

*Usos, Simbolisme i Significat de Plantes en els  
Rituals Funeraris de la Cova des Pas (Ferreries,  
Menorca), a partir de l'Estudi Pol·línic  
i d'altres Palinomorfs*

Memòria d'Investigació

Gabriel Àngel Servera Vives

Director: Dr. Víctor Manuel Guerrero Ayuso

Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts. Àrea de Prehistòra.  
Universitat de les Illes Balears

Data de defensa del treball: 18 de maig de 2009

# ÍNDEX

AGRAÏMENTS	4
1. INTRODUCCIÓ.	6
1.1 Marc administratiu del treball.	6
1.2 Objectius.	6
1.3 Presentació del jaciment: la cova des pas.	7
2. MARC TEÒRIC.	13
2.1 Arqueopalinologia en el marc de la teoria arqueològica.	13
2.2 Proposta teòrico-metodològica del treball.	18
3. MARC BIOGEOGRÀFIC.	20
3.1 Medi físic.	20
3.2 Clima i vegetació actuals.	22
3.3 El paleopaisatge. l'evidència pol·línica.	25
3.4 La paleoclimatologia.	28
4. MARC CRONOCULTURAL: EL BRONZE FINAL BALEAR (1300-850 BC).	30
5. MATERIAL I MÈTODES.	38
5.1 Estartatègia de mostreig i materials estudiat.	38
5.2 Concentració de pol·len i espores. Treball de laboratori.	42
5.3 Identificació i quantificació.	44
5.4 Anàlisi i representació de les dades.	46
6. RESULTATS.	52
6.1 Tall estratigràfic.	52
6.2 Estudis referencials.	54
6.3 Individus.	56
6.4 Mostres no directament associades a individus.	114
7. DISCUSIÓ.	123
7.1 Estudis referencials i testimoni.	123
7.2 Variabilitat intraindividu.	125
7.3 Mostres no directament associades a individus	159

7.4 Valoració de les plantes amb els microcontextes.	166
7.5 Valoració interindividu.	175
8. CONCLUSIONS.	184
9. BIBLIOGRAFIA	192
ANNEX	216

## AGRAÏMENTS

La meua vocació per l'arqueologia i la palinologia venen donats pel context en què he viscut, per la gent que he conegut, per les experiències personals i per la ferma convicció de què conèixer el nostre passat ens fa ser subjectes amb historicitat. El treball que avui presentem ha estat possible gràcies a un bon nombre de persones que, amb el seu fervor i bona voluntat, han enriquit no només aquest treball sinó també la meua persona. A tots ells els vull agrair el seu suport.

A Víctor M. Guerrero Ayuso per acceptar de dirigir aquest treball.

A Santiago Riera, moltes gràcies per la paciència que has tengut en la meua formació i per contagiar-me del teu entusiasme per la palinologia. Moltes gràcies per confiar amb mi i per fer-me més fàcils les situacions complicades. També per ensenyar-me a mantenir la integritat en campanyes de sondejos d'una salubritat indubtable.

A tota la gent de Closos. A tu Tomeu, perquè si em vaig iniciar en el món de l'Arqueologia va ser gràcies a tu, t'agraeixo haver confiat en un al·lot de només quinze anys i per ensenyar-me tant. A Joan Fornés, per fer que l'ambient a l'excavació i fora d'ella sigui sempre immillorable. A en David Javaloyas i en Llorenç Oliver, per ser companys d'aventures també fora del món arqueològic. A tots vosaltres us agraeixo haver estat en el meu camí i evitar que *per mirar massa l'arbre perdés de vista el bosc*.

A tota la gent de *ca'n Santi* A Yannick Miras per les teves lliçons de palinologia i per encoratjar-me a seguir en ruta. A Andrés Currás, per estar sempre a devora quan tenia dubtes i quan s'acabava la feina. A Llorenç Picornell, bé saps que has estat una factor clau en la meua recerca, per les inquietuds que ens apropen. A Ana Ejarque, per escoltar-me quan pensava en veu alta sobre arqueopalinologia.

A la gent del Laboratori de Prehistòria de la UIB. A Manel Calvo, perquè també hi has estat des del començament i no has deixat de ser-hi mai. A Dani Albero per les teves

converses mentre excavavem a Morisca i per la teva ajuda en estadística. També a tota la gent que hem treballat junts en excavacions a Morisca i Closos.

A tota la gent de ca's Metge. A tu Marzia, per acollir-me des del primer dia, per totes les converses i assistència morfològica. A Juan M. Vegara i Gori Lladó, per escoltar les meves *coses rares* i enriquir el meus coneixements. A Lleonard Llorens, gràcies per compartir els teus coneixements de botànica i les teves experiències.

A Magdalena Sastre, Montse Vivó i Jaume Deyà, per les experiències que hem viscut junts i per tot el que m'heu donat.

A Núria Armentano, per ajudar-me en tot moment en la selecció de mostres i cedir-nos informació del teu treball. A Xavier Esteve per ajudar-me en la contextualització de les mostres i en l'apartat gràfic. A Joan Carles Casanova i a Ramón Julià per cedir-me informació de les vostres recerques i pels nous coneixements que m'heu donat.

A Joan Rita, per interessar-te tant per la nostra tasca i per ajudar-nos sempre que et necessitam.

A J.M. Fullola i Pericot per haver-me permès utilitzar les instal·lacions i materials del SERP durant la meva formació.

Als meus companys de pis de Barcelona, que vareu haver d'aguantar-me durant tot aquests processos, pels tots els bons moments. També als meus amics, per ser-hi sempre encara que la feina em fes desaparèixer una temporada.

Finalment, moltíssimes gràcies a la meva família. Als meus pares, na Catalina i en Pedro, per haver fet possible que hagi arribat a aquest treball. Als meus germans, David i Magdalena, per ser com sou. Als meus padrins, Biel, Bel, Sebastià i Magdalena, per haver fet que sempre m'hagin interessat les *coses d'un temps primer*. Als meus concos i cosins.

## 1. INTRODUCCIÓ.

### 1.1 MARC ADMINISTRATIU DEL TREBALL.

El present treball de recerca s'emmarca en el context d'una investigació interdisciplinari, codirigida conjuntament entre la Universitat de les Illes Balears (Dr. Víctor Guerrero i Manel Calvo) i la Universitat de Barcelona (Dr. Josep M. Fullola i M. Àngels Petit). A causa de la complexitat del treball i el volum de gent implica, el la investigació de la Cova des Pas forma part de diferents programes de recerca d'àmbit i finançament estatal (HAR 2008, posar també la de 2004), autonòmic (CiME), local (Ajuntament de Ferreries; Beques IME) i de finançament provinent d'entitats privades (Caixa Catalunya).

El marc de treball s'ha dut a terme dins el projecte *Producir, consumir, intercambiar. Explotación de recursos y relaciones externas de las comunidades insulares baleáricas durante la prehistoria reciente* [HAR 2008-708], finançat pel MICINN, que para especial interès als estudis paleoambientals i arqueobotànics.

Altrament, el DEA que avui presentem ha estat codirigit pel Dr. V.M. Guerrero Ayuso i pel Dr. Santiago Riera Mora, el qual s'ha encarregat alhora de tota la formació en metodologia i morfologia pol·línica.

### 1.2 OBJECTIUS.

La problemàtica que vol resoldre el present treball i els objectius que perseguim es perfilen en un doble sentit: qüestions arque-hisòriques i teòrico-metodològiques. Així, els objectius concrets són els següents.

- Desenvolupar un marc teòric i metodològic capaç d'aprofundir en les complexes relacions pretèries dels humans amb un element concret de paisatge: les plantes. Pretenem anar més enllà d'una reconstrucció ambiental i pictòrica

del paisatge, entesa com a epifenòmen de la vida social, en tant que el paisatge esdevé espai viscut i conceptualitzat pel les societats que el viuen.

- Estudi dels rituals funeraris de la Cova des Pas, per tal de determinar el paper que hi jugaren les plantes i d'aproximarnos al món simbòlic de la comunitat que hi enterrava els seus morts.
- Més específicament: aproximació als usos, significats i simbolisme de les plantes en relació a les inhumacions a partir dels espectres pol·línics de la cova des Pas.
- Reconstruir aspectes de la vida tals com la paleodieta o possibles usos farmacològics de plantes en relació a patologies determinades pels estudis d'antropologia biològica i per l'arqueoparasitologia.
- Desenvolupa un marc de treball *multi-proxy*, completant l'estudi arqueopol·línic amb d'altres microrrestes vegetals com les espores de fong, restes algals, restes de microfauna invertebrada, epidermis, etc.

### 1.3 PRESENTACIÓ DEL JACIMENT: LA COVA DES PAS.

Aquest jaciment, junt amb les des Càrritx i es Mussol, han constituït una font d'informació gens habitual del món simbòlic i funerari de les Illes (Lull *et al*, 1999; Guerrero *et al*, 2007; Fullola *et al*, 2007, 2008). Això és deu principalment a tres factors:

- a. No han estat espoliades, fet més que constatable en tant que aquest tipus de jaciments i les coves en general, són els llocs més atractius pels espoliadors. El motiu és que contenen materials especials que conformen els aixovars i que tenen gran sortida en el mercat negre. Altrament, l'ocultisme que impliquen aquestes cavitats són llocs favorables per a l'espoli.
- b. Les condicions microambientals de la cova, sense grans oscil·lacions tèrmiques i d'humitat, i les característiques sedimentàries del registre (pH, bioturbació, contingut orgànic del sediment, etc), han permès la conservació de materials

orgànics. Això, ens ha permès de conèixer materials gens habituals en conservació dins els medis mediterranis.

- c. Com a conseqüència d'aquests dos punts, s'imposava la necessitat de fer ús d'una metodologia d'excavació i de documentació del registre sense precedents a les Balears. Això va determinar la conformació d'un equip multidisciplinari, que permetés la màxima recuperació de tots els materials garantint-ne la seva conservació, i possibilitant el seu ulterior estudi per part dels diferents especialistes.

La Cova des Pas, va ser localitzada la primavera de l'any 2005, al sud del nucli urbà de Ferreries, a càrrec d'un equip dedicat a la prospecció arqueològica de cavitats, format pels espeleòlegs Pere Arnau i Josep Riera, i per l'arqueòloga Mònica Zubillaga, també responsables de la descoberta de les coves des Càrritx i des Mussol.

La Cova des Pas es localitza en el terme municipal de Ferreries a la Finca de Son Mercer de Baix. La petita cavitat s'obre a la paret sud-est de Barranc de Trebalúger, a 15 metres de la llera i a uns 35 metres de la part alta de l'espadat (Fullola *et al* 2007, 2008). Les seves coordenades UTM són X:586090 i Y:4424255. Aquesta queda oberta a l'oest/nord-est, presentant una profunditat màxima d'uns 6,5 m, una amplada màxima de 4,5 m i una alçada d'aproximadament 1,7 m (*Ibidem*). La formació de la cova és d'origen càrstic, excavada per l'aigua en un substrat de calcarenites miocenes (Tortonià). Tot i ser una cavitat natural en algunes zones s'observen modificacions antròpiques (Guerrero *et al*, 2007). Una part de la visera que tancaria parcialment la cova, va caure en algun moment indeterminat debilitada per l'erosió.

Una primera inspecció va permetre determinar l'existència en aquesta cova d'un jaciment arqueològic de qualitats excepcionals.. Davant de l'aparent importància de les restes identificades en superfície i la preservació excepcional dels materials orgànics, es van mobilitzar diferents institucions per endegar amb tota celeritat el procés d'excavació. Sota el patrocini del Departament de Cultura i Educació del Consell



Insular de Menorca i de l'Obra Social de Caixa Catalunya, l'excavació es va iniciar el 15 de setembre del 2005, per un equip format per membres de la Universitat de les Illes Balears i de la Universitat de Barcelona, sota la direcció dels doctors Víctor M. Guerrero, Manel Calvo, Josep M<sup>a</sup> Fullola i M<sup>a</sup> Angels Petit .

L'excel·lència dels materials, així com la ubicació de la cova, van requerir mesures extraordinàries per a poder dur a terme la campanya d'excavació. Així, s'alçà una bastida per a facilitar l'accés a la cova i es va muntar un sistema de taulons i taulers que permetia moure's per la cova sense trepitjar el sediment original. També es va instal·lar una quadrícula area de 50x50 cm i, finalment, una xarxa elèctrica que permeté la il·luminació artificial del jaciment amb llum freda i la utilització d'aparells electrònics (ordinadors, aspiradors, etc). Transcorreguts sis mesos d'excavació, el 24 de febrer de 2006, es va donar per finalitzada la campanya arqueològica a la Cova des Pas. La singularitat del jaciment rau en gran part en la bona preservació dels materials d'origen orgànic, relacionats amb els rituals d'inhumació, així com de teixits tous humans associats a les restes òssies. Així s'ha pogut recuperar fustes, cordes, pells d'animals i teixits vegetals a més de restes humanes com cabells, teixit muscular, massa cerebral, teixit pulmonar i restes fecals.



Fig. 1- D'esquerra a dreta: vista general del Barranc de Trebalúger, Cova des Pas i fotografia del procés de Georeferenciació (Fotografies: Equip Cova des Pas).

Més concretament, la metodologia de registre utilitzada durant els treballs de camp a la Cova des Pas varen consistir en la combinació de la fotografia digital amb els sistemes d'informació geogràfica (SIG). D'aquesta manera, un cop deixada a la vista una capa de materials arqueològics, es fotografiava zenitalment cada quadre. Un cop fet això, s'incorporaven al software SIG, instal·lat a un tablet PC, on eren georeferenciades.

Posteriorment, una geodatabase ha servit per emmagatzemar tant la informació gràfica com l'alfanumèrica associada a cada objecte. Val a dir que les cotes de cada element, mesurades amb un nivell làser, també van ser emmagatzemades en aquesta base de dades. Els estudis de tots els materials recuperats a la Cova des Pas podran ser associats a aquesta geodatabase, de manera que aquestes anàlisis i les anàlisis de distribució espacial del jaciment podran retroalimentar-se. (Fullola *et al*, 2007).

Una primera sèrie de datacions feta sobre materials orgànics de tipologia diversa (fibres vegetals, os i fusta) associats als individus 1, 37 i 47, va permetre de situar l'ús d'aquest dipòsit funerari entre el c. 1200 i el c.800 aC, és a dir, durant el Bronze Final i la transició cap a l'Edat de Ferro. Des d'una perspectiva cultural, això voldria dir que les primeres inhumacions es fan mentre les comunitats vivien encara en poblats navetiformes com el poblat veí de Son Mercer de Baix, mentre que les darreres es varen realitzar quan la majoria de les comunitats prehistòriques de Menorca habitaven en poblats talaiòtics (Guerrero *et al*, 2002). No obstant això, els recents anàlisis de C-14 per AMS, sobre la datació de cinc individus (1, 18, 33, 37 i 38), acoten la finestra temporal d'ús de la cavitat entre el 900-800 cal BP amb un 95,4% de probabilitat (Strydonck *et al*, 2009). Emperò, els especialistes que han realitzat l'estudi apunten que des d'un punt de vista d'anàlisi radiocarbònica el lapse temporal pot ser encara més reduït.

La principal funció de la cavitat com a àrea sepulcral va quedar ben palesa a partir de la individualització de 66 inhumacions que abracen la pràctica totalitat de la superfície de la cova formant una concentració d'ossos humans (Fullola *et al*, 2007; Fullola *et al*, 2008). Es tracta, doncs, d'un enterrament col·lectiu successiu on el ritual funerari correspon a dipòsits primaris successius. Els cossos estan col·locats en posició fetal flexionada, conservant en la seva majoria la connexió anatòmica. Es documenten individus tant masculins com femenins de pràcticament tots els grups d'edat. A priori no s'observa selecció d'individus ni localització preferencial dins de l'espai funerari (*Ibidem*).

Un altre fet destacable és la pràctica absència d'aixovar i ofrenes funeràries. Els pocs objectes associats a les restes humanes formen part dels rituals d'inhumació i de la decoració personal, i tan sols alguns pocs elements poden considerar-se ofrenes funeràries pròpiament dites, com una punta de javelina de bronze, un passador de fusta per recollir els cabells format per anells d'estany pur i una agulla i dos braçalets de bronze. Les escasses dimensions de la cova fan pensar que els rituals funeraris, d'altra banda ben documentats a l'interior de coves més àmplies com són la des Càrritx i la des Mussol, es poguessin realitzar en aquest cas a l'exterior. S'han recuperat però diversos tubs de cuir i alguns taps de fusta i d'os relacionats amb el ritual que es duia a terme a la Cova des Pas (Fullola *et al*, 2007; Fullola *et al*, 2008).

En contraposició a la poca importància dels aixovars, destaca el tractament dels cossos per al transport i la incorporació en el dipòsit. Les bones condicions de preservació han contribuït a conservar alguns testimonis d'aquests tractament, com són les restes de sudaris de pell de bou i cordes emprades per embolcallar els cossos, a més de dues civeres -lliteres per al transport de cadàvers- de fusta completes i restes de dues més. Els cossos apareixien plegats, en posició fetal forçada..

La seqüència del ritual ha esta interpretada per Guerrero *et al* (2007) de la següent manera. Primer, els difunts eren col·locats en posició fetal forçada amb l'ajuda de cordes, alguns d'ells embolcallats amb sudaris de pell de bòvid. Seguidament, el paquet mortuori era col·locat sobre una civera de fusta per a dipositar-lo a la cova. Crida l'atenció que algunes civeres estan fetes a mida per a infants. Sembla que les civeres es tornaven a treure per a ser reutilitzades en d'altres ocasions, tot i que algunes d'elles varen ser abandonades definitivament a la cova amb el cadàver a sobre. La deposició també presenta alguns element especials en tant que molts cossos presenten un jaç de branques a sota, mentre que en d'altres és una pell de bou que actua com estora. Un cadàver apareix amb el que sembla un ram a la zona de la mandíbula i les mans, com si l'abracés (Guerrero *et al*, 2006). La única pràctica clarament diferenciadora *a priori* és el ritual de tonsura que varen rebre alguns individus, els cabells dels quals

varen ser guardats dins tubs contenidors de pell amb base i tapadora d'os o fusta dipositats devora els cadàver.



Fig. 2- Punta de javelina (esquerra) i branquillons de l'individu 33 (dreta).

Tant els materials arqueològics com les datacions absolutes ens permeten saber que la comunitat enterrada a la Cova des Pas fou contemporània a la darrera fase funerària de Cova des Càrritx (Lull *et al*, 1999), l'ús de la qual sembla que es va allargar uns quants decennis més, com mostres les datacions radiocarbòniques i la presència de ferro. Altres enterrament que pogueren funcionar de manera coetània a Cova des Pas són Mongofre Nou o Calascovas.

Dins les diferents línies d'anàlitiqes que s'iniciaren amb l'excavació volem fer referència especial a l'estudi preliminar del contingut pol·línic de la cova per part del Dr. Santiago Riera (UB) i Yannick Miras (GEOLAB-UMR6042-CNRS). Aquestes primer informe inèdit posava de manifest que tota la excepcionalitat del registre orgànic de Cova des Pas també es reflectia en el contingut pol·línic, posant de manifest la bona conservació i riquesa pol·línica i la complexitat d'ofrenes (Riera i Miras, inèdit; Riera *et al*, 2008).

## 2. MARC TEÒRIC.

### 2.1 L'ARQUEOPALINOLOGIA EN EL MARC DE LA TEORIA ARQUEOLÒGICA.

Tradicionalment s'ha definit l'Arqueobotànica com *l'estudi del components vegetals continguts en el registre arqueològic*. Creiem que la comprensió del terme s'ha de fer a la inversa, en tant que l'objectiu en aquest tipus d'estudis és l'estudi de la senyal cultural del registre arqueobotànic . És a dir, que seria l'estudi de les societats a través de les evidències vegetals que es troben en els jaciments (Servera i Picornell, e.p.). És evident que les dades obtingudes també tindran una lectura paleoambiental, és a dir de reconstrucció de l'entorn vegetal del jaciment, però s'ha de tenir sempre present que aquest significat està influenciat per variables culturals. Això exigeix d'una comprensió de l'arqueologia i del seu registre que vagi més enllà de l'estudi de les societats a partir de les evidències materials visibles concebant les evidències arqueobotàniques com a part del registre arqueològic i del nostre patrimoni històric (Allué, 2006).

Per la seva banda, l'arqueopalinoologia s'ha definit tradicionalment com *aquella branca de la palinologia encarregada de la identificació dels pol·lens i espores fossilitzats en sediments arqueològics, així com la interpretació que se'n deriva* (Leroi-Gouran i Renault-Miskovsky, 1977; Bryant i Holloway, 1983; Dupré, 1988; Cattani, 1989; Sánchez-Goñi, 1993; Ruíz Zapata *et al*, 1997). Aquesta tasca es fa partint de la comparació amb els estudis de morfologia i producció pol·línica de la vegetació actual (Faegri i Iversen, 1989; Moore *et al*, 1991). Cada gra de pol·len presenta una estructura morfològica diferenciada en funció de l'espècie vegetal a la qual pertany. La identificació pol·línica es farà mitjançant l'observació dels trets morfològics que presenti cada gra i la conseqüent comparació amb grans de pol·len actuals, bé sigui a partir d'altres pol·línics o d'una col·lecció de referència de pol·len actual (*Ibidem*).

En els darrers anys s'han introduït l'estudi d'altres microrestes en els estudis palinològics. Aquest és el cas dels microfòssils no-pol·línics (NPP), els quals cobren un pes especial en els jaciments arqueològics en tant que ens poden ajudar molt en la

interpretació tant d'espais com d'elements arqueològics, ja que són indicadors de condicions determinades (Van Geel, 2003). Alguns exemples són el *Chaetomium*, fong termòfil que pot ser indicador de presència de focs que no es puguin documentar per presència de carbons (v.gr. llumetes d'oli...) o les *Sordariaceae* que són fongs copròfils indicadors de la presència d'excrements de determinats mamífers i, per extensió, també de ramaderia (López *et al*, 2000; Van Geel, 2003).

Els grans de pol·len estan compostos d'una matèria orgànica molt resistent, l'esperopol·lenina, que permet la seva conservació durant segles, mil·lennis o milions d'anys (Burjachs, 2006). Per això, l'existència de contingut pol·línic en un jaciment arqueològic, així com en llocs de sedimentació natural (albuferes, llacs, etc.) és un flux constant, en contrast amb d'altres restes vegetals que són presents de forma més puntual (v.gr. llavors). Tot i això, existeixen una sèrie de factors que també comporten que els grans de pol·len es conservin millor o pitjor o, fins i tot, que hagin desaparegut del registre. Així, per exemple, els sòls de naturalesa àcida solen conservar millor les restes pol·líniques que no els sòls bàsics. A les Illes Balears predominen els sòls del segon tipus i, per tant, la conservació pol·línica no sol ser massa bona. Ara bé, en determinades condicions ambientals, els grans de pol·len poden presentar una bona conservació (Moore *et al*, 1991). Una altra característica relacionada amb la conservació és la pròpia composició química del gra de pol·len, de manera que existeix una diferent conservació pol·línica en funció de l'espècie vegetal a la qual pertany.

La presència de pol·len en jaciments arqueològics es pot explicar mitjançant factors naturals i factors culturals. Per tal d'entendre els primers hem d'analitzar l'ecologia reproductiva de les plantes, ja que aquesta determina com i en quina mesura es difonen els pol·lens que ha produït. Ara bé, prendre aquesta consideració ens permetrà també d'avaluar si una determinada troballa pol·línica pot ser conseqüència dels aports antròpics, en tant que les plantes que no són aerovagants presenten més dificultats per arribar als sediments arqueològics per vectors naturals.

La reproducció de les plantes pot ser de varis tipus. C. Brun *et al.* (2007), seguint a Hjelle (1997), distingeixen entre: a) tàxons anemòfils (pol·linització per vent); b) tàxons entomòfils (pol·linització per animals o insectes) que presenten flors obertes i nombroses anteres lliures exposades; c) tàxons entomòfils que presenten flors obertes i poques anteres exposades; d) tàxons entomòfils amb anteres més o manco ocultes (generalment són espècies autogàmiques). En aquest sentit, hem de diferenciar entre la pluja pol·línica, és a dir la deposició dels grans de pol·len suspesos en l'aire i que se sedimenten en un determinat moment, i la deposició pol·línica, que és l'aportació de pol·len per part d'éssers vius (animals, insectes o persones).

Tradicionalment, els estudis pol·línics en jaciments arqueològics s'han centrat en la reconstrucció de la vegetació i del medi del passat, de les *interferències* causades pels humans sobre el medi i en les reconstruccions climàtiques d'un determinat jaciment/entorn i moment cronològic (Bryant i Holloway, 1983; Birks *et al.*, 1988; López *et al.*, 2000; Barbier *et al.*, 2001). La palinologia en jaciments arqueològics ha estat criticada des de diversos focus basant-se en: a) la suposada existència generalitzada de discontinuïtats sedimentàries; b) la preservació i destrucció diferencial dels palinomorfs; c) el biaix tafonòmic a favor de diàspores introduïdes en el sistema per l'activitat humà i animal; c) els problemes relacionats amb el moviment vertical de palinomorfs (Bottema, 1975; Coûteaux, 1977; Turner i Hannon, 1988). Tanmateix, totes aquestes crítiques és la manca de base experimental.

Aquests tipus de plantejaments teòrics de la palinologia han anat amb consonància a la primacia de la *New Archaeology*, que concedia un important paper al medi ambient per explicar les societats humanes i els seus canvis (Javaloyas *et al.*, 2009). Aquesta corrent teòrica va adoptar la definició de cultura del funcionalisme, es a dir, com a forma extrassomàtica d'adaptació al medi, de manera que els humans s'adaptarien al medi mitjançant la cultura. Per tant, els canvis en tots els aspectes dels sistemes culturals s'interpreten com a respostes adaptatives a alteracions succeïdes en el medi ambient o en els sistemes adjacents i competidors. També hi hauria un tractament de les cultures com a normalment tendents a l'equilibri o homeòstasis, essent el canvi cultural induït

per factors externs, que havien de ser entesos en referència a les respostes que tenien lloc dins dels sistemes culturals (Trigger, 1992; Sablof, 2006).

A causa de les crítiques al Processualisme i la influència dels corrents postmodernistes (Post-Estructuralisme, Teoria Crítica i Neo-Marxisme), la principal preocupació dels plantejaments teòrics e Arqueologia no anirà tant a la recerca de les raons del canvi cultural, sinó a una profunda preocupació sobre la possibilitat de l coneixement dels processos històrics (Johnson, 2000). La conseqüència de tot això serà un entramat de corrents arqueològics, anomenat post-processuals, de perfil relativista, rebutjant la recerca de lleis d'aplicabilitat universal, i que percebran que tot argument està determinat pel context sociopolític i econòmic de l'investigador ( Hernando, 1992).

Segons Hodder (2006) els pilars del postprocessualisme es poden esboçar en quatre eixos bàsics. En primer lloc es concep que la *cultura material està constituïda significativament*, seguint les idees de Bourdieu, Sahlins i Turner. La primera conclusió que deriva d'això és que tot té càrrega simbòlica. El següent punt és l'èmfasi en allò simbòlic i en els significats, adquirint importància el *context* contradient la idea de generalització intercultural del processualisme. Aquest fet, lliga amb la crítica a allò *universal* (lleis, estructures, etc). El tercer punt és la reivindicació del *paper actiu de la cultura material*. Així, els humans no es veuen com a *actors* passius en l'acció social, sinó que actuen i transformen el mon del seu entorn, això és que els humans tenim *agència*. El darrer pilar és la crítica al mètode hipotètic-deductiu de Hempel i a l'arqueologia vista com a ciència positiva.

No és el nostre objectiu aquí el d'entrar dins cada una de les corrents arqueològiques postprocessuals, però farem menció d'algunes de els que han tingut més repercussió. A la dècada de 1990 sorgeix el terme d'Arqueologia Interpretativa per referir-se a un enfocament en positiu, en oposició a la manca de cos unitari que s'havia produït a al dècada anterior (Tilley, 1993; Thomas, 2000; Hodder, 1991). Aquesta està lligada amb les Teories de l'Agència i a la Teoria de la Pràctica (Hodder, 2006). Una altra línia que ha tingut molt recorregut és l'Arqueologia Fenomenològica que suposa un intent de



rompre l'oposició ment-matèria/subjecte-objecte (Ibídem). Pel que fa a l'estudi de les societats del passat les propostes fenomenològiques avoquen per parar atenció a les dimensions sensorials del registre, partint de la idea que com a éssers humans percebem el món de la mateixa manera a nivell biològic bàsic (Tilley, 2006).

En consonància amb aquests canvis de plantejament teòrics i el desenvolupament de mètodes *multi-proxy*, en els darrers anys s'ha iniciat una nova interpretació de les dades paleoambientals que va més enllà de la reconstrucció de la vegetació del passat, incorporant una perspectiva més basada en la problemàtica arqueològica específica de cada jaciment. Aquests canvis epistemològics i metodològics han suposat la necessitat de replantejar els estudis arqueopol·línics (i arqueobotànics) en un doble sentit: la necessitat de respondre qüestions culturals, com l'ús i significat de les plantes; i en segona instància, la possibilitat d'avançar en la interrelació entre el significat cultural del món vegetal inferit en el jaciment i la configuració de paisatges culturals (Riera, 2008). La percepció cultural de l'espai, plantes i animals regula la interacció entre persones, espai i natura (Ingold, 2006). Per tant, la percepció del medi és un factor clau en la construcció de paisatges culturals, en tant que és simbòlicament construït pels actors socials i esdevé reflex de determinades maneres de viure i estar en el món (Tilley, 1994).

S'ha produït el pas de la lectura paleoambiental de base funcionalista, centrada en l'explotació econòmica dels recursos i a la reconstrucció del paleopaisatge, a una de més àmplia que s'està qualificant amb diferents termes fruit de la feblesa teòrica de la disciplina palinològica (Marshall, 2008). Alguns dels termes que s'estan emprant són arqueoetnobotànica, etnopalínologia, paleoetnopalínologia o paleoetnobotànica renovada.

Així, des de la dècada de 1970 i sobretot de 1980 s'han anat desenvolupant tota una sèrie de treballs palinològics que han anat enfocats a reconstruir usos, significats i simbolisme de les plantes en el passat. Algunes d'aquestes línies de treball són: estudi de resines (Mariotti Lippi i Mercuri, 1992; Lynn & Benítez, 1974); copròlits i tractes

intestinals (Kelso i Solomon, 2006; Oeggl, 1996, 2000; Dickson *et al*, 2000); estudi d'enterraments (Bui-Thi-Mai *et al*, 1983; Tipping, 1994; Wittington, 1997; Clarke, 1999; Girard i Maley, 1999; Riera *et al*, 2008; Servera *et al*, 2008); analítica de continguts ceràmics (Rösch, 2005; Kvavadze *et al*, 2006); treballs d'experimentació i etnogràfics (Kelso *et al*, 2006; Boi *et al*, 2009) i un llarg etcètera.

Així, el que es persegueix en aquest nou enfocament és l'aproximació a la percepció del paisatge per part dels humans en el passat i a la dimensió cultural de les plantes en aquests grups també ens permet veure l'evolució de les relacions de les societats amb el seu paisatge, no només des del punt de vista estrictament material o ecològic, sinó també cultural i simbòlic. Això ens permet retrobar-nos com a grup social amb la historicitat del nostre paisatge i posar-lo en valor no només en funció de la seva riquesa ecològica, sinó també cultural (Servera i Picornell, ep).

## **2.2 PROPOSTA TEÒRICO-METODOLÒGICA DEL TREBALL.**

El plantejament teòric i metodològic del present treball entronca amb aquests nous enfocaments tant des dels punt de vista de les corrents arqueològiques com de la disciplina palinològica. Alhora però també beu de les estratègies i plantejaments que s'estan emprant en la palinologia forense o criminalística. En concret, aquests punts de convergència disciplinària són:

- La consideració dels sistemes reproductius de les plantes com a indicadores locals (context específic/escenari de l'acció) o regionals (itineraris) (Wiltshire, 2006a). Aquest punt també és important per a la interpretació de cada palinomorfe trobat.
- La importància del micromostreig: ungles, fosses nassals, cabells, roba, etc (Wiltshire, 2006b; Montali *et al*, 2006).
- La significació de les *anomalies*. Això és, pol·lens que tot i aparèixer infrarrepresentats a una determinada mostra, constitueixen una evidència d'alguna acció (v.gr. itineraris) donada la seva exclusivitat (Wiltshire, 2006a; Mildenhall, 2006).

- La importància del *context relacional*. Qualsevol element (pol·len) cobra sentit en relació a la resta d'elements del context (Wiltshire, 2006a).
- Els grans de pol·len constitueixen *impromptes digitals* invisibles de la vegetació productora i, per extensió, de les accions humanes en entorn el medi vegetal (Mercuri, 2008)

Per acabar, creiem que les línies esboçades per Riera (2008) són il·lustratives del camí que estem iniciant. En aquest sentit, es fa imprescindible el valor contextual de la mostra en el marc del jaciment arqueològic. El que en la literatura paleoambientalista es considerava un *biaix* en la reconstrucció de la vegetació per la *interferència* humana, nosaltres pensem que precisament el pas de cercar el context/sediment més antropitzat és el que ens permet de reconstruir comportaments culturals. Una altra nova orientació és la de complementar els habituals mostrejos verticals amb mostrejos horitzontals i puntuals per tal de poder aprofundir en l'espacialització de les activitats humanes a escala microespacial (Riera, 2008; Servera i Picornell, e.p.).

Pel que hem vist fins aquí, el treball que avui presentem té alguns antecedents en la literatura arqueopalinològica. Ara bé, aquest tipus de treballs solen ser estudis molt puntuals d'algun element en concret com recipients ceràmics (v.gr. Rösch, 1999) i, en el cas dels enterraments aquests tipus d'estudis s'han centrat en enterraments individuals en cistes o sarcòfags (Girard i Maley, 1999; Clarke, 1999; Mercuri, 2005) essent molt escassos els treballs en subcultures col·lectives (Girard, 2006). El que és novetós del nostre treball és la combinació d'anàlisi de multitud de contextos (diferents parts del cos, materials arqueològics, cabells, sediment, testimoni sedimentari, referencials, etc) en una necròpolis col·lectiva i amb un plantejament interdisciplinari. La possibilitat d'emprendre aquesta empresa ha vingut determinada per l'excepcionalitat del registre i per una metodologia d'excavació i una estratègia sistemàtica de mostreig sense precedents a les Balears.

### 3. MARC BIOGEOGRÀFIC.

#### 3.1 MEDI FÍSIC.

L'illa de Menorca és la més nord-oriental de les Illes Balears. L'illa es perllonga d'oest/nord-oest a est/sud-est amb una extensió de 716 Km<sup>2</sup> (Pons i Gómez, 2003). La seva longitud màxima des del Cap Bajolí fins a La Mola és de 49 km mentre que la seva amplada màxima entre Fornells i la Platja de Binicudrell és de 21 km. Això ens recorda les limitacions o avantatges que pot tenir la insularitat. L'illa de Menorca i les petites illes i illots que l'envolten formen el sector biogeogràfic Menorquí. Aquest sector, junt amb el Mallorca, constitueixen la subprovíncia Gimnèsica de les Balears (Colom, 1978). Menorca és la més septentrional i oriental de les Illes Balears, amb unes coordenades geogràfiques de latitud els 40° 05' 39" de la Illa dels Porros i els 4° 19' 38" de longitud de la Punta de s'Esperó (Pons i Gómez, 2003).

El paisatge menorquí és molt heterogeni pel que fa a materials geològics (Gelabert, 2003). Tot i els relleus suaus i les cotes modestes, es defineixen clarament dos territoris antagònics: la part septentrional de l'illa i la part meridional (Rosselló, 2003). La primera es caracteritza pels materials geològics antics (eres Primària i Secundària) i d'altres de més recents (Quaternari). De fet, el nord dels termes municipals de Ferreries, Es Mercadal i Maó estan formats pels únics afloraments paleozoics de les Balears. Però a la zona de Tramuntana també afloren materials del Triàsic, com torna a ser el cas de Ferreries (Bourrouilh, 1983). Alguns dipòsits quaternaris i juràssics completen la varietat litològica d'aquesta unitat geològica. La part del Migjorn es compon de relleus encara més plans, on predominen les calcarenites i els materials calcaris. Podríem afegir una tercera regió sense tanta nitidesa de contrastos que matisa la transició de entre la Tramuntana i el Migjorn. Aquesta zona es coneix com a *Mitjania* i, tot i haver passat sovint desapercebuda en les zonacions del medi físic, les seves particularitats han estat ben conegudes pel món agrícola de la illa ja des d'antic (Baulies, 1964).

L'estructura geològica d'una zona determina el seu relleu. En el cas de Menorca, aquest és poc espectacular si el comparem amb altres illes del Mediterrani, donant com a resultat una illa força plana i poc visible des de la mar. La zona de Tramuntana i la Mitjania presenten uns relleus suaus formats per turons i valls drenats per petits torrents (Rosselló *et al*, 2002). El sud és una plataforma tabular calcarenítica amb una suau inclinació cap a la línia de costa actual que acaba bruscament als penyassegats costaners (Fornós i Segura, 2003). De fet, la cota topogràfica de l'illa es manté entorn dels 50 m s.n.m. gairebé fins a la mateixa línia de costa, que només queda interrompuda en el sector central per importants barrancs (Pons i Gómez, 2003). Els exemples més importants d'aquestes conques de drenatge són el de Trebalúger i el d'Algendar. La línia de costa d'aquesta zona es caracteritza per la linealitat, en oposició a la costa nord que és més abrupte. Tot aquest conjunt geomorfològic ens parla d'una plataforma plana lleugerament inclinada cap a la mar on els barrancs són l'excepció esdevenint profundes incisions sobre el terreny, sobretot a la plataforma central del Migjorn (Rosselló *et al*, 2002; Fornós i Segura, 2003).

En concret, tant el Barranc de Trebalúger com el d'Algendar (com també d'altres com el de Santa Anna, Son Boter o Son Bou) constitueixen barrancs de amb traçats fluvials gran recorregut, que travessen tot el Migjorn i en el seu tram final tenen un fons pla amb parets verticals (Fornós i Segura, 2003). Ambdós tenen la seva capçalera en els materials impermeables de la zona de Tramuntana, les aigües de la qual drenen cap el sud (*Ibidem*). Els barrancs acusen un fort encaixament amb parets casi verticals sobre les calcarenites miocenes i presenten en el seu final un fons pla com a resultat del reompliment amb materials fins. En l'actualitat aquests espais estan tancat per un sistema de platja-duna i espais de maresmes o albufera, fet que Fornós i Segura (2003) creuen el resultat d'una inundació marina de la desembocadura fluvial. Les campanyes de prospecció que s'estan duent a terme mitjançant recuperació continua de sediment amb sonda manual al Barranc de Trebalúger estan posant de manifest que efectivament els sistema lacunar actual no correspon a la paleollacuna antiga, estant aquesta més a l'interior (Servera, Riera i Julià, 2009). De fet les datacions radiocarbòniques de la llacuna actual confirmen que lla llacuna actual es va forma al

voltant del canvi d'era, essent una progradació de del sistema de *lagoon* antic. El nivell de sorres de base dels sondatges efectuats indicaria que la mar entrava més cap a dins dels barranc.

Durant l'Holocè, segurament cap el 7.000 BP<sup>1</sup>, amb l'ascens del nivell del mar i consegüentment el nivell de base, s'atura el procés d'incisió a les parts més baixes dels torrents i s'inicia el reompliment de les parts més properes a l'actual línia de costa (Fornós i Segura, 2003; Rosselló *et al*, 1997). Avui en dia aquestes zones corresponen a sistemes de platja-duna amb albuferes i maresmes. Aquest procés sedientari lligat a la morfogènesi càrstica provoca el ràpid tancament dels barrancs per una restinga, que limitarà una zona interna d'albufera delimitada per les parets de la incisió anterior (Fornós i Segura, 2003).

### 3.2 CLIMA I VEGETACIÓ ACTUALS.

El clima menorquí està mediatitzat per les pròpies condicions d'insularitat i per la localització de l'illa. Així, imperen les característiques pròpies del clima mediterrani: temperatures suaus i temperades, marcada irregularitat tèrmica i pluviomètrica i sequera estival (Gil i Olcina, 2001). La humitat relativa és quasi constant i prou elevada durant tot l'any. L'oscil·lació tèrmica es veu suavitzada per les petites dimensions de l'illa i, en conseqüència, per la proximitat de la mar. Les temperatures mitjanes a l'hivern són d' 11° C, mentre que a l'estiu són de 24° C. Les temperatures mitges anuals són de 16,5-17 ° C (Pons i Gómez-Pujol, 2003; Guijarro, 1986).

La precipitació mitjana és relativament elevada i s'apropa als 600 mm anuals. Tot i això, des d'un punt de vista biològic, s'ha de remarcar la poca efectivitat d'aquestes pluges. Les torrentades que solen caure a la tardor constitueixen la major aportació a aquesta pluviositat, però aquestes no permeten l'assimilació i aprofitament de tota l'aigua. Els substrats calcari i el vent de tramuntana també limiten l'efectivitat de l'aigua de pluja, tant pel que fa a la vegetació com al consum i aprofitament humà. Tot i això,

---

<sup>1</sup> És en aquest moment que es produeix el màxim fladrinià segons Goy *et al*, 1997, això sí, pel cas de Mallorca.

L'elevada humitat durant l'hivern manifestada en forma de banyadures ha afavorit l'abundància de prats que tradicionalment han estat explotats amb fins ramaders (Casasnovas, 2005).

El vent és un element que requereix d'una menció especial per la seva importància. Aquest element proporciona una destacada singularitat a la climatologia menorquina, fet que queda palès en la seva denominació com a illa del vent, terme proposat per Vila (1932). El vent de tramuntana és el més freqüent mantenint-se durant aproximadament la meitat dels dies de l'any. Un altre fenomen interessant és el de les calmes nocturnes, les quals se solen registrar amb molta constància.

Les aigües superficials són d'escassa entitat a causa de les dimensions de l'illa i de la disposició del terreny. Els corrents d'aigua no són permanents i, de fet, els torrents només solen portar aigua a l'època de pluges restant secs gran part de l'estiu. Alguns barrancs com el d'Algendar o el de Trebalúger tenen petits corrents d'aigua, però els que tenen aigua durant l'estiu provenen de fonts i no de precipitacions (Casasnovas, 2005). Sí que són importants les zones humides litorals i les albuferes i prats (OBSAM, 2003-06; Fornós i Segura, 2003) . Antigament, les zones humides a la part central i litoral de l'illa eren molt més nombroses i extenses, provocant problemes insalubritat d'algunes zones de l'illa, com en el cas de Ferreries i Es Mercadal (Casasnovas, 2005).

La vegetació potencial de Menorca és típicament mediterrània, formada pel coscollar baleàric (*Cyclamini-Quercetum ilicis*) amb formacions de matolls (*Cneoro-Ceratonietum* y *Prasio-Oleetum*), relacionats amb la màquia provençal (*Oleo-Lentiscetum provinciale*) i amb l'estructura pròpia dels boscos termomediterranis secs o subhumits inferiors (Peinado i Rivas-Martínez, 1987). Emperò, en algunes zones menorquines existeixen territoris amb un clima més àrid, en els quals la vegetació potencial es limita a formacions arbustives dominades per *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Prasium majus*, *Euphorbia dendroides* i *Phillyrea rodriguezii* (*Ibidem*).

La climatologia de les Balears presenta una contraposició entre la vegetació potencial i la real (Peinado i Rivas-Martínez, 1987. Amb això volem dir que el règim de precipitacions actual podria permetre el desenvolupament d'un tipus de vegetació més humida que la existeix avui en dia. Això es deu a que les pluges de la tardor tenen poca efectivitat a causa dels sòls que presenta l'illa i dels forts vents de tramuntana. D'una banda, el vent provoca que fins i tot els vessants on predomina l'ombra romanguin tant secs com els assolats, mentre que, de l'altra, els terrenys càrstics de l'illa fan que no es retengui l'aigua de pluja en ser filtrada en el terreny (Casasnovas, 2005).

El paisatge vegetal menorquí forestal estaria format per la garriga d'ullastre a la zona de migjorn i per l'alzinar a les muntanyes interior i barrancs. En algunes zones del centre i nord-oest de l'illa també es desenvolupa la pineda. També existeixen alguns arbres propis de condicions més humides que poblen les vores de torrents (Pons i Gómez, 2003). La major part de l'extensió de l'illa està ocupada per les garrigues d'origen secundari com a resultat de la pèrdua del bosc primitiu, de difícil recuperació per l'acció antròpica o del vent. Aquest canvi també es veu reflectit en l'absència actual de formacions arbòries de sòls àcids, tot i que es podent trobar alguns surers relictuals (*Quercus suber*) a Es Mercadal, Ferreries o Santa Galdana (Montserrat, 1972; Gil *et al* 2003).

L'alzinar només abunda a la part central de l'illa i en alguns barrancs. És un bosc dens i ombrívol de tipus perennifoli, dominat per l'alzina. Aquests alzinars es caracteritzen per la presència d'un sotabosc d'espècies arbustives com l'arboç, l'aladern i l'aladern de fulla estreta. Alguns alzinars es caracteritzen per la presència poc abundant d'un ciclamen (OBSAM, 2003-06).

Les garrigues d'ullastre o ullastrar és la formació vegetal que predomina a l'illa. Les condicions dels sòls són importants en la configuració d'aquesta vegetació. Els ullastrars apareixen en els sòls poc profunds i massa secs per als alzinars (Pons i Gómez, 2003). Aquest tipus de vegetació serà, doncs, la que predomini en el paisatge menorquí. De fet, n'hi ha prou en fer una passejada pel camp per adonar-se'n de la



importància d'aquesta formació, ja que sovint els camps de conreu estan delimitats pels boscos de garriga d'ullastre (Casasnovas, 2005).

Els ullastrars es caracteritzen per ser boscos baixos on viuen espècies com el ciprell, la guíxola, el socorrell, la cossiada o el fenàs reüll. Les espècies predominants són però, el llentiscle i l'ullastre, tot i que el pi també té importància en determinades zones (OBSAM, 2003-06) . A més del pi d'Alep, s'ha localitzat un petit reducte d'uns pocs exemplars de pinastre (*Pinus pinaster*) a la zona des Milocar de Binigalfà a Ferreries (Fraga, 1996).

La zona de Ferreries presenta una vegetació zonal representada per dues formacions diferents: la marina de bruc amb alzinar i la marina de ciprell amb ullastrar. La vegetació azonal seria aquella que no respon tan sols als condicionants bioclimàtics, ja que són les característiques específiques del medi les que afavoreixen la possibilitat de que es desenvolupin espècies que podríem qualificar d'específiques. Aquest és el cas de la zona dels barranc litorals, on apareixen comunitats d'halòfil·les (que es desenvolupen en condicions salines) de roquissar litoral.

Un dels detalls més peculiars de la vegetació menorquina és el modelatge que genera el vent (Pons i Gómez, 2003). Arbres de tota casta, llentiscles, ullastrats, arboços, etc., ens indiquen quina és la direcció del vents predominants: la tramuntana. Això no és tan evident en zones on els boscos defensen les formacions més fràgils, esdevenint un a vertadera protecció per a les formacions més petites.

