta la Romanización*, Madrid, Instituto Español de Prehistoria, CSIC, Bibliotheca Praehistorica Hispana, vol. XXI.
- Ambrose, S. H. 2010, Paleolithic technology and human evolution, *Science*, 291, 1748-1753.
- Aura Tortosa, J. E., Carrión Marco, Y., Estrelles, E., Pérez Jordà, G. 2005, Plant Economy of Hunter-Gatherer Groups at the End of the Last Ice Age: Plant Macroremains from the Cave of Santa Maira (Alacant, Spain) Ca. 12000-9000 B.P., *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, no. 4, 542-550. <http://www.jstor.org/stable/23419310>
- Aura Tortosa, J. E., Jardón, P. 2006, Cantos, placas y bloques. Macroustillaje sobre canto de la Cueva de Nerja (Málaga, España). Estudio traceológico e hipótesis de uso, in Sanchidrián, J. L., Marquez, A., Fullola, J.Mª. (ed.), *La Cuenca mediterránea durante el Paleolítico superior (38000- 10000 años)*, Málaga, Fundación Cueva de Nerja, 284-297.
- Aura Tortosa, J. E., Marlasca, R., Rodrigo García, M. J., Jordá Pardo, J. F., Salazar-García, D. C., Morales, J. V., Pérez Ripoll, M. 2015, Llises, orades i alguna anguila. L'ictiofauna mesolítica de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, La Marina Alta, Alacant), in Sanchis Serra, A., Pascual Benito, J. L. (ed.), *Preses petites i grups humans en el passat, II Jornades d'Arqueozoologia, València*, Museu de Prehistòria de València, 121-138.
- Aura Tortosa, J. E., Jordá Pardo, J., Álvarez Fernandez, E., Pérez-Ripoll, M., Avezuela, B., Morales Pérez, J., García, M., Marlasca, R., Alcover, J., Jardón, P., Herrero, C., Gordó, S., Maestro, A., Currás, M., Salazar-García, D. 2016, Palaeolithic - Epipalaeolithic Seapeople of the Southern Iberian Coast (Spain): An Overview, in Marchand, G., Dupont, C. (ed.), *Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes: de la fonction des habitats a l'organisation de l'espace littoral*, Paris, 69-92.
- Aura Tortosa, J. E., Pérez-Jordà, G., Carrión Marco, Y., Seguí Seguí, J. R., Jordá Pardo, J. F., Miret i Estruch, C., Verdasco Cebrián, C. C. 2020, Cordage, Basketry and Containers at the Pleistocene-Holocene Boundary in Southwest Europe. Evidence from Coves De Santa Maira (Valencian Region, Spain), *Vegetation History and Archaeobotany*, 29, no. 5, 581-594. <https://doi.org/10.1007/s00334-019-00758-x>
- Aura Tortosa, J. E., Villaverde Bonilla, V., Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R., Guillem Calatayud, P. 2002, Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy from Valencia (Spain), *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9, no. 3, 215-268. <https://doi.org/10.1023/A:1019578013408>
- Bandini, E., Harrison, R. A., Motes-Rodrigo, A. 2022, Examining the Suitability of Extant Primates as Models of Hominin Stone Tool Culture, *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, no. 1, 74. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01091-x>
- Barber Vallés, A., Cabrera González, R., Guardiola i Mora, I. 1997, *Sobre la Cultura de l'Espart al Territori Valencià*. València, Fundació Bancaixa.
- Bea, M., Roman, D., Domingo, I. 2023, Hanging over the Void. Uses of Long Ropes and Climbing Rope Ladders in Prehistory as Illustrated in Levantine Rock Art, *Cambridge Archaeological Journal*, 1-19. <https://doi.org/10.1017/S0959774323000173>
- Bleed, P. 1986, The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability, *American Antiquity*, 51, no. 4, 737-747. <https://doi.org/10.2307/280862>
- Bosch, A., Chinchilla, J., Tarrús, J. 2006, *Els objectes de fusta del poblat neolític de la Draga. Excavacions 1995-2005*, Girona.

- Carr, Ch., Maslowski, R. F. 1995, Cordage and Fabrics, in Carr, Ch., Neitzel, J. E. (ed.), 1995, *Style, Society, and Person: Archaeological and Ethnological Perspectives*, Boston, MA: Springer US, 297-343.
- Carrión Marco, Y. 2005, *La vegetación mediterránea y atlántica de la península Ibérica. Nuevas secuencias antracológicas*, Valencia, Trabajos varios del S.I.P. (Servicio de Investigación Prehistórica), 104.
- Carrión, J. S., Ochando, J., Munuera, M., Casas-Gallego, M., González-Sampérez, P. et al. 2022, *Paleoflora y Paleovegetación Ibérica II: Pleistoceno*, Murcia, Ministerio de Ciencia e Innovación y Fundación Séneca.