### **3.3 EL PALEOPAISATGE. L'EVIDÈNCIA POL·LÍNICA.**

Hi ha hagut nombrosos estudis pol·línics realitzats sobre seqüències naturals a les Illes Balears en els darrers anys (Burjachs *et al* 1994; Burjachs, 2006; Pérez-Obiol *et al*, 2000; Yll *et al* 1994, 1995, 1997). Totes les dades apunten a que les illes varen succeir amplis i ràpids canvis en la història de la vegetació durant l'Holocè, amb un canvi paisatgístic principal vers els 4000/3000 anys cal BP. Aquest canvi va significar la substitució de la

vegetació submediterrània (*Corylus*, *Betula*, *Buxus*, *Quercus caducifoli*) per una de tipus més xeròfila i termòfila dominada per màquies d'*Olea*, *Quercus ilex/coccifera* i Ericaceae. En aquest descens de taxons mesòfils, *Corylus* acaba per desaparèixer de la senyal pol·línica i *Buxus* desapareix de Menorca i sobreviu com a relict a les àrees muntanyoses de Mallorca (Yll *et al*, 1999). De manera semblant, altres espècies com *Acer* o *Taxus*, sobreviuen com a relict a la Serra de Tramuntana (Pérez-Obiol *et al*, 2003).

No obstant això, es mantenen dubtes sobre la causalitat d'aquests canvis, sobretot pel que fa al paper de l'acció antròpica. Aquesta ràpida transformació ha estat posada en relació amb ocupació extensiva de les illes de Mallorca i Menorca vers els 2870/2500 anys cal BC (Guerrero *et al* 2008). A nivell pol·línic aquesta actuació humana queda reflectida amb l'aparició de taxons que es solen relacionar amb l'antropització del medi com *Plantago*, *Polygonum* o *Asphodelus*, que alhora són indicadors d'àrees obertes (Pérez-Obiol *et al*, 2000).

Entre c. 3000-2000 BC, *Olea* i *Quercus* s'expandeixen i s'estableixen com a espècies arbòreo-arbustives dominants tant a Mallorca com a Menorca, mentre que la presència de *Pinus* s'incrementa a Mallorca (Burjachs *et al* 1994; Yll *et al* 1994). Les evidències pol·líniques indiquen que en aquest moment s'estableix el bosc perennifoli mediterrani i les comunitats de màquia. Aquestes comunitats vegetals han dominat el paisatge d'aquestes dues illes durant els darrers quatre mil·lenis (Yll *et al*, 1999). Emperò, pel que fa al litoral sud sembla que els diagrames reflecteixen diferents condicions locals. Així, a Algendar, una vall força tancada, *Quercus perennifoli* esdevé un element important en la recuperació forestal paral·lela a la reducció d'*Olea* i *Plantago*. A Cala'n Porter, l'increment de *Pistacia* indica un establiment de la màquia mediterrània que ocupa les parts baixes de l'illa. Per altra banda, Son Bou evidencia elevats valors de Cerealia que són indicatius del desenvolupament d'activitats agrícoles (Pérez-Obiol *et al*, 2000).

El darrer estudi sobre aquest tipus de registres, en concret a l'Albufera d'Es Grau, ofereix alguns matisos sobre com es va produir aquest canvi ja que aquesta seqüència disposa d'una alta resolució cronològica (Burjachs, 2006). Aquest diagrama mostra com entre *c.* 2700-2500 BC es produeix una redistribució de les comunitats vegetals insulars. Així, les comunitats de *Juniperus* i *Buxus* donen pas a màquies i brolles d'ullastre i brucs. Els bosc s'obre deixant lloc a arbusts i herbes (plantatges, gramínies, etc) fet que queda palès en un descens en la relació AP/NAP (pol·len arbori/pol·len no arbori). A més a més, els arbres caducifolis com el roure, els avellaners i l'om tendeixen a descendir en els seus valors, arribant a desaparèixer el til·ler de l'espectre pol·línic. No obstant això, s'observa la presència de caducifolis d'aparició més tardana com el faig, el rotaboc o el castanyer, tot i presentar valors més puntuals (Diagrama 1).

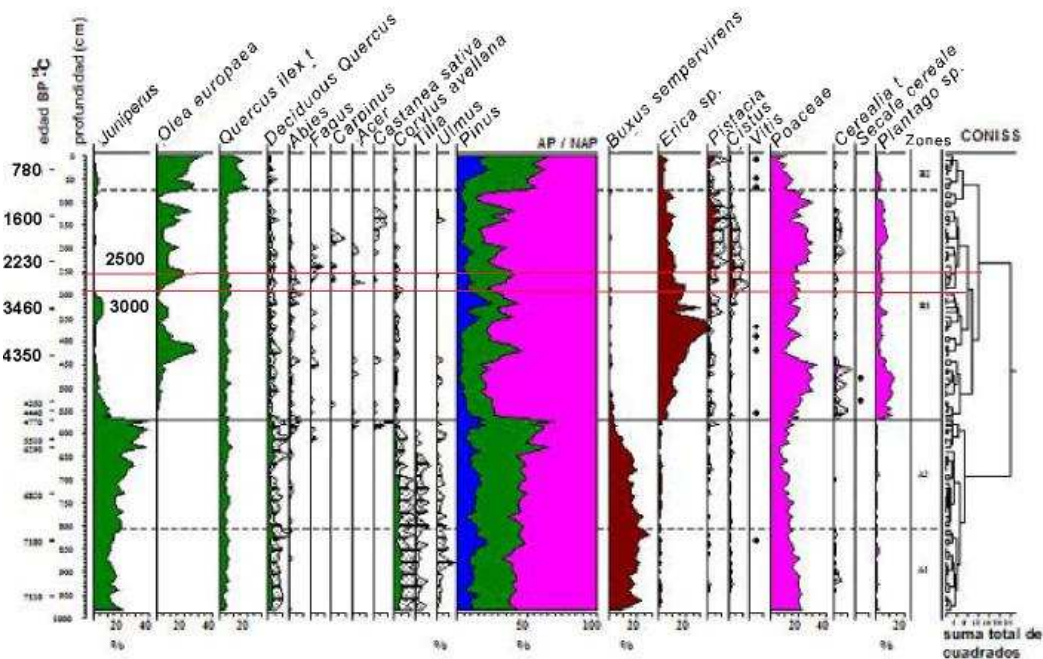


Fig. 3- Registre pol·línic de s'Albufera d'Es Grau (Burjachs, 2006). S'acota amb línies vermelles la fase entre el 1000 i el 500 BC.

Els estudis paleopol·línics de les Illes Balears s'han centrat a explicar aquest canvi, que es relaciona amb la clàssica problemàtica entre causalitat antròpica i/o natural dels canvis ambientals holocens (Roberts, 2001). No obstant això, no es disposa encara d'informació detallada sobre l'impacte real que varen tenir els humans sobre el paisatge durant la prehistòria ni de l'ús i percepció de les societats prehistòriques de

determinats recursos vegetals. Això es deu principalment al fet que la majoria d'aquest estudis s'han fet sobre registres de sedimentació natural, sovint amb una manca de resolució cronològica i amb poc ús de múltiples descriptors ambientals (muti-proxy studies). Això implica que s'ha aprofundit poc en sediments d'origen antròpic. Alguns treballs en aquesta línia s'han realitzat a Cova de Son Muleta, a Son Fornés o Ses Païsses a Mallorca (Waldren, 1982; Yll, 1984; Burjachs, 2005) i Torralba d'en Salord, Alcaidús o Biniai Nou a Menorca (Mariscal, 1996; López-Sáez i López, 2000).

Emperò, en els darrers anys han aparegut alguns treballs que beuen d'una nova lectura paleoambiental que mira d'aprofundir en els usos, significats i simbolisme de les plantes (Servera i Riera, 2007; Servera *et al* 2008; Picornell i Allué, 2007; Picornell *et al* 2009a). Aquesta nou enfocament s'està duent a terme amb una estreta col·laboració entre anàlisis antracològiques i palinològiques, permetent no només reconstruir el paleopaisatge sinó també destriar els usos culturals de les plantes (Picornell *et al*, 2009b). En aquest sentit, s'està treballant en jaciments de diverses tipologies i cronologies, així com també de diferents biòtops. Alguns dels jaciments en que s'està treballant són Túmul de Son Ferrer (Servera i Riera 2007; Picornell i Allué, 2007); Cova des Pas (Riera i Miras, 2006; Riera *et al*, 2008) o Els Closos de ca'n Gaià (treball en curs).

### **3.4 LA PALEOCLIMATOLOGIA.**

Segons Vázquez *et al* (1991), els registres de  $\delta^{18}\text{O}$  i de  $\delta^{13}\text{C}$  en seqüències marines del sud-oest de Balears registren una amplificació dels canvis climàtics en el Mediterrani en comparació amb les senyals isotòpiques de mar oberta. A més, s'ha apuntat la poca severitat climàtica durant la darrera glaciació donat que són nombrosos els paleoendemismes de caràcter termòfil existents a les Illes Balears que han suportat les oscil·lacions climàtiques quaternàries (Cardona, 1979).

No obstant això, les darreres dades de *proxies* paleoclimàtics de registres profunds marins a la zona de la Mar d'Alborà i de les Balears, suggereixen que *c.* 3900/3000 cal BC la temperatura de la Mar Mediterrània decreix (Cacho, 1999; Frigola *et al*, 2008),

mentre que les condicions climàtiques no es tornen més seques fins després del 1800-1500 cal BC (Frigola *et al*, 2008). Aquestes dades no acaben de coincidir amb les interpretacions derivades dels canvis en les seqüències pol·líniques on els canvis vegetals suggeririen un canvi climàtic vers condicions més càlides i seques a (Pérez-Obiol, 2007; Yll *et al*, 1999).

#### **4. MARC CRONOCULTURAL: EL BRONZE FINAL BALEAR (1300-850 BC).**

No és el nostre objectiu aquí el d'aprofundir en totes les propostes cronoculturals ni en l'extensa bibliografia que hi ha sobre el tema, sinó el de tracta a vol d'ocell les principals característiques d'aquesta fase de la prehistòria balear, centrant-nos especialment en el cas de Menorca. Així, passarem a comentar algunes de les línies de treballs més recents.

El Bronze Final és un moment de canvis i transformacions en les comunitats illenques naviformes, durant el qual es produeix un impuls en la homogeneïtzació cultural entre Menorca i Mallorca. Tradicions molt arrelades a Menorca, com el dolmenisme acaben per desaparèixer, tot i que aquesta illa manté algunes de les seves peculiaritats com les navetes funeràries (Guerrero *et al*, 2007). Aquests canvis es tradueixen en l'evidència material de la següent manera (Calvo *et al* 2001; Guerrero *et al*, 2007; Salvà *et al*, 2002): 1) reorganització d'alguns assentaments; 2) intensificació de la producció; 3) increment molt notable dels intercanvis amb l'interior; 4) aparició d'assentaments especialitzats en els contactes ultramarins; 5) Introducció de noves pràctiques socials en el món funerari. A continuació passarem a veure algunes de les principals característiques d'aquesta fase cultural.

##### **Generalització de l'hàbitat naviforme a Mallorca i Menorca.**

Alguns investigadors (Lull *et al*, 1999; Calvo *et al*, 2001; Guerrero *et al*, 2006) apunten que en aquests moments es produeix una expansió i intensificació de l'hàbitat naviforme. Les estructures naviformes no sofreixen grans variacions des del Bronze Antic, mantenint-se com a tret característic al seva monumentalitat, tot i que sofreixen contínues modificacions i apareixen alguns elements nous com les llars de foc (p.e. Son Oms, Canyamén i Hospitalet) o el sorgiment de diferents tipus d'àrees comunals. En aquest sentit, un exemple d'aquest tipus de construcció és una estructural rectangular de grans lloses ortostàtiques que es troba al Closos de can Gaià i que s'interpreta com a possible magatzem on es podien guardar part dels excedents (Salvà *et al*, 2002).

També s'observa un interès creixent per ocupar zones properes a la mar i la presència d'un nou equipament ceràmic, en el que destaquen les grans vaixelles i particularment els grans contenidors toneliformes. Altres manifestacions arquitectòniques diferenciades són per exemple el hipogeus de càmera triple associades a naviformes (v.gr. Es Rafal o Sa Pleta de Son Vidal Nou).

Junt amb els naviformes apareixen en aquests moments nous models d'assentaments, particularment a l'illa de Menorca, com és el cas de Trebalúger a Es Castell (Gual *et al* 1991; Plantalamor, 1991). Aquí es va documentar una edificació de planta irregular allargada i capçalera lleugerament absidal.

### **Jaciments costaners i els intercanvis amb l'exterior.**

Durant el Naviforme II es produeix una intensificació notable dels intercanvis amb l'exterior, constatats en la producció de grans envasos amb formes apropiades per al transport marí; la presència d'assentaments estrictament costaners, alguns dels quals no tindrien raó de ser si no és en funció de possibilitar embarcaments i descàrregues de mercaderies; i un increment molt notable, sobretot entre 1300-1000 BC, d'elements de bronze molt rics en estany, que per a les illes constitueix un fòssil guia inqüestionable dels intercanvis ultramarins, a més d'altres productes exòtics (Salvà *et al*, 2002; Guerrero *et al*, 2007).

Els elements exòtics són el millor indicador per a l'estudi dels contactes, encara més si es tracta d'una illa. Al llarg del Bronze Antic l'utilatge de bronze el formaven elements de fabricació relativament simple, emprant principalment coures i eren molts pocs els que empraven estany. També es fa notar que la varietat formal d'aquests objectes era escassa. No obstant això,, durant el Bronze Final es produeix un canvi significatiu que dona un gir radical a l'abastiment de matèries primeres a Mallorca i Menorca.

Els objectes elaborats en estany pur són extraordinàriament rars a la prehistòria europea, podent-se assenyalar algunes troballes a l'Europa nòrdica en forma de reblons i contes de collar. Cobra més interès així, el cas de on s'han trobat objectes manufacturats d'estany pur. Alguns exemples en són la necròpolis col·lectiva del Bronze Final de Mongofre Nou (Montero *et al*, 2005), on es varen trobar tres denes, o la Cova des Pas a la qual alguns individus portaven agulles o passadors d'estany als cabells (Fullola *et al*, 2007, 2008).

Un dels elements metàl·lics escàs però característic del Bronze Final balear són els denominats miralls que sembla que tendrien un ús entre el 1000 i el 850 BC, moment en el qual són aportats com a ofrena a dipòsits votius com el mallorquí de Lloseta o el Menorquí de la Cova des Mussol. També la fallença constitueix un bon indicador de contactes continentals en aquesta transició entre el Bronze i el Ferro. Els anàlisis de components i elements traça a partir de contes de collar a Es Càrritx ha permès de situar que aquestes estarien fabricades en ambients centreeuropeus, probablement Suïssa (Henderson, 1999).

Pel que fa al paper dels indígenes, els contenidors cilíndrics toneliformes són molt característics d'aquest període, és a dir, des de c. 1350 BC fins aproximadament el 850 BC, i probablement tingueren una funció d'envàs per al transport llunyà i, probablement, ultramarí. Mesuren entre 50 i 70 cm. d'alçada i, properes a les vores, tenen unes protuberàncies utilitzades per a fixar amb cordes les tapadores, probablement de pell. S'han documentat a distints naviformes, al voltant de mitja dotzena com a màxim, quantitat corresponent a la reserva d'aliments d'una unitat domèstica de família extensa. El seu ús és habitual entre c. 1400 i 1250 BC als naviformes mallorquins d'Hospitalet, Canyamel i Closos. Una anàlisi de traces de continguts seria de vital importància per a aproximar-nos al tipus de mercaderia que contenien, tot i que la seva amplada de boca suggereix que probablement es tractés d'algun producte sòlid, com carns salades o fumades (Salvà *et al*, 2002; Guerrero *et al*, 2007).



Arribats aquest punt, és important donar una ullada als sistemes de navegació. Segons Guerrero (2006) existeixen suficients indicis i evidències arqueològiques indirectes per sostenir que les comunitats baleàriques practicaren la navegació marina almanco en règim de cabotatge i segurament també de gran cabotatge. En concret, cap a les mitjanies de l'edat del bronze les activitats marineres es confirmarien amb l'aparició de jaciments costaners relacionats amb xarxes de comerç (Salvà *et al*, 2000; Guerrero, 2006). Aquest tipus de jaciment, junt amb l'aparició dels grans contenidors toneliformes que hem vist més amunt, pareixen mantenir la hipòtesi d'una navegació sistemàtica de cabotatge que unia de manera regular com a mínim Mallorca i Menorca (Guerrero, 2006).

Quant als jaciments costaners, podem distingir entre aquells ubicats sobre promontoris, en ocasions amb importants sistemes de protecció, com muralles; i aquells situats a platges i illots costaners amb un fàcil accés a l'aigua (Guerrero, 2006). L'element comú a tots ells és la presència nombrosa de tonells, que podem considerar com un envàs indígena destinat a intercanvis ultramarins a llarga distància. Alguns d'aquests jaciments són l'illot de Na Moltona o l'Illot des Porros (Mallorca), o Cala Blanca (Menorca), on es localitza una naveta amb més d'un centenar d'aquests tonells, que probablement hauria funcionat com a magatzem per a les mercaderies destinades als intercanvis, probablement bronze en lingots o estany (Salvà *et al*, 2002).

A Menorca es documenten, a més, un altre tipus d'assentament costaner de gran interès. Es tracta de caps rematats en un promontori sobre el qual s'hi localitzen diverses estructures ciclòpies i, freqüentment, muralles als istmes protegint l'accés més vulnerable de l'assentament (Guerrero, 2006). Aquest és el cas del Cap de Forma, amb gran presència de contenidors cilíndrics. També a l'illa de Formentera, a Sa Mola, trobem un jaciment tancat i fortificat que delimita un espai adossat a un penya-segat on es localitzen coves naturals, i al qual és difícil trobar una explicació funcional si no és relacionada amb l'activitat desenvolupada a aquestes coves (Salvà *et al*, 2002; Guerrero *et al*, 2007).

## Pràctiques funeràries.

Molts dels canvis que es generen a en aquests moments tenen un reflex en les pràctiques funeràries. Es produeixen innovacions que afecten als llocs on s'ubiquen les sepultures col·lectives d'aquests grups. En el cas de Menorca<sup>2</sup>, aquest fenomen cobra un interès especial tant per la seva varietat tipològica com pel seu nombre i extensió a la illa. A partir d'aquesta fase deixen de construir-se dolmens i excavar-se hipogeus d'entrada megalítica, així com també els hipogeus de planta allargada. A partir d'aquest moment apareixen nous tipus de tombes, entre les que destaquen les coves amb mur ciclopi de tancament, les navetes funeràries de planta allargada i, c. 1200 BC, els primers hipogeus de planta simple com els del Tipus I de Calascoves; així com també la utilització de petites cavitats poc retocades com és el cas de Cova des Pas.

Les coves naturals amb mur ciclopi constitueixen el model de tomba recurrent de la prehistòria de Menorca entre el c.1450 i el 900 BC. Aquest tipus de tomba es caracteritza per la construcció d'un mur de tècnica ciclòpia davant l'entrada d'una cova (v.gr. Cova d'Es Càrritx o es Forat de Ses Aritges), gruta o abric natural, tot i que algunes vegades podem trobar el mur a l'interior de la cova i lluny de l'entrada com és el cas de Son Mestres de Dalt Ferreries).

El ritual en aquest és molt homogeni durant l'arc temporal en que s'empren. Això és, els cadàvers es dipositaven sobre un enllosat de pedra dins la cova i es suggereix que podien anar embolcallats amb sudaris. Es tractava, doncs, d'inhumacions primàries, en les quals els individus enterrats podien anar acompanyats d'algun objecte personal com braçalets comtes bicòniques, etc. Per altra banda, gràcies a les excavacions de la Cova d'Es Càrritx (Lull *et al*, 1999) sabem que també es dipositaven alguns vasos ceràmics a la part anterior del mur ciclopi, alguns dels quals es deixaven cap per avall o, fins i tot, cobrint-ne d'altres de més petits.

---

<sup>2</sup> Ens centrem únicament en aquesta illa en tant que és el context que ens afecta més directament. Per ampliar el cas mallorquí es pot acudir, per exemple a Salvà *et al* (2002) o Guerrero *et al* (2007).

L'estudi antropològic de la sala 1 de la Cova d'Es Càrritx (1400-800 BC) ha permès d'aprofundir en aspectes d'organització social d'aquesta fase a Menorca. S'ha posat de manifest que no hi havia diferències entre sexes en l'esperança de vida i segons Rihuete (2003) la majoria de patologies semblen més vinculades a l'edat que a la condició socioeconòmica de la població. La mortalitat infantil era alta en tant que el 30% de la població moria abans dels 13 anys, essent el moment més complicat per als infants els 2 anys, coincidint amb el deslletament. L'esperança de vida mitjana es situava entre els 40-45 anys, sense diferències de taxes entre sexes tot i que es creu que hi havia una major mortalitat de les dones durant el cicle fèrtil. Al Càrritx es va constatar un fort dimorfisme sexual entre homes i dones, essent l'alçada mitjana per homes d'1,64 i per a dones d'1,50. Els estudis de paleodieta han posat de manifest que l'alimentació era proporcional entre vegetals i carn, i que també hi havia poques diferències entre sexes.

Vers l'any 1000 BC, es documenta un canvi en el ritual d'enterrament en aquesta cova, donat que els cranis dels difunts són recol·locats a l'interior de la sala 1 un cop ja esqueletitzats, constatant-se una tendència a situar-los davant les parets o es col·loquen en línia a l'interior d'una fossa. Aquest interès pel crani, apareix alhora que el ritus de tallat o tonsura del cabell i que coneixem millor gràcies a un dipòsit ocult d'objectes a la Sala 5 de la Cova d'Es Càrritx. Un cop el cadàver era dipositat a l'interior de la Sala 1, es procedia al tenyit dels seus cabells mitjançant tints naturals (v.gr. algunes rubiàcies). Un cop tenyit el cabell, se'n tallaven alguns blens que s'introduïen a l'interior de tubs cilíndrics fabricats amb corn o fusta, i que eren tancats mitjançant un sistema de tapadores que en ocasions eren decorades mitjançant cercles concèntrics. Aquest taps estaven fabricats sobre os o fusta de boix.

A alguns individus se'ls va practicar la trepanació. Aquest tipus de pràctica s'ha documentat tant a individus inhumats en coves naturals de tancament ciclopi com a navetes funeràries. Aquesta operació consistia en perforar un os del crani d'un individu mitjançant diferents tècniques (abrasió, tall o perforació). De vegades s'extreia un rodó d'os i a la majoria dels casos l'individu sobrevivia a l'operació com ho demostra la cicatrització de l'os. Es creu que aquestes operacions tenien un sentit

màgico-religiós. El fet de que es practiqués a un nombre reduït d'individus pareix indicar certa distinció social d'aquestes respecte el resta de la comunitat.

Sembla evident que entre el 1000 i el 800 BC hi ha una sèrie de pràctiques rituals, com el tenyit i la tonsura del cabell, la trepanació o la deposició de cranis en llocs de significació especial de la cova que emfasitzen al consideració simbòlica del crani com element identificador de l'individu. La Cova des Pas ha complementat molt el nostre coneixement d'aquests i altres aspectes de les pràctiques funeràries del Bronze Final (*vedi supra*).

Una altra manifestació funerària menorquina són les anomenades "navetes funeràries", que són un tipus de tomba exclusives de Menorca (Plantalamor, 1991). Solen tenir planta allargada en forma de ferradura (v.gr. Es Tudons, La Cova o Rafal Rubí), tot i que també se'n coneixen alguns casos de planta circular (v.gr. Biniac l'Argentina o Torralbet), totes elles destinades a inhumacions col·lectives. Les similituds formals entre els naviformes i aquestes navetes funeràries ha estat interpretada per Guerrero *et al* (2007) com una dualitat "casa pels vius"- "casa pels morts", fenomen que no es produeix a Mallorca.

Aquest últim tipus de tombes començaren a se construïdes a partir del 1400 BC, com pareixen indicar les datacions de C-14 disponibles, tot i que trobem el seu apogeu entre el 1100 i el 850 BC, moment en el qual es registra un ús intensiu d'aquestes tombes. Pel que fa a la seva distribució espacial, s'observen dues àrees diferenciades. Una amb molta concentració de navetes funeràries a la zona de Llevant, entre Maó i Alaior i, l'altre, amb navetes més disperses a la zona de Ciutadella. Segons Guerrero *et al* (2007) aquesta distribució es podria relacionar amb relació amb la gestió de terres, pastures i recursos hídrics per determinades comunitats que, mitjançant aquestes construccions, poguessin vincular aquests territoris als seus avantpassats i marcar-los territorialment en termes de propietat.

Per acabar amb el món funerari, volem fer menció la cova santuari d'Es Mussol. S'hi documenta una activitat cultural entre 1635 i 1465 BC aproximadament (Lull *et al*, 1999); tot i que les datacions de dues talles de fusta evidencien que el santuari es continuà utilitzant entre 1200 i 1000 BC. De fet, els que ens interessa aquí per cronologia és la Sala 3 on es varen trobar tres talles de fusta, de les quals només en dues són identificables les imatges evocades. La primera representa una figura antropomorfa de gran realisme i la segona un ésser zooantropomorf amb banyes curtes i forma cònica. Aquestes figures es situen cronològicament cap el 1000 BC (*ibídem*).

La situació esquerpa de la cova, que obligava a descendir des de la paret o pujar des de la mar ha estat interpretada en termes simbòlics, com a lloc de contacte o de pas. Altrament, el bust zooantropomorf es se situava en altellet rocós a mitjana alçada, mentre que la figura masculina restava en una posició inferior. Això es creu que podria anar lligat a l'adoració d'un ser sobrenatural.

## 5. MATERIAL I MÈTODES.

### 5.1 ESTRATÈGIA DE MOSTREIG I MATERIALS ESTUDIAT.

Tant la metodologia de mostreig com els materials estudiats venen determinats per tres factors: En primer lloc pel nostre plantejament teòric i per tant, la manera en que entenem que s'estructuren les relacions entre els humans i el món en què habiten. En segon lloc, pel objectius del nostre treball anteriorment descrits. Finalment, les característiques del registre, això és: a) les condicions excepcionals en relació a la conservació de la matèria orgànica, b) que els cossos es conservin en posició primària i c) el fet que es tracti d'un enterrament múltiple. Com a conseqüència de tot això, s'ha desenvolupat un mostreig en quatre línies diferents, cada una de les quals aporta informacions diferents i complementàries.

Part de les mostres sedimentològiques provenen directament del procés de l'excavació essent georreferenciades *in situ*, mentre que un segon conjunt han estat mostrejades a la Unitat d'Antropologia Biològica de la UAB i al Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la UB. En tots els casos es compta amb la informació espacial, bé perquè la mostra disposa d'unes coordenades *per se* o perquè prové del mostreig ulterior d'algun *ítem* coordinat<sup>3</sup>.

*Mostreig vertical.* Durant el procés d'excavació es varen mostrejar diferents punts a un tall estratigràfic vertical localitzat a la part dreta del fons de la cavitat. L'objectiu d'aquest tipus de mostreig és detectar els canvis vegetals temporals i establir l'evolució del paisatge vegetal durant la formació del paquet sedimentari, tot i que també ens aporta informació sobre possibles condicionaments de la cova com s'analitzarà més endavant. Per aquest objectiu es varen seleccionar quatre mostres a diferents profunditats i unitats estratigràfiques.

---

<sup>3</sup> Volem agrair a en Xavier Esteve la seva ajuda en la contextualització de les mostres i en l'elaboració de les figures.

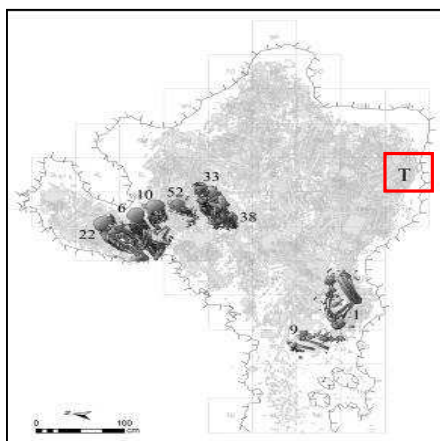


Fig. 4 – Localització del testimoni en vermell, en relació a alguns individus.

*Mostreig referencial.* L'objectiu aquí és el disposar d'elements per a avaluar els possibles vectors de transport i deposició de grans de pol·len a l'interior de la cova, i poder cal·librar, per tant, si la senyal pol·línica en els enterraments pot haver estat conseqüència d'aports naturals actuals o subactuals (animals o pol·len aerovagant).

En aquest sentit, s'han analitzat tres tipus de mostres. Primer, dues mostres de diferent tipus d'excrements d'ocells, recol·lectats al peu de la cinglera on s'obre la cova, entenent que els ocells (bàsicament insectívors) poder ser portadors de pol·len. Cal assenyalar que en els nivells superiors de la cova hi havia evidències clares d'excrements animals. El segon tipus de mostra ha consistit en un coixinet de molsa ja que són bons captadors de la pluja pol·línica de l'entorn (Faegri i Iversen, 1989). Aquesta mostra havia de posar en evidència la pluja pol·línica actual al sector d'estudi. Finalment, s'ha analitzat una mostra de mel de producció local a Ferreries, doncs en estudis pol·línics d'enterraments, s'ha apuntat la possibilitat que els grans de pol·len hagin estat aportats en forma d'ofrenes de mel o hidromel (Dickson, 1978; Kvavadze, 2006).

*Mostreig puntual:* ha consistit en recol·lectar mostres de diferents contextos espacials i de diferents tipus de materials, és a dir, en diferents parts del cos i materials diversos associats als individus o dispersos a la cova. L'objectiu aquí es d'espacialitzar els espectres pol·línics, en tant que són les seves relacions contextuais específiques les que permetran apuntar significats, bàsicament culturals, al contingut pol·línic de cada

mostra. En aquesta línia, l'objectiu és determinar si es realitzen ofrenes vegetals en els enterraments i l'ús que se'n féu de determinades plantes en els ritus d'enterrament: ofrenes florals, jaços, ofrenes d'aliments, preparació dels cossos amb productes vegetals derivats, etc.

*Micromostreig al laboratori.* Es tracta de recuperar de mostres de contextos molt específics, alguns cops fins i tot amb l'ajuda de lupa binocular. Un primer exemple és el mostreig que hem realitzat a les diferents parts d'un sudari i a la corda que s'hi adheria (individu 4). Un altre exemple podria ser la recuperació d'unes petites esferes negres adherides a les trenes dels individus 1 i 3, o també la pasta argilosa adherida en alguns cabells (v.gr. individu 1).

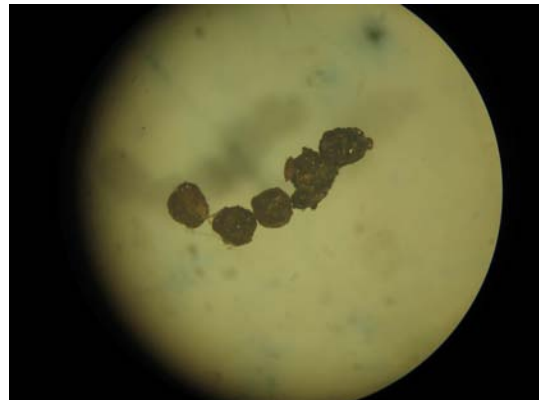


Fig. 5– Micromostreig del transecte del sudari (esquerra) i mostreig amb lupa binocular d'esferes negres a l'individu 1.

Per a resumir, s'han analitzat un total de vuitanta-quatre mostres de diferent naturalesa, de les quals catorze s'han evidenciat estèrils i tres s'han obviat per problemes metodològics. Els materials analitzats són els següents:

- Mostres sedimentàries de diferents parts del cos.
- Copròlits, mostres sedimentàries procedents de coxals i del sacre.
- Cabells de diferents característiques i localitzacions (diferents color, enganxats, solts, associats a individus, continguts a dins d'un tub, trenat o no, etc).
- Tubs contenidors.



- Fragments de sudaris i cordes.
- Reïna: pasta negra vitrificada adherida a una argila.
- Musculatura, restes de teixits (pulmó, massa encefàlica) i cuir cabellut.
- Argiles adherides als cabells.
- Sediments procedents del tall estratigràfic.
- Esferes negreses adherides a la trena.
- Excrements actuals grossos i petits.
- Mel actual de Ferreries.

Una valoració general de les mostres indica que les mostres que han presentat esterilitat pol·línica són principalment les restes de teixits i musculatura, fet que ens indica que no es produïen tractament vegetals que impliquessin un aport pol·línic en aquests teixits/òrgans. Es va voler valorar l'espectre pol·línic d'aquest material, doncs es planejà la possibilitat que pol·lens adherits a la pell de l'individu poguessin haver quedat retinguts en la musculatura durant el procés de descomposició del cos.

Com ja s'ha indicat, els treballs pol·línics inicials ja posaren de manifest una diversitat d'espectres florístics, que semblava indicar pogués estar lligats a l'edat dels individus (Riera i Miras, 2006; Riera *et al*, 2008). Per tal de poder apuntar possibles patrons d'usos de plantes i avaluar-los en relació a les característiques dels individus, s'ha estudiat una fracció de disset individus dels seixanta-sis cossos que hi ha a la cova<sup>4</sup>. En aquest mostreig, el que es cercava era :

- Àmplia distribució espacial dels individus estudiats dins la cova.
- Variabilitat d'edat.
- Variabilitat de sexe.
- Comptar amb individus amb patologies destacables .
- Variabilitat cronològica, en funció dels resultats disponibles de les datacions C14
- Individus amb i sense elements arqueològics (aixovar, tub, sudari, civera, etc)

---

<sup>4</sup> Volem agrair a na Núria Armentano tota l'ajuda que ens ha oferit en la selecció i contextualització de mostres.

L'ample nombre de mostres analitzat permet d'emprar un el concepte de *mostra blanca amb un sentit diferents*, en tant que aquí no es mostreja un nou punt amb l'objectiu únic de calibrar la mostra objecte d'estudi, sinó que aquesta cal·libració i la interpretació de la mostra es fa en relació a totes les altres. Això vol dir que cada mostra suposa un element de contrast dels espectres, de cal·libració i significació. En aquest sentit, primarà la correlació i comparació entre mostres d'un mateix individu, donat que totes pertanyen a priori a un mateix moment cronològic.

INDIVIDU	SEXE	EDAT	PATOLOGIA DESTACABLE	C-14 (BP)	Cal BC 2 $\sigma$	# LAB C-14
1	D	25-35	Periostitis a cama (per ferides o cops infectats); retrocés genives; osteocondritis al peu	2730 $\pm$ 30	930-810	KIA-36932
2	H	30-40	Osteòfits ròtules. Periostitis tibia dreta. Incurbatura peronés			
3	D	30-40	Cribr orbitàlia esquerra			
4	probable H	15-16	Osteocondritis a epífisi distal humer dret (tranumatisme puntual associat a activitat física); cribes associades a anèmies			
6	probable D	6 $\pm$ 1				
9	D	12 $\pm$ 1	cribes			
10	H	4 $\pm$ 6 mesos	cribes			
13	H	43-55	Fractura consolidada costella. Osteòfits ròtules. Artrosi cervicals i dorsals			
18	D	50-60	Artrosi lumbar. Osteocondritis peu dret	2672 $\pm$ 19	900-790 895-800	KIA-36928 KIA-36930
22	H	40-50	Acumulació càlcul dental i èrnia esquena			
33	D	24-29		2690 $\pm$ 21	895-795 910-800	KIA-36929 KIA-35765
34	probable D	30-40	Periostitis fèmur esquerre. Artrosi dorsals			
38	?	1 $\pm$ 6 mesos		2668 $\pm$ 18	830-775 905-810	KIA-36933 KIA-33931
41	D	35-45	Osteosarcoma fèmur dret. Artrosi columna vertebral. Periostitis extremitats inferiors			
47	H	40-45	Artrosi columna vertebral. Fractura consolidada peu.			
49	probable D	3-4	Cribr femural bilateral			
52	?	5				

Fig. 6- Característiques dels individus estudiats i datacions (informació cedia per N. Armentano; Strydonck *et al*, 2009).

## 5.2 CONCENTRACIÓ DE POL·LEN I ESPORES. TREBALL DE LABORATORI.

L'anàlisi fisicoquímica per a l'extracció del contingut pol·línic dels sediments es va dur a terme al laboratori del Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia de la Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona. El protocol emprat segueix el mètode estandarditzat establert per Faegri i Iversen (1989), que es basa en l'eliminació de part del sediment (o altra tipus de material), mitjançant reaccions

químiques i tractaments físics sense alterar el grau de conservació del contingut pol·línic de la mostra. Els passos del protocol varen ser :

- Disgregació de la mostra en KOH (potassa) concentrada al 10% durant 20' sota condicions de temperatura de 70 C. Aquest pas implica la dissolució dels àcids húmics.
- Filtratge amb malla de 200 micres
- Aclarit del KOH i àcids húmics en H<sub>2</sub>O. Concentració de la mostra a 2.500 rpm durant 5'
- Destrucció dels silicats per reacció amb HF (àcid fluorhídric) al 48% durant 24h
- Aclarit de l'HF en H<sub>2</sub>O i concentració de la mostra a 2.500 rpm.
- Eliminació dels fluosilicats resultants del procés anterior mitjançant reacció amb HCL a 35% durant 20' a 70° C.
- Aclarit de l'HCL amb H<sub>2</sub>O y concentració de la mostra a 2.500 rpm.
- Inclusió de tablettes de *Lycopodium clavatum* per al càlcul de concentracions pol·líniques
- Deshidratació de la mostra amb àcid acètic (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) durant 5'
- Acetòlisi: reacció de la mostra deshidratada amb solució de nou parts d'anhidrid acètic ((CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O) per una d'àcid sulfúric (HO<sub>2</sub>S<sub>4</sub>) durant 5' a 70° C.
- Aclarit de la solució amb àcid acètic. Segon aclarit amb H<sub>2</sub>O i concentració de la mostra a 2.500 rpm.
- Dessecació de la mostra i muntatge en glicerina.

Amb l'objectiu d'evitar les contaminacions dels grans de pol·len aerovagants que podrien haver-se adherit amb posterioritat a la deposició, les mostres d'excrements, que es trobaven en exposició aèria a l'exterior de la cova, foren sotmeses a un tractament previ de KOH 10% d'uns minuts i un rentat d'aigua,.

De la mateixa manera, donat que en l'estudi del copròlit ens interessava determinar els pol·lens ingerits per l'individu, els copròlits humans varen passar per un procés de neteja previ que començava per l'eliminació de la capa externa que havia estat en contacte amb el sediment (Carrión *et al*, 2004). Per tal d'avaluar la possibilitat de

contaminacions per pol·len recent i per determinar si el tractament fisicoquímic alterava els contingut pol·línics de la mostra, es varen duplicar algunes mostres de diferents tipus de materials durant el procés d'anàlisi substituint el pas de l'acetòlisi per aigua acidulada (H<sub>2</sub>O amb 1-2% de HO<sub>2</sub>S<sub>4</sub>) i el posterior tintatge amb fucsina (Faegri i Iversen, 1989). Es va comprovar que no hi ha via evidències de contaminacions actuals i que el tractament d'acetòlisi no afecta l'estat de conservació pol·línica. El tintatge amb fucsina afecta de manera diferent la paret del gra de pol·len en funció de l'estat de conservació de l'exina. Així, les exines antigues es tenyeixen de manera diferent que les més recents (Stanley, 1965). En el nostre cas no s'observa cap canvi en la coloració entre els diferents tipus pol·línics, fet pel qual es pot descartar la percolació de pol·lens actuals o subactuals.

### 5.3 IDENTIFICACIÓ I QUANTIFICACIÓ.

S'han identificat diferents tipus de microrrestes, totes elles presents a les làmines pol·líniques. En els darrers anys s'han introduït l'estudi d'altres microrrestes en els estudis palinològics. Aquest és el cas dels microfòssils no-pol·línics (NPP), els quals cobren un pes especial en els jaciments arqueològics en tant que ens poden ser útils en la interpretació d'espais i d'elements arqueològics, ja que són indicadors de condicions microambientals determinades, com descomposició de la matèria orgànica, presència d'excrements o de carbons/focs, etc (Van Geel, 2003; López-Sáez *et al*, 2000; Miola *et al*, 2006). Per això, a més dels habituals comptatges de grans de pol·len i espores de falgueres, hem determinat i quantificat microfauna invertebrada, espores de fong, epidermis vegetals i estomes. Un altre element que s'ha identificat són els ous de paràsits, en concret els de *Capillaria* i *Trichuris*<sup>5</sup> (Bouchet *et al*, 2003; Reinhard, 1992). En aquest estudi no s'empren les dades d'epidermis i estomes, en tant que encara estan en fase de identificació per la complexitat de la seva identificació taxonòmica.

La determinació taxonòmica s'ha realitzat conjuntament al Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona (SERP-UB) i al Laboratori de

---

<sup>5</sup> Aquest tipus de restes són molt abundants a la Cova i estan essent estudiats de manera exhaustiva per part de J.C. Casanova (Facultat de Farmàcia, UB).

Palinologia de l'Àrea de Botànica de la Universitat de les Illes Balears. S'ha emprat un microscopi òptic de llum transmesa a x400 i a x1000 (objectius de x40 en sec i x1000 d'immersió; oculars de x10). Per a la confirmació d'alguns tipus pol·línics s'ha fet ús de microscopia electrònica (SEM) als Serveis Científico-Tècnics de la UIB.

La determinació pol·línica s'ha realitzat intentant assolir el nivell màxim d'identificació, en tant que és el nivell d'espècie el que aporta la màxima informació etnobotànica i ecològica. Amb tot, sovint no s'arriba a assolir el nivell de determinació específica. En la majoria de casos el nivell taxonòmic ha oscil·lat entre tipus pol·línic i el gènere, mentre que en el pitjor dels casos només ha estat possible la classificació a nivell de família.

Aquesta classificació s'ha dut a terme amb l'ajuda d'atles pol·línics, Reille (1992, 1995 y 1998); Boi i Llorens (2007) i Valdés *et al.* (1987) i. Així mateix, s'han emprat claus morfològiques de per a la determinació de taxons i tipus Faegri & Iversen (1975), Moore *et al.* (1991), Planchais (1962), Punt *et al.* (1976-2009). Els criteris per determinar els grans de pol·len de cereal s'han basat en Faegri & Iversen (1989), Andersen (1979) i Beug (1961). També hem fet ús de la palinoteca del Laboratori de Palinologia del Departament de Botànica de la UIB elaborada per M. Boi, així com també la del Laboratoire de Palynologie-CEPAM (Valbonne, France), per a solucionar problemes morfològics concrets, especialment quan s'intentava augment el grau de resolució taxonòmica d'alguns grans de pol·len.

Finalment, la classificació s'ha realitzat seguint les normes de nomenclatura estandaritzades a nivell internacional i recomenades per Berglund i Ralska-Jasiewiczova (1986):

<b>Exemple</b>	<b>Nivell de identificació</b>
Chenopodiaceae	Família
<i>Pinus</i>	Gènere
<i>Plantago lanceolata</i>	Espècie

Cereralia tipus (t)	Inclou més de dos taxons no distingibles morfològicament a nivell pol·línic.
<i>Plantago major/media</i>	Només dos taxons es consideren possibles en la identificació del palinomorfe, però no és possible la diferenciació entre ambdós.
Fabaceae indif. (indiferenciat)	Essent possibles la identificació d'alguns tipus que són representats separadament, aquesta denominació agrupa aquells palinomorfs que sols poden o han pogut ser identificats a nivell de família.
<i>Plantago</i> inndif. (indiferenciat)	Essent possibles la identificació d'alguns tipus que són representats separadament, aquesta denominació agrupa aquells palinomorfs que sols poden o han pogut ser identificats a nivell gènere.
Indeterminable	En aquesta denominació queden inclosos aquells palinomorfs que no han pogut ésser identificats a causa del seu mal estat de conservació a su mal estado de conservación.
Indeterminat	Està en bon estat però no ha estat possible classificar morfològicament el gra.

## 5.4 ANÀLISI I REPRESENTACIÓ DE LES DADES.

La presentació de les dades s'ha fet seguint una combinació entre estratègies clàssiques paleambientals (Bottema, 1975; Carrión, 1992; Faegri *et al*, 1989; Moore *et al* 1991) i d'altres més enfocades a l'estudi d'usos culturals de les plantes (Accorsi, 1997a, 1997b; Mercuri 1999, 2001).

### 5.4.1 Suma base, espectres pol·línics, taules i altres representacions gràfiques.

La suma base pol·línica o *pollen sum* és el nombre de palinomorfs comptats a cada mostra, sense comptar els indeterminats (aquells que són identificables però la seva classificació requereix d'una gran inversió de temps), els indeterminables ni les espores

de pteridofites i fúngiques. En la literatura paleoambientalista es tendeix a excloure de la suma base els palinomorfs de taxons hidro-higròfits, així com les espores criptògames i gairebé tots els NPP (López-Sáez *et al*, 2000). En el cas de l'Arqueopalinologia s'ha tendit a excloure les Chicoroidae de la *pollen sum* (Bottema, 1975; Carrión, 1992), a causa de la seva sobrerrepresentació en jaciments, confirmada en els registres naturals, i ingènuament extrapolada als registres antròpics.

L'alta diversitat pol·línica, la baixa proporció d'indeterminables (sempre inferior al 15%) i la manca d'una conservació diferencial dels palinomorfs del registre de Cova des Pas han posat de manifest que l'exclusió dominant en el nostre cas no és efectiu. Això és deu a la naturalesa del registre, és a dir una necròpolis col·lectiva on hi ha aportats de pol·len bàsicament antròpics en formes diverses (*vedi infra*). L'exclusió d'aquests taxons suposaria obviar informació del registre arqueobotànic que aporta informació sobre els rituals prehistòrics. Pensem que és justificat en el cas que ens ocupa, que la suma base inclogui la totalitat de taxons pol·línics.

D'aquesta manera, s'han identificat un nombre mínim d'entre 300 i 400 grans de pol·len per mostra, sempre que ha estat possible, mirant de quedar sempre per sobre de la suma base de 150 en els casos que la concentració pol·línica era molt reduïda. De totes maneres, en el cas de mostres puntuals com esferes negroses o alguns cabells no ha estat possible obtenir aquests llinar mínim de pol·len. Aquestes mostres aporten informació de caire sobretot qualitatiu.

En el nostre cas, els percentatges de l'espectre pol·línic han estat calculats en relació a la suma base pol·línica sense excloure cap taxó dominant, però eliminant d'aquesta les espores, les pol·len indeterminables i indeterminats (*pollen sum*=arbres, arbustos i herbes). Els percentatges pol·lens indeterminables, indeterminats, i els microfòssils no pol·línics han estat calculats sobre la suma base pol·línica. En els casos que la suma base ha estat inferior a 50, no s'han calculat els percentatges i els seus valors s'expressen en números absoluts de comptatge. En definitiva, els valors percentuals ens indiquen els valors d'un palinomorf o NPP en concret en relació a la suma base

pol·línica. Aquest tipus de càlcul té el problema que els valors d'un determinat taxó depenen en part de l'abundància de la resta.

Paral·lelament, existeix un mètode complementari que consisteix en el càlcul de concentració pol·línica absoluta (C.P.). Aquests valors representen els valors totals de la quantitat de pol·len aportada per cada taxó a la mostra (Faegri i Iversen, 1989). per unitat de sediment, en el nostra cas, s'ha calculat el nombre de grans de pol·len i altres palinomorfs per gr de sediment sec. Les quantitat absolutes de pol·len per cada mostra han estat calculades amb l'ajuda de pastilles cal·librades d'espores d *Lycopodium clavatum* (Stockmarr, 1971) ) i l'aplicació de la següent fórmula (Benninghoff, 1962):

$$C.P = (PC \times LT / LC) / gr$$

P.C.: número de pol·lens comptats

L.T.: número de *Lycopodium* afegits

L.C.: número de *Lycopodium* comptats

gr.: grams de mostra analitzats

A l'hora de presentar les dades, els valors de CP i de grumolls de pol·len es presenten conjuntament amb l'IRF (*vedi infra*), en tant que tots aquests paràmetres, sobretot els dos primers, són indicadors de la quantitat d'aports de plantes o de productes derivats per part dels humans. Més específicament un grumoll és aquell conjunt de grans de pol·len que estan agregats entre ells i que per tant no ha estat dispersos de la flor, essent freqüent que aquests apareguin immadurs i amb sacs pol·línics o restes d'estams. La determinació de grumolls és un bon indicador de la presència/aports de plantes en flor, encara més si va lligada a altres factors com: presència de pol·len immadurs i restes d'anteres; predomini de taxons entomòfils o autògams d'escassa producció i difusió pol·línica o el predomini d'un mateix tipus pol·línic de limitada dispersió pol·línica (Tipping, 1994; Bui-Thi-Ma i Girard, 2002).



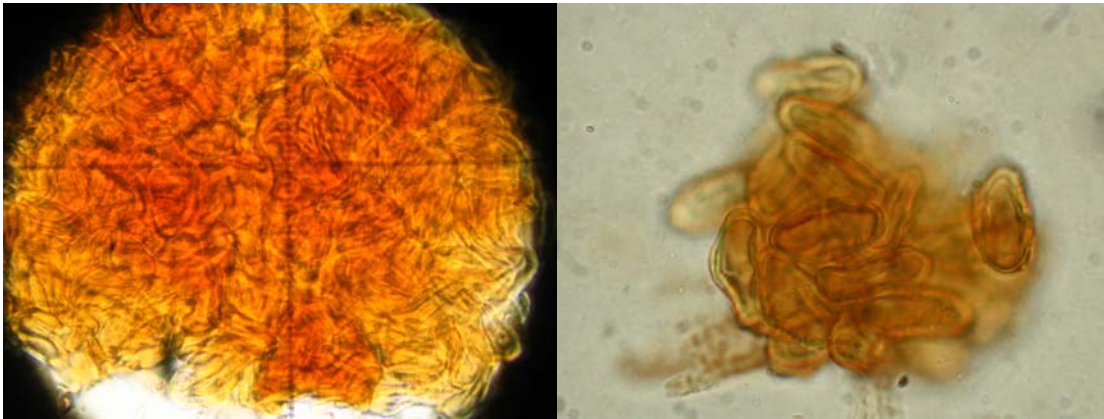


Fig. 7-Grumoll de *Ranunculus ficaria* t+ *Rosmarinus* t (esquerra) i de Apiaceae indif (dreta).

La representació gràfica dels resultats s'ha fet a través de taules; gràfics circulars, de barres i acumulatius; diagrames pol·línics i dendrograma. Els paquets informàtics que s'han emprat per aquesta tasca són la fulla de càlcul del programa Microsoft Professional, el generador de gràfics C2 v1.4.3 (Juggins, 1991) i l'SPSS v15.

#### 5.4.2 Paper dels taxa.

El paper o significació de cada tipus pol·línic, basat en el seu valor percentual i en la seva distribució, ha estat definit seguint els criteris d'Accorsi *et al* (1997a; 1997b; e.p.) amb posteriors modificacions (Mercuri, 1999). D'acord amb aquestes autores, el *paper* dels taxa és un terme descriptiu que és útil a l'hora d'avaluar quant (abundància, que és el valor percentual) i quantes vegades (freqüència, que és el nombre de mostres en les quals s'ha trobat un taxó determinat expressat en percentatges) un taxó pol·línic és present a l'espectre. En aquesta classificació o s'han tengut en compte les mostres amb suma base inferior a 50 grans. Aquestes categories han estat emprades tant per famílies com pels taxons. Pel primer cas hem de fer l'apunt que en el cas de la família Poaceae, aquesta s'ha considerat en dues tribus diferents per les seves implicacions culturals: Poaceae (gramínies salvatges) i Cerealía (cultivades). La terminologia emprada és la següent:

- Abundància:
  - a) Dominant (> 40,1%).
  - b) Principals (10,1-40%).

- c) Acompanyants (5,1-10%).
- d) Secundari (1,1-5%).
- e) Minoritari ( $\leq 1\%$ ).
- Freqüència:
  - a) Ubic (90,1-100%).
  - b) Excluiu (només a una mostra determinada).

#### 5.4.3 Categories pol·líniques.

Seguint a Mercuri (1999) s'han agrupat els taxons en funció de les seves característiques. Això és, *habitus*; distribució; producció i dispersió pol·línica; i Indicadors Antròpics (IA):

- *Habitus*: fa referència a la forma vital del taxó. Aquí s'han separat arbres, arbustos, herbàcies, lianes i falgueres.
- Distribució: defineix el tipus de condicions en que habita una planta. En el nostre cas , només s'ha emprat aquesta categoria en els arbre. Distingim entre taxons mesòfils, que són aquells que es desenvolupen òptimament en condicions mitjanes d'humitat, i els termòfils, que són els que s'agraden dels climes càlids o dels ambients relativament calents i secs (Llorens *et al*, 2007).
- Producció i dispersió pol·línica: hem distingit entre els taxons entomòfils (principalment pol·linitzats per insectes), anemòfils (de dispersió aèria) i els taxons d'anteres exposades –EAE- que inclouen taxons entomòfils però de certa dispersió aerovagant, autògams o pseudoanemòfils d'escassa producció pol·línica (Hjelle, 1999; Brun, 2007; Brun *et al* , 2007).
- Indicadors Antròpics: Els indicadors antròpics són taxons que estan relacionats amb l'activitat humana (Behre, 1981, 1986). Seguint a Mercuri (1999) en el present treball les categories emprades com a Indicadors Antròpics són les següents: Indicador Primari d'Antropització (bàsicament plantes conreades); Indicadors Secundaris d'Antropització (plantes nitròfiles i ruderals, que s'agraden dels medis pertorbats); plantes amb propietats tintòries, oleícoles,

resinoses i aromàtiques (Juan-Tresserras, 2000; Font, 2007; Bonner, 2004; Moll, 2006; Chiej, 1984). En aquests casos, els pol·lens s'utilitzen com a indicadors de possibles productes vegetals derivats i no tant com a indicadors directes de la presència de les plantes

#### **5.4.4 Tafonomia de la mostra.**

La valoració tafonòmica de la mostra s'ha fet en base a tres criteris. En primer lloc, el percentatge de pol·lens indeterminables i d'indeterminats. En segon lloc el número de taxons idetificats a la mostra (*N taxa*). Finalment, l'Índex de Riquesa Florística (IRF). Aquest darrer va ser creat inicialment pels estudis carpològics per Hubbard i Clapham (1992), però posteriorment s'ha emprat en estudis palinològics (Mercuri, 1999; Mercuri i Trevisan Grandi, 2001). La seva utilitat rau en el fet que mostra com de variada és la flora en una determinada mostra i es defineix: nombre de taxa trobats a una mostra/nombre de taxa trobats al conjunt de les mostres (suma total).

## 6. RESULTATS.

### 6.1 TALL ESTRATIGRÀFIC.

Le seqüència vertical del testimoni està dominada per Brassicaceae (55-35%), amb una important presència d'altres taxons herbacis, com Poaceae i *Plantago*. Aquest tall estratigràfic evidencia l'existència de dos trams, que coincideixen amb les dues unitats estratigràfiques identificades arqueològicament.

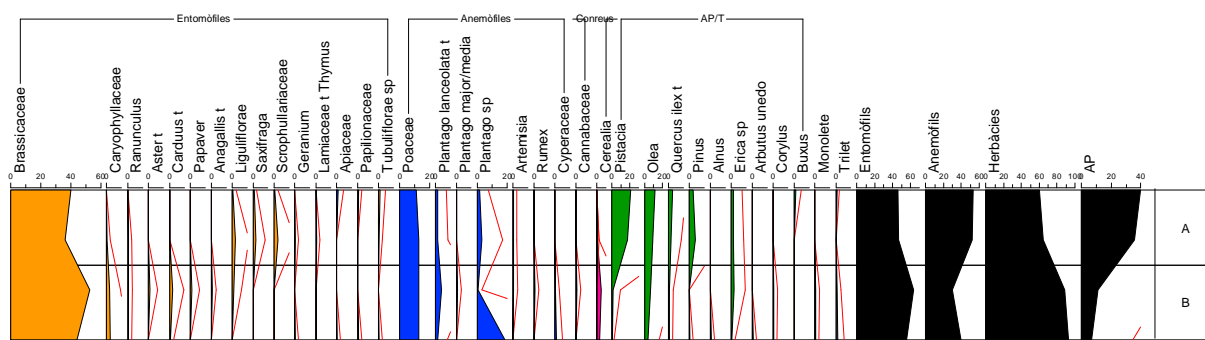


Fig. 8- Diagrama percentual del testimoni.

El tram inferior B (entre 55 i 76cm) es caracteritza pel domini dels taxons herbacis amb valors superiors al 90%. Entre aquests, dominen les Brassicaceae (45-55%), *Plantago* (valors màxims del 20%) tant indiferenciat com *Plantago lanceolata t* i Poaceae (12%). Destacar, en aquest tram, la presència de taxons herbacis conreats com Cannabaceae i Cerealia. Altres taxons herbacis presents són: Caryophyllaceae, *Ranunculus*, *Aster t*, *Carduus t*, *Papaver*, *Anagallis t*, *Rumex* i Cyperaceae. Entre els taxons arboris i arbustius, tan sols destaca la presència d'*Olea* i *Erica sp*.

El tram superior A (entre 46 i 55 cm) es caracteritza per un descens de taxons herbacis i un augment dels arboris i arbustius que assoleixen valors de fins el 40%. L'espectre pol·línic continua estant dominat per Brassicaceae i *Plantago*, ambdós taxons, però, presenten valors inferiors als del tram B (ca. 40% i 5%, respectivament). Poaceae manté valors relatius força constants (12%).

En aquest tram s'aprecia una substitució en la presència d'altres taxons herbacis essent ara presents nous taxons com Chicoroidae, Saxifragaceae, Scrophullariaceae, *Geranium*,

*Thymus* t, Papilionaceae i Asteroidae. Paral·lelament, els valors de taxons concrets es redueixen o arriben a desaparèixer (Cannabaceae i Cerealia).

Emperò, el fet més destacat és l'increment de taxons arboris i arbustius: especialment de *Pistacia* (20%), però també d'*Olea*, *Quercus ilex* t i *Pinus*. Podem observar, a més, un increment durant el tram B dels taxons anemòfils, en detriment dels taxons entomòfils, més representats durant el tram A.

Els valors de Concentració Pol·línica evidencien que, tot i que es produeix un lleuger increment del pol·len arbori i arbusti al llarg de la seqüència, l'increment percentual d'aquests taxons és principalment conseqüència d'una forta reducció en el tram A de la concentració dels taxons herbacis, principalment de Brassicaceae i *Plantago*.

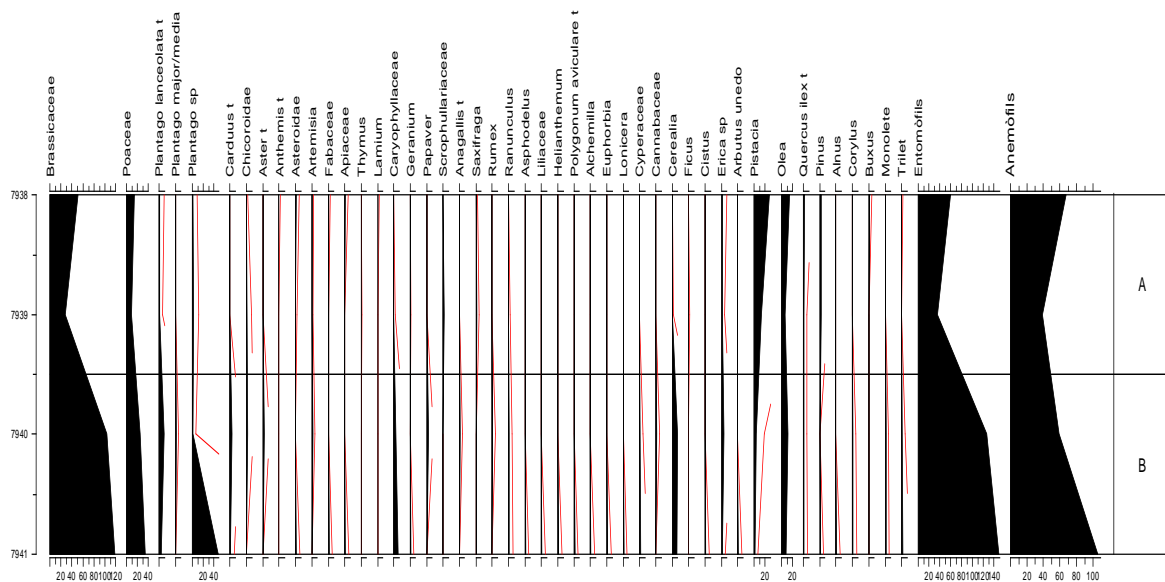


Fig. 9- Diagrama de Concentració Pol·línica del testimoni.

La comparació entre les concentracions d'ambdós trams ens permet de veure marcades diferències entre ells en la configuració pol·línica. Així, el tram inferior, contemporani als enterraments es caracteritza per l'alta concentració de Brassicaceae, Poaceae i Plantaginaceae. Ara bé, també hi ha d'altres taxons que es concentra principalment en aquest tram, com és el cas de: Cerealia t, Caryophyllaceae, Asphodelus, Liliaceae, Polygonaceae, *Euphorbia*, Ranunculaceae, *Corylus*, *Alnus* i espores de falguera. Per altra part, el tram A o posterior als enterrament presenta un increment molt notable en la

concentració pol·línica de *Pistacia*, alhora que també són més presents *Quercus ilex* t, *Pinus*, *Saxifraga* i *Scrophularaceae*.

## 6.2 ESTUDIS REFERENCIALS.

### Molsa

L'espectre pol·línic de pluja pol·línica actual recollida al peu de la cinglera, està dominat per pol·len arbòreo-arbustiu que suma c. 75%. En contret, *Olea* té uns valors del 49,18% i *Pinus* del 20,8 %, mentre que amb valors superiors al 5% tenim: *Pistacia*, *Poaceae* i *Chicoroidae*. Destaca la presència de *Quercus ilex* t, *Erica arborea* t, *Brassicaceae*, *Plantago* sp., *Euphorbia*, *Carduus* t, *Asteroidae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Asphodelus*, *Ranunculus*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae* i espores de falgueres (*Trilete* i *Botrychium*). Aquest espectre està en consonància amb la vegetació que predomina a la vall, on són presents boscos d'*Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Pinus halepensis* i zones de pastures.

### Excrements d'aus

Un aspecte a valorar era la possibilitat de que els grans de pol·len hagin estat aportats a l'interior de la cova pels animals, principalment per ocells. Aquesta hipòtesi sembla sostenir-se pel gran nombre de restes de microfauna i insectes dels nivells superiors, que podrien ser el resultat d'agròpiles. Amb l' objectiu de determinar el paper de l'aport pol·línic pels animals a la cova, s'ha estudiat el contingut pol·línics en mostres actuals de referència d'excrements d'ocells que habiten en nius a la cinglera. S'han analitzat excrements de dues grandàries diferents, fet que es pot correspondre a orígens diferents.



Fig. 10 – Fotografia dels excrements del nivells superficial de la cova (a dalt) i detall dels dos tipus d'excrements (sota).

Ambdues mostres evidencien un espectre pol·línic similar a la pluja apol·línica actual representada a la mostra de molsa. El taxó més representat és *Olea europaea* (67,8% en excrements grossos; 56,6% en els petits), seguida de *Pinus* (4 i 10%) i Poaceae (7,1 i 6,6%). Tot i això, els valors de *Pinus* són clarament inferiors en les mostres d'excrements d'ocells. Entre els taxons arbustius, apareixen representats *Pistacia*, *Phillyrea*, *Rhamnus*, *Betula* i *Castanea sativa*. Els taxons herbacis són presents amb baixos percentatges, éssent presents *Plantago lanceolata* t, *Rumex*, *Carduus* t, Chicoroidae, *Aster* t, Asteroidae, Liliaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae i Cerealia t.

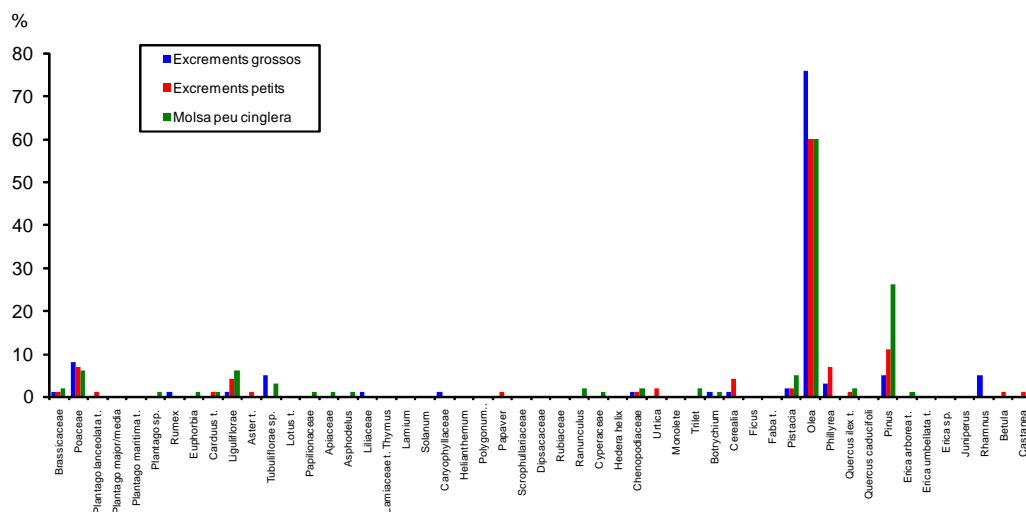


Fig. 11- Representació percentual dels taxa trobats als referencials.

## Mels actuals de Ferreries

La presència de mel en enterrament ha estat documentada amb anàlisi pol·línica de continguts de vaixelles de l'Edat del Bronze i Ferro (Dickson, 1978; Rösch, 1999; Kvavadze, 2006). Una de les particularitats d'aquest producte és que presenta una alta concentració i bona conservació pol·línica (Kvavadze, 2006, Rösch, 2002). A més, cal tenir present que algunes mels poden contenir alts percentatges de Brassicaceae de fins el 55% (Montenegro *et al*, 2003) i que això podria contribuir a explicar els alts valors d'aquest taxó en algunes mostres de la Cova. De totes maneres, les anàlisis de química orgànica de moment no estan avalant aquesta hipòtesi, com tampoc ho indica el fet que s'hagin no s'hagin trobat restes d'abelles que poguessin haver quedat després d'un sistema tradicional d'extracció.

S'ha analitzat una mostra de mel produïda a l'àrea de Ferreries. Novament, ens trobem amb el problema de tractar-se d'una mel produïda en un entorn vegetal divers de l'existent en el període d'enterraments. La mel analitzada presenta un espectre pol·línic dominat principalment per *Prunus* t, amb elevats percentatges de *Cistus*, *Olea*, *Pistacia* i *Pinus*. Destacar la presència de Fabaceae, *Helianthemum*, *Geranium*, Asteroidae, Chicoroidae, *Asphodelus*, Saxifragaceae, Liliaceae i *Carduus* t. Brassicaceae és presents però amb percentatges inferiors a l'1%.

### 6.3 INDIVIDUS.

#### 6.3.1 Individu 1 (D<sup>6</sup> 25-35 anys).

##### Cavitat toràcica (Mostra 4).

Espectre: Tres taxons són Principals en aquesta mostra: *Ranunculus ficaria* t. (27,1%), *Rosmarinus* t (15,8%) i Brassicaceae (11,7%). Els tipus pol·línics secundaris són 13

---

<sup>6</sup> D'aquí en endavant, indicam amb "D" quan l'individu és una dona i amb "H" quan és un home.



(*Sinapis* t, *Ranunculus acris* t, Ranunculaceae, *Lotus* t, *Vicia* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, Poaceae, *Parietaria*, Cerealia t, *Hedera helix* i *Ficus*), entre els quals predominen les gramínies amb un 4,3%. La resta de la composició florística està formada per 37 taxa minoritaris<sup>7</sup>. Els Taxa Exclusius<sup>8</sup> són 2: *Bidens* t i *Cheilanthes*.

Famílies<sup>9</sup>: Les famílies Principals són les Ranunculaceae (33,41%), Lamiaceae (16,1) i Brassicaceae (14,7%). Plantaginaceae (6,8%) té un paper d'Acompanyant.

Habitus i Distribució: Hi ha un predomini de taxons herbacis (90,48%), amb escassa presència de pol·len arbori (4,05%). Els valors d'AP es componen d'un 1,2% de taxa termòfils i un 2,86% de mesòfils. El arbusts representen un 3,8 %, mentre que les lianes suposen un 1,7% i les falgueres , 1,2%.

Producció i dispersió pol·línica: S'evidencia un predomini d'entomòfils (81,67%), seguit de les plantes anemòfiles (15%) i de les entomòfiles d'anteres exposades (3,33%).

Indicadors d'Antropització: Els valors de ruderals i nitròfils és del 29,1%. Els taxons conreats sumen un 2,4% i les plantes potencialment relacionades amb colorants, el 3,8%. A més, hi ha un 1,7% de taxons resinosos, alhora que els oleícoles i els aromàtics sumen un 16,43% cada un.

Tafonomia de la mostra: El nombre d'indeterminables representa el 8,8% de la suma base i d'indeterminats l'1,7%. S'ha identificat un total de 53 tipus pol·línics i l'IRF és de 24.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 341.502,33 p/gr. S'han quantificat un total de 12 agregats, dins els quals predominen els de Poaceae (5) amb

---

<sup>7</sup> Els taxa minoritaris no s'incluen en les descripcions. Veure taules percentuals.

<sup>8</sup> Recordar que els taxons exclusius també inclouen les Pteridophyta.

<sup>9</sup> Són els sumatoris de tots els taxa d'una família.

presència de grumolls de Brassicaceae , *Hedera helix*, *Rosmarinus t*, *Plantago sp*, *Erica sp* i *Pistacia*.

NPP: El sumatori del total d'espores de fong és del 7,6 %; un 3,3 % correspon a fongs copròfils; un 1,9 % associats a matèria orgànica, un 1,4 % són indicadors de focs i un 0,2 % corresponen a restes fúngiques associades a processos edàfics (v.gr. presència d'arrels). Les restes algals suposen un 0,2 %

#### **Entre extremitats inferiors (Mostra 5).**

Espectre: Hi ha tres taxons Principals. Primer el *Ranunculus ficaria t* (29,9 %), seguit de *Rosmarinus t* (21,7 %) i de Brassicaceae (12,5%). *Erica scoparia t* esdevé l'únic taxó Acompanyant, amb un 5,9 %. Els tipus pol·línics Secundaris són 9 (*Sinapis t*, *Ranunculus sp*, Ranunculaceae, *Plantago lanceolata t*, *Plantago sp*, Poaceae, *Avena-Triticum t*, *Pistacia* i *Arbutus*. Trenta taxa Minoritaris completen l'espectre. No hi ha cap Taxó Exclusiu.

Famílies: Les famílies Principals són les Ranunculaceae (33,9%), Lamiaceae (22,5%) i Brassicaceae (16,8%). Ericaceae (9,2%) és una família Acompanyant.

Habitus i Distribució: Els valors de pol·len herbaci són de 87,0 %, mentre que els valors arbustius representen un 10,4%. El arbres sumen un 2,1%, dins dels quals hi ha un predomini de taxa mesòfils 1,6 % sobre els termòfils (0,5%). Les lianes i les falgueres són presents amb valors del 0,5% cada una.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxa entomòfils suposen un 82,3%, els anemòfils un 9,4% i els entomòfils d'anteres exposades, un 8,2 %.

Indicadors d'Antropització: El valor dels indicadors secundaris és del 21,9%, mentre que els conreus sumen l'1,4%. Les plantes tintòries presenten uns percentatges del 4,0%; les resinoses un 1,4%; les oleícoles un 18,2% i les aromàtiques un 22,4%.

Tafonomia de la mostra: Els taxons indeterminables representen el 6,4% de la suma base, i els indeterminats, un 0,9%. S'han identificat 46 tipus pol·línics, amb un valor d'IRF de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 596.766,12 p/gr. S'han comptat 28 grumolls amb un predomini dels de *Ranunculus ficaria* t (12). La resta de taxons que presenten agregats són: Brassicaceae, *Rosmarinus* t, Ericaceae, *Plantago* sp, *Pistacia*, *Linaria* t, Poaceae i *Erica* sp

NPP: Les espores fúngiques sumen un 6,13%. Quant a la seva ecologia, hi ha un 0,7% de copròfils, un 0,2% de descomponedors de la matèria orgànica, un 0,2% d'indicadors de focs i un 0,5% associats a processos edàfics. Finalment, s'ha documentat un 3,5% de restes d'invertebrats.

#### **Lumbar 5 (Mostra 6).**

Espectre: Hi ha dos taxa Principals: Brassicaceae (16,0%) i *Plantago* sp (10,9%). Els taxons Acompanyants són cinc: *Ranunculus ficaria* t (7,3%) *Plantago lanceolata* t (9,4%), Poaceae (9,4%), *Cerealia* t (7,0%) i *Pistacia* (5,8%). Com a Secundaris apareixen 9 taxons (Chicoroidae minor, *Sinapis* t, *Rosmarinus* t, *Arum*, Apiaceae, *Plantago major/media* t, *Parietaria*, *Avena* t i *Castanea*), amb predomini de *Castanea* (4,8%) *Sinapis* t. i *Rosmarinus* t., amb un 2,9% en ambdós casos. La resta de l'espectre florístic el formen 34 taxons minoritaris. No hi ha cap Taxó Exclusiu.

Famílies: Plantaginaceae (22,4%) i Brassicaceae (19,2%) són famílies Principals, mentre que Ranunculaceae, Poaceae, *Cerealia* i Anacardiaceae són Acompanyants.

Habitus i Distribució: La representació de plantes herbàcies és del 86,9%, la dels arbusts, del 7,0% i del pol·len arbori, 5,3%.. Els arbres mesòfils sumen el 4,8% i els meso-termomediterranis, el 0,5%.. Les lianes suposen un 0,7% i les falgueres, un 0,5%.

Producció i dispersió pol·línica: S'observa un predomini de taxons entomòfils amb un 59,1%, seguit de les plantes anemòfiles (34,6%) i de les entomòfiles d'anteres exposades (6,30%).

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris sumen un 39,2%, mentre que els conreus representen un 9,0% de la suma base pol·línica. El percentatge de plantes relacionades amb tints és del 6,8%; les resinoses el 7,0%; les oleícoles el 24,9% i les aromàtiques el 4,6%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 3,4% del grans de pol·len indeterminables i un 1,5% d'indeterminats. S'ha identificat un total de 50 taxa, que suposen un IRF de 23.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 190.668,75 p/gr. S'han comptat un total de 13 grumolls de Brassicaceae, Cerealia t, *Erica scoparia* t, *Rosmarinus* t, *Plantago* sp i *Ranunculus ficaria* t.

NPP: S'observa un valor total d'espores de fong del 9,7%. D'aquest, un 1,7% correspon a fongs copròfils; un 0,7%, a indicadors de la descomposició de la matèria orgànica; un 0,5% s'associen a la presència de focs i un 0,5% a cotxets edàfics. Hi ha un 3,4% de restes de restes d'invertebrats.

#### **Pasta argilosa adherida a trena (Mostra 42).**

Espectre: Els taxons Principals són *Pistacia* (15,2%) i Poaceae (11,9%) i els Acompanyants, *Dorycnium* t (5,9%) i dos tipus de cereals, *Avena/Triticum* t. (5,9%) i Cerealia indiferenciada t (8,0%). D'altra banda, són presents 18 taxa secundaris (*Asteroidae*, *Helinathemum* sp, *Papaver* sp, *Ranunculus* sp, *Ranunculus ficaria* t, Ranunculaceae, *Vicia* t, Fabaceae, *Rosmarinus* t, *Pastinaca* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Pistacia*, *Genista/Cytisus* t, *Medicago* sp, *Erica scoparia*, *Pinus* i *Olea*), entre els quals destaca l'*Erica scoparia* t amb un 4,7%. Hi ha tretze taxons minoritaris I no hi ha cap Taxó Exclúsiu.

Famílies: Les famílies Principals són Anacardiaceae (13,6%), Cerealia (12,4%), Fabaceae (11,7%) i Poaceae (10,6%). Les Acompanyants són Ranunculaceae i Plantaginaceae.

Habitus i Distribució: El pol·len herbaci presenta uns percentatges del 70,3%, seguit dels arbustos (24,6%). El arbres termòfils representen el 4,2% i els mesòfils, el 0,8%, sumant en total un 5,1% d'AP.

Producció i dispersió pol·línica: 54,7% de l'espèctre pol·línic correspon a plantes entomòfiles, seguit d'un 25,0% d'anemòfiles i un 20,3% d'entomòfiles d'anteres exposades. Aquest darrer percentatge està sobretot determinat per la *Pistacia*.

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris representen el 17,8%, mentre que els indicadors primaris (conreus) assoleixen uns valors de 14,0%. Aquí els valors de taxons associats a colorants i/o tints són l'1,7%; les resinoses, l'17,0%; les oleícoles, el 20,8% i les aromàtiques, el 3,0%.

Tafonomia de la mostra: El percentatge d'indeterminables és del 9,7% i el d'indeterminats de 2,1%. S'han identificat 36 taxa diferents amb un IRF de 16.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració de la mostra és de 1.952.601,2 p/gr. S'ha identificat sis grumolls pol·línics: tres de *Pistacia*, dos de Brassicaceae i un de Cerealia t.

NPP: Les espores de fong representen un 8,5%. Entre elles destaca un 2,1% de copròfils; un 1,7% de fongs associats a la descomposició de la matèria orgànica i un 1,3% d'indicadors de la presència de foc. Altrament, els invertebrats apareixen amb valors de l'1,3%.

### **Cabells (Mostra 53).**

Espectre: Hi ha tres taxa Principals que són *Ranunculus ficaria* t (31,3%), *Rosmarinus* t (11,9%) i *Pistacia* (10,4%). Poaceae i Brassicaceae són els dos taxa Acompanyants, ambdós amb valors del 6,0%. Els taxons Secundaris estan representats per 12 tipus pol·línics (*Cirsium* t, *Vicia* t, Apiaceae, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Triticum* t, *Avena/Triticum* t, *Cerealia* t, *Myrtus*, *Medicago* sp, *Erica* sp i *Pinus*). No hi ha cap Taxó Exclushi.

Famílies: Les famílies Principals són Ranunculaceae (31,3%), Lamiaceae (11,9%), *Pistacia* i *Cerealia* (ambdues amb 10,4%). Les Acompanyants són Brassicaceae, Plantaginaceae i Poaceae.

Habitus i Distribució: Les plantes herbàcies constitueixen un 80,6% de l'espectre i els arbustos, un 17,9%. En aquesta mostra només són presents arbres mesòfils, amb un percentatge de l'1,5%, que constitueix el valor total de pol·len arbori. No hi ha evidència de lianes ni de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: El 70,1% de l'espectre està format per espècies entomòfiles, seguit de les entomòfiles amb anteres exposades i de les anemòfiles (cada una d'elles representada per un 14,9%).

Indicadors d'Antropització: El valors d'indicadors secundaris d'activitat antròpica són del 16,4%, mentre que els indicadors primaris són del 10,4%. Altrament, els valors pol·línics de plantes potencialment relacionades amb tints són inexistents en aquesta mostra. No obstant això, es constata un 11,9% de resinoses; un 17,9% d'oleícoles i un 13,4% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: El percentatge d'indeterminables és del 7,5%. S'han identificat 17 taxons, donant com a resultat un IRF de 8.

Concentració pol·línica i grumolls: Aquesta mostra presenta una concentració de 371.289 p/gr. S'han documentat dos grumolls de Brassicaceae.

NPP: Les espores de fong assoleixen valors del 8,5%, amb un 6,7% de taxons copròfils; un 5,2% de fongs associats a la descomposició de la matèria orgànica i un 4,4% d'indicadors de la presència de foc. Els invertebrats presenten uns valors del 3,2%.

### **6.3.2 Individu 2 (H 30-40 anys).**

#### **Diàfisi/peroné (Mostra 21)**

Espectre: Brassicaceae (18,8%), *Plantago lanceolata* t (13,5%) i *Plantago* sp (16,7%) són els tres taxons Principals en aquesta mostra. Dins la categoria d'Acompanyants són presents els tipus pol·línics *Plantago major/media* t (7,5%) i Poaceae (8,1%). Hi ha set taxons secundaris: *Cirsium* t, *Chicoroidae minor* t, *Sinapis* t, *Arum*, *Parietaria*, *Cerealía* t, *Pistacia* i *Ficus*. Dins d'aquest grup destaca el tipus *Sinapis* que representa un 4,2%. Hi ha un Taxó Exclúsiu d'aquesta mostra que és *Helichrysum* t i hi ha altres 37 taxons Minoritaris.

Famílies: Les famílies Principals són Plantaginaceae (38,9%) i Brassicaceae (23,5%). Alhora, n'hi ha dues d'Acompanyants: Asteraceae (6,1%) i Poaceae (8,2%).

Habitus i Distribució: Predominen els taxons de taxons herbacis (91,0%), seguit dels arbustos (4,6%). L'estrat arbori representa un 3,6% de la suma base, dins del qual, el 2,31% correspon a arbres mesòfils i l'1,35% termòfils. Les lianes i les falgueres són minoritàries, ambdues presents amb valors inferiors a l'1%.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un predomini de grans de pol·len de plantes anemòfiles, que assoleixen un 50,8% de la suma base, mentre que els taxons entomòfils presenten valors del 45,4% i els entomòfils d'anteres exposades, del 3,8%.

Indicadors d'Antropització: S'evidencien un valors alts d'indicadors secundaris, que assoleixen el 52,3%, fet que ve condicionat pels alts valors de diferents tipus de plantaginàcies. Les plantes conreades tenen uns percentatges del 3,6% i les plantes amb propietats colorants, un 2,3%. Finalment, hi ha un 4,2% de plantes resinoses, un 27,5% d'oleícoles i un 1,15% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: El nombre de pol·lens indeterminats és del 4,2% i el des indeterminables, de l'1,9%. El total de tipus pol·línics identificats és de 55 i IRF és 25.

Concentració pol·línica i grumolls: Hi ha una concentració pol·línica de 167.932 p/gr. S'han identificat dos grumolls, un de *Plantago lanceolata* t. i un de Poaceae.

NPP: Les espores de fongs sumen un 6,5%. Entre aquestes, els fongs copròfils representen el 2,3%; els descomponedors de matèria orgànica, l'1,1% i els indicadors de focs l'1,1%. Les restes d'invertebrats sumen un 2,7%.

### **Tíbia dreta (Mostra 32)**

Espectre: Poaceae (15,7%), Brassicaceae (15,2%) i *Plantago lanceolata* t (13,9%) són els tres taxons Principals de la mostra. Dins la categoria d'Acompanyant apareix un únic tipus pol·línic que és *Parietaria* t amb un percentatge del 5,7%. Hi ha dotze taxons secundaris (*Sinapis* t, *Ranunculus* sp, *Ranunculus ficaria* t, *Arum* t, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Triticum/Avena* t, Cerealía t, *Pistacia*, *Arbutus* i *Ficus*) entre els que destaquen, ambdós amb valors superiors al 4%, *Plantago major/media* t i *Plantago* sp. A la mostra s'enregistren dos tipus pol·línics exclusius amb valors inferiors a l'1%, que són *Thelygonium cynocambre* t i *Crocus*, El taxons Minoritaris són 34.

Famílies: Hi ha tres famílies Principals que són Brassicaceae (16,7%), Plantaginaceae (23,3%) i Poaceae (15,7%). Ranunculaceae (7,4%), Urticaceae (6,1%) i Cerealía (7,6%) corresponen a famílies Acompanyants.



Habitus i Distribució: El 90,3% del pol·len identificat correspon a taxons herbacis; el 5,2%, a arbustius i el 4,5%, a arboris. Dins aquest darrer grup , un 2,3% són taxons mesòfils i un 2%, taxons termòfils. Les falgueres presenten percentatges d'1,2% i no apareixen traces de lianes.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els tipus pol·línics entomòfils (49,2%), seguit dels anemòfils (47,2%). El taxons entomòfils d'anteres exposades sumen un 3,5%.

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris d'antropització suposen el 48,3% de l'espectre, mentre que els primaris són un 7,5%. Les plantes tintòries representen el 5,7%; les resinoses el 4,7%; les oleícoles el 20,6% i les aromàtiques el 2,0%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 4,0% d'indeterminables i un 1,0% d'indeterminats. El nombre de taxa identificats són 57 i l'IRF és de 26.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat una concentració pol·línica de 39.269, p/gr, i s'han quantificat onze grumolls. Sis d'ells corresponen a una barreja de grans de pol·len de *Ranunculus ficaria* t i *Arbutus*. La resta de grumolls estan formats per *Erica*, *Plantago*, *Rosmarinus* i Brassicaceae.

NPP: Les restes fúngiques sumen un 7,7%, dividint-se en: un 0,75% d'espores copròfiles, un 0,50% de fongs descomponedors de matèria orgànica i un 0,50% d'indicadors de carbonícoles. Les restes de microfauna invertebrada sumen un 0,50%. Destaca la presència d'*Ustilago*.

### 6.3.3 Individu 3 (D 30-40 anys).

#### Cabells de la trena (Mostra 51).

Espectre: Hi ha tres taxons Principals que són *Plantago lanceolata* t (29,0%), *Echium* (18,4%) i *Pistacia* (10,6%), amb tres taxons Acompanyants: *Genista/Cytisus* t (9,2%), Poaceae (8,1%) i *Erica arborea* t (6,1%). S'observen quatre taxons Secundaris (*Rumex acetosella* t, *Asphodelus* sp, Apiaceae i *Triticum* t ). 27 taxons Minoritaris complementen la riquesa florística de la mostra dins dels quals hi ha tres Taxons Exclusius. Aquests darrers són Androsaceae, *Cyclamen* i *Potamogeton*, tots presents amb percentatges inferiors a l'1%.

Famílies: Hi ha un predomini de tres famílies Principals: Boraginaceae (17,3%), Plantaginaceae (28,1%) i Anacardiaceae (10,6%). Les famílies Acompanyants són Fabaceae, Ericaceae i Poaceae.

Habitus i Distribució: Predominen les plantes herbàcies amb valors del 72,0%, seguides dels arbustos amb un 26,5%. L'estrat arbori representa un 1,5%, dins el qual apareixen només taxons mesòfils. D'altra banda, hi ha una petita traça de falgueres (0,2%), en concret de *Selaginella*, mentre que no apareixen evidències de lianes.

Producció i dispersió pol·línica: El sistema de pol·linització més representat és l'anemogàmia (42,4%), amb una alta presència de taxons entomòfils (40,3%). Els taxons entomòfils d'anteres visibles sumen el 17,1% i els higròfils, el 0,2%.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de plantes ruderals i nitròfiles assoleix el 58,5%, i els conreus , un 3,8%. A més, les plantes tintòries assoleixen valors de 21,7%; les resinoses, del 10,7%; les oleícoles, de l'11,5% i les aromàtiques del 0,2%.

Tafonomia de la mostra: Els taxa indeterminables són l'1,7% i els indeterminats el 0,6%. El número de tipus pol·línics identificats és de 37 i l'Índex de Riquesa Florística és de 17.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és de 377.980 p/gr, i s'ha documentat un grumoll de *Genista/Cytisus* t.

NPP: Hi ha un 2,7% d'espores de fongs copròfils mentre que els indicadors de descomposició de la matèria orgànica sumen un 1,4%. D'altra part, les espores indicadores de la presència de foc representen un 1,4%. No obstant això, el sumatori d'espores de fong és baix (2,74)%, fet que es deu a que *Chaetomium* està inclòs dins de la categories de copròfils i de la putrefacció de la matèria orgànica, en tant que és un excel·lent indicador de la descomposició de la cel·lulosa (Van Geel, 2003).

#### **Sediment a sota dels cabells (Mostra 59).**

Espectre: Brassicaceae (17,7%) i *Plantago lanceolata* t (21,29%) són els dos taxons Principals, mentre que *Echium* (5,7%), Poaceae (8,6%) i *Avena/Triticum* t (5,3%) són taxons Acompanyants. Hi ha dotze tipus pol·línics Secundaris: Chicoroidae minor, *Sinapis* t, *Sedum*, *Ranunculus acris* t, *Lotus* t, *Polygonum aviculare* t., *Pastinaca* t, Apiaceae, Poaceae, *Pistacia*, *Erica arborea* t i *Ficus*. La resta de l'espectre està format per 34 taxa Minoritaris. *Rubus* t és un Taxó Exclusiu, amb un valor del 0,5%.

Famílies: Les dues famílies Principals que són Plantaginaceae (29,2%) i Brassicaceae (20,4%). Les Acompanyants són Boraginaceae, Ericaceae i Cerealía.

Habitus i Distribució: L'estrat herbaci presenta valors de 85,2%, els arbustos, de 10,8% i els arbres, de 3,8%. El percentatge de pol·len de taxons submediterranis és de 2,1%, mentre que el de meso-termomediterranis és de 1,7%. Les lianes sumen un 0,2% i les Pteridophytes un 0,7%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils predominen amb un 52,9%, seguits dels anemòfils amb un 37,8% i dels entomòfils de major dispersió (9,3%).

Indicadors d'Antropització: S'observa un 60,8% de taxons nitròfils i ruderals i un 5,3% de plantes conreades. Les plantes amb propietats colorants suposen un 10,1%, les plantes resinoses, un 4,3%, les oleícoles un 26,3% i les aromàtiques un 0,7%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 5,0% de grans de pol·len indeterminats i un 1,7% d'indeterminables. S'han identificat 52 taxons i l'IRF és de 24.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 653.338 p/gram de sediment. S'han comptat onze grumolls, principalment de *Plantago lanceolata* t i Brassicaceae.

NPP: Hi ha un 8,9% d'espores fúngiques, entre les que destaquen els fongs copròfils (3,6%), descomponedors de la matèria orgànica (1,8%) i indicadors de focs (1,8%). A banda d'això, s'ha documentat un 1,1% de restes d'invertebrats i un 0,2% d'ous del paràsit intestinal *Trichuris trichura*.

#### **Sediment associat al cúbit (Mostra 60).**

Espectre: Predominen tres tipus pol·línics Principals: Brassicaceae (36,2%), *Plantago lanceolata* t (12,2%) i *Plantago* sp. (11,8%). Poaceae (8%) és l'únic taxó dins de la categoria d'Acompanyants. Hi ha nou tipus pol·línics Secundaris, dins dels quals predomina *Sinapis* t amb un 3,1%. Els altres taxons inclosos en aquesta categoria són: Chicoroidae minor, Ranunculaceae, *Parietaria*, *Avena/Triticum* t., *Pistacia*, *Medicago* sp i *Olea*. Hi ha 33 taxa Minoritaris i cap Taxó Exclusiu.

Famílies: Les famílies Principals són Brassicaceae (38,9%) i Plantaginaceae (24,6%), mentre que Poaceae esdevé Secundària (7,9%).

Habitus i Distribució: Es manifesta un clar predomini de l'estrat herbaci (91, 8%), sobre les plantes arbustives (4,2%) i arbòries (3, 8%). Dins de les darreres, predominen els taxons de condicions termòfiles (2,0%) sobre les mesòfiles (1, 8%). Les lianes i les falgueres presenten valors del 0,2%.

Producció i dispersió pol·línica: Els nivells de plantes entomòfiles són del 59,1%, essent aquest el sistema de pol·linització predominant. Els taxa anemòfils presenten valors totals del 38,4% i el entomòfils d'anteres exposades, del 2,4%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris suposen el 62,2% de la suma base i els conreus el 2, 9%. Altrament, la categoria de plantes amb propietats de Tints aporta el 3,1%; les resinoses el 2,4%; les oleícoles el 44,2% i les aromàtiques l'1, 6%.

Tafonomia de la mostra: Els valors de pol·len indeterminable són del 5, 8% i els de l'indeterminat de l'1, 8%. Hi ha 47 taxons identificats i un IRF de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 712.522 p/gr. S'han comptabilitzat onze agregats pol·línics entre els que predomina *Sinapis* t i Brassicaceae.

NPP: Es fa palès un sumatori d'espores de fong del 6,09% amb presència de taxons copròfils (0,4%), descomponedors de la matèria orgànica (0,2%) i indicadors de focs (0,2%).

#### **Sediment davall crani/damunt roca (Mostra 64).**

Espectre: Els taxons Principals són Brassicaceae (21,1%), *Plantago* sp (3,2%) i Poaceae (16,7%). Hi ha dos taxons Acompanyants: *Sinapis* t (6,6%) i *Plantago lanceolata* t (9,2%). S'observen vuit taxa Secundaris dins dels que predominen *Ficus* (3,8%) i Cerealia t. La rest de taxons adscrits en aquesta categoria són: *Echium* t, *Parietaria* t, *Avena/Triticum* t, *Pistacia*, *Medicago* sp i *Pinus*. La resta de la composició florística ve determinada per 32 tipus pol·línics Minoritaris. No hi ha cap Taxó Exclusiu.

Famílies: Les famílies Principals són Brassicaceae (27,3%) Plantaginaceae (24,1%) i Poaceae (16,5%). No hi ha famílies acompanyants, de manera que l'espectre està molt determinat per aquestes tres famílies que sumen el 68% de l'espectre. La resta juga un paper de Secundàries i Minoritàries.

Habitus i Distribució: Es fa palès un domini de l'estrat herbaci (86,4%), sobre les plantes arbustives (6,6%) i arbòries (6,3%). Dins del pol·len arbori predominen els taxons mesòfils (3,8%) sobre els termòfils (2,5%). Les lianes tenen valors del 0,6% i les falgueres de l'1,3%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils assoleixen nivells del 52,4%, els anemòfils, del 44,16% i els entomòfils d'anteres exposades, del 3,5%.

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris d'Antropització representen el 49,8% de l'espectre mentre que les plantes conreades assoleixen el 4,7%. Les plantes aptes per tintura sumen el 6,9%; les resinoses el 3,1%; les oleícoles el 32,8% i les aromàtiques el 0,6%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 4,4% d'indeterminables i un 1,9% d'indeterminats. S'ha identificat un total de 46 tipus pol·línics i un IRF de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica s'ha calculat en 342.950 p/gr. S'han identificat vuit grumolls: quatre de Brassicaceae, tres de *Plantago* sp i un de Poaceae.

NPP: Les espores fúngiques sumen el 3,6% dins les quals cal destacar les copròfiles amb un 0,5%.