- Clarke, D. L. 1976, Mesolithic Europe: The economic basis, in Sieveking, G., Longworth, J. H., Wilson, K. E. (ed.), *Problems in economic and social archaeology*, London-Duckworth, 444-481.
- Cunningham, P. 2011, Caching Your Savings: The Use of Small-Scale Storage in European Prehistory, *Journal of Anthropological Archaeology*, 30, no. 2, 135-44. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2010.12.005>
- Drooker, P. B. 1992, *Mississippian Village Textiles at Wickliffe*, Tuscaloosa, University of Alabama Press.
- Emery, I. 2009, *The Primary Structures of Fabrics: An Illustrated Classification*, New York, Thames & Hudson, Florian, Mary-Lou E., Dale Paul Kronkright, and Ruth E. Norton.
- Evert, R. F., Eichhorn, S. E. 2006, *Esau's Plant Anatomy: Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body: Their Structure, Function, and Development*, Wiley Ed.
- Fisher, A. 1995, *Man and Sea in the Mesolithic: Coastal Settlement Above and Below Present Sea Level*, Oxford, Oxbow.
- Geib, R., Phil, R., Jolie, E. A. 2008, The Role of Basketry in Early Holocene Small Seed Exploitation: Implications of a Ca. 9,000 Year-Old Basket from Cowboy Cave, Utah, *American Antiquity*, 73, no. 1, 83-102. <https://www.jstor.org/stable/25470459>
- Glory, A. 1959, Débris de corde paléolithique à la Grotte de Lascaux, *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, 5, 135-169.
- Hardy, K. 2007, Where would we be without string? Evidence for the use, manufacture and role of string in the Upper Palaeolithic and Mesolithic of Northern Europe, in Beugnier, V., Crombier, P. (ed.), *Plant Processing from a Prehistoric and Ethnographic Perspective (Proceedings of a workshop at Ghent University, Belgium, November 28, 2006)*, Oxford, John & Erica Hedges, British Archaeological Reports International Series 1718, 9-22.
- Hardy, B. L., Moncel, M. H., Daujeard, C., Fernandes, P., Béarez, P. H., Desclaux, E., Chacón Navarro, M. G., Puaud, S., Gallotti, R. 2013, Impossible Neanderthals? Making string, throwing projectiles and catching small game during Marine Isotope Stage 4 (Abri du Maras, France), *Quaternary Science Reviews*, 82, 23-40. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.09.028>
- Hernández Pérez, M., Ferrer i Maset, P., Catalá Ferrer, E. 1988, *Arte Rupestre en Alicante*, Alicante: Fundación Banco Exterior.
- Herrero-Otal, M., Romero-Brugués, S., Piqué Huerta, R. 2021, Plants used in basketry production during the Early Neolithic in the north-eastern Iberian Peninsula, *Vegetation History and Archaeobotany*, 30, 729-742. [10.1007/s00334-021-00826-1](https://doi.org/10.1007/s00334-021-00826-1)
- Hurcombe, L. M. 2007, *Archaeological Artefacts as Material Culture*, London, Routledge.
- Hurcombe, L. M. 2014, *Perishable Material Culture in Prehistory Investigating the Missing Majority*, Abingdon, Oxon, New York Routledge.
- Hurley, W. M. 1979, *Prehistoric Cordage: Identification of Impressions of Pottery. Aldine Manuals on Archeology*, 1, Washington DC, Taraxacum.
- Ingold, T. 1983, The significance of storage in hunting societies, *Man New Series*, 18, 553-557. <https://doi.org/10.2307/2801597>
- Jolie, E. A. 2014, Analysis of Perishables, in Sutton, M. Q., Arkush, B. S., *Archaeological Laboratory Methods: An Introduction*, Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt Publishing, 123-140.
- Jordá Cerdá, F. 1974, Formas de vida en el Arte Levantino, *Zephyrus XXV*, 209-223. <https://revistas.usal.es/uno/index.php/0514-7336/article/view/1947>
- Kuoni, B. 1981, *Cesteria Tradicional Ibérica*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- Kuzmin, Y. V., Keally, C. T., Jull, A. J. T., Burr, G. S., Klyuev, N. A. 2012, The earliest surviving textiles in East Asia from Chertovy Vorota Cave, Primorye Province, Russian Far East, *Antiquity*, 86, 325-337. [doi:10.1017/S0003598X00062797](https://doi.org/10.1017/S0003598X00062797)
- Leroi-Gourhan, A. 1945, *Évolution et Techniques: L'Homme et La Matière*, Paris, Éditions Albin Michel.