### **Micromostreig d'esferes negroses adherides a la trena (Mostra 82)<sup>10</sup>.**

L'espectre d'aquesta mostra es compon tan sols de 27 grans de pol·len, fet pel qual no s'han calculat percentatges ni sumatoris de grups pol·línics. En aquest conjunt predomina *Medicago* sp (12 grans) amb presència de Chicoroidae (6) i *Plantago sempervivum* t (4). A més s'han identificat 2 grans de Poaceae, un de *Pinus* i un d'*Olea*.

### **6.3.4 Individu 4 (probable H 15-16 anys).**

#### **Sediment sota de l'individu (Mostra 9).**

Espectre: Brassicaceae és l'únic taxó Dominant amb un 44,0%, mentre que no es constaten taxons Principals. Els taxons Acompanyants són quatre: *Sinapis* t (6,3%), *Plantago* sp (6,0%), Poaceae (6,6%) i *Ficus* (5,7%). D'altra banda, hi ha sis taxons Secundaris entre els que destaquen Cerealia t i *Pistacia* amb valors superiors al 4%. Ja amb valors inferiors són presents *Plantago lanceolata* t i *Plantago major/media* t, *Parietaria* t i *Olea*. Hi ha altres 31 taxa Minoritaris que completen l'espectre, però no s'ha enregistrat cap tipus pol·línic Exclúsiu.

Famílies: La família Brassicaceae esdevé Dominant amb un 50,9% i n'hi ha quatre que es comporten com Acompanyants: Plantaginaceae, Poaceae, Cerealia i Moraceae.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis suposen el 84,3% de la suma base; els arbres, el 9,3% i els arbustos, el 6,3%. Més en concret, els taxons termòfils sumen un 3,3% i els mesòfils, el 6,0%. No hi ha evidències de lianes però sí presència de falgueres (0,90%).

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un predomini de plantes entomòfiles (72,9%), seguit de plantes anemòfiles (22,3%) i de les entomòfiles d'anteres exposades (5,1%).

---

<sup>10</sup> Donat que la suma base pol·línica d'aquesta mostra és inferior a cinquanta, la seva descripció es farà de manera qualitativa i, per tant, no seguint les categories analítiques. Es farà així en aquest tipus de mostres en endavant.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de plantes nitròfiles i ruderals és del 60,8%, mentre que els conreus suposen el 5,1%. Les plantes tintòries aporten el 6,3%; les resinoses el 5,4%; les oleícoles el 57,8% i les aromàtiques el 2,1%.

Tafonomia de la mostra: Un 3,6% de pol·len és indeterminable i un 1,2%, indeterminat. Quant a la diversitat florística, s'han identificat 44 taxa diferents i l'IRF és de 20.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és de 211.070 p/gr. S'han identificat cinc grumolls en la mostra, quatre de Brassicaceae i un de *Myrtus*.

NPP: El sumatori de restes micològiques és del 14,2%, entre les que hi ha un 2,1% de copròfils, un 0,6% de descomponedors de matèria orgànica i un 0,6% d'indicadors de focs. És important destacar la documentació d'un 0,30% d'ous d'un altre paràsit intestinal (*Capillaria* sp).

#### **Transsecte corda-sudari: part interna del sudari (Mostra 44).**

Espectre: Els tipus pol·línics Dominants són *Brassicaceae* (18,1%), *Plantago lanceolata* t (13,0%) i *Poaceae* (19,6%). *Pistacia* és l'únic Acompanyant amb un 8,0%, mentre que hi ha dotze taxa Secundaris (*Cistus monspeliensis* t, *Asphodelus* sp, *Apiaceae*, *Beta* cf, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Avena/Triticum* t, *Cerealia* t, *Erica arborea* t, *Pinus*, *Olea* i *Ficus*) entre els que predominen *Cerealia* t. (3,9%) i *Ficus* t (4,8%). Hi ha 35 taxa Minoritaris i *Lilium* t és l'únic Taxó Exclusiu.

Famílies: *Brassicaceae* (18,4%), *Plantaginaceae* (19,1%) i *Poaceae* (19,6%) juguen el paper de famílies Principals, mentre que *Cerealia* (5,8%) i *Anacardiaceae* (8,0%) són Acompanyants.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis conformen el 81,6% de l'espectre pol·línic, mentre que els arbustos presenten valors del 10,6% i els arbres, del 7,5%. En concret, els



arbres mesòfils suposen el 5,1% i els termòfils el 2,4%. Les lianes sumen un 0,2% i les falgueres, l'1,2%.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un 45,4% de taxons entomòfils, un 44,4% d'anemòfils, un 9,9% d'entomòfils d'anteres exposades i els higròfils representen el 0,2%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris componen el 43,7% i les plantes conreades el 5,8%. Les plantes potencialment relacionades amb tints presenten uns percentatges del 5,3%; les resinoses, del 10,4%; les oleícoles, del 27,5% i les aromàtiques, del 2,4%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 4,6% d'indeterminables i un 0,7% de grans indeterminats. S'han quantificat 51 tipus pol·línics i un FRI de 23.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 116.049 grans de pol·len per gram de sediment. S'han identificat tres grumolls, dos de Brassicaceae i un de *Ranunculus* sp.

NPP: Els valors del sumatori d'espores fúngiques és del 5,6%. En concret, hi ha les següents categories: copròfils (2,2%); descomponedors de matèria orgànica (1,7%) i indicadors de la presència de focs (1,0%). Hi ha una alta presència de restes d'invertebrats (21,7%), també molt condicionat per la presència de mandíbules de pseudoescorpió que presenten valors del 16,4% (J.C. Casanova, comunicació personal).

**Transsecte corda-sudari: entre corda i sudari (Mostra 46).**

Espectre: Els tipus pol·línics dominants són *Plantago lanceolata* t (20,8%) i Poaceae (27,9%). *Pistacia* és l'únic taxó Acompanyant amb valors de 7,8%, mentre que es documenten deu taxa Secundaris (*Cirsium* t, *Carduus* t, Brassicaceae, *Dorycnium* t, *Orlaya* t, Apiaceae, *Beta* cf, *Plantago* sp, Cerealia t i *Genista/Cytisus* t). Els taxons

Minoritaris són 39 i es constata *Hypericum perforatum* t com a únic taxó Exclúsiu, amb uns valors del 0,6%.

Famílies: Plantaginaceae (23,2%) i Poaceae (27,0%) són famílies Principals. Altrament, n'hi ha tres d'Acompanyants: Fabaceae (5,3%), Apiaceae (6,3%) i Anacardiaceae (7,5%).

Habitus i Distribució: S'observa un 85,7% de taxons herbacis, un 12,7% d'arbustius i un 1,6% d'arbres (1,0% de termòfils i 0,6% de mesòfils). No hi ha evidència de lianes ni de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons anemòfils són les que apareixen més representats amb un 56,8%, seguits dels entomòfils (34,4%) i dels entomòfils amb anteres exposades (8,8%).

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris sumen el 39,3% i les plantes conreades el 4,9%. Les plantes amb propietats tintòries representen el 2,9%; les resinoses el 9,4%; les oleícoles l'11,4% i les aromàtiques l'1,9%.

Tafonomia de la mostra: No hi ha cap gra indeterminable ni indeterminat i s'han identificat 53 tipus pol·línics diferents, donant com a resultat un IRF de 24.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració a la mostra és de 116.569 p/gr. S'han identificat tres agregats pol·línics, dos de Cerealia t i un indeterminat.

NPP: El sumatori d'espores fúngiques assoleix el 10,1%, distribuït en la següent categorització: copròfils (3,6%); descomponedors de matèria orgànica (1,9%) i indicadors de la presència de focs (1,9%). Hi ha una alta presència de restes d'invertebrats (12,0%), sobretot determinat per la presència de mandíbules de pseudoescorpí (9,1%).

### **Transsecte corda-sudari: la corda (Mostra 43).**

Espectre: *Plantago lanceolata* t (16,0%) i Poaceae (30,8%) són els dos tipus pol·línics Principals. Hi ha desset taxa Secundaris, dins dels quals destaquen Brassicaceae, *Orlaya* t i *Pistacia* representats per un 4,5% cada un d'ells. Hi ha 23 taxons Minoritaris i cap Taxó Exclusiu.

Famílies: Plantaginaceae amb un 20,9% i Poaceae amb un 30,4% són les famílies Principals, mentre que Apiaceae amb el 7,6%, és l'única Secundària.

Habitus i Distribució: El 87,8% del pol·len identificat correspon a taxons herbacis; el 8,3% a arbusts i el 3,8% a formacions arbòries. Les falgueres representen l'1,3%.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un predomini dels taxons anemòfils (58,3%) sobre els entomòfils estrictes (36,0%) i els entomòfils d'anteres exposades (5,8%).

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris d'activitat antròpica sumen el 43,6% i els conreus el 4,5%. Hi ha un 1,9% de plantes tintòries; un 7,0% de resinoses; un 10,9% d'oleícoles i un 1,9% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: 7,0% dels grans de pol·len són indeterminables i un 2,6% , indeterminats. La diversitat taxonòmica és de 42 tipus pol·línics, amb un IRF de 19.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 25.577 p/gr de sediment. No s'ha documentat cap grumoll.

NPP: Els valors del sumatori d'espores fúngiques és del 9,6%. Les espores de fongs copròfils representen el 3,2%; les de descomponedors de matèria orgànica, el 2,6%, i les d'indicadors de la presència de focs, el 2,6%. Hi ha una alta presència de restes d'invertebrats (19,9%), pertanyents totes elles a mandíbules de pseudoescorpi

### **Transsecte corda-sudari: part externa de la corda i el sudari (Mostra 45).**

Espectre: Els tipus pol·línics dominants són Brassicaceae (26,1%), *Plantago lanceolata* t (10,6%) i Poaceae (21,0%). No hi ha cap taxó Acompanyant i els taxons Secundaris són onze (*Cistus* sp, Ranunculaceae, *Ononis* t, Apiaceae, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Parietaria*, *Avena/Triticum* t, *Pistacia*, *Erica arborea* t, *Pinus* i *Ficus*). La resta de la composició florística està formada per 42 taxa, dels quals dos són Exclusius: *Erodium* i *Scutellaria* t.

Famílies: Brassicaceae (27,0%), Plantaginaceae (16,7%) i Poaceae (21,0%) corresponen a les famílies Principals. No n'hi ha d'Acompanyants.

Habitus i Distribució: els taxons herbacis assoleixen valors de 89,1%, mentre que els arbusts tenen valors de 5,8% i els arbres, de 5,2%. Dins el grup de pol·len arbori, els arbres mesòfils suposen un percentatge del 2,4% i els termòfils el 2,7%, alhora que les falgueres representen l'1,5%.

Producció i dispersió pol·línica: S'enregistra un 50,1% de taxons entomòfils, un 45,0% d'anemòfils, un 4,6% d'entomòfils amb entomòfiles antereres exposades i un 0,3% d'higròfiles.

Indicadors d'Antropització: El 52,6% de l'espectre està format per plantes que són indicadores secundaries de medis pertorbats, mentre que els conreus només suposen l'1,5%. Les plantes amb propietats colorants representen el 3,0%; les resinoses el 7,3%; les oleícoles el 31,0% i les aromàtiques, el 2,1%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 5,5% de grans indeterminables i un 1,2% d'indeterminats. S'han identificat 58 tipus pol·línics amb un IRF de 26.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració a la mostra és de 133.263 p/gr. S'han identifica set grumolls, dels quals sis són de Brassicaceae i un de *Parietaria* t.

NPP: Les espores fúngiques sumen un 4,6%, amb presència de copròfils (1,2%); descomponedors (0,6%) i indicadors de la presència de focs (0,6%). Pel que fa a les restes d'invertebrats, aquestes sumen un 12,8%, amb un predomini de mandíbules de pseudoescorpí.

### 6.3.5 Individu 6 (probable D 6±1 anys).

#### Sediment sota del crani (Mostra 11).

Espectre: Hi ha quatre taxa Principals: Brassicaceae (27,7%), *Plantago lanceolata* t (11,1%), *Plantago* sp (16,0%) i Poaceae (12,3%). L'únic taxó Acompanyant és *Sinapis* t amb un valor de 5,1%. S'adverteixen set taxons Secundaris entre els que destaca principalment *Pistacia* (3,0%), amb presència de: *Arenaria* t, Apiaceae, *Plantago sempervivens* t, *Parietaria* t, Cerealia t i *Ficus*. L'espectre es completa amb 37 taxa Minoritaris. No hi ha taxons Exclusius.

Famílies: Brassicaceae (32,7%), Plantaginaceae (29,1%) i Poaceae (12,3%) corresponen a famílies Principals. No hi ha famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: Les plantes herbàcies suposen el 92,8%, els arbustos el 4,5% i els arbres el 2,7% (entre els que hi ha un 2,1% de mesòfils i un 0,6% de termòfils). Les falgueres estan presents amb un valor d'1,2%.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons entomòfils (50,9%), seguit dels anemògams (45,5%) i entomòfiles d'anteres exposades (3,6%).

Indicadors d'Antropització: El sumatori de plantes ruderals i nitròfils representa el 55,4%, alhora que s'observen valors de plantes conreades del 2,7% i de plantes tintòries del 3,6%. Finalment, les plantes resinoses representen un 3,6%, les oleícoles un 36,4% i les aromàtiques, un 0,3%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 15,4% de pol·lens indeterminables i un 2,7% d'indeterminats. S'ha identificat un total de 49 taxons i l'IRF és de 22.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat una concentració pol·línica de 237.917 p/gr. Vuit són els grumolls identificats en la mostra: tres de Brassicaceae, tres de *Plantago lanceolata* t i dos de *Plantago* sp.

NPP: Les espores fúngiques sumen un 13,2%. Respecte a la seva ecologia, hi ha un 3,6% de copròfils, un 3,3% de descomponedors de matèria orgànica, un 0,6% de fongs carbonícoles i un 0,6% de fongs associats a sòls. Finalment, s'enregistra un 3,5% de restes d'invertebrats.

#### **Copròlit (Mostra 15).**

Espectre: Chenopodiaceae (10,8%), *Plantago lanceolata* t (21,1%) i Poaceae (10,3%) són els tipus pol·línics Principals. *Plantago* sp juga el paper d'Acompanyant (8,1%), junt amb *Pistacia* (9,2%). Hi ha catorze taxa Secundaris (Brassicaceae, *Sinapis* t, *Cistus monspeliensis* t, Ranunculaceae, *Asphodelus* sp, *Apium* t, *Conium* t, Apiaceae, *Plantago major/media* t, Cerealia t, *Myrtus*, *Solanum nigrum* t, *Erica* sp i *Erica scoparia* t). Els taxa Minoritaris són 21 i no n'hi ha cap d'exclusiu.

Famílies: Chenopodiaceae (10,8%), Plantaginaceae (35,3%) i Poaceae (11,2%) són les famílies Principals. Com a Acompanyants són presents Brassicaceae i Poaceae.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis aporten el 82,2% de l'espectre, mentre que el 15,4% correspon a taxons arbustius i 2,2% als arboris. Els arbres mesòfils i termòfils presenten ambdós un percentatge similar, de l'1,1%. Tant les lianes com les falgueres suposen un 0,5%.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons de pol·lens aerovagants (57,3%) per sobre el 31,3% d'entomòfils estrictes i l'11,3% dels taxons amb anteres exposades.

Indicadors d'Antropització: Hi ha un 55,1% de taxons que s'inclouen dins la categoria d'indicadors secundaris d'antropització i un 2,2% d'indicadors primaris. S'enregistra un 3,2% de pol·lens corresponents a plantes de propietats colorants; un 11,9% corresponents a resinoses; un 14,0% a oleícoles i un 8,1% a aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: S'ha enregistrat un valor elevat de grans de pol·len indeterminables (13,5%) i un 1,6% d'indeterminats. S'han identificat un total de 40 taxons, de manera que l'IRF és de 18.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració de la mostra és molt elevada, amb un valor de 1.181.079 p/gr. S'ha identificat un grumoll de *Plantago lanceolata* t.

NPP: El sumatori d'espores de fong és també elevat, del 15,7%, amb un 10,8% corresponent a fongs copròfils, un 4,3% a indicadors de descomposició de matèria orgànica i un 4,3% de carbonícoles. Hi ha un 0,5% de restes de fauna invertebrada.

### **6.3.6 Individu 9 (D 12±1 anys).**

#### **Epífisi distal calcani (Mostra 1).**

Espectre: Els taxons Principals són Brassicaceae (33,9%) i Poaceae (10,5%), amb presència dels Acompanyants *Plantago* sp (5,4%) i *Pistacia* (7,1%). Els onze taxons Secundaris són: *Sinapis* t, *Ranunculus ficaria* t, *Lamium* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago sempervivens* t, *Parietaria* t, *Cerealia* t, *Pinus*, *Olea*, *Quercus ilex/coccifera* t, *Ficus*. Dins aquest grup de taxons, predomina *Olea* amb valors del 4,3%. Hi ha 50 taxa Minoritaris i tres d'Exclusius (*Papaveraceae*, *Centaurium* i *Rhamnus alaternus* t).

Famílies: Predominen les famílies Brassicaceae (39,3%) i Poaceae (11,0%), mentre que Plantaginaceae i Anacardiaceae són famílies Secundàries.

Habitus i Distribució: Hi ha un predomini de taxons herbacis (77,5%). El pol·len de taxons arboris suposa un 12,0% (amb un 8,9% de termòfils i 3,1% de mesòfils) i el de taxons arbustius, el 9,7%. Les lianes i les falgueres assoleixen un 0,8%, respectivament.

Producció i dispersió pol·línica: Els sistema de reproducció més representat és l'entomogàmia (58,2%), seguit de l'anemogàmia (33,9%) i de les plantes entomòfiles d'anteres exposades (7,9%).

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons ruderals i nitròfils representa el 48,7% i el de conreus el 3,1%. Els grans de pol·len de plantes tintòries sumen un 4,1%; els de resinoses, un 10,7%; els d'oleícoles un 50,0% i els d'aromàtiques, un 4,6%.

Tafonomia de la mostra: El 6,6% correspon a grans indeterminables i el 2,5% a grans indeterminats. S'han identificat 66 tipus pol·línics i l'IRF és de 30.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és de 281.534 p/gr. S'han identificat 13 grumolls: quatre de Brassicaceae, quatre de *Sinapis* t, un grumoll format per la barreja de *Rosmarinus* t, *Erica scoparia* t i Brassicaceae i un d'indeterminat.

NPP: Els valors del sumatori d'espores fúngiques és del 9,7%, dividint-se en la següent categorització: fongs copròfils (2,5%); fongs descomponedors de matèria orgànica (1,5%), fongs indicadors de la presència de focs (0,8%) i fongs edàfics (0,8%). El sumatòries de restes d'invertebrats és de l'1,3%, mentre que s'han identificat dos tipus de paràsits intestinals: *Trichuris trichura* i *Capillaria* sp (ambdós amb valors de 0,5%).



## **Tíbia esquerra (Mostra 2).**

Espectre: Els taxons Principals són Brassicaceae (34,1%) i Poaceae (14,8%) i no es documenta cap taxó Acompanyant. S'han identificat dotze Secundaris: *Sinapis* t, *Lamium* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Parietaria* t, *Urtica*, *Avena* t, *Cerealia* t, *Pistacia*, *Olea* i *Ficus* t. Dins aquest grup predomina *Pistacia* (4,4%) i *Plantago lanceolata* t (4,9%). Hi ha 49 taxa Minoritaris i *Tuberaria* és l'únic taxó Exclúsiu identificat.

Famílies: Brassicaceae (37,4%), Plantaginaceae (13,0%) i Poaceae (14,9%) formen les tres famílies Principals. No n'hi ha cap d'Acompanyant.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis representen el 87,6%; els arbustius, el 6,6% i els arboris, el 5,6%, entre els que hi ha un 2,7% de mesòfils i un 2,9% de termòfils. Les lianes representen el 0,2% i les Pteridophytes l'1,2%..

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils suposen el 59,6%, els anemòfils, el 35,3% i els entomòfils d'anteres exposades el 5,1%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris assoleixen el 55,2% i les plantes cultivades, el 4,1%, mentre que es documenta un 4,6% de plantes colorants; un 5,8% de resinoses; un 43,3% d'oleícoles i un 2,9% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Aquesta mostra presenta un 5,6% de grans indeterminables i un 2,4% d'indeterminats. El valor d'*N Taxa* és de 64 i l'IRF és de 29.

Concentració pol·línica i grumolls: Hi ha una CP de 331.934 p/gr. S'han identificat tretze grumolls, entre els que predominen els de Brassicaceae i *Plantago* sp.

NPP: Hi ha un 12,4%, d'espores fúngiques, amb presència de fongs copròfils (1,9%); descomponedors de la matèria orgànica (1,0%), indicadors de la presència de focs

(1,0%) i indicadors edàfics (0,7%). la suma de restes d'invertebrats és de 5,3%, i s'ha trobat un 0,5% del paràsit *Capillaria* sp.

### **Sota costelles (Mostra 3).**

Espectre: Els taxons Principals són Brassicaceae (31,1%) i *Plantago lanceolata* t (13,5%), mentre que els Acompanyants són tres: Chicoroidae (7,7%), *Plantago* sp (6,4%), Poaceae (7,9%) i *Ficus* (7,3%). s'han identificat cinc taxa Secundaris (*Sinapis* t, Apiaceae, *Parietaria* t, Cerealia t i *Pistacia*), entre els que predomina *Sinapis* t (4,2%). La composició florística de la mostra es completa amb 45 taxa Minoritaris. A més, es documenten tres Taxa Exclusius: *Helianthemum marifolium* t, *Daucus* t i *Isoetes*.

Famílies: Predominen les famílies Principals Brassicaceae (35,5%) i Plantaginaceae (21,1%), alhora que Asteraceae i Poaceae són les famílies Secundàries.

Habitus i Distribució: Hi ha un 87,9% de taxons herbacis mentre que els arboris són els segons en ordre d'importància amb un 9,0%, amb un 7,9% de taxons mesòfils i un 1,1% de termòfils.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils sumen un 63,6%; els anemòfils, el 33,5% i els entomòfils d'anteres exposades, el 2,9%.

Indicadors d'Antropització: Els valors de taxons nitròfils i ruderals són del 66,9% i els corresponents a plantes cultivades, de l'1,8%. Les plantes tintòries representen el 8,8%; les resinoses, el 3,1%; les oleícoles el 37,5% i les aromàtiques, el 2,6%.

Tafonomia de la mostra: Un 4,0% dels grans de pol·lens ha resultat indeterminables i un 1,1%, indeterminats. S'han identificat 57 tipus pol·línics amb un IRF de 26.

Concentració pol·línica i grumolls: S'evidencia una CP de 340.799 p/gr. S'han observat vuit grumolls, cinc dels quals són de Poaceae, un de Brassicaceae, un de *Pistacia* i un de *Sinapis* t.

NPP: es documenta un 7,1% d'espores de fong que corresponen a fongs copròfils (1,3%) amb presència puntual de descomponedors de matèria orgànica, indicadors de la presència de focs i indicadors edàfics. El sumatori de restes de microfauna invertebrada és de 8,4%.

### **Copròlit (Mostra 26).**

Espectre: Cerealia t és el taxó Dominant amb un 87,4%, mentre que l'únic taxó secundari és Poaceae (6,0%). Altrament, els taxons Secundaris són *Beta* cf i *Plantago* sp ambdós amb un percentatge de l'1,2%. Hi ha set taxons Minoritaris que completen l'espectre. No es documenta cap taxó Exclúsiu.

Famílies: Cerealia és la família Dominant i Poaceae, la Secundària de forma que en termes estrictament taxonòmics, la família Poaceae representa el 93,9% de l'espectre.

Habitus i Distribució: Hi ha un predomini absolut de taxons herbacis (98,2%), amb presència de taxons arboris (1,2%) i arbustius (0,6%).

Indicadors d'Antropització: Hi ha un 1,2% de taxons corresponents a plantes nitròfiles i/o ruderals i un 87,4% , a plantes cultivades. Les plantes tintòries i resinoses són presents .

Tafonomia de la mostra: En la mostra, un 6,6% de grans de pol·len són indeterminables i un 1,2% , indeterminats. S'han identificat 11 tipus pol·línics, de manera que l'IRF presenta un valor de 5.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat una concentració de 232.239 p/gr. Els tres grumolls trobats corresponen tots a Cerealia t.

NPP: Hi ha un 5,4% d'espores fúngiques. En concret, s'enregistra un 3,6% de fongs copròfils; un 3,6% de descomponedors de la matèria orgànica i un 3,0% de fongs carbonícoles. El valor del paràsit *Trichuris trichura* assoleixen el 10,8%.

### **6.3.7 Individu 10 (H 4 anys ± 6 mesos).**

#### **Sota individu (Mostra 7).**

Espectre: Es fa palès el predomini de tres taxons Principals: Brassicaceae (37,7%), *Sinapis* t (10,6%) i Poaceae (13,5%). D'altra banda, *Plantago lanceolata* t (7,7%) i *Plantago* sp (9,9%) esdevenen taxons Acompanyants. Només hi ha tres taxons Secundaris que són Chicoroidae, *Plantago sempervivens* t i Cerealia t, tots ells amb valors inferiors al 3,0%. Hi ha 35 tipus pol·línics Minoritaris.

Famílies: Existeix una única família Dominant que és Brassicaceae (47,7%) i dues de Principals ( Plantaginaceae , 19,3% i Poaceae, 13,4%).

Habitus i Distribució: Hi ha un predomini absolut de taxons herbacis (96,9%), amb presència d' arbusts (2,7%) i arbres (0,5%). Tant els arbres termòfils, mesòfils com les falgueres estan presents amb baixos valors (0,2%).

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons entomòfils amb un 63,8%, seguits dels anemòfils que representen el 34,5% i els entomòfils d'anteres exposades l'1,7%.

Indicadors d'Antropització: Els percentatges de plantes indicadores de medis pertorbats són del 68,6% i els de conreus representen el 2,7%. Les plantes tintòries

presenten un percentatge del 0,7%; les resinoses, del 2,2%; les oleícoles, del 49,5% i les aromàtiques, del 0,7%.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un 11,3% de grans de pol·len indeterminables i un 1,7% d'indeterminats. S'han identificat un total de 43 taxons, obtenint un valor d'IRF de 20.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 291.346 p/gr. S'han identificat 15 grumolls: vuit de Brassicaceae, quatre de *Sinapis* t, dos de *Plantaginaceae* i un de Poaceae.

NPP: Les espores fúngiques assoleixen un 4,6% d'. D'aquestes, un 1,7% correspon a fongs copròfils i un 0,5% a fongs descomponedors de la matèria orgànica. La microfauna invertebrada és present amb baixos valors (0,2%).

#### **6.3.8 individu 13 (H 43–55 anys).**

##### **Segona meitat proximal fèmur dret (Mostra 61).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un percentatge de 63,0% i Poaceae és un taxó Principal (17,3%). Per altra banda, hi ha cinc taxons Secundaris (*Sinapis* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Avena/Triticum* t i *Ficus*) amb un predomini entre aquests de *Sinapis* t (4,4%). Hi ha 26 taxons Minoritaris. *Mercurialis* és l'únic taxó Exclúsiu de la mostra.

Famílies: Brassicaceae esdevé la família Dominant (67,7%) i Poaceae, la Principal (17,3%).

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis són dominants amb el 94,7%, amb presència dels arbustius (2,3%). Els arbres venen determinats per la suma dels mesòfils (2,7%) i la presència del termòfils (0,4%), assolint un valor total d'AP del 2,7%. Les lianes i les falgueres són presents puntualment.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils representen el 76,0% de l'espectre; els anemòfils, el 22,5% i els entomòfils d'anteres exposades, l'1,5%.

Indicadors d'Antropització: Hi ha un 73,1% d'indicadors secundaris d'antropització i un 1,7% de conreus. Les plantes tintòries representen l'1,9%; les resinoses aporten un 0,5%; les oleícoles, un 69,3% i les aromàtiques són tan sols presents.

Tafonomia de la mostra: Els índex de grans indeterminables i indeterminats són força baixos (1,7% i 0,6%, respectivament). S'han identificat 33 tipus pol·línics amb un IRF de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és elevada, de 1.124.437 p/gr. S'han identificat nou grumolls, en concret, set de Brassicaceae, un de *Pistacia* i un de *Sinapis t*.

NPP: S'enregistra un 3,2% d'espores de fong; un 0,4% dels quals correspon a fongs copròfils; amb presència de fongs descomponedors de la matèria orgànica, carbonícoles i edàfics. El sumatori d'invertebrats és del 0,9%.

#### **Clavícula dreta (Mostra 62).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant, amb un 58,9%. Poaceae (17,2%) i *Sinapis t* (7,05%) són els taxons Acompanyants. Per altra banda, hi ha set taxons Secundaris (*Plantago lanceolata t*, *Plantago major/media*, *Plantago sp*, *Avena/Triticum t*, *Medicago t*, *Olea* i *Ficus*) entre els que domina *Ficus* (3,6%). Hi ha 36 taxons Minoritaris. Es documenta la presència d'un taxó Exclusiu (*Cenaturea collina t*).

Famílies: Brassicaceae és la família Dominant (67,8%) mentre que Poaceae (6,4%) i Plantaginaceae (5,7%) són presents a nivell d'Acompanyants.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis sumen el 91,1%, mentre que els arboris representen el 5,9% (4,1% dels quals són taxons mesòfils). L'estrat arbustiu està present en un 2,9% i les falgueres, en un 0,7%.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un predomini de taxons entomòfils (82,3%). Els taxons anemòfils sumen un 16,1% i els entomòfils d'anteres exposades, un 1,6%.

Indicadors d'Antropització: La suma de taxons nitròfils i ruderals assoleix uns percentatges del 76,1%, mentre que la dels conreus és el 3,6%. Les plantes associables a tintures tenen uns nivells del 4,1%; les resinoses, de l'1,6%; les oleícola, el 69,5% i les aromàtiques són presents.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un baix percentatge de pol·lens indeterminables (2,0%) i d'indeterminats (1,1%). El valor d'*N Taxa* és de 46 i l'IRF és de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: Es constata una concentració pol·línica de 773.511 grans pol·lens per gram de sediment. S'han identificat 25 grumolls, dels quals 19 són de Brassicaceae.

NPP: Hi ha un 4,1% d'espores fúngiques, enregistrant-se un 1,3% de fongs copròfils; un 0,9% de descomponedors de la matèria orgànica i la presència de fongs carbonícoles (0,6%). Les evidències de microfauna representen l'1,3%.

### **6.3.9 Individu 18 (D 50-60 anys).**

#### **Coxal esquerra (Mostra 49).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un percentatge de 46,3%, mentre que *Sinapis* t (14,3%) i Poaceae (10,9%) formen la categoria de taxons Principals. Hi ha vuit taxons Secundaris, entre els que predominen Cerealia t (4,7%) i *Olea* (3,1%). La resta de taxons d'aquest grup són : Chicoroidae major, Apiaceae, Cyperaceae, *Avena/Triticum* t.,

*Juniperus*, *Pistacia* i *Medicago* sp. L'espectre pol·línic es completa amb 23 taxons Minoriatis. No hi ha cap taxó Exclúsiu.

Famílies: Brassicaceae (61,0%) és la única família Dominant, mentre que Poaceae (11,0%) és una família Principal i Cerealia t (7,6%) esdevé Acompanyant.

Habitus i Distribució: La totalitat de taxons herbacis sumen un 90,4% de l'espectre, els arbustius, un 5,2% i els arboris, un 4,2% (amb un 3,1% de termòfils i un 1,0% de mesòfils). Les lianes i les Pteridophytes són presents.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons entomòfils (79,7%), seguit dels anemòfils (18,0%) i amb presència d'entomòfils d'anteres exposades (2,3%).

Indicadors d'Antropització: Els valors dels indicadors secundaris és de 67,2% i els de plantes conreades, de 7,5%. Hi ha un 0,8% de taxons associats a plantes tintòries; un 1,8% de plantes resinoses; un 66,7% d'oleícoles i un 14,6% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Un 4,2% dels grans de pol·len són indeterminables i un 1,6% són indeterminats. S'han identificat 36 tipus pol·línics diferents i l'Índex de Riquesa Florística és de 16.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat una concentració de 279.804 p/gr i s'han observat vint grumolls, dels quals deu són de Brassicaceae i set de *Sinapis* t.

NPP: Les espores de fong presenten baixos valors (1,3%); amb un 0,8% de fongs copròfils; un 0,6% de descomponedors i un 0,6% de carbonícoles. Hi ha presència de microrrestes d'invertebrats.



### **Cabells (Mostra 83).**

Espectre: Hi ha dos taxons pol·línics Principals que són *Ranunculus* sp (14,0%) i *Plantago lancolata* t (26,0%). Els taxons Acompanyants són *Plantago* sp (9%); *Plantago major/media* t (6%); Poaceae (8%) i Cerealía t (6%). Els taxons Secundaris són: Chicoroidae, *Rumex acetosa* t, Apiaceae, *Pistacia*, *Erica arborea* t i *Quercus caducifoli* t. Entre aquests destaca *Erica arborea* t amb un percentatge del 5%. Els Minoritaris són dotze i *Myriophyllum* constitueix un taxó Exclusiu.

Famílies: Plantaginaceae (40,4%) es configura com a família Dominant i Ranunculaceae (14,1%) com a Principal. Poaceae (8,1%), Cerealía t i Ericaceae (ambós amb un 6,1%) són famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: Hi ha una predominança dels taxons herbacis (87,0%) sobre els arbustius (10,0%) i els arboris (3,0%). Aquest darrer grup està format per un 2,0% de mesòfils i un 1,0% de termòfils. A més, les falgueres representen l'1% de l'espectre.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons anemòfils (56%), amb una notable presència de taxons entomòfils (33%). Les plantes entomòfiles d'anteres exposades presenten uns valors del 10% i les higròfiles de l'1%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris suposen un 45% i els conreus un 6%. Hi ha un 3% de plantes tintòries; un 4% de resinoses; un 4% d'oleícoles; i un 1% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Els grans de pol·len indeterminables representen el 4%. S'han identificat 25 tipus pol·línics donant un valor d'IRF d'11.

NPP: Hi ha un 2% d'espores de fong indiferenciades.

### 6.3.10 Individu 22 (H 40-50 anys).

#### Crani (Mostra 66).

Espectre: Brassicaceae (46,7%) el taxó Dominant, *Plantago* sp (13,1%) és l'únic taxó Principal i Poaceae (9,8%), l'únic Acompanyant. Hi ha sis taxons Secundaris (*Cistus* sp, *Fabaceae* indiferenciada, Apiaceae, *Plantago lanceolata* t, *Pistacia* i *Erica* sp), entre els que predomina *Plantago lanceolata* t (4,7%). L'espectre es completa amb 25 taxons Minoritaris. *Malva sylvestris* és l'únic taxó Exclúsiu .

Famílies: Brassicaceae (46,7%) és la família Dominant, Plantaginaceae (17,9%) l'Acompanyant i Poaceae (9,8%), la Secundària.

Habitus i Distribució: Hi ha un 92,0% de taxons herbacis, seguit d'un 4,2% d'arboris i un 3,3% d'arbustius. El pol·len arbori es distribueix en un 2,3% de taxons termòfils i un 1,9% de mesòfils. Hi ha presència de lianes (0,5%) i de falgueres (0,9%).

Producció i dispersió pol·línica: Un 63,8% del pol·len correspon a taxons entomòfils, un 32,9% a anemòfils i un 3,3% , a entomòfiles d'anteres exposades.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons ruderals i nitròfils és del 64,8%. Tant les plantes conreades com les tintòries presenten valors de l'1,9% respectivament, mentre les resinoses sumen un 5,2% i les oleícoles, un 49,3%.

Tafonomia de la mostra: La mostra no conté grans de pol·len indeterminables. S'han identificat 34 tipus pol·línics donant com a resultat un IRF de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 718.544 p/gr i no s'ha enregistrat cap grumoll.

## **Tòrax (Mostra 67).**

Espectre: El taxó Dominant és Brassicaceae (51,7%), mentre que Poaceae (8,8%) i *Pistacia* (7,9%) són els Acompanyants. Es documente vuit taxons Secundaris (*Chicoroidae*, *Ranunculus* sp, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Cerealia* t, *Olea*, *Quercus ilex/coccifera* t, i *Ficus*). Entre aquests, *Olea* i *Cerealia* t presenten els valors més elevats, amb un 4,4% cada un. L'espectre es completa amb 13 taxons Minoritaris. El Taxó Exclushiu és Thymelaceae.

Famílies: Brassicaceae (53,1%) és la família Dominant. Plantaginaceae (6,3%), Anacardiaceae (8,1%) i Poaceae (9,0%) presenten la categoria d'Acompanyants.

Habitus i Distribució: Un 80,9% de l'espectre correspon a taxons herbacis, un 10,5% a arboris (amb un 6,5% de termòfils i un 3,9% de mesòfils) i un 8,7% als arbustius.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils representen el 68,6%, els anemòfils, el 32,9% i els entomòfiles de major dispersió pol·línica, el 8,7%.

Indicadors d'Antropització: Els percentatges dels indicadors secundaris sumen en total un 60,7% i els dels conreus, un 4,4%. Es documenta un 3,9% de taxons associats a plantes tintòries; un 7,9%, a resinoses; un 63,8% , a oleícoles i hi ha presència puntual d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Tots els grans de pol·len han estat determinats. S'han identificat 24 tipus pol·línics amb un Índex de Riquesa Florística d'11.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 28.7746 p/gr i s'han identificat tres grumolls de Brassicaceae.

### **Extremitats inferiors (Mostra 68).**

Espectre: Brassicaceae (40,1%) i Poaceae (12,9%) es configuren com a taxons Dominants. Cerealia t es presenta com a taxó Acompanyant amb un 6,9%. Endemés, s'han enregistrat deu taxons Secundaris (*Chicorioidae*, *Ranunculus* sp, *Sagina* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Pistacia*, *Erica* sp, espora Trilete i *Quercus ilex/coccifera* t), amb un predomini de Chicoroidae, 18 taxons Minoritaris i un taxó Exclushi (*Clematis* t).

Famílies: Brassicaceae (41,5%) és la família Dominant i Poaceae (12,9%), la Principal. Plantaginaceae (8,5%), Cerealia (7,1%) i Oleaceae (7,6%) configuren el conjunt de famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: S'observa un predomini de taxons associats a l'estrat herbaci (83,6%), seguit dels arboris (12,1%) entre els que dominen els termòfils (9,9%) sobre dels mesòfils (2,2%). Els arbustos sumen un 3,9%, les falgueres un 2,6% i les lianes un 0,4%.

Producció i dispersió pol·línica: El sistema reproductiu dominant és l'entomòfil (62,1%), mentre que els taxons anemòfils sumen un 34,0% i els entomòfil d'anteres exposades, un 3,9%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris representen el 51,3% de l'espectre i els conreus, el 6,9%. Les plantes de propietats colorants assoleixen valors del 2,2%, les resinoses, del 3,4% i les oleícoles, del 50,0%.

Tafonomia de la mostra: Els valors de grans de pol·len indeterminables i indeterminats són insignificants. S'han identificat 32 taxa i l'IRF és de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: S'evidencia una concentració pol·línica de 54.271 p/gr i s'han identificat tres grumolls de Brassicaceae.

### 6.3.11 Individu 33 (D 24-29 anys).

#### Sediment entre corda i sudari (Mostra 8).

Espectre: *Plantago lanceolata* t (14,9%), Poaceae (13,3%) i *Pistacia* (10,5%) formen el conjunt de taxons Principals. D'altra banda, *Plantago* sp (7,7%) i *Ficus* (5,6%) entren en la categoria d'Acompanyants. Es documenten 14 taxons Secundaris (Chicoroidae, Brassicaceae, *Sinapis* t, *Lotus* t, *Mentha* t, *Apium* t, *Conium* t, Apiaceae, Chenopodiaceae, *Plantago major/media* t, *Plantago sempervivens* t, *Urtica*, *Triticum* t i Cerealialia t), entre els predomina Brassicaceae. Hi ha 43 tipus pol·línics Minoritaris i dos taxons Exclusius : *Carlina* t i *Chamaerops humilis*.

Famílies: Plantaginaceae (25,9%), Poaceae (13,6%) i Anacardiaceae (10,7%) són les famílies Principals. Tres són les famílies Acompanyants: Brassicaceae (7,23%), Apiaceae (6,9%) i Moraceae (5,7%).

Habitus i Distribució: El conjunt de taxons herbacis representa el 78,3% de l'espectre, els taxons arbustius són el 13,3% i els arboris, el 8,0%. Dins aquest darrer grup, hi ha un 7,1% de taxons mesòfiles i un 0,9%, de termòfiles. Les lianes sumen un 0,3% i les falgueres, un 1,2%.

Producció i dispersió pol·línica: S'observa un lleuger predomini dels taxons anemòfils (45,5%) sobre els entomòfils (42,2%) i els entomòfils d'anteres exposades (11,76%).

Indicadors d'Antropització: El sumatori de plantes nitròfiles i ruderals significa el 46,4% i el de plantes conreades, el 3,1%. Les plantes tintòries presenten valors elevats de fins el 10,8%; les resinoses de l'11,8%; les oleícoles, del 17,6% i les aromàtiques, del 5,2%.

Tafonomia de la mostra: La mostra presenta un 6,5% de grans de pol·len indeterminables i un 1,9% d'indeterminats. S'han identificat 63 taxa i l'IRF és de 29.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és 253.876 p/gr. Cinc han estat els grumolls identificats, dels quals tres són de Brassicaceae.

NPP: Els valors espores fúngiques són elevats, de fins el 60,7%. Més concretament, es documenta un 7,4% de fongs copròfils; un 5,6% de fongs descomponedors, un 2,8% de fongs carbonícoles i un 0,3% dels associats a sòls. Emperò els alts percentatges del sumatori d'espores corresponen principalment als alts valors del taxó *Gasteromycete* (44,6%) Les evidències de microfauna representen el 0,6%.

### **Sediment associat als branquillons de la zona maxil·lar (Mostra 10).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un percentatge del 53,6%, mentre que *Sinapis* t (12,8%) i Poaceae (11,4%) constitueixen els taxons Principals. *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Pistacia* i Cerealía t formen el conjunt de taxons Secundaris, entre els que predomina Cerealía t (5,0%).. Hi ha 28 taxa Minoritaris i *Polemonium* constitueix el taxó Exclúsiu.

Famílies: Brassicaceae (66,7%) és configura com la Dominant, mentre que Poaceae (11,4%) és la Principal i Cerealía t (5,9%), funciona d'Acompanyant.

Habitus i Distribució: Hi ha un 96,5% de taxons pertanyents a formacions herbàcies; un 2,3% d'arbustos i un 1,2% d'arbres (amb un 0,9% de termòfils i 0,3% de mesòfils).

Producció i dispersió pol·línica: Predominen àmpliament els taxons entomòfils (80,8%) sobre els anemòfils (17,2%) i els entomòfils d'anteres visibles (2,0%).

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris d'antropització assoleixen uns nivells del 75,2%; els conreus, del 5,8%; les plantes tintòries, del 0,6%; les resinoses, del 2,0%; les oleícoles, del 67,3% i les aromàtiques, del 13,7%.

Tafonomia de la mostra: Un 9,3% de pol·len és indeterminable i un 2,9%, d'indeterminat. El valor d'*N Taxa* és de 35 i l'IRF, de 16.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 382.025 p/gr. S'han identificat nou grumolls: tres de Brassicaceae, un d'Apiaceae, un de Cerealia t, un de Poaceae, un de *Polygonum aviculare* t, un de *Sinapis* t i un darrer indiferenciat.

NPP: El total de les espores de fong representa un 5,8%. Un 1,5% correspon a fongs copròfils, i hi ha presència de fongs descomponedors de matèria orgànica i fongs edàfics. Les restes d'invertebrats sumen un 2,9%.

### **Cabells tallats al temporal dret (Mostra 28).**

Espectre: *Pistacia* és el taxó Dominant amb una alta presència del 61,7%, amb els taxons Acompanyants *Plantago lanceolata* t (7,0%) i *Plantago* sp (7,8%). S'identifiquen set taxons Secundaris (*Cistus albidus* t, *Scandix* t, Chenopodiaceae, Poaceae, *Parietaria*, Cerealia t i *Juniperus*), entre els que predomina *Parietaria* amb un 3,9%. Vuit taxons més han estat identificats com a Minoritaris i no s'ha documentat cap Taxó exclusiu.

Famílies: Anacardiaceae és la família Dominant (64,2%) i Plantaginaceae , la única Principal (15,4%).

Habitus i Distribució: Es documenta un domini dels taxons arbustius (65,6%), seguit dels herbacis (33,6%) i dels arboris, principalment mesòfils (0,8%).

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils d'anteres exposades són predominants, representant un 62,5% de la mostra, mentre que els anemòfils sumen el 28,1% i els entomòfils, el 9,4%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris presenten uns valors del 18,0%; els conreus, del 2,3%; les resinoses, del 63,3%, les oleícoles, del 62,6% i hi ha una presència puntual de plantes tintòries.

Tafonomia de la mostra: Els pol·lens indeterminables com els indeterminats presenten ambdós uns valors de 4,7%. S'han identificat 18 taxa diferents i hi ha un IRF de 8.

Concentració pol·línica i grumolls: No s'ha hi ha evidència d'agregats pol·línics.

NPP: Hi ha un 7,0% d'espores de fong, amb un 5,5% d'espores de fongs copròfils; un 5,5% de descomponedors de la matèria orgànica i un 5,5% de fongs carbonícoles.

#### **Fragment d'un tub contenidor associat a l'ala ilíaca (Mostra 29).**

Espectre: *Pistacia* torna a ser el taxó Dominant amb un 50,5%, mentre que *Plantago lanceolata* t (10,3%) és el taxó Principal. *Plantago* sp (6,0%) i Poaceae (8,9%) queden inclosos en la categoria de taxons Acompanyants. Es documenten tres taxons Secundaris: Cerealia t (4,7%), *Medicago* sp (3,4%) i *Erica arborea* t (2,1%). 34 taxons Minoritaris acaben de configurar l'espectre, entre els quals n'hi ha dos Exclusius: *Scilla* t i *Ulmus* t.

Famílies: Anacardiaceae és la família Dominant, Plantaginaceae es configura com la Principal amb un percentatge del 16,0% i Poaceae és família Acompanyant (8,8%).

Habitus i Distribució: hi ha un predomini de taxons arbustius (57,4%), seguit dels herbacis (41,0%) i arboris (1,6%). Entre aquests darrers, hi ha una representació similar de taxons mesòfils i termòfils (0,8%). Hi ha presència de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils d'anteres exposades esdevenen majoritaris sumant el 53,4%, mentre que els anemòfils sumen el 27,9% i els entomòfils, el 16,7%.



Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons nitròfils i ruderals és del 19,2%; el de conreus, del 5,0%; el de plantes tintòries, del 1,6%, el de resinoses, del 51,3%, el d'oleícoles, el 54,2% i hi ha presència de taxons amb propietats aromàtiques

Tafonomia de la mostra: Un 4,7% i un 2,1% corresponen a pol·lens indeterminables indeterminats, respectivament. S'han identificat 41 taxa donant com a resultat un IRF de 19.

NPP: El sumatori d'espores de fong s'eleva al 4,21% respecte la suma base pol·línica. Més específicament, són presents fongs copròfils, descomponedors de la matèria orgànica i carbonícoles tots tres amb un valor de 2,6%. A més es documenta la presència d'algues i de restes d'invertebrats.

#### **Sediment de damunt la mà i la mandíbula (Mostra 55).**

Espetre: Brassicaceae (29,1%) i Poaceae (11,7%) es configuren com a taxons Principals, mentre que *Plantago lanceolata* t (8,4%) i *Plantago* sp (9,6%) corresponen a taxons Acompanyants. Hi ha 11 taxons Secundaris, que són: Chicoroidae minor, *Sinapis* t, *Mentha* t, *Orlaya* t, *Plantago major/media* t, *Parietaria*, *Secale* t, *Cerealía* t, *Pistacia* , *Olea* i *Ficus*. En aquest grup predominen *Sinapis* t i *Pistacia* ambdós amb valors de 4,9%. Es constaten 34 taxons Minoritaris i no hi ha cap taxó Exclusiu.

Famílies: Brassicaceae (34,0%), Plantaginaceae (19,5%) i Poaceae (11,7%) corresponen a la categoria de famílies Principals mentre que *Cerealía* t (6,1%) és Acompanyant.

Habitus i Distribució: S'observa un predomini dels taxons herbacis (86,4%), seguit dels arbustius (8,4%). Els taxons arboris mesòfils representen el 3,5% i els termòfils, l'1,6%, sumant un valor d'AP del 5,2%.

Producció i dispersió pol·línica: els taxons entomòfils són predominants amb un percentatge de 57,3%. Els anemòfils sumen el 36,4% i els entomòfils d'anteres exposades, el 6,3%.

Indicadors d'Antropització: Es documenta un 53,0% d'IPA secundaris; un 6,1% de conreus; un 7,0% de plantes tintòries; un 5,4% de resinoses; un 41,1% d'oleícoles i un 2,8% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: S'han identificat 49 tipus pol·línics amb un IRF de 22.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat la concentració pol·línica en 586.595 p/gr.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 8,23%. Entre aquest, destaca un 1,5% de fongs copròfils i la presència de fongs descomponedors de la matèria orgànica i carbonícoles.

### **Crani (Mostra 69).**

Espectre: Hi ha un taxó Dominant que és Brassicaceae (65,3%), amb presència de Poaceae com a taxó Principal (13,4%). L'únic taxó Acompanyant és Cerealia t (6,7%), si bé s'han identificat quatre taxons Secundaris (*Plantago lanceolata* t, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp i *Pistacia*). Hi ha 12 taxa Minoritaris dels quals cap n'és Exclúsiu.

Famílies: Brassicaceae (65,7%) és la família Dominant i Poaceae (13,5%), la Principal. Altrament, Plantaginaceae (8,0%) i Cerealia (6,7%) corresponen a famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis són els més representats amb un valor de 90,9%, amb presència de taxons arbustius (2,5%) i arboris (1,6%). Aquest darrer està format en un 1,6% per taxons termòfils. Les falgueres sumen un 0,3%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils predominen amb un 74,8% mentre que els anemòfils sumen el 22,9% i els entomòfils d'anteres exposades, el 2,2%.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de nitròfils i ruderals representa el 71,3%; els conreus assoleixen el 6,7%; i dominen els taxons associats a plantes oleícoles (67,8%) amb presència de taxons colorants (1,0%) i resinosos (1,6%).

Tafonomia de la mostra: S'han identificat 19 tipus pol·línics i l'IRF és de 9.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP presenta un valor de 156.790 p/gr. Hi ha nou grumolls de Brassicaceae.

#### **Tòrax (Mostra 70).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó dominant (58,5%), mentre que Poaceae, amb un 10,4%, és el Principal. Els sis taxons Secundaris són: *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Pistacia*, *Olea* i *Ficus*. Hi ha 21 taxons Minoritaris dins dels quals Dipsacaceae és un taxó Exclushi.

Famílies: Brassicaceae (59,8%) és la família Dominant, Poaceae (10,6%) , la Principal i Plantaginaceae (7,3%) la única Acompanyant.

Habitus i Distribució: El pol·len d'herbàcies predomina, sumant el 86,9% mentre que, l'arbusti assoleix el 7,6% i l'arbori, el 5,5%, amb un 3,3% de taxons termòfils i 2,2% de mesòfils. Les espores de falgueres sumen un 1,6%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils presenten valors del 71,0%, els anemòfils, del 22,4% i els entomòfiles d'anteres exposades, del 6,6%.

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris assoleixen sumen un 66,7%; els conreus, el 2,7%; les plantes tintòries, el 3,3%; les resinoses, el 5,5% i les oleícoles, el 65,6%.

Tafonomia de la mostra: El nombre de taxons identificats ascendeix a 29 i l'IRF és de 13.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és de 124.590 p/gr I s'han identificat quatre agregats pol·línics de Brassicaceae.

**Cames: entre el fèmur i el sacre (Mostra 71).**

Espectre: Brassicaceae (31,6%) i *Plantago lanceolata* t (11,6%) són els taxons pol·línics Principals, amb presència d'altres Acompanyants com: *Plantago major/media* t (6,0%), *Plantago* sp (8,8%), Poaceae (9,8%) i *Pistacia* (7,9%). Hi ha sis taxons Secundaris (*Carduus* t, *Eubhorbia* t, *Cerealia* t, *Hedera helix* t, *Olea* i *Ficus*). S'han documentat 21 taxons Minoritaris però cap d'Exclusiu.

Famílies: Brassicaceae (39,7%) i Plantaginaceae (27,4%) esdevenen les famílies Principals i Anacardiaceae (7,9%), és la única Acompanyant.

Habitus i Distribució: Predominen els taxons herbacis amb un 84,6%. Tant els arbustius com els arboris presenten percentatges similars del 4,7%, estant el darrer grup format per igual de taxons mesòfils i termòfils (2,3%). Les lianes representen l'1,9% i les falgueres l'1,4%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils representen el 50,9%, els anemòfils, el 40,6% i els entomòfils d'anteres exposades, el 8,4%.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons ruderal i nitròfils assoleix un percentatge del 57,5%. Els taxons conreats representen el 4,7%; les plantes tintòries, l'1,9%; les resinoses, el 8,4%; les oleícoles, el 41,1% i les aromàtiques, l'1,9%.

Tafonomia de la mostra: El nombre de taxons identificats és de 33 i l'IRF és de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat la concentració en 116.759 grans de pol·len per gram de sediment.

### **6.3.12 Individu 34 (probable D 30-40 anys).**

#### **Sediment sota mandíbula (Mostra 12).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un 60,9% i Poaceae té la categoria de Principal, amb l'11,5%. L'únic taxó Acompanyant és *Quercus ilex/coccifera* t. Es documenten set taxons Secundaris (*Chicoroidae* major, *Sinapis* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Cerealia* t, *Pistacia* i *Ficus*), entre les quals predomina *Cerealia* t (3,1%). S'observen 21 taxons Minoritaris i *Rosa* t és l'únic taxó Exclusiu.

Famílies: Brassicaceae és la família més representada, amb un 63,0%, mentre Poaceae té representació de família Principal (11,5%) i Oleaceae, d'Acompanyant (6,2%).

Habitus i Distribució: Els taxons de l'estrat herbaci assoleixen un valor total del 88,8%, mentre que els taxons arboris ho fan en un 8,1%, amb un 6,2% de taxons termòfils i un 1,9% de mesòfils. Els arbustius sumen un 3,1% i hi ha una presència de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Es fa evident una superioritat numèrica dels taxons entomòfils (76,4%) sobre dels anemòfils (21,7%) i dels entomòfils d'anteres exposades (1,9%).

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris sumen un total de 68,6%; els conreus, un 4,0%; els taxons associats a plantes tintòries , un 2,8%; els resinosos, un 1,9%; els oleícoles són dominants amb un 70,8% i hi ha presència puntual d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Un 5,6% de l'espectre correspon a grans de pol·len indeterminables. S'ha identificat un total de 32 taxa donant un IRF de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració de grans de pol·len per gram de sediment és força elevada (1.061.6589 p/gr). S'han identificat set grumolls, cinc dels quals són de Brassicaceae, un de *Ficus* i un de Poaceae.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 8,7% respecte la suma base pol·línica. Entre aquest, es documenta un 3,7% d'espores de fongs copròfils; un 1,2% de descomponedors de la matèria orgànica, un 1,5% de fongs carbonícoles i hi ha presència de fongs edàfics i de microfauna invertebrada.

### **6.3.13 Individu 38 (? 1 any ±6mesos).**

#### **Parietal/occipital (Mostra 13).**

Espectre: Brassicaceae (14,9%), *Plantago lanceolata* t (14,3%) i *Plantago* sp (11,4%) estan representats com a taxons Principals. Tres són els taxons Acompanyants: Poaceae (8,6%), Cerealiat t (7,9%) i *Pistacia* (6,3%). Hi ha deu taxons Secundaris entre els que destaca *Sinapis* t (4,1%), amb presència de *Cistus* sp, Scrophularaceae, *Lotus* t, *Apium* t, Apiaceae, Chenopodiaceae, *Erica arborea* t i *Ficus*. Els taxons Minoritaris són 37 i els Exclusius són *Silene latifolia* t, *Valerianella dioica* t i *Medicago littoralis* t.

Famílies: Brassicaceae (18,5%) i Plantaginaceae (27,2%) són famílies Principals. Les famílies representades com a Acompanyants són Poaceae (8,3%), Cerealia (9,6%) i Anacardiaceae (6,2%)

Habitus i Distribució: Un 88,7% de l'espectre correspon a taxons de plantes pròpies de formacions herbàcies; un 10,5% d'arbustos i un 2,9% d'arbres, amb una repartició en 2,5% de mesòfils i 0,3% de termòfils. Les Pteridophyta són presents en un 0,9%.

Producció i dispersió pol·línica: El sistema de dispersió pol·línica més abundant a la mostra és l'entomogàmia que assoleix uns percentatges totals de 52,7%, seguit de l'anemogàmia (39,7%) i dels taxons entomòfils d'anteres exposades (7,6%).

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris sumen un 51,7% i els conreus, un 9,8%. Els taxons associats a plantes amb propietats colorants assoleixen un valor total de 3,2%; les resinoses, de 7,9%; les oleícoles, de 26,0% i les aromàtiques, de 3,2%.

Tafonomia de la mostra: Es constata la presència d'un 12,1% de grans indeterminables i d'un 3,5% d'indeterminats. El valor d'*N taxa* és de 54 i l'IRF de 25.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és 386.248 p/gr. S'han quantificat un grumoll de Brassicaceae i un de *Plantago lanceolata* t.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 6,7% respecte la suma base pol·línica. S'observa la presència d'un 1,9% de fongs copròfils; d'un 0,9% de descomponedors de la matèria orgànica i d'un 0,6% de fongs carbonícoles, amb presència de restes de microfauna invertebrada.

### **6.3.14 Individu 41 (D 35-45 anys).**

#### **Copròlit (Mostra 24).**

Espectre: Cerealia t és l'únic taxó Principal amb valors del 15,5% mentre que hi ha altres sis taxons Acompanyants: *Carduus* t (5,2%), Brassicaceae (8,4%), *Plantago lanceolata* t (6,4%), *Plantago* sp (6,4%), *Pistacia* (6,4%) i *Erica arborea* t (5,8%). Hi ha 12 taxons Secundaris (*Helianthemum* sp, *Lavatera* sp, *Rosmarinus* t, *Asphodelus* sp, *Apium* t,

*Pastinaca* t, Apiaceae, *Beta* cf, *Plantago major/media* t, *Avena/Triticum* t, *Selaginella* i *Pinus*), entre els quals hi ha una major representació d'*Avena/Triticum* t i *Selaginella*, amb valors similars del 3,9%. Hi ha 13 taxons Minoritaris i *Asphodelus fistulosus* t ha estat identificat com a taxó Exclúsiu.

Famílies: Plantaginaceae (14,5%), Poaceae (17,1%) i Cerealia (19,7%) són les tres famílies Principals. Amb valors inferiors, actuant com a famílies Acompanyants, estan representades Asteraceae (5,3%), Brassicaceae (8,5%), Apiaceae (7,9%), Anacardiaceae (6,6%) i Ericaceae (6,6%).

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis representen un total de 84,5% de l'espectre, els arbustius, un 12,9% i els arboris, un 2,6% (entre els quals, predominen els termòfils sobre els mesòfils). Les falgueres presenten valors elevats de fins el 4,5%.

Producció i dispersió pol·línica: Un 52,3% de l'espectre pertany a taxons entomòfils, un 34,8% a anemòfils i un 12,9%, a entomòfils d'anteres exposades.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons ruderals i nitròfils és de 33,5% i els conreus representen un total del 19,3%. Altrament, s'enregistra un 1,9% de taxons associats a plantes tintòries; un 8,4% de resinoses; un 14,8% d'oleícoles i un 3,9% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Els percentatge de pol·lens indeterminables és de 7,7% i el d'indeterminats, del 4,5%. S'han identificat 33 tipus pol·línics diferents i l'IRF té un valor de 15.

Concentració pol·línica i grumolls: El càlcul de concentració pol·línica dóna un valor baix, de 66.347 p/gr. Els grumolls identificats són set: dos de Brassicaceae, dos de *Plantago* sp, un de *Pistacia* i dos d'indeterminats.



NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 8,4% respecte la suma base pol·línica. En aquest grup, s'ha determinat un 1,9% d'espores de fongs copròfils; un 1,9% de fongs de matèria orgànica i un 1,3% de fongs carbonícoles. El sumatori de restes de microfauna invertebrada és de l'1,3%.

### **Crani (Mostra 35).**

Espectre: La composició pol·línica està dominada per Brassicaceae (31,7%) i Poaceae (16,7%), que corresponen als dos taxons Principals de la mostra. Els taxons Acompanyants són també dos: *Sinapis* t (7,08%) i *Plantago lanceolata* t (9,13%), mentre que s'han determinat 11 taxons Secundaris (*Dorycnium* t, *Rosmarinus* t, *Apium* t, *Orlaya* t, Apiaceae, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Avena/Triticum* t, *Pistacia*, *Genista/Cytisus* t i *Ficus*). Cal destacar, emperò, que *Plantago* sp és el taxó amb majors valors dins aquest grup (4,6%). Hi ha 45 taxa Minoritaris i dos taxons Exclusius: Geraniaceae i *Medicago marina* t.

Famílies: Brassicaceae (38,1%), Plantaginaceae (14,8%) i Poaceae (13,2%) formen el conjunt de famílies Principals amb una única acompanyant, Apiaceae amb el 6,5%.

Habitus i Distribució: Els taxons de formacions herbàcies dominen àmpliament l'espectre amb el 91,8%, amb presència de taxons arbustius (4,8%) i arboris (3,2%). Dins d'aquests darrers, tant els taxons mesòfils com els termòfils presenten valors similars de l'1,6%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils sumen un 64,8%, els anemòfils, un 32,6% i els entomòfils d'anteres exposades, el 2,5%.

Indicadors d'Antropització: Els nivells d'IPA secundaris són del 61,9% i els de plantes conreades, del 4,8%. Les plantes les oleícoles dominen amb el 41,8%, essent presents plantes potencialment tintòries (3,9%); resinoses (2,7%) i aromàtiques (4,6%).

Tafonomia de la mostra: Hi ha un baix nivell de grans d'indeterminables (1,6%) i d'indeterminats (0,9%). El número de tipus pol·línics de la mostra és elevat, amb 61 taxons identificats, donant un IRF de 28.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és 481.380 p/gr. S'han identificat set grumolls, cinc dels quals són de Brassicaceae.

NPP: El total d'espores de fong representa el 5,2% respecte la suma base pol·línica, amb presència de fongs copròfils (2,7%); descomponedors (2,0%) , carbonícoles (1,8%) i puntualment edàfics. El sumatori de restes de microfauna invertebrada és del 2,0%.

#### **Sediment de la columna vertebral (Mostra 38).**

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un 42,2% i Poaceae es presenta com a taxó Principal (16,7%). *Sinapis* t (5,4%), *Plantago lanceolata* t (5,1%) i *Plantago* sp (6,9%) es presenten com a taxons Acompanyants. Els taxons Secundaris identificats són: Chicoroidae minor t, *Arum*t, *Plantago major/media* t, *Avena/Triticum* t, Cerealía t i *Ficus*. Entre aquests, destaca *Avena/Triticum* t amb valors del 2,2%. A més, es documenten 37 taxons Minoritaris i es reconeix un únic Taxó Exclusiu: *Mathiola* (inaperturada).

Famílies: Brassicaceae és la família Dominant amb uns valors del 47,8% i Plantaginaceae (13,2%) i Poaceae (16,7%) es presenten com a famílies Principals. D'altra banda, Cerealía (5,9%) esdevé família Acompanyant.

Habitus i Distribució: Un 94,4% de la mostra està formada per taxons herbacis; un 5,9% per arbustius i un 3,4% per arboris (amb un 2,2% de mesòfils i 1,2% de termòfils). També es constata la presència de lianes i de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils sumen un 67,2%; els anemòfils un 32,1% i hi ha presència de taxons entomòfils d'anteres exposades

Indicadors d'Antropització: Els valors de taxons nitròfils i ruderals assoleixen el 60,3% i els conreus, el 4,8%. Es constata la presència d'un 3,4% de plantes tintòries; d'un 0,7% de resinoses; d'un 49,3% d'oleícoles i d'un 0,2% d'aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Hi ha un baix nombre d'indeterminables (1,5%) i d'indeterminats (1,2%). S'han identificat 48 tipus pol·línics diferents i s'ha calculat un IRF de 22.

Concentració pol·línica i grumolls: El nombre de grumolls identificat és força elevat (24), 15 dels quals pertanyen a Brassicaceae.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 5,9% respecte la suma base pol·línica, amb presència de fongs copròfils, descomponedors, carbonícoles i edàfics així com presència de microfauna invertebrada.

### **6.3.15 Individu 47 (H 40-50 anys).**

#### **Tíbia esquerra (Mostra 56).**

Espectre: Brassicaceae (36,9%) i Poaceae (17,0%) constitueixen els taxons Principals amb presència de tipus pol·línics Acompanyants com *Plantago lanceolata* t (7,2%) i *Plantago* sp (6,0%), i de nou taxons Secundaris (*Lotus* t, *Ononis* t, *Arenaria* t, *Avena/Triticum* t, *Cerealia* t, *Medicago* sp i *Ficus*) entre els que predomina *Sinapis* t (4,0%). Finalment, s'han en registrat 36 taxa Minoritaris entre els quals *Thalictrum* t esdevé taxó Exclushi.

Famílies: Brassicaceae (36,7%), Plantaginaceae (12,7%) i Poaceae (16,0%) formen el conjunt de famílies Principals Amb *Cerealia* t com a Acompanyant.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis dominen l'espectre amb un 90,3% del contingut pol·línic de la mostra, mentre que els arboris participen amb un 5,2% (3,5%

de taxons mesòfils i 1,7% de termòfils). Els taxons arbustius sumen un 4,2%, les lianes , un 0,2% i les falgueres un 1,0%.

Producció i dispersió pol·línica: Predomini de l'entomogàmia (64,8%) per sobre de l'anemogàmia (33,2%) i dels taxons entomòfils d'anteres exposades (1,7%). Hi ha una petita presència de taxons hidrògams.

Indicadors d'Antropització: Els valors totals dels taxons indicadors secundaris d'antropització són del 55,4% i dels conreus, del 5,7%. Les categories de taxons relatives a les propietats de les plantes s'ordenen de la següent manera: les plantes oleícoles presenten un 44,9%, tintòries un 4,0%; les resinoses un 1,2% i les aromàtiques un 0,7%.

Tafonomia de la mostra: S'enregistra un 4,7% d'indeterminables i un 2,0% d'indeterminats. S'han identificat 50 taxa traduint-se en un valor d' IRF de 23.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració de pol·len en aquest mostra és de 225.979 p/gr. S'ha constatat la presència de 12 grumolls, dels quals tres són de Brassicaceae i dos de *Sinapis* t.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 3,13% respecte la suma base pol·línica. Dominen les espores de fongs copròfils (1,7%) i hi ha presència de fongs descomponedors de matèria orgànica i de restes de microfauna invertebrada.

### **Sacre (Mostra 58).**

Espectre: El taxó Dominant d'aquesta mostra és Apiaceae (44,1%), mentre que Brassicaceae (13,6%) és present en categoria de taxó Principal i Poaceae com a Acompanyant amb valors del 7,9%. Hi ha vuit taxons Secundaris (*Sinapis* t, *Ranunculus acris* t, Ranunculaceae, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Avena/Triticum* t i *Ficus*), amb un predomini de *Plantago major/media* t (4,3%) i de *Ficus* (4,1%). S'han documentat 47

taxons Minoritaris i quatre taxons Exclusius (*Centaurea nigra* t, *Anchusa*, *Digitalis* t i *Cephalantera*).

Famílies: Apiaceae és la família Dominant amb un 44,6% i Brassicaceae, la Principal amb el 14,8%. Així mateix, són presents tres famílies Acompanyants : Ranunculaceae (5,5%), Plantaginaceae (6,5%) i Poaceae (7,9%).

Habitus i Distribució: Predominen àmpliament els taxons herbacis (92,9%), amb presència de taxons arboris (5,1%) formats per un 4,7% de taxons mesòfils, i arbustius (2,0%). En última instància, apareixen les falgueres amb un 1,0%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils són els més abundants (82,1%), seguits dels anemòfils (16,7%) i dels entomòfils d'anteres exposades (1,2%).

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons nitròfils i ruderals és del 68,5%, mentre que els conreus sumen un 3,9%. Les plantes tintòries són presents amb un 5,7%; les resinoses amb un 1,4%; les oleícoles amb un 16,1% i les aromàtiques amb un 1,4%.

Tafonomia de la mostra: Els percentatges de grans indeterminables i indeterminats són reduïts (2,64% i 0,81%, respectivament). S'ha identificat una alta diversitat pol·línica amb 59 tipus pol·línics i l'IRF és de 27.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat la concentració en 679.508 p/gram de sediment.

NPP: El sumatori d'espores de fong és del 4,31% en relació a la suma base pol·línica, format per un 2,39% d'espores de fongs copròfils, un 0,96% de descomponedors de matèria orgànica i un 0,72% de fongs carbonícoles. Hi ha presència de restes de microfauna invertebrada.

### 6.3.16 Individu 49 (probable D 3-4 anys).

#### Sota crani (Mostra 57).

Espectre: Brassicaceae és el taxó Dominant amb un 46,7% i Poaceae es configura com a taxó Principal, amb un 14,5%. El conjunt de taxons pol·línics Acompanyants està constituït per *Plantago lanceolata* t (10,0%) i *Plantago* sp (8,3%), mentre que els taxons Secundaris els formen Apiaceae (1,9%), *Avena/Triticum* t (2,4%), Cerealia t (1,4%) i *Ficus* (2,4%). A més d'aquests taxons amb major pes, també es documenten 34 taxons Minoritaris.

Famílies: d'una banda, Brassicaceae és la família Dominant (47,0%), i de l'altra, Plantaginaceae (19,5%) i Poaceae (14,6%) constitueixen famílies Principals.

Habitus i Distribució: En primer lloc, els taxons herbacis són netament majoritaris, amb un 95,7% amb una escassa presència de taxons arboris amb un 3,1% (entre els quals, un 1,7% corresponen a mesòfils i 1,4%, a termòfils) i arbustius amb un 1,1%. Les falgueres representen el 0,8%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils sumen un 59,8%, els anemòfils, un 39,3% i els entomòfils d'anteres exposades, un 0,8%.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris assoleixen un percentatge del 62,7% i les plantes conreades, del 4,3%. Pel que fa a les categories basades en propietats de les plantes, trobem: tintòries amb l'2,0%, resinoses amb el 0,6%, oleícoles amb el 48,4% i aromàtiques amb el 2,3%.

Tafonomia de la mostra: la mostra enregistra un 4,0% de grans indeterminables i un 0,8% d'indeterminats. S'han identificat 44 taxa diferents, de manera que l'Índex de Riquesa Florística és de 20.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és 475.915,16 p/gr. S'han identificat deu grumolls de Brassicaceae, *Lavandula* t, Chenopodiaceae, *Ficus*, *Plantago* sp, *Plantago lanceolata* t i Poaceae.

NPP: el valor total de les espores de fong és del 3,0%, amb presència de fongs copròfils (1,8%); descomponedors (1,2%) i fongs carbonícoles (1,2%). El sumatori de restes de microfauna invertebrada és del 0,6%.

#### **Sota individu (Mostra 65).**

Espectre: Brassicaceae (38,9%), *Plantago* sp (11,2%) i Poaceae (20,7%) es configuren com a taxons Principals, mentre que *Plantago lanceolata* t (7,6%) és present en tant que Acompanyant. Els taxons Secundaris són Chicoroidae minor, Apiaceae, *Avena/Triticum* t, Cerealia t i *Ficus*. Tots ells presenten valors inferiors al 3%. L'espectre es completa amb taxons 32 Minoritaris.

Famílies: Brassicaceae (39,5%), Plantaginaceae (18,8%) i Poaceae (20,7%) són les tres famílies Principals.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis suposen un 95,2%. La presència d'altres grups és doncs reduïda: els taxons arboris sumen un 3,6% (amb un 2,8% de taxons mesòfils i un 0,7% de termòfils), els arbustius, un 1,2% i les falgueres, un 0,5%.

Producció i dispersió pol·línica: Predomini dels taxons entomòfils (58,9%), seguits dels anemòfils (40,6%) i finalment, presència puntual d'entomòfils d'anteres exposades.

Indicadors d'Antropització: Els indicadors secundaris d'antropització representen un total de 54,6%; els conreus, un 3,8%; les plantes tintòries, un 4,0%; les resinoses, un 0,7%; les oleícoles, un 39,7% i les aromàtiques, un 0,9%.

Tafonomia de la mostra: El valor d'*N taxa* és de 41 i el de l'IRF és de 19.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració és de 248.580 p/gr. S'han identificat 18 agregats pol·línics, dins dels quals destaquen quatre agregats de Brassicaceae i nou de Poaceae.

### 6.3.17 Individu 52 (? 5 anys).

#### **Crani (Mostra 72).**

Espectre: Brassicaceae (39,1%), *Plantago* sp (13,5%) i Poaceae (21,2%) constitueixen els taxons Principals. En el nivell de taxons Secundaris, s'identifiquen *Ranunculus* sp, *Plantago lanceolata* t, *Cerealia* t, *Pistacia* i *Ficus*. Entre aquests, cal destacar la presència de *Plantago lanceolata* t (3,8%) i *Pistacia* (3,4%). A més, es constaten 28 taxons pol·línics Minoritaris i un d'Exclusiu (*Anagallis tenella* t).

Famílies: Brassicaceae (38,5%), Plantaginaceae (78,1%) i Poaceae (20,8%) constitueixen les tres famílies Principals.

Habitus i Distribució: A la mostra, hi ha una predominança de taxons herbàcies (91,6%), mentre que els arbustius sumen un 5,0% i els arboris un 4,2%. Entre aquestes últims, un 2,9% correspon a taxons mesòfils i un 2,1%, a termòfils. Les lianes sumen un 0,4% i les falgueres, un 2,1%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils dominen amb el 54,4%, amb una notable presència de taxons anemòfils amb un 41,4% i els entomòfils d'anteres exposades (4,2%).

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons nitròfils i ruderals és del 48,5%; el de taxons corresponents a plantes conreades, de l'1,7%; les tintòries, de l'1,7%; les resinoses del 4,2%; les oleícoles, del 42,7% i les aromàtiques, de l'1,3%.



Tafonomia de la mostra: S'han identificat 37 tipus pol·línics de manera que l'IRF és de 17.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 145.555 p/gr i no hi ha constància de grumolls.

### **Tòrax (Mostra 73)**

Espectre: Brassicaceae és novament el taxó Dominant amb un percentatge de 40,4%, mentre que *Plantago* sp (16,7%) i Poaceae (20,2%) configuren el grup dels taxons Principals. S'ha un únic taxó Acompanyant que és *Pistacia* (5,4%) i dos de Secundaris (*Plantago lanceolata* t, 3,4% i espora Trilete 1,5%). 22 són els taxons Minoritaris i no s'ha enregistrat cap d'Exclusiu.

Famílies: Brassicaceae es configura com la família Dominant amb un 40,4%. Plantaginaceae com Poaceae constitueixen les Principals amb un 20,2%, mentre que Anacardiaceae és Acompanyant amb un percentatge de 5,4%.

Habitus i Distribució: Hi ha un ampli domini dels taxons herbaci que sumen uns valors del 92,1%. Els taxons arbustius sumen un 5,9% i els arboris, un 2,0% (entre els que l'1,5% correspon a mesòfils i el 0,5%, a termòfils). Finalment, les falgueres representen el 2,0%.

Producció i dispersió pol·línica: Els percentatges de taxons pol·linitzats per insectes és del 50,7%, seguit dels taxons de pol·len aerodifós (43,3%) i dels entomòfils d'anteres exposades.

Indicadors d'Antropització: El conjunt de taxons nitròfils i ruderals sumen un 48,8%, si bé no hi ha evidència de plantes conreades. Els taxons associats a plantes tintòries assoleixen el 2,0%; les resinoses, el 5,9%; les oleícoles, el 46,3% i les aromàtiques, el 2,5%.

Tafonomia de la mostra: Les número de taxons identificats és de 29 i l'IRF és de 13.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 381.842 p/gr i no hi ha constància de presència d'agregats pol·línics.

## 6.4 MOSTRES NO DIRECTAMENT ASSOCIADES A INDIVIDUS.

### 6.4.1 Sudari (Mostra 14).

Espectre: Hi ha dos taxons Principals: *Plantago lanceolata* t (21,4%) i Poaceae (34,1%), mentre que n'hi ha tres d'Acompanyants: *Orlaya* t (7,9%), *Plantago* sp (7,9%) i Cerealia t (6,3%) . L'espectre es completa amb la documentació de quatre taxons Secundaris (Brassicaceae, *Mentha* t, *Galium* t i Apiaceae, amb un predomini de Brassicaceae amb percentatges del 4,0%) i 17 de Minoritaris.

Famílies: Poaceae (34,13%), Plantaginaceae (29,4%) i Apiaceae (11,1%) constitueixen el grup de famílies Principals, mentre que la tribu Cerealia és Acompanyant amb un 6,3%% . Tanmateix, cal precisar que en termes taxonòmics estrictes Poaceae (incloent els cereals) seria una família Dominant.

Habitus i Distribució: L'espectre està enterament dominat per taxons herbacis que sumen el 100% de l'espectre.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un predomini de taxons anemòfils (65,9%) per sobre dels entomòfils (34,1%).

Indicadors d'Antropització: Els valors de taxons nitròfils i ruderals sumen un 46,0%; els dels conreus, un 6,3%; els de plantes tintòries, un 3,2%; les resinoses un 1,6%; les oleícoles un 4,8% i les aromàtiques, un 3,2%.

Tafonomia de la mostra: Un 10,32% dels grans de pol·lens són indeterminables i un 1,6%, indeterminats. S'han identificat 26 taxa i l'IRF és de 12.

Concentració pol·línica i grumolls: S'ha calculat una concentració de 126.254 p/gr i s'ha observat la presència d'un únic grumoll d'Apiaceae.

NPP: El sumatori d'espores de fong assoleix el 15,9% respecte la suma base pol·línica, amb un 3,2% de fongs copròfils; un 2,4% de descomponedors i un 1,6% de carbonícoles. Les restes de microfauna invertebrada presenten valors elevats de fins el 18,2%.

#### **6.4.2 Copròlit (Mostra 16).**

Espectre: En aquesta mostra, es documenta un predomini absolut de Cerealia t (74,26%), que esdevé així l'únic taxó Dominant, acompanyat de Poaceae com a taxó Principal amb un 11,9%. Hi ha quatre taxons Secundaris (Brassicaceae, *Sinapis* t, *Conium* t, *Plantago lanceolata* t), entre els quals *Conium* t és el que té major representació (4,0%). Tan sols quatre taxons Minoritaris acaben de completar l'espectre, a la vegada que no hi ha cap Taxó Exclúsiu.

Famílies: Cerealia és la família Dominant amb un 74,3% seguit de Poaceae amb un 11,9%. En clau taxonòmica, Poaceae representa el 86,1% de la mostra.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis sumen un 98,0% i els arbustius un 2,0%.

Indicadors d'Antropització: Es documenta un 10,9% de taxons nitròfils i/o ruderals; un 74,3% de taxons conreats; un 2,0% de taxons associats a plantes colorants; un 1,0% a plantes resinoses i un 4,9%, a plantes oleícoles.

Tafonomia de la mostra: El percentatge d'indeterminables és de 6,9% i no hi ha indeterminats. Els taxons identificats són força escassos (10), de tal manera que l'Índex de Riquesa Florística és reduït, de 5.

Concentració pol·línica i grumolls: Hem calculat una concentració de 138.896 grans de pol·len per gram de sediment. No es constata la presència d'agregats pol·línics.

NPP: El sumatori d'espores de fong és del 14,8% respecte la suma base pol·línica. Entre aquestes, els fongs copròfils, descomponedors i carbonícoles presenten tots un percentatge similar, del 4,9%. El sumatori de restes de microfauna invertebrada és elevat, del 13,86 però especialment alts són els percentatges del paràsit de *Capillaria* sp, amb valors del 143,56%

#### **6.4.3 Reina negra vitrificada (Mostra 48).**

Espectre: *Pinus* és el taxó Dominant amb un 48,3%, mentre que Poaceae i *Plantago* sp es presenten com a Acompanyants cada un amb d'ells amb un 6,4%. Els taxons secundaris són: Brassicaceae, *Ranunculus* sp, *Rosmarinus* t, *Plantago lanceolata* t, Cyperaceae, *Avena/Triticum* t, Cerealia t, *Olea* i *Acer*. Entre aquests es fa palès un predomini de Brassicaceae (4,2%) i *Olea* (4,9%). Els taxons Minoritaris són 34 i n'hi ha tres d'Exclusius: *Hordeum* t (0,25%), *Buxus* (0,74%) i *Acer* (1,23%).

Famílies: La família Dominant és Pinaceae amb un 49,2% i Plantaginaceae es configura com la Principal amb un 11,1%. Poaceae amb un 6,5% i Cerealia amb un 7,0% constitueixen famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: El pol·len arbori és el més representat (56,6%), amb un predomini clar de taxons termòfils (54,7%) sobre els mesòfils (2,0%). Seguidament, estan representats els taxons herbacis amb un 40,6%, i els arbustius amb el 2,5%.

Producció i dispersió pol·línica: Predominen els taxons anemòfils amb un 75,9% seguits dels entomòfils (22,4%) amb presència de taxons entomòfils d'anteres.

Indicadors d'Antropització: Els IPA secundaris sumen un total d'11,1%; els conreus, un 6,9%; les plantes tintòries l'1,0%; les resinoses, el 48,5%; les oleícoles, el 9,8% i les aromàtiques l'1,2%.

Tafonomia de la mostra: S'han identificat 46 taxons i es calcula un IRF de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: la concentració pol·línica assoleix els 405.620 p/gr. S'han identificat 17 grumolls, 14 dels quals són de *Pinus*.

NPP: El sumatori d'espores de fong és de 8,6%, de les quals un 3,4% correspon a fongs copròfils; un 2,6% a fongs descomponedors, un 1,8% a fongs carbonícoles i un 0,5% a fongs edàfics. Es documenta un 0,3% de restes algals, mentre que el sumatori de restes de microfauna invertebrada és del 12,8%.

#### **6.4.4 Tapadora tub contenidor (Mostra 37).**

Espectre: Brassicaceae és el Taxó Dominant amb uns valors del 45,2% i Poaceae es configura com a taxó Principal amb un 11,7%. Són presents dos Acompanyants : *Sinapis* t (8,4%) i *Cerealia* t (7,8%) i es documenten 11 taxons Secundaris (*Cistus albidus* t, *Scrophularaceae*, *Lotus* t, *Astagalus* t, *Plantago lanceolata* t, *Plantago* sp, *Pistacia*, *Medicago* sp, *Adiantum*, *Olea* i *Ficus*), entre els quals predomina *Olea* amb un 4,5%.

Famílies: Brassicaceae és la família Dominant amb un 51,1% i Poaceae, la Principal. Fabaceae (5,3%) i *Cerealia* (7,4%) constitueixen les dues famílies Acompanyants.

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis sumen un 89,4%, els arboris un 7,3%, amb un predomini dels termòfils (5,03) sobre dels mesòfils, i els arbustius, un 3,3%. Per altra part, les falgueres sumen un 1,7%.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils sumen un 76,0%, els anemòfils, un 21,8% i els d'anteres exposades, un 2,2%.

Indicadors d'Antropització: El sumatori de taxons ruderals i nitròfils és del 63,1% mentre que els taxons conreats assoleixen un 7,8%. Dins les categories relacionades amb les propietats de les plantes, es documenta un 3,9% de taxons tintoris; un 3,3% de taxons resinosos i un 60,9%, d'oleícoles.

Tafonomia de la mostra: Un 3,91% dels pol·lens són indeterminables i un 1,1%, indeterminats. S'han identificat 27 tipus pol·línics que es tradueixen en un IRF de 12.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és de 405.620 p/gr i 14 és el nombre de grumolls identificats . Entre aquests, n'hi ha cinc que són de Brassicaceae i set de *Sinapis* t.

NPP: Hi ha un total de 2,23% d'espores micològiques, amb presència de fongs copròfils i de fongs associats a descomposició de la matèria orgànica.

#### **6.4.5 Tapadora tub contenidor (Mostra 41).**

Espectre: Brassicaceae (39,3%) i Poaceae (13,1%) són els dos taxons Principals, mentre que *Plantago* sp i *Pistacia* constitueixen taxons Acompanyants, ambdós amb un percentatge del 8,3%. La mostra presenta 18 taxons Secundaris: *Cirsium* t, Asteroidae, *Sinapis* t, *Cistus albidus* t, *Euphorbia* sp, *Rumex acetosa* t, *Polygonum aviculare* t, *Asphodelus* sp, *Orlaya* t, *Beta* cf, *Plantago lanceolata* t, *Avena/Triticum* t, Cerealiat t, *Medicago* sp, *Erica arborea* t, *Pinus*, *Salix* i *Betula*. Entre aquests, predomina *Plantago lanceolata* t amb un 3,6%. No hi ha cap Minoritari ni Exclúsiu.

Famílies: Brassicaceae es configura com a família Dominant amb un 41,5%; Plantaginaceae (12,2%) i Poaceae (13,4%) són famílies Principals i *Pistacia* (8,5%) presenta la categoria d'Acompanyant.

Habitus i Distribució: A la mostra, predominen els taxons herbacis (84,52%), seguits dels arbustius (11,9%) i arboris (3,6%). Els valors d'AP es divideixen en un 2,4% de taxons mesòfils i un 1,2% de termòfils.

Producció i dispersió pol·línica: Hi ha un 58,3% de taxons entomògams, seguits dels anemògams (30,9%) i dels taxons amb anteres exposades (10,5%).

Indicadors d'Antropització: Els valors dels taxons pol·línics nitròfils i ruderals assoleixen el 57,1%, mentre que els conreus són presents en un 3,6%. Els taxons tintoris sumen un 2,4%; els resinosos un 11,9% i els oleícoles, un 50,0%.

Tafonomia de la mostra: Els valors de grans de pol·len indeterminables i indeterminats són reduïts, amb un 1,2% de cada categoria. S'han identificat 22 taxa de manera que 10 és el valor de l'IRF.

Concentració pol·línica i grumolls: La concentració pol·línica és força baixa, amb un valor de 3.153 p/gr. S'ha comptat un grumoll de Brassicaceae.

NPP: baixa presència d'espores de fong (2,4%) i de restes d'invertebrats (1,2%).

#### **6.4.6 Cabells i pell (Mostra 39).**

La suma base d'aquesta mostra es compon de 30 grans de pol·len corresponents a 18 taxons pol·línics: *Cistus albidus* t (1 gra), *Cistus* sp (1), *Ranunculus* sp (1), *Rosmarinus* t (1), Chenopodiaceae (1), *Plantago lanceolata* t (1), *Plantago major/media* t (1), *Plantago* sp (3), Poaceae (1), *Parietaria* (1), Cerealía t (4), *Pistacia* (1), *Genista/Cytisus* t (1), *Medicago citrina* t (1), *Erica arborea* t (3), *Pinus* (1) i *Ficus* (3). Respecte a les famílies representades, les que tenen més pes són Plantaginaceae i Cerealía t. Hi ha un predomini dels taxons herbacis sobre els arbustius i arboris. De la mateixa manera, predominen els taxons entomòfils sobre dels anemòfils i d'anteres exposades.

#### 6.4.7 Cabells (Mostra 40).

La suma base de la mostra està formada tan sols per 17 grans de pol·len corresponents a vuit taxons: *Polygonum aviculare* t (5), *Orlaya* t (2), *Plantago* sp (1), Poaceae (4), *Triticum* t (1) i Cerealia t (3). S'aprecia doncs el predomini de les famílies Polygonaceae i Poaceae. Tots els taxons són herbacis, predominant els taxons entomòfiles sobre els anemòfiles. Es documenta *Ornithogalum* com a Taxó Exclusiu.

#### 6.4.8 Cabells tallats dins d'un de dins un tub contenidor (Mostra 52).

Espectre: Brassicaceae (20,5%) i Poaceae (23,3%) constitueixen taxons Principals, amb quatre taxons Acompanyants (*Sinapis* t, *Plantago lanceolata* t, Cerealia t i *Pistacia*, tots quatre amb un 6,8%). 19 són els taxons Secundaris: *Carduus* t, *Cistus albidus* t, *Cistus monspeliensis* t, *Lotus* t, *Polygonum aviculare* t, *Apium* t, *Bupleurum* t, Apiaceae, Chenopodiaceae, *Plantago major/media* t, *Plantago* sp, *Genista/Cytisus* t, *Medicago* sp, *Selaginella*, *Pinus*, *Olea*, *Quercus caducifoli*, *Alnus* i *Corylus*. Dins aquest grup, predominen Apiaceae amb un 4,11%. No hi ha taxons Minoritaris ni Exclusius.

Famílies: Brassicaceae (27,4%) i Poaceae (23,3%) corresponen a famílies Principals, mentre que les Acompanyants són: Apiaceae (6,8%), Plantaginaceae (9,6%), Cerealia (6,8%) i Anacardiaceae (6,8%).

Habitus i Distribució: L'espectre es compon d'un 82,2% de taxons herbacis, d'un 9,8% de taxons arbustius i d'un 8,2% d'arboris (amb equitativa repartició entre taxons mesòfils i termòfils). A més, hi ha un 1,4% de falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils presenten uns percentatges del 50,7%, els anemòfils assoleixen el 42,7% i els entomòfils d'anteres exposades el 6,8%.



Indicadors d'Antropització: Hi ha un 52,0%% de taxons nitròfils i ruderals; un 6,8% de taxons conreats; un 1,4% de taxons tintoris; un 11,0% de resinoses; un 38,4% d'oleícoles i un 2,7% d'aromàtics.

Tafonomia de la mostra: Un 4,11% i 2,74% dels pol·len són indeterminables i d'indeterminats, respectivament. S'han identificat 25 taxons aportant un IRF d'11.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és reduïda, amb un valor de 46.235 p/gr. S'ha identificat un grumoll de *Lotus* t.

NPP: El sumatori d'espores de fong representa el 4,48%, observant-se un 3,0% de fongs copròfils; un 3,0% de descomponedors de la matèria orgànica i un 1,5% de fongs carbonícoles. El sumatori de restes de microfauna invertebrada assoleix el 28,4%.

#### **6.4.9 Cabells trenats (Mostra 54).**

Espectre: Brassicaceae (30,9%) i Poaceae (19,2%) tornen a ser els taxons Principals, amb l'acompanyament de *Plantago lanceolata* t (7,5%). Els taxons Secundaris són 16: *Sinapis* t, *Dorycnium* t, *Rubia*, *Orlaya* t, *Pastinaca* t, *Beta* cf, *Plantago* sp, *Parietaria* t, *Avena/Triticum* t, *Cerealia* t, *Pistacia*, *Genista/Cytisus* t, *Medicago citrina* t, *Erica arborea* t, *Pinus* i *Fraxinus*. Destaquen entre aquests darrers *Avena/Triticum* t i *Pistacia* amb una representació del 3,6%. S'identifiquen 28 taxa Minoritaris i cap d'Exclusiu.

Famílies: Brassicaceae (31,8%) i Poaceae (18,6%) componen les famílies Principals, mentre que les Acompanyants són: Fabaceae (5,4%), Plantaginaceae (9,7%) i Cerealia (6,6%).

Habitus i Distribució: Els taxons herbacis presenten valors del 87,3%; els arbustius del 8,3% i els arboris, del 4,0%. En aquests, un 2,4% correspon a taxons termòfils i un 1,6% a mesòfils. Hi ha presència de lianes i falgueres.

Producció i dispersió pol·línica: Els taxons entomòfils, amb un 58,3%, predominen sobre els anemòfils (36,9%) i els taxons amb flors d'anteres exposades (4,8%).

Indicadors d'Antropització: Un 52,0% de l'espectre correspon als indicadors secundaris d'antropització; un 6,7% als conreus; un 4,8% a plantes tintòries; un 5,6% a les resinoses; un 37,7% a les oleícoles i un 2,8% a les aromàtiques.

Tafonomia de la mostra: Els percentatges d'indeterminables i un d'indeterminats són reduïts (2,4% i 0,8%, respectivament). S'han identificat 47 taxons pol·línics traduïent-se en un IRF de 21.

Concentració pol·línica i grumolls: La CP és reduïda, amb un valor de 11.651 p/gr. S'han documentat tres grumolls de Brassicaceae, un de *Medicago citrina* t i un *Quercus ilex/coccifera* t.

NPP: Hi ha un total del 6,1% d'espores de fongs, percentatge format per un 2,1% de fongs copròfils; un 1,4% d'indicadors de descomposició de matèria orgànica; un 1,8% de fongs carbonícoles i un 1,2% de fongs edàfics. es documenta la presència de restes algals. El sumatori de restes de microfauna invertebrada és reduït (1,4%).

## 7. DISCUSIÓ.

### 7.1 ESTUDIS REFERENCIALS I TESTIMONI.

Les marcades diferències entre espectre en concentració pol·línica en ambdós trams, creiem que indiquen quines són les plantes que han tengut un major aport antròpic en relació als rituals.

L'increment notori dels valors d'AP i dels taxa anemòfils no herbacis al tram superior podria estar indicant canvis en la configuració o condicionament de la cova. A més . En comparació amb les mostres referencials analitzades, tant de pluja pol·línica actual com d'excrements d'ocells, l'espectre pol·línic del tram superior sembla reflectir un espectre d'aport més natural. Això podria suggerir que quan la cova funcionà com a lloc d'enterraments, la boca de la cavitat podria haver estat més estreta i/o podria haver-se emprat algun sistema de tancament fet que hauria dificultat l'entrada de pol·len per agents naturals.

Tot i l'entrada de pol·len aerovagant a la cova en el tram superior, la Concentració Pol·línica decreix, fet que podria posar-se en relació amb que la cova deixa d'emprar-se com a dipòsit funerari, deixant d'aportar-se plantes en forma d'ofrena o altres productes vegetals a la cavitat. Aquesta constatació demostraria que els aports pol·línics durant l'ús de la cova són principalment antròpics i han d'estar, per tant, relacionats amb els enterraments. Aquest descens de C.P. sembla indicar també un canvi en la taxa de sedimentació, essent menor en la fase d'ús i major en les moments posteriors a l'abandonament. Aquest fet es podria explicar en tant que l'obertura de la cova afavoriria l'accés d'animals aportant excrement i agròpiles que, a la vegada, provocaria un augment en la taxa de sedimentació i un descens en la concentració.