- Leroi-Gourhan, A., Allain, J. 1979, *Lascaux Inconnu*, Paris, CNRS.
- López-Bultó, O., Piqué, R., Antolín, F., Barceló, J.A., Palomo, A., Clemente, I. 2020, Digging sticks and agriculture development at the ancient Neolithic site of la Draga (Banyoles, Spain), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 30, 102193. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102193>

- Maestre, F. T., Ramírez, D.A., Cortina, J. 2007, Ecología del esparto (*Stipa tenacissima* L.) y los espartales de la Península Ibérica, *Ecosistemas*, 16-2, 111-130.
- Martínez-Sevilla, F. et al. 2023, The earliest basketry in southern Europe: Hunter-gatherer and farmer plant-based technology in Cueva de los Murciélagos (Albuñol), *Science Advances*, 9. eadi3055. DOI:10.1126/sciadv.adi3055.
- Mauss, M. 1971, *Introducción a la Etnografía*, Madrid, Ed. ISTMO.
- Metcalfe, C. R. 1960, *Anatomy of Monocotyledons. I. Gramineae*, Oxford, Ed. The Clarendon Press.
- Miettinen, A., Sarmaja-Korjonen, K., Sonninen, E., Högne, J., Lempiäinen, T., Ylikoski, K., Mäkiäho, J. P., Carpelan, Ch., Jungner, H. 2008, The palaeoenvironment of the Antrea Net Find. *Iskos*, 16, 71-87.
- Molina, F. J. 2015, *El sílex del prebético y cuencas neógenas en Alicante y sur de Valencia: su caracterización y estudio aplicado al Paleolítico Medio*. Tesis doctoral, Universitat d'Alacant.
- Morales-Pérez, J. V. 2016, *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores-recol.lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial-Holocè*, Tesis doctoral, Universitat de València.
- Piqué, R., Palomo, A., Terradas, X., Tarrús, J., Buxó, R., Bosch, A., Chinchilla, J. 2015, Characterizing prehistoric archery: technical and functional analyses of the Neolithic bows from La Draga (NE Iberian Peninsula), *Journal of Archaeological Science*, 55, 166-173. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.01.005>
- Piqué, R., Romero, S., Palomo, A., Tarrús, J., Terradas, X., Bogdanovic, I. 2018, The production and use of cordage at the early Neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain), *Quaternary International*, 468-B, 262-270. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.05.024>.
- Rieth, Ch. B. 2004, Cordage, Fabrics, and Their Use in the Manufacture of Early Late Prehistoric Ceramic Vessels in New York, in Drooker, P. B., *Perishable Material Culture in the Northeast*, ed., New York: New York State Museum, 129-142.
- Romero-Brugués, S., Piqué, R., Picornell-Gelabert, Ll., Calvo, M., Fullola, J. M. 2018, The Production and Use of Cordage in the Balearic Bronze Age: The Cova des Pas (Ferrerries, Menorca), *Environmental Archaeology*, 26-2, 122-130. DOI: 10.1080/14614103.2018.1553329
- Romero-Brugués, S., Piqué Huerta, R., Herrero-Otal, M. 2021, The basketry at the early neolithic site of La Draga (Banyoles, Spain), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35, 102692. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102692>
- Rozoy, J-G. 1978, *Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et en Belgique*. Essai de synthèse, Reims-Charleville.
- Schweingruber, F. H. 1990, *Anatomie europäischer Hölzer*, Haupt, Bern und Stuttgart.
- Soffer, O. 2004, Recovering perishable technologies through use-wear on tools: preliminary evidence for Upper Palaeolithic weaving and net-making, *Current Anthropology*, 45(3), 407-413. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/420907?journalCode=ca>
- Soffer, O., Adovasio, J.M., Hyland, D.C. 2000, The "Venus" Figurines: Textiles, Basketry, Gender and Status in the Upper Paleolithic, *Current Anthropology*, 41 (4), 511-537. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/317381>
- Vadillo, M. 2018, *Sistemas de producción lítica en el tránsito Plistocè-Holocè. Estudi de la seqüència arqueològica de Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant) i la seua contextualització mediterrània*, Tesis doctoral, València, Universitat de València.
- Wigforss, E. 2014, *Perished Material - Vanished People Understanding variation in Upper Palaeolithic/Mesolithic Textile Technologies*, Master Essay. Lunds Universitet.
- Wynn, T., Coolidge, F. L. 2011, The Implications of the Working Memory Model for the Evolution of Modern Cognition, *International Journal of Evolutionary Biology*, Article ID 741357. doi:10.4061/2011/741357.
- Zhushchikhovskaya, I. S. 1997, On early pottery-making in the Russian Far East. *Asian Perspectives*, 36 (2),159-174. <http://hdl.handle.net/10125/17092>