Seguint el fil de l'argumentació, es constata que molts dels taxons presents al tram inferior, no ho són al superior, és a dir, que els agents naturals no transporten alguns taxons molt marcadament entomòfils com Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae,

Lamiaceae o Cerealia. Aquesta evidència ve refermada pels estudis referencials actuals que demostren que aquests taxons no són presents en els excrements ni en la pluja pol·línica, tot i que són ben presents en el paisatge vegetal actual.

El diagrama de CP també permet observar una dinàmica similar respecte a taxons estrictament anemòfils com plantatges i les poàcies, aquestes plantes semblen haver tengut un important paper en relació amb els enterraments donada la forta davallada que sofreixen els seus valors de CP en la fase posterior a l'abandonament. En el cas de les brassicàcies i els cereals es confirma la seva forta associació a les pràctiques funeràries, encara més si atenem a que es tracta de plantes d'escassa dispersió pol·línica.

Altament, no deixa de ser cert que algunes de les diferències entre els espectres i els valors d'AP dels trams A i B podrien en part ser interpretats com un canvi en configuració vegetal en el Barranc de Trebalúger, fet que pot ser conseqüència de la reforestació de la vall pel cessament de les activitats agropecuàries. Una possible via per comprovar o descartar aquesta hipòtesi, és comparar els canvis pol·línics que es produeixen al testimoni amb els observats en registres naturals de l'illa en moments coetanis.

La seqüència pol·línica a s'Albufera des Grau, encara que localitzada en un altre context de l'illa, presenta una alta resolució d'anàlisi i un marc cronològic resolutiu i altament fiable (Burjachs, 2005). Aquesta seqüència pol·línica mostra per al període aproximadament contemporani al funcionament de es Pas com a Cova d'enterraments, entre c. 1000 i 500 cal BC, un paisatge escassament forestat (valors d'AP d'entre 25-40%), dominat per brolles de bruc (descendent al llarg dels 500 anys), Poaceae (valors de ca. 15%) i *Cistus*. Hem de recordar aquí que la fase d'ús de la cova és entre 1200 i 800 BC, però que sembla poder acotar-se entre 900-800 cal BC (Fullola *et al*, 2007, 2008; Guerrero *et al* 2007; Strydonck *et al*, 2009). Les formacions de pins, escasses vers 3000 BP, descendeixen fins a valors molt reduïts, mentre es produeix una expansió d'*Olea* (assoleix valors del 15% vers els 2500 cal BP) i *Pistacia*, amb una presència continua de

*Quercus ilex* t (10%). Destacar els valors de *Plantago* propers al 5% així com la presència de *Cerealia* t.

En el cas del veí Barranc d'Alendar, amb posterioritat al 4000 BP, s'observa com *Quercus perennifoli* esdevé un element important en la configuració del paisatge i la recuperació forestal paral·lela a la reducció d'*Olea* i *Plantago*. En el cas de Son Bou, s'observen en aquests moments uns alts percentatges de *Cerealia*, que s'interpreten en termes d'expansió de l'activitat agrícola (*Ibidem*).

Aquestes dades tornen a apuntar a que els espectres pol·línics de la Cova d'es Pas no són majoritàriament el resultat d'una aportació de pol·len per agents naturals. Tanmateix, sí es pot afirmar que alguns trets del paisatge vegetal entre 1000 i 500 cal BC han quedat reflectits en els espectres pol·línics associats als enterraments: escàs recobriment forestal en aquest període, poca representació de *Pinus*, *Olea*, *Pistacia*, i notable presència en el paisatge de *Poaceae* i *Plantago* sp.

## 7.2 VARIABILITAT INTRAINDIVIDU.

### 7.2.1 Individu 1.

Si observem la distribució dels espectres en relació a les diferents parts del cos d'aquest individu, podem observar com *Ranunculus ficaria* t com *Rosmarinus* t es localitzen principalment a la part davantera del cos (cames i tòrax) i a la part del crani (cabells), mentre que aquests taxons són menys representats a la mostra lumbar. Atenent als cabells com element *per se* es fa palès que aquestes dues plantes no arriben als cabells mitjançant l'argila adherida als cabells, donat que en l'argila la presència d'aquests dos taxons és més testimonial. En aquesta argila estan més representats diferents tipus de fabàcies (v.gr. *Dorycnium* t o *Vicia* t), taxons menys presents a la resta de mostres de l'individu.

Pel que fa a les Brassicaceae, semblen estar més relacionades amb el cos que no amb els tractaments del cap i el cabell donat que hi ha una diferència de valors de prop del 10% (inferior a 5% al cap; superiors a 14,7 al cos)., mentre que els plantatges es troben localitzats principalment a la zona lumbar. De fet, els valors de *Plantago* contrasten fortament entre aquesta part de l'individu on són força elevats (22,4%) i la resta del cos, on oscil·len entre 4 i 7%. No succeeix el mateix amb les gramínies que presenten uns valors molt homogenis en totes les mostres. Contràriament, el cereals semblen acotar-se a la part posterior del cos i al cap de l'individu.

Es fa notar que *Pistacia* està més representada en la zona dels cap/cabells i una mica a l'esquena. De fet, és precisament a l'argila adherida al cabell on s'ha documentat més grumolls d'aquest taxó, fet que pot explicar-se per la presència de la planta o d'alguna substància derivada ja que s'ha de tenir present que la mata és una coneguda planta oleícola i resinosa A l'hora de valorar la seva presència en els cabells (Bonner, 2004; Moll, 2006).

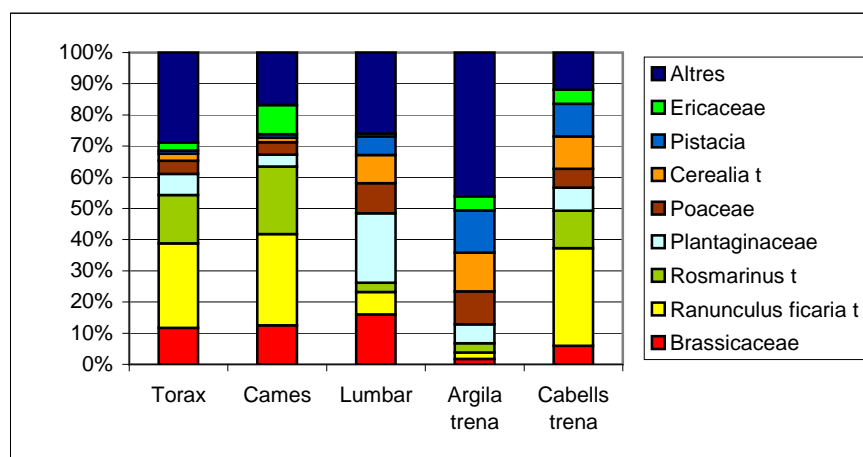


Fig. 12- Distribució percentual de taxons segons les parts del cos. Selecció.

Si mirem els espectres pol·línics des de l'òptica de les propietats de les plantes, es fa evident la major presència d'aromàtiques a la part davantera del cos i al cap/cabells, en consonància amb la distribució de *Rosmarinus t* i *Ranunculus ficaria t*. D'altra banda, les plantes potencialment tintòries es troben al cos i no als cabells, tot i que trobem una presència de plantes amb aquestes propietats en l'argila dels cabells. Ara bé, les plantes

resinoses queden acotades a la zona del cap, principalment a conseqüència de la distribució de *Pistacia*.

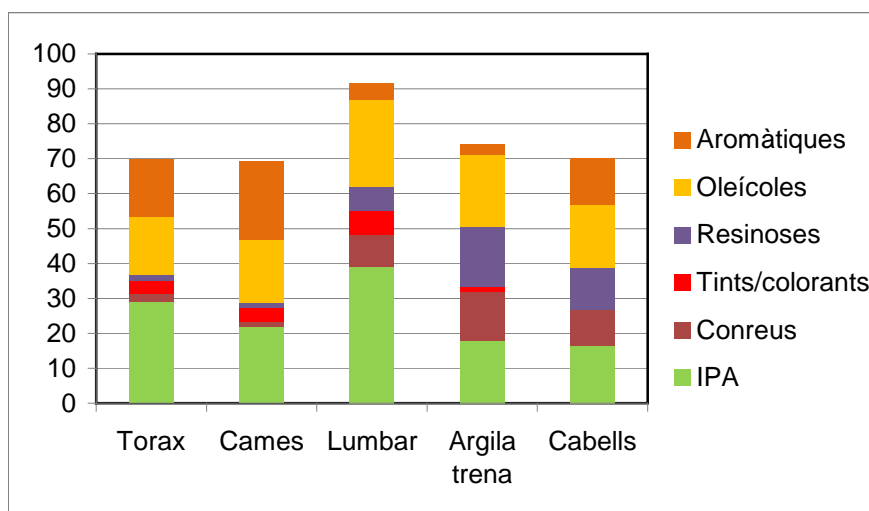


Fig. 13- Categories de les plantes trobades a les diferents parts del cos.

En referència a l'*habitus* de les plantes, només destacar la major presència d'arbres termòfils als cabells i a l'argila, mentre que a la resta del cos predominen els mesòfils. La major concentració pol·línica avala d'hipòtesi d'una localització d'ofrenes florals a la part davantera del cos, en concret a la part de les cames, i als cabells. A més, és precisament en aquesta localització on hi ha més agregats de pol·len. Es fa evident, que la part de l'esquena és on hi ha menys aportats de plantes. Aquí, dominen els plantatges i, en menor mesura, Poaceae, plantes que podrien estar relacionades amb la preparació de jaços per disposar el cos. Els que sí sembla evident és la utilització de vegetals o dels seus derivats en la preparació de l'argila que anirà *a posteriori* adherida al cabells<sup>11</sup>. La base d'aquesta afirmació rau en el fet de que la concentració pol·línica és la més alta del jaciment, destacant-se també sobre les mostres del cos i dels cabells sobre les que s'impregna.

<sup>11</sup> Una observació de la trena sobre lupa binocular a x40 augments apunta que els cabells eren primer empastats amb aquesta argila blanca i després eren trenats.

	Apiaceae	Brassicaceae	Cerealia t	Erica scoparia + Rosmarinus + Brassicaceae	Erica sp + Rosmarinus	Ericaceae + Brassicaceae	Hedera helix	Linaria t	Pistacia	Plantago sp	Poaceae	Ranunculus ficaria	Ranunculus ficaria tetrad	Ranunculus fic t + Rosmarinus	Rosmarinus t	Sinapis	Sum grumolls	FRI	C.P. (pollen/gram)
Tòrax		2					2		1		5					2	12	24	341.502,33
Cames		1				1		1	1			12	2	5	4	1	28	21	596.766,12
Lumbar		3	2	1	1					3		3					13	23	190.668,75
Argila trena		2							3								6	16	1.952.601,79
Cabells		2															2	8	371.288,71

Fig 14- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

Pel que fa als microfòssils no-pol·línics, es constaten uns valors semblants d'espores de fong a totes les mostres, menys al cabell que és on s'evidencia més activitat biològica. Tanmateix, es constata que els fongs que van associats a arrels i sòls es localitzen al cos i no al cabell. És important destacar que no es constata activitat de microfauna invertebrada a l'interior de la caixa toràctica, on sí que es documenta però la presència de l'alga *Spirogyra*. Aquesta alga viu en aigües poc profundes i de condicions eutròfiques, així com també en aigües estancades (Miola *et al*, 2006; López-Saez *et al*, 1998, 1999).

Destaquem que a les cames i al lumbar s'ha documenta la presència d'*Ustilago*, que en català es coneix com a mascara. És un fong del grup dels basidiomicets, que el seu nom deriva de la veu llatina *usius* (cremat), perquè redueix molts cereals a una massa negra i polsosa. Així doncs, és un fong associat principalment als cereals, sobretot al gra (Font Quer, 2007). Això ens fa pensar que a les zones on l'hem trobat (lumbar i cames) hi podria haver hagut ofrenes en forma de gra. La seva presència coincideix que al lumbar és on hi ha més grumolls de *Cerealia t*.

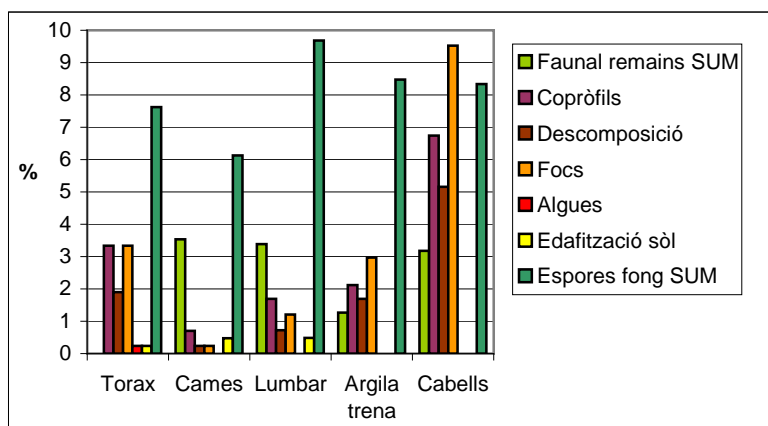


Fig. 15- Gràfica percentual dels NPP.



Pensem que plantes aromàtiques o de flors visibles com *Rosmarinus t* i *Ranunculus ficaria* podrien haver-se ofert com ofrenes florals a la part davantera de l'individu i del cap, fet que ve avalat per la presència de grumolls d'aquestes plantes en aquests indrets. Les Brassicaceae tenen un valor baixos i homogenis en el cos però contrasten amb els cabell i l'argila, on els seus valors són inferiors al 5%. Aquest fet ens fa pensar de que la seva presència no sembla ser conseqüència d'un fet atzarós o d'un procés d'homogeneïtzació del sediment. Les dades semblen suggerir que la seva utilització estigués relacionada amb algun tractament del cos, però no en el ritual de tonsura dels cabells.

El tractament diferent dels cabells respecte al cos pot concloure's a partir de dos elements específics. En primer lloc perquè no s'empren Brassicaceae i en segon lloc, s'evidencia l'ús d'una argila mesclada amb productes vegetals o flors que té una altíssima concentració pol·línica. Aquesta argila podria haver estat mesclada amb oli/resina de llentiscle i algunes fabàcies com el socarrell (*Dorycnium*). En aquest sentit, es veu com l'IRF és més baix als cabells i l'argila que a la resta del cos, fet que pot apuntar una selecció més específica de plantes per aquest element.

### 7.2.2 Individu 2.

Els espectres d'ambdues mostres són força similars donat el predomini de Brassicaceae i Plantago, però es poden entreveure alguns petits matisos que poden ser significatius. Si més no, s'ha de tenir present que els dos punts de mostreig són molt propers. Així, la mostra del peroné està molt associada a Brassicaceae, *Plantago sp* i Asteraceae amb escassa presència d'altres taxons. La tibia, en canvi, està més associada a Poaceae, Cerealia t i Ranunculaceae. Precisament, és a la tibia on apareix *Ustilago*, un fong associat als cereals, com ja s'ha indicat. És important destacar que en aquest individu es constata la presència de tres taxons Exclusius (*Theligonium*, *Crocus* i *Helichrysum t*). Tant *Crocus* com *Helichrysum* tenen propietats colorants conegudes en l'etnobotànica popular (Moll, 2005). Tanmateix, entre ambdues mostres, es constata una notable diferència en els agregats.

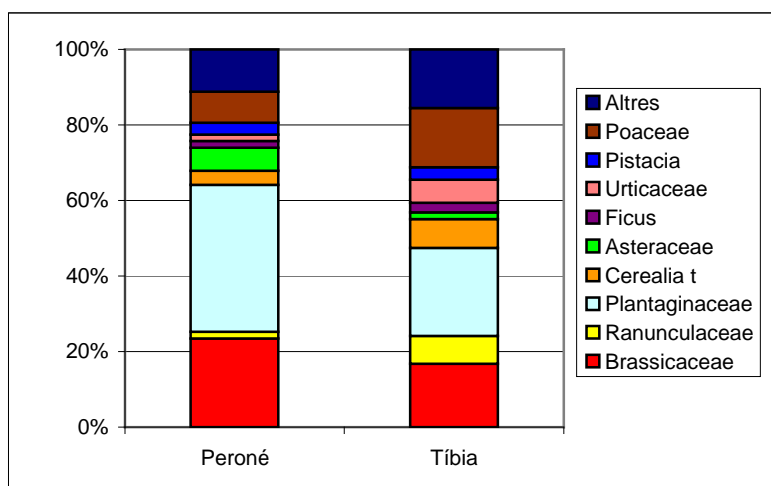


Fig. 16- Distribució percentual de taxons segons les parts del cos. Selecció.

La concentració pol·línica és més alta al peroné (167.932 p/gr) que a la tibia (39.269 p/gr), tot i que contràriament, hi ha més agregats pol·línics a la tibia. Així, es presenta una disjuntiva a l'hora d'interpretar on es disposen les plantes.

	Brassicaceae	Parietaria	Plantago lanceolata t	Poaceae	Ranunculus	Ranunculus fic+Arbutus	Ranunculus+Rosmarinus	Rosmarinus t+Arbutus	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Peroné			1	1					2	25	167.932
Tíbia	1	1			1	6	1	1	11	26	39.269

Fig. 17- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

### 7.2.3 Individu 3.

El tret més destacable és la presència d'*Echium* ja que aquest taxó representa un fet distintiu amb la resta de les mostres de la cova. En particular, aquest taxó té valors més elevats als cabells i és present en el sediment que s'hi associa, fet que suggereix que estem davant d'un enriquiment secundari d'aquesta mostra. D'altra banda, el tipus *Genista/Cytisus* està estrictament associat als cabells. Ambdues plantes tenen propietats tintòries (Juan-Tresserras, 2000; Chiej, 1984; Font, 2007). De l'arrel de l'*Echium* s'obté un tint de color vermell i de les flors de la *Genista*, s'extreu un colorant groguenc que es

deu al seu contingut en luteolina. A tall d'hipòtesi, apuntem que els alts percentatges pol·línics d'*Echium* podria deure's al fet que es processés el conjunt de la planta. La presència d'ambdós taxons als cabell, podria suggerir el tintatge d'aquests.

Una altra planta que està més associada als cabells és *Pistacia*, com ja s'havia observat també a l'individu 1. Altra cop, ens suggereix la possibilitat d'ús de resines o olis extrets d'aquesta planta per emprar-se en els cabells. La mostra 82 (microesferes de la trena), evidencia l'ús d'alguna substància vegetal d'aparença resinosa que s'emprava en els cabells deixant aquest tipus de residu. La seva anàlisi pol·línica indica la presència de *Medicago*, una fabàcia. Tanmateix, la presència d'aquests residus amb aquest contingut pol·línic és de difícil interpretació.

La zona del crani, tant a les mostres dels cabells com les de sediment associades, torna a ser el sector on es concentren el valors més alts de cereals com ja s'havia observat en l'individu 1. També les ericàcies, sobretot *Erica arborea* t, estan més concentrades en aquesta part del cos. Encara més, a la mostra localitzada entre el crani i la roca, Poaceae presenta els valors més alts (c.16,5%) que representen més o manco el doble que a la resta de mostres. Això pot ser associable a la preparació d'algun tipus de coixí, tot i que és ver que mancava tenir alguna mostra de sota l'individu per discernir si es podria tractar d'un jaç.

Brassicaceae va lligada a les mostres del cos no estrictament associades als cabells, fet que ens fa pensar que l'ús de les plantes d'aquesta família podria estar relacionada amb el cos del difunt però no a la ritualització del cabell. Pel que fa a *Plantago* els seus elevats valors són molt iguals a totes les mostres i no s'aprecien diferències significatives. Tanmateix, es continua observant la important presència d'aquest taxó a la cova.

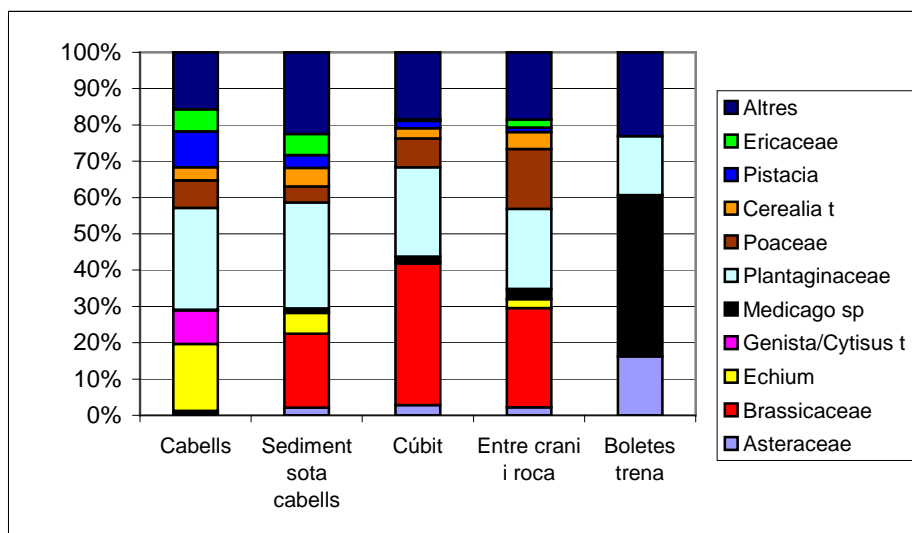


Fig. 18 Distribució percentual dels taxons més destacats.

En referència a l'*habitus* i distribució de les plantes, destaca el fet que als cabells no hi ha pràcticament arbres termòfils, mentre que aquests sí estan presents a les altres mostres. Un altre fet constatable és que les falgueres estan més representades a les mostres del sediment associat als cabells i al sediment entre el crani i la roca, fet que pot fer pensar que les falgueres pogueren formar part d'algun tipus de coixí. Un fenomen similar podria haver succeït amb *Cerealia*, taxó amb major presència a la zona del cap.

Altrament, la categoria de plantes tintòries està relacionada de manera estricta amb la mostra de cabells, tot i que s'enregistren valors de certa importància en el sediment que s'hi associa però es podria deure a una transferència secundària. També les resinoses estan més presents al cap, mentre que les oleícoles predominen al cúbit.

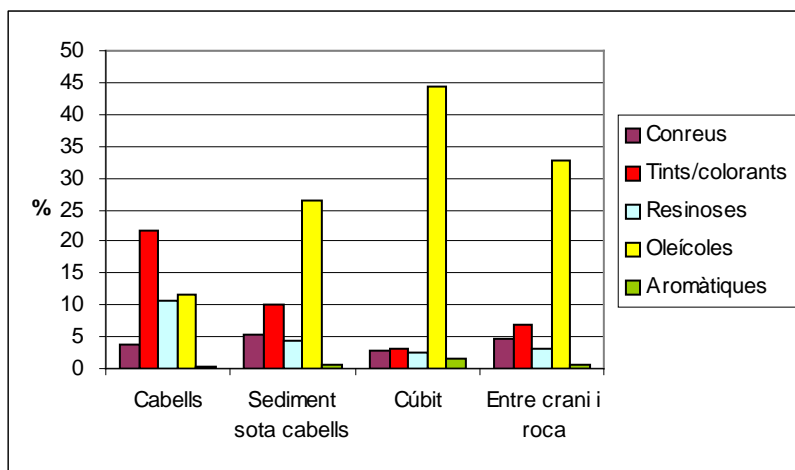


Fig. 19- Distribució dels taxa per categories i punts de mostreig.

És important destacar que aquest individu té cinc taxons exclusius (*vedi supra*). D'entre aquests, convé destacar la presència de *Potamogeton* als cabells. Aquesta és una planta macròfita aquàtica que viu en aigües lentes o estagnants. La seva presència obre l'interrogant sobre el possible ús d'aigua del barranc en els cabells durant el ritual mortuori. No obstant això, només es tracta d'una presència puntual que no ve reforçada per la presència de restes algals.

Cal ressaltar les altes concentracions pol·líniques que oscil·len entre els 377.979 i els 712.522 p/gr. Emperò aquesta concentració mostra diferències, essent menor als cabells i sota crani i major al cúbit i al sediment dels cabells. En aquests cas, els majors valors de CP concorden amb un major nombre de grumolls. L'IRF, per la seva banda, és més baix als cabells fet que suggereix una major selecció florística per aquesta part de cos.

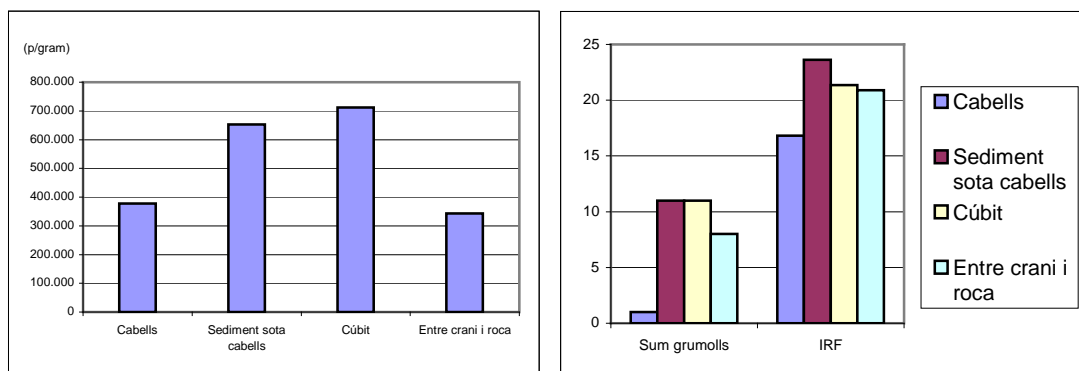


Fig. 20- Concentració pol·línica / Sumatoris grumolls i IRF.

Pel que fa als microfòssils no-pol·línics, es fa palesa un major presència de fongs a les mostres on també és major la CP i hi ha més grumolls. Segurament, va lligada a la major presència de plantes que es descomponen, generant fongs. D'altra banda, s'ha de destacar la documentació de *Trichuris* que és un paràsit intestinal.

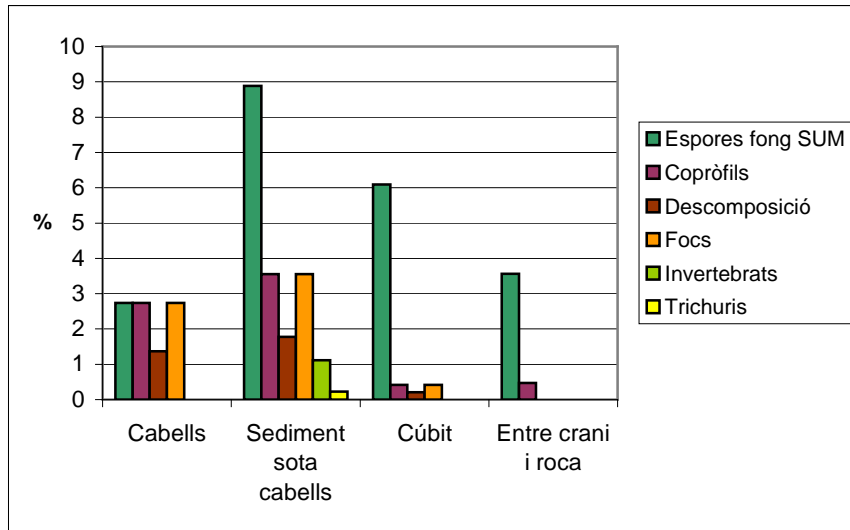


Fig. 21- Distribució percentual dels NPP segons la seva ecologia.

#### 7.2.4 Individu 4.

La confrontació dels espectres procedents d'una mostra associada a l'individu amb els obtinguts del microtranssecte del sudari i les lligadures, ha de permetre determinar en l'espectre, aquelles plantes que estan associades al cos (com a resultat del tractament, ofrenes, etc) i els aportats pol·línics que es poden haver produït per vectors naturals o a causa de l'homogeneïtzació del sediment.

Brassicaceae es mostra molt relacionat amb el cos, com ho posen de manifest els valors de les mostres 9 i 44, tot i que és evident una major representació del taxó al sediment de sota l'individu, mentre que a la cara externa del sudari (mostres de sota les cordes i de la corda) els seus percentatges són més baixos. Ara bé, en el sediment extret de la neteja externa del sudari i de la corda, tornen a evidenciar-se valors de Brassicaceae superiors a aquestes dues mostres, encara que són sempre inferiors als de la mostra de sota l'individu. Aquestes dades ens fan pensar en la possibilitat d'un enriquiment

secundari de la cara externa del sudari, a partir de pol·len procedent de les associades a algun individu proper.

De la mateixa manera, la figuera queda acotada a la part interna del sudari i per tant aquesta planta es presenta en relació amb el cos. Donat que aquesta planta no té dispersió pol·línica i que el seu pol·len queda dins el fruit (Pouvreau, 1984), la seva presència es pot deure a que s'aportessin figues com a ofrenes alimentaries. De fet, aquesta constatació ja s'ha donat a Es Càrritx (Stika, 1999). Passa el contrari amb les plantaginàcies, que presenten menors valors a l'interior del sudari.

La mata està més relacionada amb la pell del sudari (interior i sota corda), mentre que les gramínies es troben més presents a la corda i entre aquesta i el sudari. Això suggereix la possibilitat de que s'emprés la mata o algun derivat seu per a la preparació de les pells dels sudaris. Tradicionalment, es tenen notícies que s'empraven fulles de mata per adobar pells (Moll, 2005).

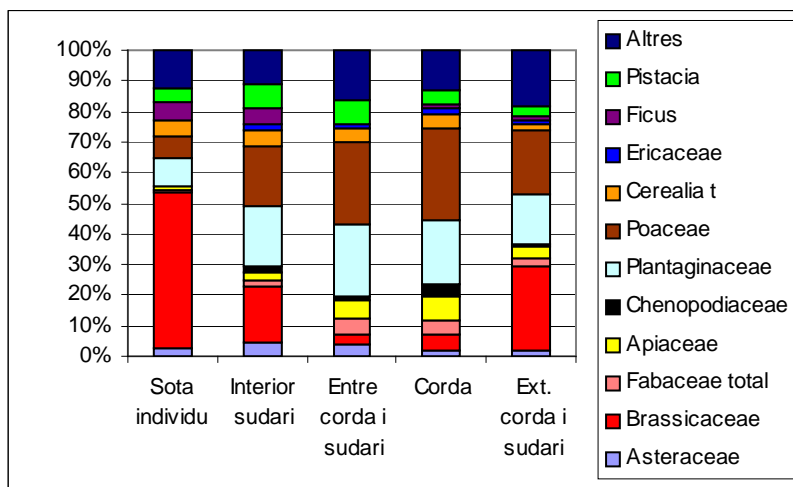


Fig. 22- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Pel que fa al sistema de pol·linització de les plantes identificades, hi ha un predomini dels taxons entomòfils a l'interior del sudari i en relació al cos, mentre que a la corda i entre aquesta i el sudari predominen els taxons anemòfils. No obstant això, al sediment extern tornen a predominar els taxons entomòfils que, com ja hem apuntat, es podria deure a un enriquiment secundari a partir d'un altre cos.

La concentració pol·línica més alta es troba a sota l'individu (mostra 9), mentre que el sudari (interior i sota cordes) presenta valors de concentració similars al sediment extern. Altrament, els valors més baixos estan a la corda. Aquest fet suggereix que les ofrenes o tributs florals queden a l'interior del sudari i associats al cos.

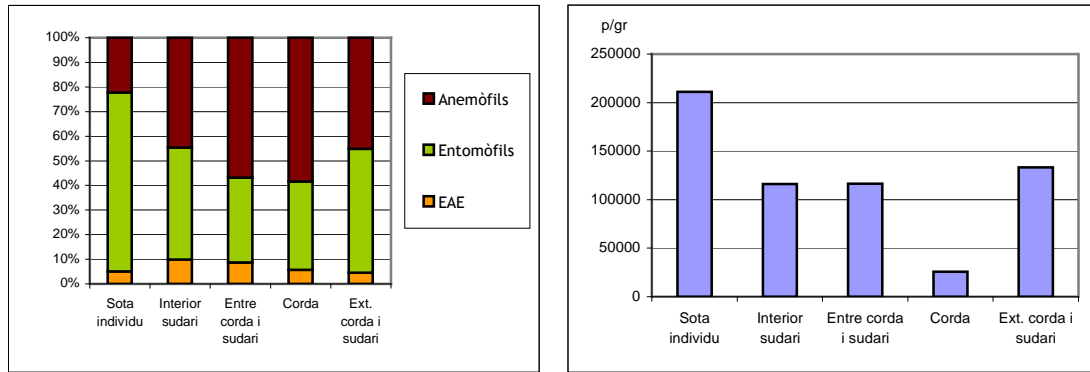


Fig. 23- Distribució dels sistemes de pol·linització (esquerra) i CP (dreta) per punt de mostreig.

Les plantes amb propietats significatives, segons les categories d'anàlisi establertes, són més abundants a l'interior del sudari (cos i part interna sudari), mentre que estan menys representades a la part externa (entre corda i sudari i corda). Si més no, torna a observar-se que el sediment de sobre la corda i el sudari (part externa) presenta un increment de plantes associades a un possible aport antròpic en relació al sudari.

La principal diferència entre aquestes mostres rau en el fet que els valors de plantes oleícoles i tintòries són més significatius en relació amb el cos mentre que les plantes resinoses s'associen més al sudari. Ja hem apuntat anteriorment el possible ús de la mata en relació amb aquest. Finalment, els conreus i les plantes aromàtiques tenen valors molt semblants a totes les mostres.



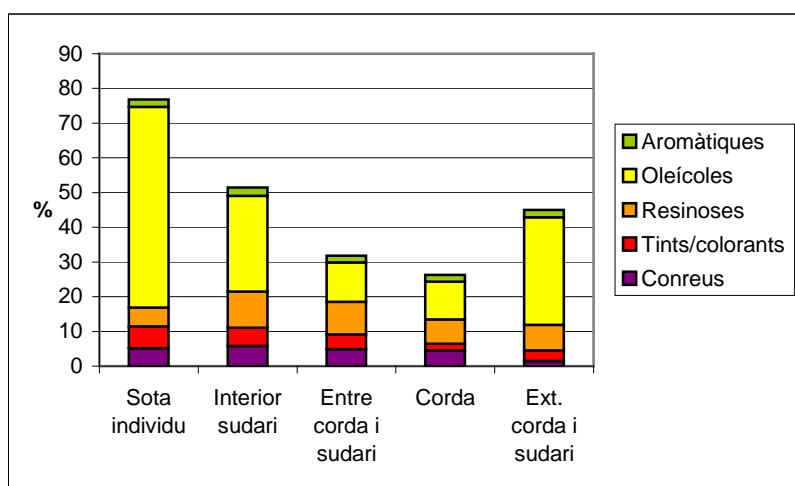


Fig. 24- Distribució percentual dels taxa segons categories i punts de mostreig.

Pel que fa als NPP, cal destacar que s'ha evidenciat la presència del paràsit *Capillaria* sp en la mostra de sota l'individu, de manera que sembla improbable que es degui a percolacions d'altres individus. Convé subratllar que no s'ha documentat activitat d'invertebrats al cos, fet que contrasta fortament amb les mostres del transecte del sudari. En concret, s'evidencia més presència d'invertebrats, principalment de pseudoescorpins, a l'interior del sudari i a la corda. S'ha documentat *Ustilago* a l'interior del sudari i sota entre corda i sudari. Això podria indicar que hi ha cereals o palla en aquestes zones, en tant que és un fong que s'associa a aquest taxó.

Els fongs copròfils, els descomposadors de la matèria orgànica i els carbonícoles augmenten al llarg del transecte vers l'exterior del sudari, essent més abundants a la corda i entre aquesta i el sudari. Amb tot, el sumatori d'espores de fong es més alt al cos com a conseqüència de la presència significativa de *Gasteromycetes*.

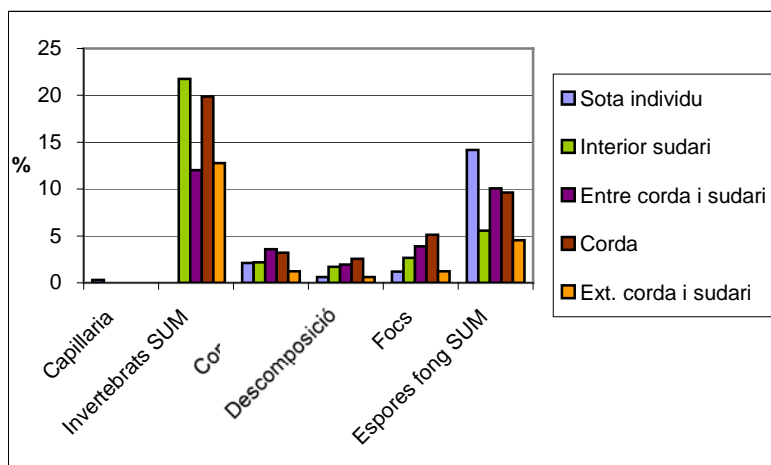


Fig. 25- Distribució percentual dels NPP per mostres.

### 7.2.5 Individu 6.

Les plantaginàcies predominen a les dues mostres, tot i que els seus valors són superiors al copròlit. Dins d'aquest també són més importants els valors d'apiacàcies i de quenopodiàcies, fet que podria estar relacionat amb el consum d'aquestes plantes o les seves flors. Cal tenir present que aquestes famílies inclouen plantes comestibles com l'api o la bleda. El fet de que *Pistacia* també estigui més present al copròlit apunta la possibilitat d'un consum d'oli de llentiscle, donat que aquest és comestible (Moll, 2005). Les brassicàcies presenten un funcionament específic, doncs predominen al cap, de manera que es tornen a perfilar com un taxó més relacionats amb el cos. Amb tot, s'observa una presència d'aquest taxó al copròlit que es pot deure al consum de brassicàcies o a certa incorporació de palinomorfs del sediment on es trobava l'esmentat copròlit.

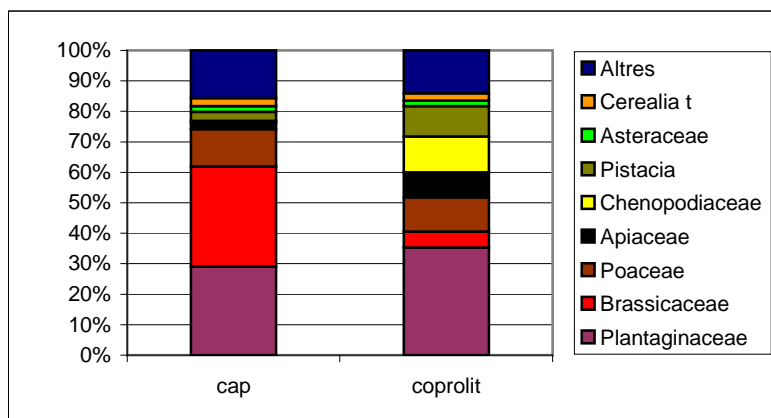


Fig. 26- Distribució percentual per mostra (taxa seleccionats)

En el cap es documenten valors similars de taxons anemòfils i entomòfils, però al copròlit predominen els primers. És important tenir en compte que el contingut pol·línic dels copròlits ve determinat principalment per la ingestió de plantes, però també per mitjà de la respiració i de la saliva. En aquest sentit, volem fer notar que la CP és molt major al copròlit (1.181.079 grans/gr) que al cap (237.917 grans/gr), fet que ens indica la gran quantitat de matèria vegetal/flors ingerida. Seguint treballs palinològics sobre anàlegs de copròlits actuals (Kelso & Solomon, 2006), aquest espectre pol·línic segurament correspon a dos o tres dies posteriorment a la ingesta d'aquests pol·lens.

Les plantes oleícoles predominen a la zona del cap, mentre que al copròlit hi ha uns valors similars entre aquestes i les resinoses (valors que venen donats per la mata). És destacable la major presència de plantes aromàtiques a l'estomac.

Pel que fa als NPP, els sumatoris de fongs són semblants, si bé al copròlit són més abundants els fongs copròfils i carbonícoles. Altrament, els fongs d'origen edàfic només s'ha documentat al cap.

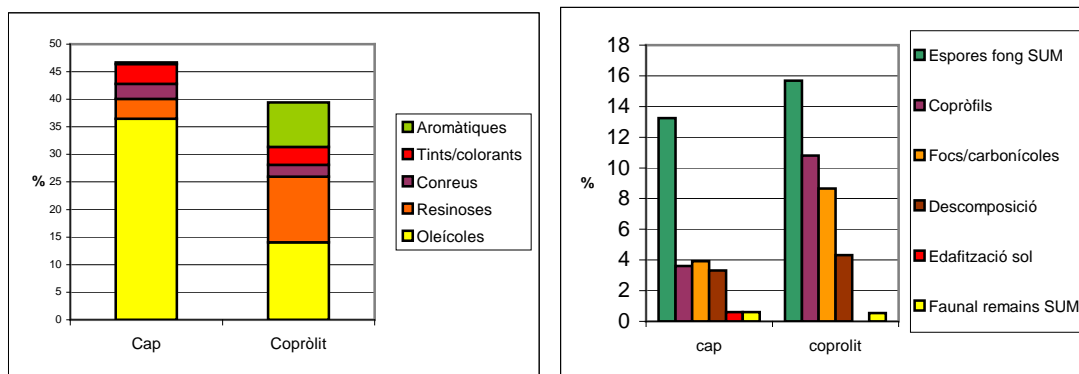


Fig. 27- Distribució percentual per mostres per propietats de les plantes (esquerra) i NPP (dreta)

### 7.2.6 Individu 9.

L'estudi d'aquest individu torna a evidenciar que les brassicàcies estan més associades al cos, destacant-se en aquest cas que el taxó no és present en el copròlit. Els plantatges es distribueixen d'una forma similar i estan absents del tracte digestiu. Aquest fet permet apuntar que en el cas de l'individu 9 no es consumí plantatge, fet que contrasta amb l'individu 6 on sí apareix plantatge en el copròlit. S'evidencia així, que la dieta d'aquesta comunitat tenia un fort component vegetal, en aquest cas cerealístic.

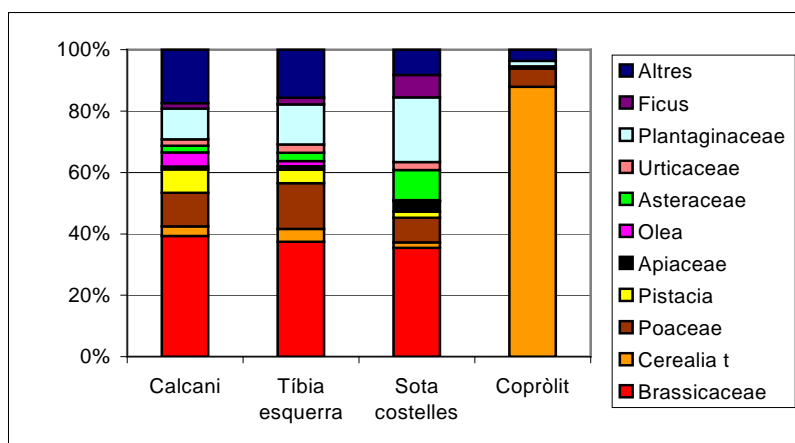


Fig. 28- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

La mata és més present a la zona de les cames i dels peus, mentre que la figuera i les apiàcies es localitzen sobretot a les costelles. Destacar també, la major presència de *Plantatgo* i *Asteraceae* en aquesta mostra, que per la localització de la mostra ens fa pensar novament en la possibilitat d'un jaç. Per altra part, és interessant destacar la

presència d'un taxó anemòfil arbori com *Olea* en els peus. És important destacar que en aquest individu hi ha un nombre elevat de fins a set taxons Exclusius (*vedi supra*). Entre aquests, cal fer esment a *Isoetes* a la zona de sota les costelles, una falguera **aquàtica**. També és en aquesta zona on predominen, dins l'AP, els arbres mesòfils fet que no succeeix a la resta de mostres.

La resta de categories mostren uns valors molt semblants, però cal subratllar alguns matisos. Això és, els valors de plantes oleícoles són superiors a les cames i els peus respecte a sota les costelles, coincidint amb la major presència de mata, ullastre i brassicàcies. Es pot veure com gairebé no apareixen indicadors secundaris d'antropització al copròlit, on predominen els cereals conreats.

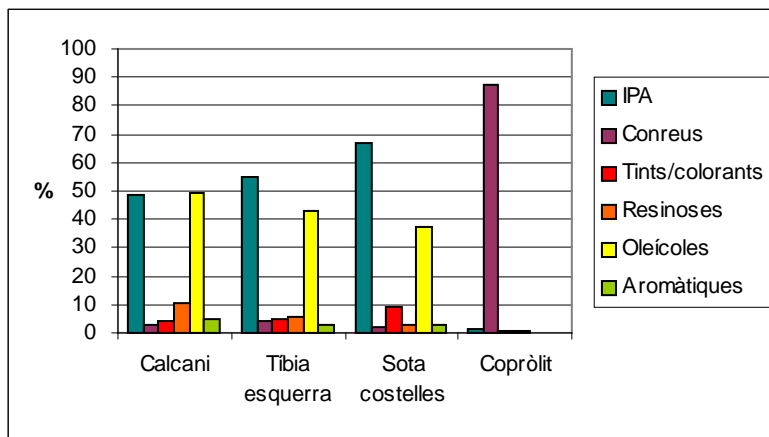


Fig. 29- Distribució percentual de tipus pol·línics segons les seves propietats.

S'evidencia una major concentració de grumolls a cames i peus que sota les costelles, fet que suggereix la major presència d'ofrenes i/o productes vegetals en aquest sector, especialment de Brassicaceae, mentre que a sota les costelles predominen els grumolls de Poaceae. La riquesa florística segueix un patró similar, amb major diversitat a les cames i peus. La concentració pol·línica presenta, però, una tendència inversa, amb una major concentració a la tibia i les costells que a les altres mostres.

	Brassicaceae	Cerealia t	Chironoidae	Erica scoparia + Rosmarinus + Brassicaceae	Grumoll indif.	Lamium t	Pistacia	Plantago sp	Poaceae	Poaceae + Scrophularaceae	Sinapis	Sum grumolls	IRF	CP
Calcani	4			4	1						4	13	30	281.533,70
Tíbia esquerra	4		1		2	1	1	3		1		13	29	331.934,20
Sota costelles	1						1		5		1	8	26	340.799,04
Copròlit		3										3	5	232.238,62

Fig. 30- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

Pel que fa als microfòssils no-pol·línics, es constaten més espores de fong als peus i les cames, fet que coincideix amb una major presència d'aports florals (*vedi supra*). Els fongs copròfils, els associats a la descomposició de la matèria orgànica i els carbonícoles predominen als copròlit. Les restes d'invertebrats predominen a la tíbia i a les costelles. Finalment, aquest individu està força parasitat amb una notable presència de *Capillaria* sp i *Trichuris trichura*. La presència d'*Ustilago* a la tíbia i les costelles planteja la possibilitat de l'existència d'ofrenes de grans de cereals a la zona del tòrax (atenent a la posició fetal). Aquesta hipòtesi estaria refermada, d'una banda, pels majors percentatges de cereals a la tíbia respecte a la resta del cos, i, de l'altra, per la major CP amb la presència del tipus *Avena/Triticum*.

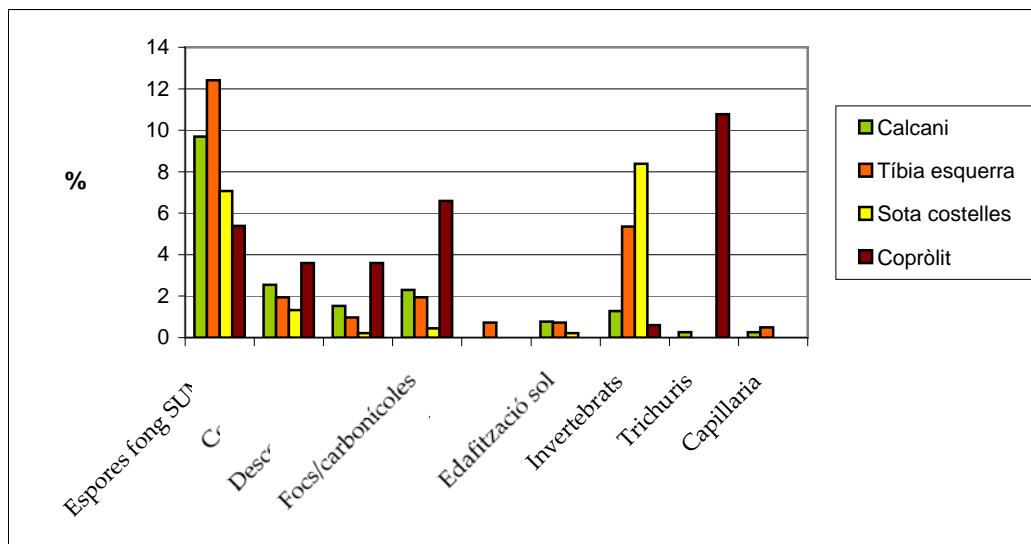


Fig. 31- Distribució percentual dels NPP per mostres.

### 7.2.7 Individu 13.

En primer lloc, s'ha de ressaltar que les dues mostres presenten espectres florístics força semblants. Si més no, les gramínies tenen més presència al fèmur, mentre que a la clavícula s'hi associen en major mesura plantatge, figuera i cereal. És important recordar que aquest patró d'ofrenes (cereals a zona del cap/figues associades a l'individu) ja l'havíem pogut apuntar en d'altres individus (v.gr. individu 1 o 3). D'altra banda, les brassicàcies presenten uns valors molt uniformes a ambdues parts del cos.

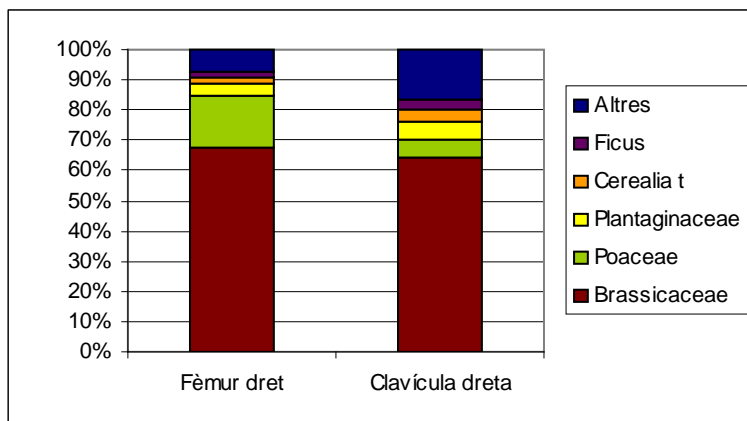


Fig. 32- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Al fèmur hi ha més plantes herbàcies, alhora que és l'únic lloc on es documenten plantes enfiladores o lianes. En canvi, els pol·lens arboris i les falgueres són més abundants a la clavícula. En relació al tipus de dispersió pol·línica no hi ha diferències clares entre mostres, essent les plantes entomògames dominants.

La concentració pol·línica es revela més alta al fèmur (1.124.437 p/gr) que a la clavícula (773.511 p/gr), fet que contrasta amb el número de grumolls i l'Índex de Riquesa Florística. Així doncs, s'evidencia una relació inversa entre diversitat florística i nombre de grumolls d'una banda i la concentració pol·línica per l'altra. A més, la diversitat taxonòmica de grumolls també és menor quan major és la concentració.

	Aplacaeae	Asphodelus + Lotus t	Brassicaceae	Cerealia t	Medicago tetrada	Pistacia	Poaceae	Sinapis	Sum grumolls	IRF	Concentració Pol·línica
Fèmur dret			7			1		1	9	15	1.124.437,28
Clavícula dreta	1	1	19	1	1		1	1	25	21	773.510,77

Fig. 33- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

### 7.2.8 Individu 18.

El fet més constatable en aquest individu és que mentre les brassicàcies dominen l'espectre de la mostra coxal, són inexistents als cabells. *Olea* segueix una pauta de distribució similar, doncs no és present als cabells. Contràriament, les lamiàcies només es localitzen als cabells, tot i que amb uns valors força reduïts (1%).

La mostra dels cabells està principalment associada amb Ranunculaceae, *Pistacia*, *Plantago* i Ericaceae. En aquest sentit, és interessant de tenir en ment que aquests taxons mostraven aquesta mateixa relació amb els cabells de l'individu 3. La mata també repeteix un patró d'associació als cabells (v.gr. individus 1, 2 o 33). Mentrestant els plantatges poden ser el resultat d'algun coixinet limitat a la part superior del cos més que no pas un jaç o un recobriment vegetal complet ja que són gairebé absents al coxal. Aquesta diferència també redueix la possibilitat de que es degui a l'anemofília d'aquesta família.

Ja amb diferències més suaus, s'aprecia una major presència de fabàcies i gramínies als cabells, mentre que els cereals ho fan amb major mesura al coxal. Aquest fet es pot deure parcialment a que el sediment pot integrar les restes de la dissolució del contingut del tracte intestinal, atenent a la importància que els cereals assoleixen en el copròlit de l'individu 9. Tanmateix, els cereals també són presents als cabells, com ja succeïa als individus 1 i 3.



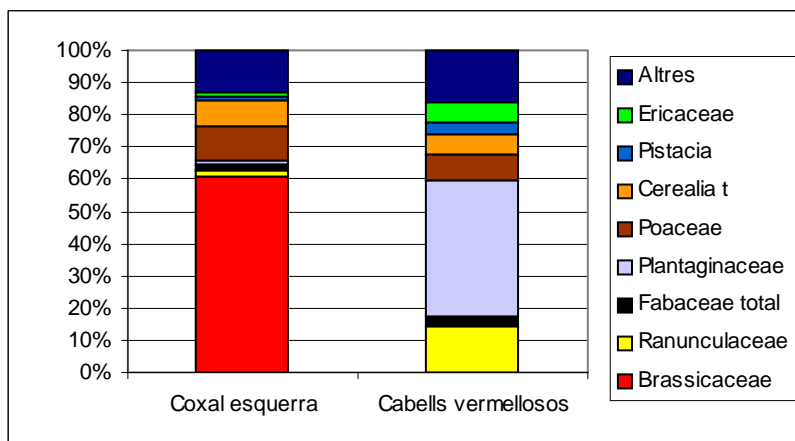


Fig. 34- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Atenent a l'hàbitat de les plantes identificades, es constata una major presència d'arbusts i arbres mesòfils als cabells, mentre que al coxal hi ha més abundància de termòfils. També constitueix un element diferencial que en el coxal hi ha presència de lianes i en els cabells no, mentre que les falgueres són més abundants als cabells.

Mentre que al coxal hi ha un predomini absolut de plantes entomòfiles, principalment de Brassicaceae (fet que encaixa amb un predomini de grumolls d'aquesta família en aquesta mostra), als cabells són més abundants les plantes anemòfiles. Es fa notori que és precisament en els cabells on apareix un valor traça de *Myriophyllum*, una planta aquàtica que viu en torrents o aiguamolls d'aigües dolces o salabroses i que és de floració estival. aquesta evidència torna a plantejar la possibilitat d'una relació de l'aigua del barranc de Trebalúger amb els rituals dels cabells. Tot i que aquest taxó és anemòfil, d'escassa representació això sí, el fet de que aquest taxó sigui exclusiu d'aquesta mostra limita la possibilitat que la seva presència es degui a vectors naturals de dispersió.

Les plantes oleícoles i els indicadors secundaris d'antropització predominen al coxal mentre que les resinoses, tintòries i aromàtiques presenten major presència als cabells. En relació als microfòssils no-pol·línics, als cabells tan sols s'han constata algunes ascòspores indiferenciades. Altrament, al coxal predominen els fongs carbonícoles o

indicadors de focs locals, tot i que hi ha presència de fongs copròfils, descomponedors de matèria orgànica i restes d'invertebrats.

### 7.2.9 Individu 22.

En el seu conjunt, els espectres pol·línics de diferents parts de l'individu 22 presenten un domini de Brassicaceae amb una important presència de Poaceae, *Plantago* i *Cerealia* t. Aquests espectres estan, doncs, àmpliament dominats pels taxons herbacis, principalment al cap on assoleixen valors superiors al 90%,. Entre aquests, dominen els taxons entomòfils (65%) tot i que aquests estan lleugerament menys presents a les extremitats inferiors. La major diversitat de taxons entomòfils es localitza al cap, i la menor diversitat, al tòrax. La reducció de la diversitat coincideix amb un descens de la concentració pol·línica de les mostres, emperò no és així amb els grumolls, que augmenten en les mostres amb menor concentració i diversitat.

La distribució de pol·len en el cos evidencia un percentatge de Brassicaceae lleugerament superiors al cap i al tòrax , amb valors pròxims al 50%, que a les cames (ca. 40%), encara que, contràriament, la Concentració pol·línica d'aquest taxó és màxima al cap (335.768 grans/gr). Tanmateix, els grumolls pol·línics d'aquest taxó són presents a les cames i al tòrax, però inexistents al cap, fet que, malgrat el major percentatge al cap, pot estar evidenciant la presència de flors a la meitat inferior del cos. Els plantatges són més abundants al cap de l'individu i Poaceae es reparteix homogèniament, tot i que la seva presència és inferior al tòrax.

En aquest individu, s'aprecia una diferència entre els espectres pol·línics del cap i del sector tòrax-cames. Així, al cap, a més de l'abundància de plantatge, hi ha una presència important de Fabaceae, Apiaceae i *Cistus*, estant a més representats Chicoroidae, *Anthemis* t, Asteroidae, Crayophyllaceae, Saxifragaceae, *Ranunculus*, *Trifolium* t, *Lotus* t, *Malva sylvestris* t, *Euphorbia*, *Anemone-Pulsatilla* t i espores Triletes de falgueres.

Les mostres del tòrax i les cames es diferencien del cap per la menor presència de plantatges i la major presència de Chicoroidae, *Ranunculus* i *Cerealia* t. Al tòrax, són presents altres taxons entomòfils com: *Carduus* t, Apiaceae, *Thymus* t, Caryophyllaceae, *Thymelea* t, Scrophuillariaceae, *Polygonum aviculare* t i *Euphorbia*. Als peus, els valors de *Cerealia* t i Chicoroidae són màxims, i es documenten altres taxons com Apiaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae, *Rumex*, *Clematis*, Liliaceae, *Lotus* t, *Helianthemum*, *Euphorbia*, *Papaver*, *Vitis vinifera* i una major abundància d'espores Trilete.

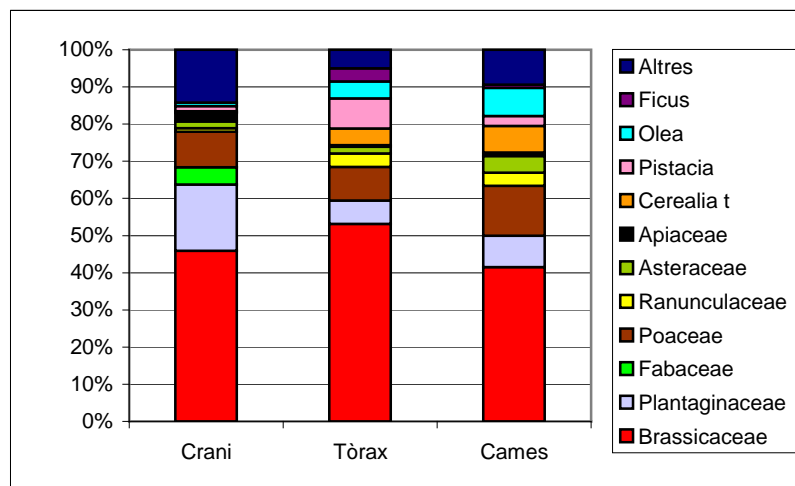


Fig. 35- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Respecte als taxons arboreo-arbustius s'aprecia la major presència d'aquests a les mostres del tòrax i extremitats inferiors, principalment d'*Olea* als peus i *Pistacia* al tòrax. També són presents *Quercus ilex* t, *Pinus*, *Erica*, *Fraxinus*, *Alnus*, etc.

Finalment, aquest individu presenta un conjunt de taxons exclusius, com *Clematis*, Thymelaceae i *Malva sylvestris*, tots ells de floració primaveral. *Clematis* no obstant, pot ser d'hivern i tardor si es tracta de l'espècie *cirrhusa*.

### 7.2.10 Individu 33.

Les brassicàcies són el taxó dominant amb valors superiors al 50% a les mans, devora del crani, al tòrax encara que aquí, presenten valors lleugerament inferiors. En segona instància, aquestes es troben ben representades (ca. 30%) a sobre la mà i mandíbula i a

les cames. Ara bé, els valors ja són molt baixos a la mostra procedent entre la corda i el sudari, fet evidència la major abundància del taxó a l'interior del sudari i que permet apuntar que aquestes plantes o els productes vegetals derivats van associades al cos, com ja s'havia constatat en individus anteriors. En la mateixa línia, s'observa que les brassicàcies presenten uns valors ínfims als cabells i al tub contenidor, fet que també succeeix en d'altres individus com el 18.

La mata presenta un predomini absolut als cabells (c.65%) i al tub contenidor (c.50%), però en canvi és poc representada a les mostres crani i devora branquillons. La resta de mostres tenen valors semblants entre 5 i 10%, tot i que aquests són una mica més elevats a la zona de les cames i entre la corda i el sudari (part externa sudari). Aquestes dades confirmen el paper de Pistacia en relació a la ritualització dels cabells, fet que ja hem vist amb insistència en individus anteriors. Novament, creiem que l'ús de reïna o oli de llentiscle podria haver estat el mitjà portador d'aquests grans de pol·len als cabells. Ans és necessari indicar també que el fet que tengui una relativa importància al sudari (entre corda i aquest) fet que es pot interpretar de la mateixa manera que hem proposat a l'individu 4.

Els plantatges tenen un pes major a damunt la mà/mandíbula, a les cames i en la cara externa del sudari, tot i que també són presents als cabells. Les asteràcies es distribueixen més o manco igual, tot i que estan més presents a entre corda i sudari. Les gramínies tenen els valors més baixos als cabells, mentre que a la resta de mostres presenten uns valors molt homogenis. Pel que fa als cereals, aquests es concentren sobretot a la zona del cap (incloent la mostra ma/mandíbula), corroborant-se així la major correlació d'aquestes plantes amb la zona del cap. Les lleguminoses (v.gr. faves, socarrell o trèvols) estan sobretot presents al tub i a la cara externa del sudari.

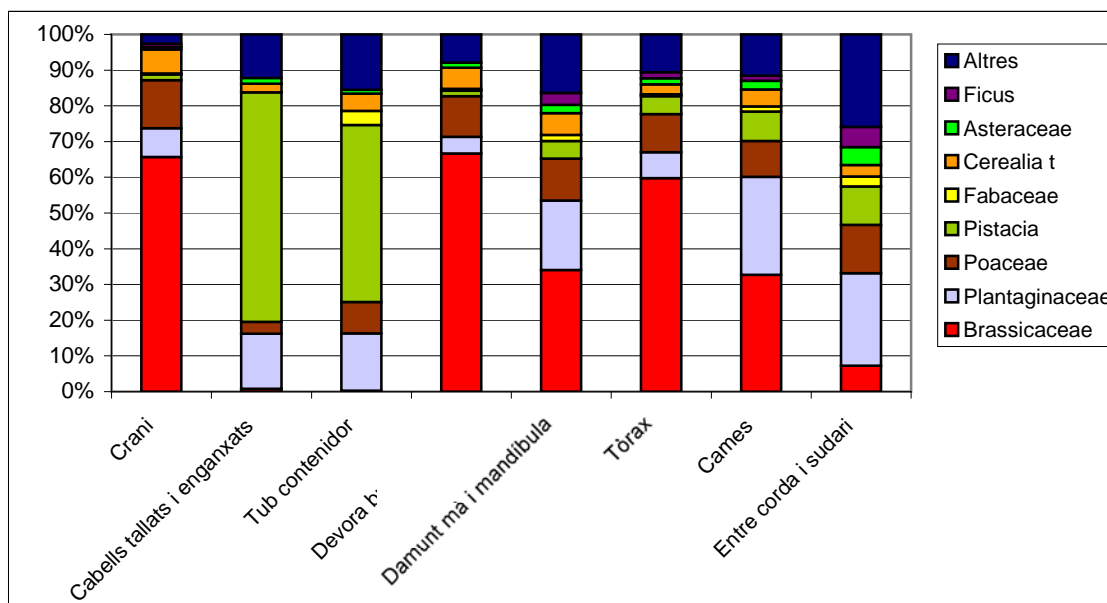


Fig. 36- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

S'ha trobat sis taxons exclusius d'aquest individu, que són: *Carlina* t i *Chamaerops humilis* t (entre corda i sudari); *Polemonium* (associat a branquillons); *Scilla* t i *Ulmus* (tub contenidor); Dipsacaceae (Tòrax). La presència de garballó com a taxó Exclusiu precisament en el sediment entre corda i sudari, apunta a la possibilitat que aquesta planta fos emprada per a la fabricació de cordes. De fet, tradicionalment s'ha emprat per fer cordatges i llata a les Balears (Moll, 2005; Bonner, 2004).

A totes les mostres predominen les plantes herbàcies menys als cabells i al tub, on ho fan els arbustos principalment degut a la presència de la mata. Les lianes només apareixen entre la corda/sudari i, sobretot a les cames, mentre que les falgueres es localitzen sobretot al tòrax i a les cames i en menor proporció, també estan presents als cabells.

Els valors de pol·len arbori mostren que els arbres mesòfils presenten un domini absolut a corda/sudari i a la mostra de mà/mandíbula.. També tenen un predomini aquests taxons. Per contra, allà on són més presents els termòfils és a devora els branquillons, al crani i al tòrax. Globalment, els valors de pol·len arbori són molt baixos en els cabells, el tub contenidor i en la mostra dels branquillons.

En un altre ordre de coses, les plantes entomòfiles tenen un predomini absolut a la mà/mandíbula i a les cames (c. 70%), i un domini una mica menor als sediments procedents de devora branques, crani i tòrax. Els valors de taxons anemòfils augmenten en la cara externa del sudari, equiparant-se als valors de taxons entomòfils. Emperò, no hi ha cap mostra on el que predomini siguin els anemòfils.

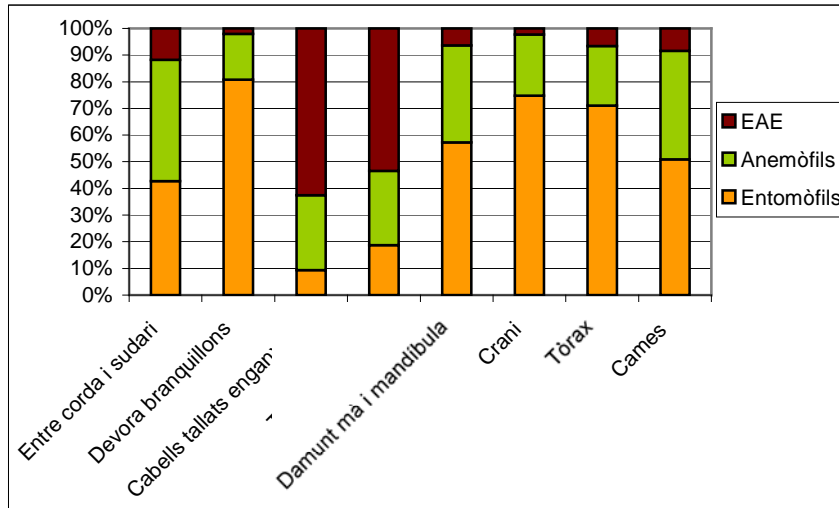


Fig. 37- Distribució percentual per tipus de pol·linització.

Prenent en consideració les propietats fitoquímiques i sensorials de les plantes identificades, s'aprecien diferències que considerem significatives entre els diferents punts de mostreig tant del cos com de la cultura material associada i estudiada. En primer lloc, s'aprecia un predomini de plantes oleícoles al crani, tòrax, branques, mà/mandíbula i cames. Aquestes plantes també presenten valors molt importants en el tub contenidor i en els cabells, tot i que en aquestes darreres mostres, el sumatori d'oleícoles s'igualava al de plantes resinoses. Els taxons conreats se situen principalment a la zona del cap en sentit ampli (mostres devora branques, mà/mandíbula i crani), degut a la distribució principalment cereals. Cal subratllar el fet de que les plantes tintòries apareixin en més quantitat a la mostra del sudari. D'altra banda, és en aquesta mostra en la que són menys presents les plantes indicadores antròpiques.

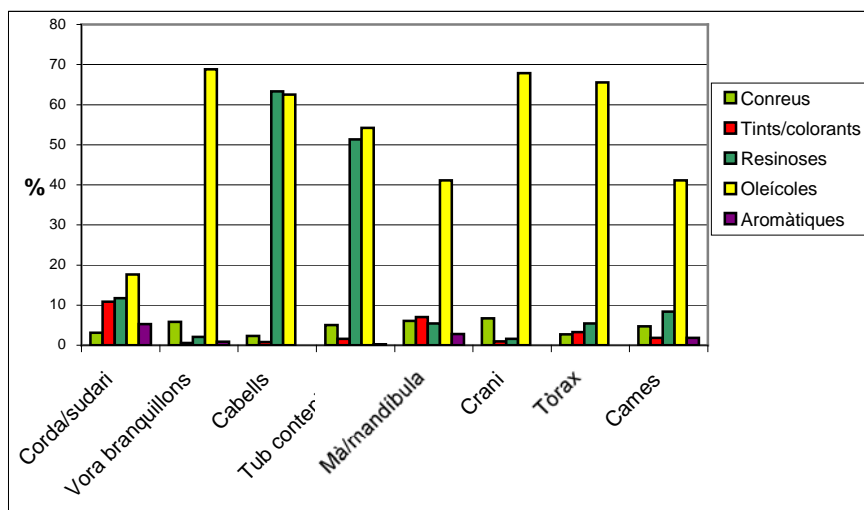


Fig. 38- Distribució percentual de tipus pol·línics segons les seves propietats.

Pel que respecte als NPP, les espores de fong són sensiblement més abundants a la mostra entre la corda i el sudari, fet que ve donat per l'alta presència de Gasteromycetes però on hi ha també presència de fongs carbonícoles, descomponedors de la matèria orgànica i copròfils. També és en aquesta mostra on s'ha documentat la presència d'ous del paràsit intestinal *Capillaria* sp. Les altres mostres on els microfòssils no pol·línics són més abundants és als cabells i a la mostra sobre la mà i la mandíbula. La resta de mostres tenen valors molt baixos. Finalment, té especial significació la presència d'algues zygnematàcies al tub contenidor, i que apareixen doncs novament cop associades al ritual dels cabells.

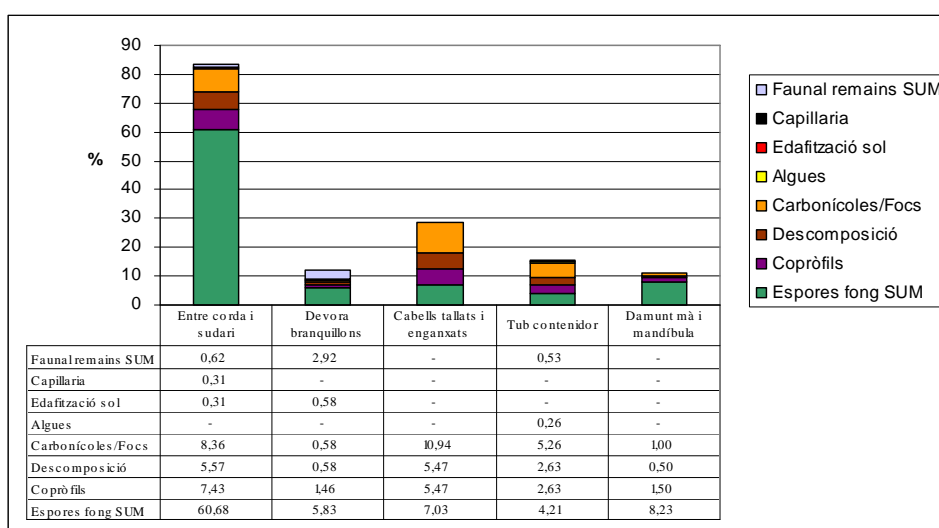


Fig. 39- Distribució percentual dels NPP.

La presència de flors a totes les mostres queda palesa a partir de la documentació de grumolls de pol·len. Tot i que flors de brassicàcies són presents a totes les mostres, aquestes predominen a la zona del crani. Tanmateix, la concentració pol·línica dona majors valors a les mostres de devora branques i a mà/mandíbula. Emperò, excloent aquestes dues mostres, la CP de Brassicaceae és major que a totes les altres.

	Apiaceae	Apium t	Brassicaceae	Cerealia t	Grumoll indif.	Pistacia	Plantago lanceolata t	Poaceae	Polygonum aviculare tetrada	Sinapis	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Entre corda i sudari		1	3				1				5	29	253.875,97
Devora branquillons	1		3	1	1			1	1	1	9	16	382.025,45
Damunt mà i mandíbula			1		1	1					3	22	586.594,59
Crani			9								9	9	156.790,55
Tòrax			4								4	13	124.590,08
Cames			1								1	15	116.758,94

Fig. 40- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

### 7.2.11 Individu 41.

Al crani i a la columna predominen les brassicàcies amb valors d'entre el 40 i 50%, mentre que aquestes estan menys presents al copròlit. La constatació que aquesta família és menys present en relació a dieta ja s'havia observat en d'altres excrements, en concret als individus 6 i 9. Contràriament, es torna a palesar que les Brassicaceae estan més lligades al cos.

Al copròlit es documenta una major presència de cereals, ericàcies, mata i asteràcies respecte a les mostres del cos. Així mateix, les apiàcies són més presents al copròlit i a la columna. Pel que fa a la mata, aquesta és una mica més important al crani i a la columna, mentre que les figures es distribueixen inversament. Finalment, les gramínies i els plantatges presenten una distribució més àmplia a les tres mostres i amb valors similars a totes elles.



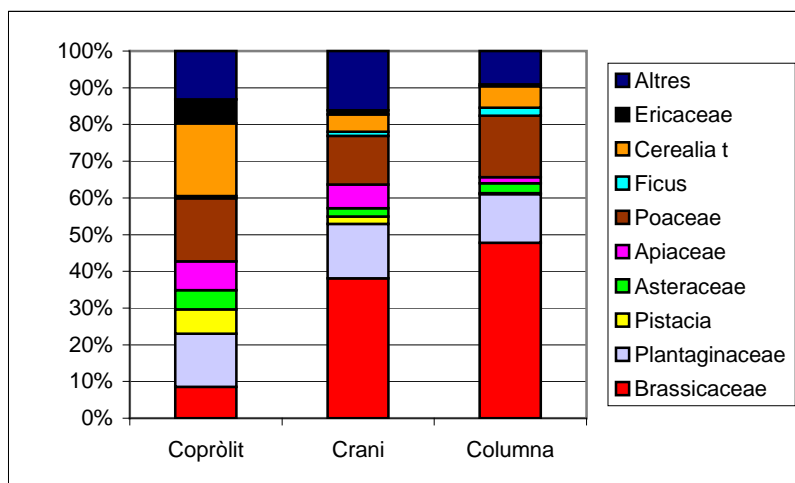


Fig. 41- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Tenim constància de quatre taxons exclusius d'aquest individu que són: *Asphodelus fistulosus* al copròlit; Geraniaceae i *Medicago marina* t al crani i, finalment, *Mathiola* (inaperturada) a la columna.

S'evidencien valors més elevats d'arbusts i falgueres al copròlit. En concret, els valors d'aquestes darreres venen donats per la presència de *Selaginella*, una falguera que habita als costers humits i ombrosos, sovint sota els arbres. En aquest sentit, el Dr. Laza Palacios, a la seva "Flórula farmacéutica malacitana" número 9, descriu que la planta sencera s'empra com a antihelmíntica, és a dir com a remei contra els cucs intestinals. No obstant això, precisament en aquest individu no hem documentat evidències de paràsits intestinals.

Pel que fa al tipus de dispersió pol·línica, en les tres mostres s'evidencia el predomini dels taxons entomòfils si bé al copròlit hi ha més presència de taxons entomòfils d'anteres exposades com a resultat dels majors valors d'*Erica arborea* t i *Pistacia*.

Atenent a les categories fitoquímiques i sensorials de les plantes, s'observa una distribució similar al crani i la columna en contraposició al copròlit, a excepció de la presència de plantes aromàtiques que són absents a la columna i presenten nivells semblants al crani i copròlit. En concret, al copròlit destaquen dins aquest grup *Mentha*

t i *Rosmarinus* t, mentre que al cap , a més d'aquest darrer taxó, són presents *Lamium* t i *Lavandula* t.

Els microfòssils no-pol·línics són clarament més abundants al copròlit. Ara bé, els valors de fongs copròfils, carbonícoles, descomponedors i invertebrats són alts tant al copròlit com al crani. S'ha de remarcar que els fongs característics de sòls queden acotats al cos, essent totalment absents al copròlit.

La concentració pol·línica per gram és molt superior al crani que al copròlit, mentre que la de l'esquena no ha pogut ser calculada a causa de problemes sorgits durant el processament de la mostra si bé és a l'esquena on es documenta més quantitat i diversitat d'agregats pol·línics. L'Índex de Riquesa Florística és superior al crani, seguit de la columna i finalment al copròlit. El fet que sigui menor en aquesta darrera pot ser resultat del filtre que suposen els hàbits alimentaris. Aquesta possibilitat estaria recolzada pel fet que un menor IRF en relació al cos és un patró que es repeteix als copròlits dels individus 6 i 9. Per acabar, a la columna abunden els grumolls de brassicàcies (incloent *Sinapis* t) i s'identifica un grumoll de *Ficus*. De manera que es pot plantejar que aquestes plantes s'haguessin localitzat principalment en aquesta zona. D'altra banda, la presència de Brassicaceae al crani podria ser el resultat de la presència de flors en aquesta part del cos.

	Brassicaceae	Brassicaceae estam	Brassicaceae+Poaceae	Cerealia t	Ficus	Grumoll indif.	Pistacia	Plantago sp	Poaceae	Sinapis	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Copròlit				2		2	1	2			7	15	66.347
Crani	5					1				1	7	28	481.380
Columna	15	1	1		1			1	1	4	24	22	?

Fig. 42- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

### 7.2.12 Individu 47.

Les brassicàcies són més abundants a la tibia que al sacre, tot i que en aquest darrer els valors del 15% són significatius. A banda d'aquesta família, a la tibia es documenta una major presència de fabàcies, plantatges, gramínies i cereals. Per bé que *Ficus* és més present al coxal, els seus valors a la cama són significatius de la possible presència de la planta, donada la seva nul·la dispersió pol·línica que presenta la figuera (Pouvreau, 1984). Per contra, al sacre es constata un predomini d'Apiàcies, mentre que Ranunculaceae és més presents aquí que a la tibia. Les lianes només són presents a la tibia.

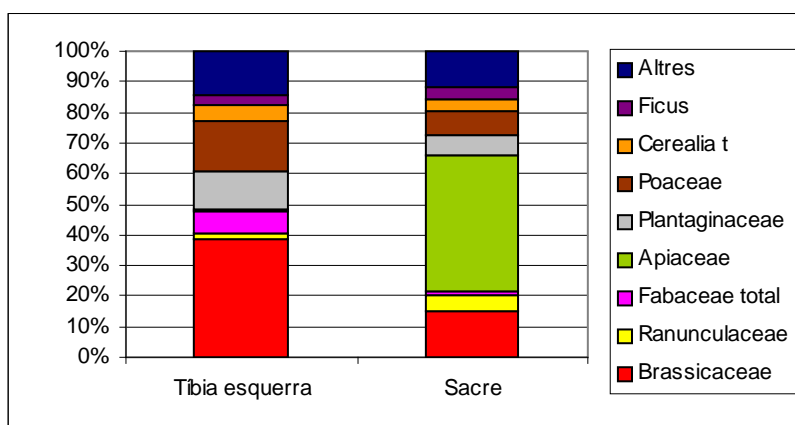


Fig. 43- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

En aquest individu, s'han trobat cinc taxons Exclusius, un a la cama (*Talyctrum* t) i quatre al coxal (*Centaurea nigra* t, *Anchusa*, *Digitalis* t i *Cephalantera*). *Talyctrum* és una planta de distribució euro-siberiana (submediterrània) que colonitza terrenys pedregosos de tipus calcari, sobretot en vorades i clarianes de bosc, però també fissures i replans de roca (Herbari Virtual del Mediterrani Occidental), aquesta té unes flors molt vistoses, tot i que alguna part de la planta és tòxica, com també ho poden ser les didaleres (*Digitalis*). És interessant destacar la presència de curraia (*Cephalantera*) que és un tipus d'orquídia. D'altra banda, *Anchusa*, és una boraginàcia que té propietats tintòries.

Els indicadors pol·línics de medis antropitzats són majoritaris al sacre com també ho són, encara que en menor mesura, les plantes tintòries. A la tibia tenen un major pes les

plantes oleícoles, fet que ve molt donat pels alts valors de Brassicaceae. Per últim, les plantes aromàtiques estan una mica millor representades al coxal.

Pel que fa als NPP, hi ha una major presència d'espores de fong al sacre, en consonància amb uns percentatges més alts d'espores de fongs copròfils, carbonícoles i descomponedors de la matèria orgànica. Això podria indicar que part del sediment prové de la descomposició del la massa intestinal.

La concentració pol·línica és aproximadament tres vegades més alta al sacre, on també s'ha documentat una major diversitat florística i major nombre de grumolls, tot i que és a la tibia on aquests agregats pol·línics presenten major diversitat. Cal destacar l'aparent contradicció que és al coxal on hi ha més grumolls de Brassicaceae tot i que aquí els valors percentuals d'aquest taxó són inferiors. Per altra banda, grumolls mixtes formats per *Ranunculus ficaria* i *Rosmarinus* són també presents al coxal, fet que confirma una major presència de plantes aromàtiques en aquest sector del cos.

Per acabar, s'han observat dos grumolls d'Apiaceae al coxal caracteritzats per estar formats per un gran nombre de grans de pol·len (FOTO). Les apiàcies són una família important econòmicament (Bonner, 2004; Palau, 1988; Herbari Virtual del Mediterrani Occidental) ja que moltes de les seves espècies tenen propietats culinàries o medicinals com és el cas del fonoll, els cards marí i girgoler (gèn. *Eryngium*), la filabarba (*Scandix pecten-veneris*), l'aleixandrí (*Smyrniolum olusatrum*), la cicuta (*Conium maculatum*) o l'api (*Apium graveolens*).

	Apiaceae	Apium t	Brassicaceae	Ficus tetrada	Grumoll indif.	Lotus t	Olea	Plantago sp	Poaceae	Ranunculus	Ranunculus ficaria t	Ranunculus + Rosmarinus	Sinapis t	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Tibia esquerra	1		3	1	1	1	1	1	1		1		2	12	23	225.979
Sacre		2	6					1		3		5		17	27	679.508

Fig 44- Presència de grumolls, concentració pol·línica i IRF.

Per acabar, la comparació d'ambdós espectres torna a posar en evidència la importància de les brassicàcies en relació amb el cos. Creiem que l'espectre de la

mostra del coxal pot ser el resultat de dos factors: un de principal que és la dissolució dels copròlits i del contingut estomacal-intestinal que podria haver aportat la major part del contingut pol·línic i un de secundari, que estaria format per part del contingut pol·línic associat a l'individu i amb el tractament del cos (ofrenes, productes vegetals). La base d'aquesta afirmació se sustenta, d'una banda, sobre una alta CP (679.507 grans/gr) en gran formada per Apiaceae (293.696 grans/gr) i de l'altra, en la presència i predomini de taxons relacionats amb l'alimentació i la documentació de grans grumolls pol·línics d'apiàcies.

### 7.2.13 Individu 49.

Aquest individu presenta moltes semblances en els seus espectres pol·línics si només atenem als seus valors percentuals. Emperò, una observació més acurada ens permet de veure alguns tocs de color sobre el que podria semblar un llenç blanc. En aquest sentit, per bé que les brassicàcies (dominants), plantatges, i cereals presenten un comportament gairebé idèntic en ambdues mostres, hi ha altres taxons (asteràcies, figuera i apiàcies) que estan més representades a la mostra de sota de l'individu.

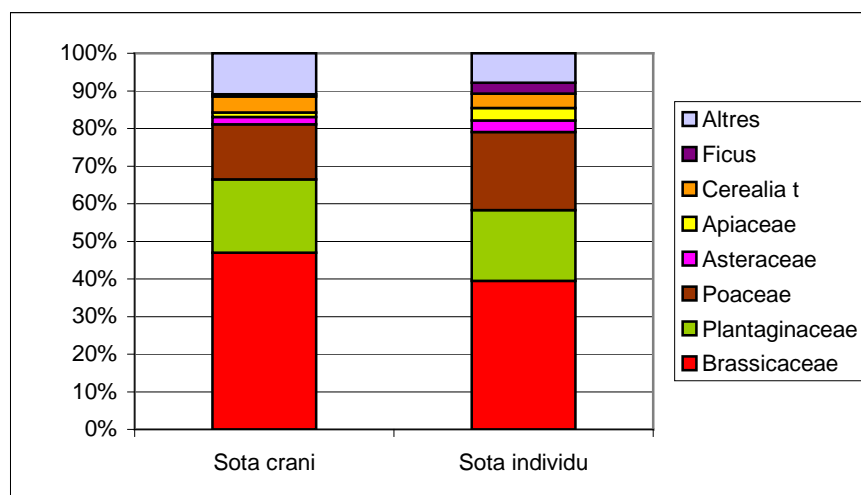


Fig. 45- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Els valors de pol·len arbori són pràcticament iguals en ambdues mostres, però varia el fet que hi ha més taxons mesòfils a sota de l'individu respecte a la mostra de sota el

crani, on augmenta el percentatge de taxons termòfils. D'altra banda, les falgueres es fan més presents al crani. En relació a les categories de plantes identificades, l'única diferència és que hi ha una major presència de plantes oleícoles i aromàtiques a sota el crani. Les espores de fong són abundants a la mostra de sota de l'individu.

Si observem els valors de concentració pol·línica i els grumolls, torna a cridar l'atenció la relació inversa entre agregats i concentració pol·línica. Ara bé, l'Índex de Riquesa Florística és pràcticament idèntic en ambdues mostres. La importància del nombre grumolls de poàcies a sota de l'individu, superior als documentats a sota el cap, evidencia molt probablement la presència d'un jaç vegetal per a la deposició del cos. Finalment, el fet que només es trobin grumolls de lavanda al cap apunta la possibilitat d'alguna ofrena floral en aquesta zona, com ja suggeria la distribució de plantes aromàtiques que són més abundants al cap..

	Apium t	Brassicaceae	Brassicaceae + Lavandula	Chenopodiaceae	Carduus t	Cerealia t	Ficus grumoll	Grumoll indif.	Lavandula t	Plantago sp	Plantago tetrad	Plantago lanceolata t	Poaceae	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Sota crani		2	1	1			1		1		1	1	2	10	20	475.915
Sota individu	1	4			1	1		1		1			9	18	19	248.580

Fig. 46- Presència de flors (grumolls), concentració pol·línica i IRF.

#### 7.2.14 Individu 52.

Els percentatges de pol·len arbore i arbustius són molt reduïts (inferiors al 10%), si bé en aquest cas, el grup dels taxons anemòfils és més abundant que en els individus anteriors. La representació d'altres taxons no anemòfils és similar al cap i al tòrax: Chicoroidae, Asteroidae, *Artemisia*, Fabaceae, Apiaceae, *Thymus* t, Caryophyllaceae, *Cistus* sp, Scrophulariaceae i espores Trilete.

Aquest individu infantil es caracteritza com tants d'altres individus, per un espectre pol·línic dominat per Brassicaceae, amb una important representació de Poaceae i Plantaginaceae. Tot i això, els valors de Concentració Pol·línica de Brassicaceae

documentats al tòrax són similars als enregistrats en d'altres individus (com el 33 o el 22). Com a resultat de l'elevada presència de Brassicaceae, les plantes oleícoles són les que predominen en ambdues mostres. Com a tret específic, destacar la menor presència de *Cerealia* t. Els taxons estan, en aquest individu, repartits de forma força homogènia entre el cap i el tòrax. Tan sols destacar una major presència de *Ranunculus* al cap, on a més es troba evidència de cereals i de lianes.

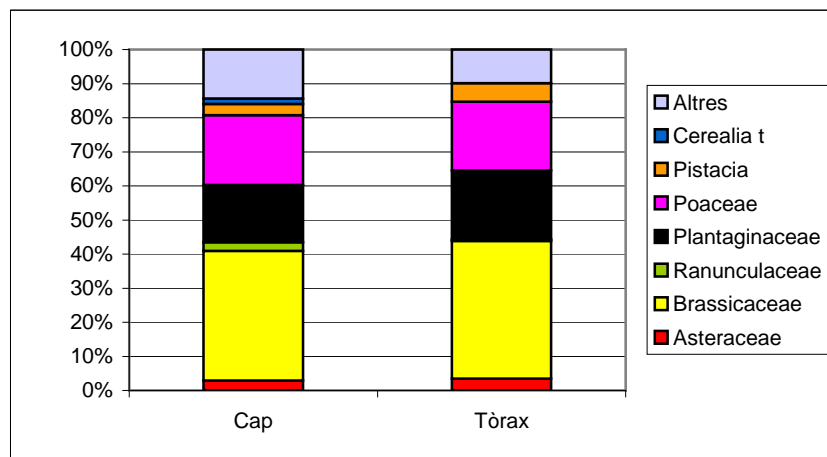


Fig. 47- Distribució percentual per punts de mostreig (taxa seleccionats).

Tanmateix, la principal diferència entre el cap i el tòrax es troba en la presència i absències de taxons amb flors visibles. Així, al cap són presents de forma exclusiva: *Lotus* t, *Helianthemum*, *Geranium*, *Asparagus* t, *Anagallis* t, *Cerealia* t i *Vitis vinifera*, mentre als peus apareixen *Asphodelus*, *Gentiana*, *Paronychia* t i *Allium* t.

## 7.3 MOSTRES NO DIRECTAMENT ASSOCIADES A INDIVIDUS

### 7.3.1 Sudari (mostra 14)

El sudari està dominat per taxons anemòfils, sobretot Poaceae i Plantaginaceae, tot i que Apiaceae és representat amb valors importants i destaca la presència significativa de *Mentha* i de *Galium*. El primer gènere és una lamiàcia que fonamentalment habita indrets humits, rierols i torrents, tot i que algunes espècies (v.gr. *Mentha pulegium*) també poden créixer en camps de conreu. Per bé que *Galium* té una ecologia més

àmplia també sol ser habitual en aquests tipus de medis. Ambdós tipus pol·línics són indicadors d'antropització per la seva apetència ruderal (Brun, 2007; Miras, 2004; Llorens *et al*, 2007), però també cal tenir present que aquests taxons abracen espècies que tenen propietats tintòries. Crida l'atenció que el 100% de l'espectre el formen espècies herbàcies.

### **7.3.2 Copròlit (mostra 16).**

Dels resultats del copròlit, se n'extreuen dues conclusions principals. En primer lloc, la importància dels cereals en la dieta d'aquesta societat, com ja havia estat evidenciat als copròlits procedents dels individus 9 i 41. També es reforça la importància de plantatges (individu 6) i apiàcies (individu 47) en els copròlits amb possibles usos alimentaris o palofarmacològics (*vedi infra*). Com ja hem vist també en alguns altres copròlits, l'IRF és molt baix en comparació en el que sol ser habitual als cossos. El segon punt important, és la confirmació de l'alt grau de parasitació d'aquest grup, en concret aquest copròlit presenta uns valors d'ous de *Capillaria* tan elevats que poden resultar perillosos per a la salut ja que aquest paràsit pot causar anèmies<sup>12</sup>.

### **7.3.3 Valoració conjunta de la reïna, cabells i tubs contenidors (mostres 37, 39, 40, 41, 48, 52 i 54).**

Les brassicàcies són predominants a les tapadores de tubs (mostres 37 i 41), tot i que també tenen un pes destacable en els cabells localitzats dins del tub contenidor (52) i en els cabells trenats. tanmateix, cal destacar que les mostres de cabells 39 i 40 no tenen evidència d'aquest taxó. En concret, a la mostra 39 destaca la important representació de *Ficus*, d'ericàcies i de *Cistus*, mentre que a la 40 estan ben representats *Polygonum* i cereals, amb presència d'apiàcies i liliàcies. En aquest sentit, és important destacar que la majoria d'estepes (*Cistus*) són plantes aromàtiques i resinoses (Bonner, 2004), i que diversos *Polygonum* tenen propietats tintòries (Juan-Tresseras, 2000).

---

<sup>12</sup> L'estudi arqueoparasitològic que està duent a terme J.C. Casanova (Facultat de Farmàcia, Univeritat de Barcelona) confirma la importància i diversitat de paràsits, no únicament intestinals, en aquesta comunitat.



La mata és present a tots els cabells descontextualitzats menys a la mostra 40. Ara bé, els valors més significatius es troben a la tapadora de tub (41) i als cabells de dins del tub (52). És en aquesta darrera mostra on es documenta major presència d'arbres mesòfils mentre que a la 41 són els termòfils els taxons arboris dominants. Pel que fa als mecanismes de pol·linització, a totes les mostres hi ha un predomini de taxons entomòfils menys a la resina, on l'alta presència de pi determina un espectre principalment anemòfil.

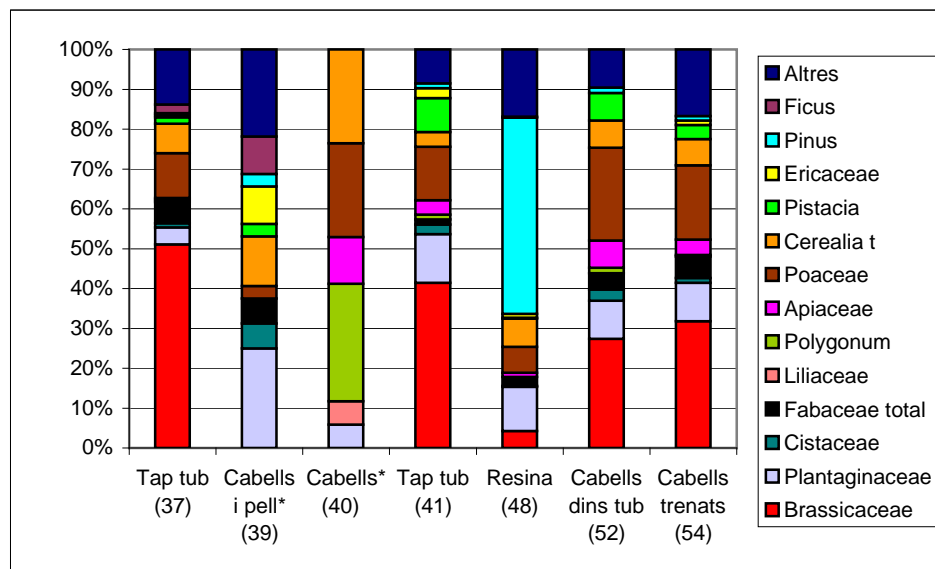


Fig. 48- Distribució percentual per mostres (taxa seleccionats). Les mostres amb \* tenen una suma base pol·línica inferior a 50.

Els valors de taxons ruderals i nitròfils són més baixos a la reïna i als cabells (39 i 40) amb un valor d'entorn el 10%, mentre que a la resta de mostres són superiors al 45%. Els conreus són més presents a la resina, al tap de tub contenidor (37), als cabells dins tub (52) i als cabells trenats (54).

Hi ha diferències importants a la categoria de plantes tintòries. Així, els valors més alts d'aquest grup estan als cabells 40, resultat de la important presència de *Polygonum*, seguit dels cabells 39. Els valors més baixos d'aquest tipus de plantes els trobem a la resina a la qual dominen les plantes resinoses. A banda d'aquesta mostra, els taxons

resinosos presenten també valors significatius al tap de tub (41), a cabells i pell (39) i als cabells de dins tub (52).

Les plantes oleícoles són importants als dos taps de tub contenidor (37 i 41) amb valors d'entre el 50-60%, seguit dels cabells de dins tub i dels cabells trenats (52 i 54), on assolixen uns valors del 30-40%. És un fet ressenyable que les plantes aromàtiques són absents a les tapadores (37 i 41), i presenten baixos valors a la resina i a la resta de mostres on tan sols obtenen uns nivells entorn al 3%.

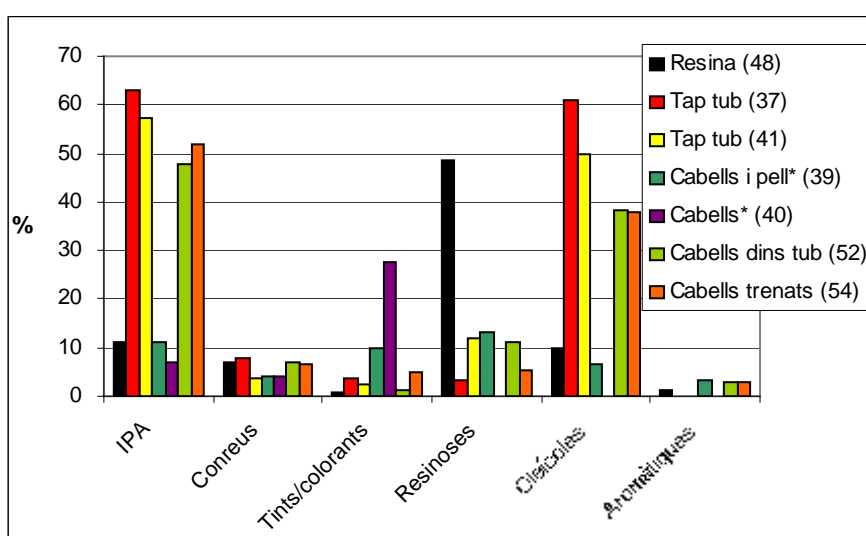


Fig. 49- Distribució dels taxa per categories i punts de mostreig. Les mostres amb \* tenen una suma base pol·línica inferior a 50.

Pel que ha als microfòssils no-pol·línics, les espores de fong predominen a la resina, mentre que les microrrestes d'invertebrats estan concentrats sobretot als cabells de dins el tub contenidor i, en menor mesura, a la reïna. Es important destacar que les evidències d'algues zygnematàcies són presents a la reïna i als cabells trenats. D'altra banda, les mostres 39 i 40 tenen una major importància de fongs copròfils, descomponedors de la matèria orgànica i de carbonícoles.

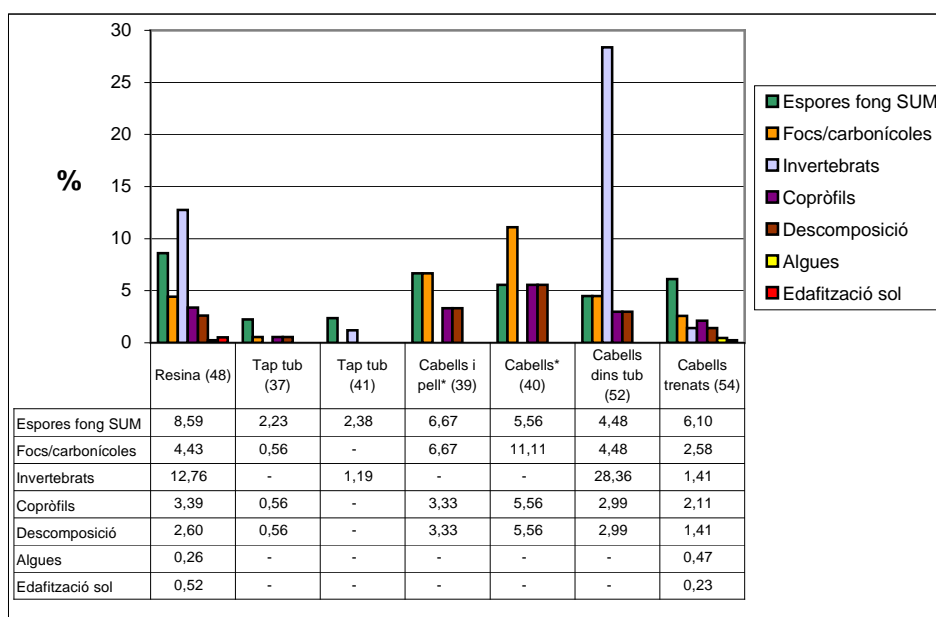


Fig. 50- Distribució percentual del NPP. Les mostres amb \* tenen una suma base pol·línica inferior a 50.

Els grumolls de brassicàcies (incloent *Sinapis*) són dominants al tap de tub contenidor (27), on també la concentració pol·línica d'aquest taxó és molt més elevada. Aquest taxó també té una representació als cabells trobats dins el tub contenidor (mostra 54). A la resina s'ha trobat un grumoll d'*Avena/Triticum* t, al cabell 52 un de *Lotus* i al 53 un de *Quercus ilex/coccifera* t.

	Avena/Triticum t	Brassicaceae	Grumoll indif.	Lotus	Medicago citrina	Pinus halepensis	Poaceae	Quercus ilex/coccifera t	Sinapis	Sum grumolls	IRF	C.P. (pollen/gram)
Resina (48)	1		2			14				17	21	6.838,28
Tap tub (37)		5	1				1		7	14	12	405.619,88
Tap tub (41)		1								1	10	3.153,16
Cabells i pell* (39)										0	-	
Cabells* (40)										0	-	
Cabells dins tub (52)				1						1	11	46.235,22
Cabells trenats (54)		3			1			1		5	21	11.651,25

Fig. 51- Presència de flors (grumolls), IRF i concentració pol·línica per mostra.

A la mostra 48 (que nosaltres hem anomenat reina negra), l'anàlisi pol·línica ha posat en evidència un espectre pol·línic dominat de manera absoluta per pi , molt probablement pi blanc (*Pinus halepensis*)<sup>13</sup>.

Estudis pol·línics referencials sobre reïnes actuals de pi blanc han posat de manifest que la representació pol·línica d'aquest taxó assoleix valors d'entre el 60 i el 90% (Girard & Maley, 1999). Ara bé, aquests estudis mostren que la concentració de grans/gr a les resines fresques és d'uns 600 grans, tot i que després d'una ebullició pot ascendir fins a 1.600 grans/gr. En el cas del material de es Pas, la concentració pol·línica assoleix un valor molt elevat de 405.619 grans/gr, la qual cosa fa pensar en que hi hagi pogut haver algun tractament previ de la matèria que hagués resultat en una major concentració. Una altra possibilitat podria ser de que el material identificat es tractés de brea, una exsudació d'alguna planta resinosa processada a través d'escalfor donant com a resultat una substància de color negrós (Marshall, 2007).

En aquest sentit, és important de destacar la presència d'algues zygnemtàcies en aquest material. Aquestes algues verdes habiten aigües poc profundes i estancades, tot i que poden desenvolupar-se en sòls humits o petites basses (López *et al*, 2007; Miola *et al* 2006). No obstant això, descartem la possibilitat d'una formació postdeposicional per la presència d'aquest tipus d'algues a la cova, ja que les anàlisis geoquímiques i de micromorfologia dels sediments estan posant de manifest la presència d'halita i de guix en el nivell d'enterrament<sup>14</sup>, la qual cosa indica un ambient de sequedat extrema. Pensem així, que es podria haver emprat aigua d'aquests ambients en algun tipus de processament d'aquesta argila o del material negrós.

Així, l'anàlisi pol·línica ha permès identificar l'origen i tafonomia d'un material que resultava de difícil adscripció. La seva localització dins la cova fa pensar en l'ús de resines en els rituals mortuoris, com ja s'ha documentat en altres enterraments (Mariotti Lippi & Mercuri, 1992; Lynn & Benítez, 1974; Girard & Maley, 1999).

---

<sup>13</sup> Aquesta identificació morfològica ha estat feta per Y. Miras, M. Girard i Bui-Thi-Mai amb l'ajuda de la palinoteca del CEPAM.

<sup>14</sup> Aquests estudis esta en curs i són duits a terme per R. Julià (Institut Jaume Almera-CSIC) en el cas de la geoquímica i per Mercè Bergadà (SERP-UB) en el de la microestratigrafia de sòls.

Donat que les resines han mostrat la seva utilitat com a captadores pol·líniques (Trevisan Grandi *et al*, 1986), l'espectre pol·línic de la resina pot aportar informació sobre el seu origen. De fet, aquests materials s'han emprat per establir àrees de procedència o fabricació de vaixells en derelictes (Muller, 2004). En aquest sentit destaquen la presència de tres taxons que resulten exclusius de la reïna, com són *Hordeum t*, *Buxus* i *Acer*.

Tot i ser un taxó exclusiu en el registre des Pas, la presència d'*Hordeum t* estaria en consonància amb l'evidència arqueobotànica per a cronologies ja que estudis carpològics evidencien diferents varietats d'ordis com a ofrenes en enterraments en les necròpolis col·lectives de Càrritx i s'Alblegall, aquesta darrera situada en el mateix Barranc de Trebalúger (Stika, 1999; Arnau *et al* 2003).

El cas del *Buxus* és paradigmàtic en la bibliografia paleo i arqueo ambiental a les Balears, com ja hem explicat en el capítol 3. Aquest taxó se suposa desaparegut dels registres pol·línics de Menorca des d' aproximadament el 3.000 cal BC, havent quedat com a relict a la Serra de Tramuntana a Mallorca (Burjachs, 1994; Pérez-Obiol *et al*, 2000; 2003). El fet que el boix no es trobi en els registres pol·línics però sí aparegui la seva fusta com a objectes manufacturats a les coves des Càrritx i Mussol, s'ha interpretat com una possible explotació del boix als relictos de la Tramuntana mallorquina i la seva exportació a Menorca (Piqué, 1999; Piqué, 1999a). De fet, en zona muntanyenca de Mallorca s'ha documentat el seu ús en relació a nivells d'establació de principis del III mil·lenni BC (Picornell *et al*, e.p.).

Pel que fa al rotaboc (*Acer*) també sembla que tindria una distribució similar al boix, és a dir que quedaria com a relict a la Serra de Tramuntana a partir dels 4000/3000 cal BC segons indiquen els diagrames pol·línics (Pérez-Obiol, 2003). De fet avui en dia, aquest arbre perviu de manera relictual en enclotxes de roques i parets rocoses dels cims de la Serra de Tramuntana (Rita, 1998).

Prenent en consideració aquesta informació, considerem que aquesta resina podria provenir d'alguna zona de la Serra de Tramuntana mallorquina, fet que no només seria una nova evidència dels contactes entre Menorca i Mallorca, que ja són evidents en les similituds formals de la cultura material i arquitectura (Salvà *et al* 2002; Guerrero *et al*, 2007), sinó que aporta nova informació sobre un dels productes que podria haver circulat en les xarxes de comerç i contactes inter-illes.

#### **7.4 VALORACIÓ DE LES PLANTES AMB ELS MICROCONTEXTES.**

Un cop analitzada la variabilitat d'usos de plantes en funció de les diferents parts d'un mateix individu i de la cultura material associada, passarem a demostrar com aquestes diferències d'espectre pol·línic dins un mateix cos també es trasllada a les diferències entre individus. Endemés, aquest tipus d'anàlisi és del tot necessari si prenem en consideració que es tracta d'una necròpolis col·lectiva on existeixen diferències entre els cossos en la cultura material com són els casos dels tubs contenidors o els passadors d'estany (Fullola *et al* 2007, 2008; Guerrero *et al* 2008).

Un primer element de valoració per analitzar les diferències significatives en la configuració dels espectres és el de la distribució dels tàxons que, com hem vist en capítol de metodologia, es refereix al percentatge de mostres a les que són presents un determinat taxó o tipus pol·línic. En aquest sentit, s'aprecia la presència de cinc taxa que són ubics i que per tant estan presents a més del 90,1% de les mostres. Aquests tàxons són: *Pistacia*, Brassicaceae, *Plantago lanceolata* t, Poaceae i Cerealia t. Aquestes plantes, sobretot en el cas de les tres primeres, solen representar una part molt important de l'espectre pol·línic i per tant els seus valors condicionen molt les similituds de les mostres en allò que respecte als tàxons Principals i Dominants. A més, la seva presència com aport antròpic queda confirmada per la troballa de grumolls i en el cas de cereals i poàcies també per restes d'epidermis, alguns de les quals apareixen cremades. A grans trets, com s'ha observat en el testimoni, aquestes plantes (a excepció de *Pistacia*) presenten altes concentracions pol·líniques en el nivell sedimentari associat als enterraments, fet que ens indica la seva vinculació amb aquests.

El cas de la mata és una mica més complex, donat que presenta la major C.P. a la fase posterior al funcionament com a necròpolis de la cova, mentre que té uns valors molt més baixos durant la fase d'ús. Ara bé, hem vist com a nivell de intraindividu hi ha diferències notables pel que fa a la distribució d'aquest taxó en funció de la part del cos, fet que ens indica que aquesta planta està associat a contexts molt específics, essent especialment destacable a cabells i tubs contenidors (v.gr. individus 1, 3, 18 o 33). El seu ús podria estar en relació als rituals de tonsura i de tractament dels cabells en forma d'olis o reïnes, be sigui en vida o en mors (*vedi infra*). El significat de la mata en relació al món simbòlic dels cabells s'evidencia també en el cas de l'argila de la trena de l'individu 1, la qual havia estat barrejada amb mata o algun producte derivat d'aquesta i algunes fabàcies. A més, aquesta planta no només és més present a les mostres dels cabells sinó que també ho és a les mostres procedents del crani en general, com passa per exemple a l'individu 52.

Ara bé, hi ha alguns individus on la mata presenta un patró diferent. Un primer exemple seria el de l'individu 22 en el qual el pol·len de mata està més associat al cos que al crani. Una possible explicació seria la utilització en aquest cas d'oli de llentiscle en el cos. Aquesta possibilitat ha estat àmpliament citada en la bibliografia arqueològica de Balears a partir de la cita de Diodor (5, 17, 2) referint-se a l'ús d'oli de llentiscle mesclat amb saïm de porc com a untura del cos per part de les comunitats talaiòtiques (Moll, 2006). L'altra excepció la trobem a l'individu 41, en el qual la mata predomina en el copròlit. Altra vegada aquí pensem que es pot ser una evidència del consum d'oli de llentiscle o per una ingestió involuntària. En aquest sentit, s'ha constatat que el pol·len pot ser ingerit de manera accidental a través de la ingestió d'aigua, amb la respiració i amb la saliva, però sempre amb menors freqüències que amb la ingesta de flors/aliments (Oeggel, 1996, 1999, 2000; Dickson *et al*, 2000). Finalment, l'associació de la mata als sudari dels individus 4 i 33 obra la possibilitat de l'ús de la planta o algun derivat per adobar la pell del sudari, fet constatat etnobotànicament per les propietats astringents de les seves fulles (Moll, 2005).

La mata ha estat ben documentada, junt amb lamiàcies com el romaní, en el registre antracològic en relació a un foc ritual associat a les primeres inhumacions de la Cova des Pas (Picornell i Allué, 2008). En el registre antracològic de les comunitats balears, aquesta planta va més lligada a contextos rituals/funeraris que no pas als d'hàbitat (Picornell i Allué, 2007, 2008; Picornell *et al* 2009). També s'ha documentat la seva presència com a carbó a la Cova des Càrritx associada a petits focs realitzats durant la deposició dels cossos (Piqué, 1999a). Per altra banda, l'estudi de macrorrestes d'aquesta cavitat mostra com a banda de la fusta també s'empraven altres parts d'aquesta planta en relació als enterraments, com ho evidencia la troballa de fruits i de fulles a la Cova des Càrritx (Stika, 1999), mentre que a la Cova de s'Alblegall s'han identificat tan sols les fulles (Arnau, 2003). Aquesta darrera ha estat interpretada per H.P. Stika en relació al tractament i conservació dels cossos (*Ibidem*).

Les brassicàcies estan presents a un 94,4% de les mostres analitzades. Tot i això, sembla evident que aquestes plantes estan estretament relacionades amb el tractament del cos i no tant al crani, com queda ben palès en les diferències dels seus valors entre cap/cabells i el cos (v.gr. individus 1, 3, 9, 13 o 33). Encara més, el transsecte realitzat entre l'interior/ i l'exterior del sudari a l'individu 4 ha permès confirmar aquesta vinculació al cos, de la mateixa manera que ho suggeria la mostra entre corda i sudari de l'individu 33. En tots aquests casos, Brassicaceae és present a l'interior dels sudaris i per tant, en contacte amb el cos. Moltes plantes d'aquesta família són plantes mel·líferes (*Brassica*, *Cardamine*, *Dyplotaxis*, etc) fet que suggeria la possibilitat d'algun tipus de libació o tractament corporal amb mel o hidromel, però que ara per ara no es veu confirmat pels estudis de química orgànica (IR i Cromatografia de Gasos) ni per la identificació de les restes d'insectes en el sediment. A la Cova des Mussol s'han documentat els valors més alts de brassicàcies ( 34%) associades al bust antropomorf de fusta de la Sala 3c (Stevenson, 1999a). Tanmateix, el fort ús de brassicàcies a la Cova des Pas esdevenen un element diferenciador respecte a la Cova des Càrritx, si més no els estudis pol·línics de microcontextualització són absents a les Balears.



No obstant això, al Túmul de Son Ferrer (Calvià, Mallorca) es va constatar un *askós* a la fase funerària, l'anàlisi pol·línica del qual presentava un 66% de pol·len de Brassicaceae (Servera i Riera, 2007) i per tant, se suposa que aquestes plantes podrien formar part d'alguns rituals funeraris. Hem de recordar aquí que algunes brassicàcies són també comestibles i oleícoles a causa del seu contingut en olis grassos a les llavors (Palau, 1988; Font, 2007). Aquests tipus d'olis han estat documentats com a il·luminants en llumetes en diversos contextos arqueològics des d'anàlisis d'Espectrometria de Masses (v.gr. Colombini *et al*, 2005). Una altra característica d'aquesta família és la seva propietat vermífuga, és a dir que actua contra els cucs, com també antisèptiques (Schauenberg i Paris, 1977; Font, 2007) i és per això que algunes espècies s'empren també en la conservació d'aliments.

La família Brassicaceae inclou a més espècies d'interès agrícola i econòmic com les cols (*Brassica oleracea*), el nap (*Brassica napus*), el rave (*Raphanus sativus*) o el creixec (*Nasturtium officinales* (Herbari Virtual de les Illes Balears). Per tant, hem de considerar possibilitat de que alguna d'aquestes plantes hagi arribat a la cova en forma d'ofrena, mentre que la troballa de brassicàcies en el copròlit de l'individu 6 i al coxal de l'individu 18 suggereix la seva ingesta. Els casos dels individus 22 i 33 que mostren majors valors a la zona del cap podrien explicar-se com el resultat d'ofrenes, tot i que en cas del 22 els grumolls són només presents a la meitat inferior del cos. També en l'individu 41 es documenta un predomini de brassicàcies al crani (amb valors també important a l'esquena) fet que, donada a més la presència de grumolls en aquesta zona del cos, ens podria indicar al presència de flors o d'algun producte derivat al cap. Finalment, hem de dir que en alguns estudis palinològics d'Escòcia s'han documentat alts percentatges de Brassicaceae i de grumolls, interpretant-ho com a ofrenes florals o com a plantes relacionades amb evisceracions (Clarke, 1999; Wittingtone, 1997).

Comptat i debatut, es manifesta una alta presència de brassicàcies en el registre en forma d'ofrenes principalment florals. Tanmateix, amb les dades que disposem no podem confirmar la presència d'altres productes que puguin contenir Brassicaceae, com mel o olis.

Pel que fa a *Plantago lanceolata* t (i per extensió les altres plantaginàcies), la seva presència es troba en una gran diversitat de contexts, habitualment amb valors alts. Creiem que aquesta planta està lligada als rituals i per tant introduïda a la cova per l'home malgrat la seva anemofília, com posa de manifest el diagrama de C.P. del testimoni i la seva presència en forma de grumolls. En general, pensem que l'ús d'aquesta planta es fa en relació a la preparació de jaços, recobriments vegetals o bé coixinets. El primer dels casos ha estat suggerit per exemple a l'individu 1, en el qual els valors de plantatge són més alts a la zona de l'esquena. La hipòtesi dels coixinets ha estat suggerit a partir de la seva major presència a la zona de sota el crani, com passa per exemple en els individus 18 o al 22. La possibilitat que aquest tipus de plantes hagin estat aportades en forma de recobriment vegetals ve avalada pel fet que diversos individus presenten valors molt semblants a diferents parts del cos, com per exemple en els individus 3 o 9. Encara més, el transsecte realitzat al sudari de l'individu 4 ha posat de manifest que les plantaginàcies tenien més presència a fora del sudari, fet que ens podria estar indicant el recobriment dels cossos per aquestes plantes independentment que els individus vagis coberts per sudaris.

A més, ja hem vist que aquesta planta també ha estat localitzada en el copròlit i pot haver constituït un element de la dieta prehistòrica, tot i que no hem de menystenir les seves propietats laxants, especialment de les llavors, en tant que contenen mucíl·lags que absorbeixen el contingut aigüós i afavoreixen l'evacuació intestinal (AAVV, 2001). Això en podria estar indicant un possible ús paleofarmacològic de la planta.

Les poàcies per la seva banda són presents al 100% de les mostres, i la seva aportació es podria explicar també en termes de recobriments o condicionaments vegetals dels cossos en forma de jaços o coixins. Aquesta hipòtesi està avalada per la documentació de grumolls d'aquestes plantes en diverses parts del cos, però també per la presència de restes d'epidermis i estomes, la qual cosa podria indicar que s'aporten diferents parts de la planta a la cova (v.gr. espigues, tiges, fulles, etc). La hipòtesi dels recobriments s'evidencia per exemple en els individus 1 i 41, en tant que presenten uns valors molt homogenis en tot el cos. El cas de l'individu 49 en fa pensar en la

possibilitat d'un jaç, més que no pas un coixinet, donat l'alt nombre de grumolls que hi ha a sota l'individu.

Finalment, a la mostra localitzada entre el crani i la roca de l'individu 3, Poaceae presenta els valors més alts de tot l'individu, això pot ser associable també a la preparació d'algun tipus de coixí. En alguns enterraments s'ha suggerit la possibilitat d'emprar aquest tipus de restes per donar volum a coixins florals (Renault-Miskovsky, 1987). No hem d'oblidar que ja a la Cova d'Es Càrritx els estudis de macrorrestes botàniques han posat de manifest l'ús de diferents parts de les poàcies (Stika, 1999), mentre que els estudis pol·línics apunten una major presència de poàcies als nivells més antics (c. 1050 BC) de la cova funerària amb mur ciclopi d'Es Forat de ses Aritges (Stevenson, 1999b).

Els cereals semblen jugar un paper molt important en les ofrenes alimentàries de la Cova des Pas, ja que la seva presència és significativa a totes les mostres. En aquest sentit, la troballa de grans concentracions de grans de *Cerealia* t en el copròlit de l'individu 9 avala la idea de que és un element important en la dieta d'aquesta comunitat. A més, la presència de grumolls d'aquestes plantes és freqüent a mostres procedents de gran diversitat de contexts, la qual cosa recolza la seva aportació antropològica, tenint en compte a més seva escassa dispersió pol·línica. Això no obstant, hi ha alguns casos que semblen indicar una major concentració d'ofrenes de cereals a la zona del cap, com serien els casos dels individus 1, 33 o 52..

Endemés, s'ha constatat la presència de fongs paràsits de cereals com és *Ustilago*, que sobretot es generen al gra tot i que es poden estendre a altres parts d'aquest vegetals (Font, 2007). La troballa d'aquesta evidència micològica dóna suport a la idea d'ofrenes en forma de gra. No obstant això, també creiem possible pensar en la possibilitat d'aports en forma de palla per ser emprada en coixins, en tant que els valors pol·línics de cereals a l'individu 3 són majors entre el cap i la roca que a la resta de parts del mateix individu. L'aport de cereals en forma de palla ja ha estat suggerit en altres estudis palinològics d'enterraments (Renault-Miskovsky, 1987). Certament, a la Cova

des Càrritx es varen documentar diferents parts dels cereals (*Hordeum* i *Triticum*), en concret gra, raquis, espigues i glumes (Stika, 1999), fet que també ha estat observat a la cova veïna de s'Alblegall (Arnau *et al*, 2003). Aquesta darrera cavitat és un hipogeu excavat a la roca en el mateix Barranc de Trebalúger, que segons Arnau *et al* (2003) ha aportat l'evidència més antiga de conreu cerealístic a Menorca amb una datació de 1450 cal BC sobre una grana de cereal. Amb tot, amb una marc cronològic menys precís, es documenta també un increment de pol·len de cereal a l'Albufera de Son Bou entre c. 3000 i 2000 BC (Pérez-Obiol *et al*, 2000).

L'intent d'incrementar la resolució morfològica dins els cereals és una tasca difícil (Andersen, 1979; Beug, 1961), però sembla que a Es Pas bàsicament s'identifica civada (*Avena*) i blat (*Triticum*), seguint les claus morfològiques de determinació de Faegri i Iversen (1989).

Un altre fruit que pot arribar en forma d'ofrena és la figa. Com ja hem descrit anteriorment, el pol·len de figuera queda clos dins el fruit sense ser emès a l'exterior, fet que permet afirmar que la presència de pol·len és indicadora de la presència de fruits (Pouvreau, 1984). A més, hem trobat grumolls i tètrades de pol·len que refermen aquesta idea. Remarquem també que sembla que aquests fruits anirien associats als cossos com indica el transsecte de l'individu 4 on el pol·len de figuera està restringit a la part interna del sudari. Una mostra d'ofrenes de figues s'ha evidenciat amb la identificació de llavors i bases de fruit a la Cova des Càrritx (Stika, 1999). Es considera que la figuera és un dels tres fruiters mediterranis clàssics, i el seu cultiu està en estreta relació amb l'olivera i la vinya (Zohary i Hopf, 1994).

La seva localització espacial en relació als cossos de la Cova des Pas, no és uniforme, trobant-ne evidència tant a la zona del cap (individu 22), com a l'esquena (41) o a la part del tòrax i les cames (22 i 47). El fet que es trobi present a la mostra coxal de l'individu 47 ens està indicant que la figa no només és un fruit de la mort, sinó que com era d'esperar s'empra pel consum en vida. Per acabar, en l'individu 49 el pol·len de figuera és més present a la mostra de sota de l'individu, alhora que hem trobat un

grumoll a sota el crani. Aquest fet pot constatar que alguns d'aquests fruits poden anar sota de l'individu.

Les apiàcies semblen tenir una explicació alimentària donada la seva significativa presència als copròlits (individus 6 i 41) i al sacre (individu 47). En aquest darrer es constata la ingesta d'alguna apiàcia indiferenciada ja que es constata la presència grumolls. Emperò, aquesta família també sembla anar molt lligada a alguns cabells (mostres 40, 52 i 54) i a elements vinculats al ritual associat als cabells, com demostra la seva presència en la tapadora d'un tub (mostra 41), així com també a algun crani (individu 22). En aquest sentit, s'ha de tenir en ment que a la tija i a l'arrel de les plantes d'aquesta família, i amb major freqüència encara als fruits, es formen uns recipients secretoris plens d'essències, reïnes i gomorresines, mentre que les llavors també produeixen oli (Font, 2007). En el cas de Cova des Càrritx es va documentar un tipus d'apiàcia que fou classificada com a *cf. Ferula* sp (Stika, 1999).

Un fet interessant és que els valors més alts del tipus *Conium*, de fins el 4%, s'han documentat a un copròlit descontextualitzat (mostra 16) i al procedent de l'individu infantil 6. Dins aquest tipus pol·línic es troba la cicuta (*Conium maculatum*) que conté dos tipus d'alcaloides que es concentren principalment als fruits immadurs i en menor mesura també a les fulles, essent una planta de gran toxicitat però que en quantitats moderades té propietats analgèsiques a causa de la seva acció específica sobre els nervis sensitius (Font, 2007). Es planteja la possibilitat d'un tractament palofarmacològic, en tant que a la mostra 16 s'ha documentat una altíssima concentració d'ous del paràsit intestinal *Capillaria*.

En general, també sembla constatar-se una vinculació entre plantes de la família de les fabàcies i els cabells, així com també amb elements vinculats al ritual de tonsura com són els tubs contenidors. Un dels elements que així ho demostra és l'argila dels cabells de l'individu 1 que com ja hem vist sembla mesclar-se amb mata i fabàcies com *Dorycnium* o *Vicia*. L'alta presència del tipus *Genista/Cytisus* als cabells de l'individu femení 3 creiem que es pot explicar en termes d'ús de tints, en tant que aquest es treu

de la flor donant un color groc (Juan-Tresserras, 2000). En el mateix individu, les microesferes adherides a la trena han mostrat que contenen principalment *Medicago*. També a l'Individu 33 hi ha una alta presència de d'aquest tipus pol·línic en els cabells. A les mostres no estrictament associades a individus també s'observa aquesta significativa presència de fabàcies en comparació a altres mostres. Així als cabells dins del tub contenidor (mostra 52) es documenta *Medicago*, *Genista/Cytisus* t i *Lotus* t, als cabells trenats (54) apareix *Genista/Cytisus* t, *Medicago* i *Dorycnium* t; i al tap del tub (37) destaca la presència d'*Astragalus* t.

A banda del context dels cabells, també destaquen algunes fabàcies a altres contextos. Així, a l'individu 4 es constata una major presència d'aquesta família, sobretot d'*Ononis* t i *Dorycnium* t, entre la corda i el sudari, i per tant a l'exterior del sudari. En el mateix tipus de context (corda/sudari) també hi ha importància de plantes d'aquesta família, principalment *Lotus* t, *Vicia* t i *Astragalus* t. A l'individu 47, *Lotus* t, *Ononis* t i *Medicago* es localitzen a la cama.

Tot i que aquestes dades són de difícil interpretació amb la limitada informació de que disposem. S'ha de tenir present que moltes d'elles són plantes farratgeres (v.gr. diversos *Medicago*, *Trifolium*, *Vicia* o *Melilotus*) i també alimentàries com *Vicia faba* o *Medicago sativa* (Moll, 2004; Font, 2007). En el cas dels agullons (*Ononis spinosa*), ha estat citat algun cop com a planta tintòria, donant un tint groguenc (Moll, 2005). Altra vegada, l'estudi de macrorrestes de la Cova des Càrritx ens pot servir per il·lustrar l'ús/ofrena de llavors de lleguminoses en aquests contextos ritual/funeraris. En aquesta cavitat es varen documentar llavors/fruits de fabàcies indiferenciades carbonitzades i sense carbonitzar, també van aparèixer fruits i baines de *Medicago L. spp* i *Medicago lupulina* sp i, finalment llavors o fruits de Fabaceae tipus *Genista* (Stika, 1999). Per tant, aquestes troballes són espècies que també han estat documentades a la Cova des Pas.

Arribats a aquest punt volem fer una breu reflexió sobre les èpoques de floració de les plantes trobades en el dipòsit. Aquest tipus de dada ha estat emprada en els estudis palinològics per establir les estacions en que han pogut ser enterrats els individus (Bui-

Thi-Mai i Girard, 2003). Amb tot, aquest tipus d'anàlisi sol ser més habitual en enterraments individuals o contexts tancats com són les cistes (Clarke, 1999), essent més complicat d'aplicar a un conjunt nombrós d'enterraments. Ara per ara, ens centrarem a fer una primera valoració de l'estacionalitat sense entrar en detalls en els diferents contexts.

Així doncs, el primer que s'observa als espectres de les mostres estudiades és que hi ha una absolut predomini de plantes de típica floració primaveral, amb 159 taxa que floreixen en aquesta estació. Els segons més representats són els hivernals (amb 26), seguits dels d'estiu (19) i finalment dels de tardor (13). Aquest fet fa pensar en la possibilitat de què la majoria dels cossos siguin enterrats a l'època primaveral. Ara bé, creiem necessari avaluar aquest tipus d'informació a escala de micromostreig per tal de poder no només determinar les èpoques de deposició dels cossos sinó també dels demés elements que hi van associats.

## **7.5 VALORACIÓ INTERINDIVIDU.**

Fer una valoració transversal dels espectres atenent a les seves similituds entre els diferents individus resulta complexa, donat que les diferències en els espectres venen molt condicionades pel context de la mostra en el cos (cabells, cos, sudari, etc) més que no per unes diferències explícites entre individus. Si bé això és cert en la majoria de casos, hi ha alguns individus que presenten un tractament florístic clarament diferenciat. A més, aquesta part de d'anàlisi de les dades obliga a fer ús de mitges aritmètiques de totes les mostres del cos. Aquests càlculs presenten el problema de no tenir en compte la desviació típica, tot i que poden servir en tant que mesura de la tendència central (Shennan, 1992).

El primer component que marca la diferència entre els espectres pol·línics dels individus és el percentatge de Brassicaceae que presenten. Així, una primera agrupació engloba els individus 1, 2, 3, 6, 18 i 38, tot i que aquest darrer només té analitzada una mostra del cap. Excepte en el cas de l'individu 1, aquest conjunt d'individus es

caracteritza bàsicament per presentar alts valors de plantatges. La resta de casos estudiats (individus 9,10, 13, 22, 33, 34, 41, 47, 49 i 52) estan molt determinats per l'alt contingut en brassicàcies.

A banda d'aquestes generalitats, hi ha tres individus que presenten diferències remarcables respecte a la resta i que són els que analitzarem amb més detall. Emperò, no tornarem aquí a explicar les diferències microcontextuals dins de cada individu sinó que tan sols farem incidència en aquells trets pol·línics que confereixen exclusivitat a determinats individus.

L'individu 1 correspon a una dona d'entre 25 i 35 anys que presentava un passador de fusta amb anelles d'estany pur a la trena (Fullola et al, 2007, 2008), és un element molt poc comú en la prehistòria europea i que a més constitueix un material exòtic a les Balears (Guerrero et al, 2007). A més, aquesta dona presenta la característica de ser segurament un dels darrers individus enterrats. cal destacar, però, que també s'han documentat passadors d'estany a alguns altres individus que conservaven cabells en trena.

Aquest individu 1 és l'únic que presenta un predomini de ficària (*Ranunculus ficaria* t) i de romaní (*Rosmarinus* t) en els seus espectre, alhora que tant els plantatges com les brassicàcies tenen uns valors baixos de prop del 10%. El romaní és una planta aromàtica de la família de les lamiàcies que té flors de color blau pàl·lid i amb taques violàcies (veure figura x). A més, aquesta planta s'ha emprat a la Cova des Pas en altres aspectes del ritual, com a combustible, junt amb altres lamiàcies i mata, en un foc ritual associat als primers enterraments (Picornell i Allué, 2008). Encara més, els carbons de romaní i de lamiàcies has estat documentats en contextos rituals i funeraris tant a Menorca com a Mallorca , però en canvi, no s'han identificat en contextos domèstics (Picornell i Allué, 2007, 2008; Picornell et al 2008, 2009).

Cal subratllar que en el registre pol·línic d'Es Pas només s'ha trobat evidència de flors de romaní en aquest individu, en tant que la presència d'aquesta planta en d'altres



cossos és testimonial, sempre inferior a l'1%. A la Cova des Càrritx, la presència de *Rosmarinus* en contacte amb els cossos ha estat interpretada com a una planta que podria haver afavorit la preservació gràcies a la seva composició química (Stika, 1999). A la Cova des Pas interpretem que les ofrenes florals de romaní es localitzen en aquest individu a la part davantera donada la presència de molts grumolls al tòrax i a els cames. Tot i això, no es descarta que aquest aport de flors pugui haver contribuït també a la conservació del cos.

La ficària és una planta típica de llocs humits i de voreres de rierols (Font, 2007). És una planta entomòfila de flors molt visibles (veure figura X) que floreix a l'hivern, quan moltes altres flors encara no han sortit, i a la primavera (Ibídem; Herbari Virtual del Mediterrani Occidental). Creiem que la seva utilització a la cova pogués estar lligada a la selecció de flors vistoses que adquireixen un valor simbòlic com acompanyants del mort. En aquest sentit, també creiem que les ofrenes florals d'aquesta planta també tingueren lloc principalment a la part davantera de l'individu.



Fig. 52- Flors de ficària i de romaní (Herbari Virtual del Mediterrani Occidental).

Per concloure, creiem poder relacionar el fet que aquest individu tingui un aixovar florístic diferenciat a base de ficària i romaní amb la presència d'un aixovar material especial en aquest cos. Aquestes ofrenes florals podrien cercar un tractament estètic dels cossos, fet que es fa pales en algunes altres activitats rituals que podrien anar en aquesta direcció com el tenyit i tallat dels cabells o l'aplicació de certs elements vegetals destinats a la preservació (Javaloyas et al, 2009). Tanmateix no es descarta que aquestes

plantes poguessin tenir un significat en sí mateixes, tot i que desxifrar-lo es tasca difícil de realitzar.

Així doncs, es constata un tractament o ofrenes diferenciats en relació al cos però, com ja hem anat apuntant, aquest individu també presenta un tractament específic en relació amb els cabells, sobretot en relació amb l'ús d'una argila vermellova que està enriquida amb diverses plantes o productes vegetals (vedi supra). A més, també s'ha documentat un altra tractament complementari en relació als cabells que ha deixat residus en forma d'unes petites partícules esferoïdals negres.

L'individu 3 és un altre cas que presenta un patró florístic diferenciat. Aquest individu correspon a una dona de 30-40 anys que també conservava una trena. A banda dels baixos valors de brassicàcies el que destaca en aquest cos són les plantes que podrien estar relacionades amb el ritual de tintura dels cabells. En aquest sentit, la importància de pol·len d'*Echium* i del tipus *Genista/Cytisus* en relació als cabells creiem que pot estar relacionada amb usos tintoris d'aquestes plantes (veure Fig. X). La genista recordem que també va ser documentada a la Cova des Càrritx en relació a les inhumacions (Stika, 1999). Mentre que de la genista se'n treu un colorant groc de les flors, de l'arrel d'*Echium* se n'extrau un de vermellós. Com ja hem argumentat anteriorment, apuntem la possibilitat que la planta de l'*Echium* fos processada sencera, incloent la flor. De tot això se'n desprèn la hipòtesi que s'haguessin emprat tints de diferents colors en un mateix individu, en aquest cas vermells i grogosos. De fet, aquest tintatge fet ha estat documentat en alguns cabells mitjançant una observació amb lupa binocular (veure Fig X). També en aquest individu hem trobat evidència de residus esferoïdals com a l'individu 1.



Fig 53. Flors d'*Echium* a l'esquerra i *Genista*, en mig (Herbari Virtual del Mediterrani Occidental). A la dreta detalls de diferents coloracions dels cabells d'uns cabells decontextualitzats.

L'individu 33 és una dona entre 24 i 29 anys que ha presentat un tractament ritual als cabells que no ha estat documentat a cap altra individu dins la cova. Aquest element distintiu venia donat per l'alta concentració de pol·len de mata als cabells de l'individu i al tub contenidor que s'hi associava. Aquesta evidència l'interpretem en termes d'usos de reïna o olis de llentiscle, tot i que creiem més probable la primera opció ja que aquests producte actua com a captador de més quantitat de grans de pol·len (Trevisan Grandi et al, 1986), mentre que l'oli es fa del fruit i per tant sembla improbable que es el producte contingui concentracions pol·líniques tan elevades (Bonner, 2004; Moll, 2006). En la fase de restauració i consolidació ja es va observar que alguns dels conjunts dels cabells semblaven tenir una substància que contribuïa a la seva compactació (Cho i Chinchilla, 2008) (Fig X)



Fig. 54- Exemples de cabells enganxat: no associats a cap individu.

Podem concloure doncs que les diferències més evidents entre els individus venen donades sobretot per la utilització de plantes aromàtiques o de flors visibles en forma

d'ofrenes, com és el cas de l'individu 1, i pel fet d'emprar tractaments distintius als cabells. En el cas dels tributs florals, ja s'ha exposat vist al llarg del treball que aquests són freqüents a molts d'individus com evidencien els valors de grumolls, però el caràcter distintiu de l'individu 1, rau en l'exclusivitat de les plantes emprades.

El tractament dels cabells es mostra clarament com un element diferenciador entre individus, que ha deixat una empremta en el registre pol·línic, fet que es pot observar en el dendrograma de la figura . No és el nostre objectiu analitzar i explicar quins són els factors que condicionen aquesta agrupació, però sí que farem una valoració general dels grups que forma el *clúster*. En concret, volem fer notar que els cabells (color vermell al dendrograma) es distribueixen tots a la mateixa gran branca. Tanmateix, serà necessària realitzar una Anàlisi de Components Principals per determinar l'associació de cada una de les mostres amb els diferents taxons i tipus pol·línics.

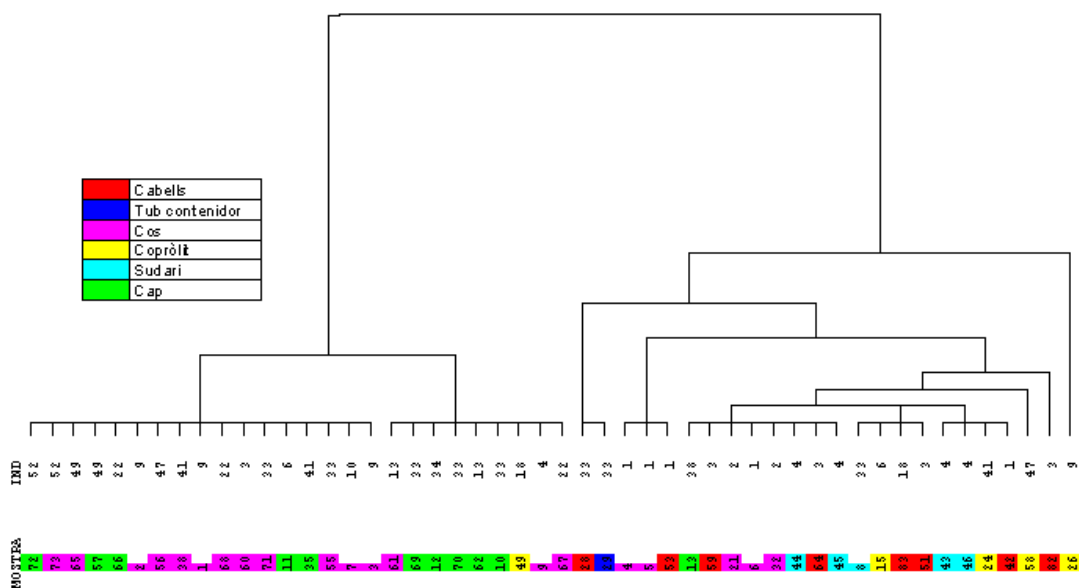


Fig. 55- Dendrograma per mètode de Ward de les mostres estudiades.

Ara bé, el més difícil de determinar és si aquestes pràctiques amb els cabells es feien *postmortem*, i per tant en relació amb els rituals funeraris o si, per contra, alguna d'elles és el reflex de tractaments dels cabells en vida. Per tal d'avaluar aquesta problemàtica

hem de parar atenció a diversos elements contextuais tant de la Cova de's Pas com de la veïna Cova del Càrritx.

En el cas de la Cova des Càrritx es va evidenciar tot un ritual de tonsura que s'interpretà que tenia lloc dins la mateixa cavitat. Aquesta consideració es fa en base a la troballa a la Sala 5 d'un dipòsit ocult de materials que podrien anar associats a la pràctica ritual relacionada amb els cabell, havent-se documentat elements com: tubs contenidors de diferents materials (fusta i banya), espàtules de fusta, una pinta i vasos de fusta o una fulleta de bronze (Lull *et al*, 1999). No obstant això, ja hem vist les profundes diferències que separen la Cova des Pas i la del Càrritx, que són especialment evidents en relació a la cultura material, molt escassa a es pas en relació amb es Càrritx (Fullola *et al*, 2007, 2008; Guerrero *et al* 2007).

El fet de que la Cova des Pas conservi els cossos en posició primària, cosa que no succeeix a es Càrritx, permet de valorar les diferències del registre de manera global amb relació al conjunt de les dades. A diferència del que succeeix a la Cova des Càrritx, l'únic element arqueològic posa de manifest el ritual de tonsura i tractament del cabell a l'interior de la cova des Pas són els tubs contenidors, alguns dels quals contenen cabells tallats a dins. Emperò, comptem amb altres elements relacionats amb els cabells que són de difícil adscripció seqüencial, és a dir, si foren emprats i/o aplicats abans o després de la mort. Aquests són principalment cinc: el passador de fusta i anelletes d'estany; anelles d'estany; trenes i argiles i altres substàncies enganxoses als cabells. Per això, plantegem la possibilitat de que alguns de que alguns d'aquests elements ja existís a l'individu en vida.

A Es Pas sembla probable la utilització de tints, olis, resines i altres derivats de plantes en el tractament capil·lar o també en l'elaboració de pentinats, com també ho manifesta l'ús de l'argila per exemple a l'individu 1. Una observació a lupa binocular a la trena de l'individu 1 i a altres cabells posa de manifest que en els casos que s'usa alguna substància per untar els cabells aquesta es posa prèviament al seu trenat (Fig. X). Per

L'evidència que tenim, no sembla improbable que molts d'aquestes untures s'empressin per a la confecció dels pentinats en vida.



Fig. 56– Per ordre d'esquerra a dreta: trena individu 1, cabells trenats impregnats d'alguna substància d'untura i trena individu 3.

En la literatura etnogràfica i antropològica s'ha reconegut el paper dels cabells com a element que simbolitza la relació entre individus i la societat a la que es pertany, esdevenint símbol de la mateixa, alhora que en alguns casos constitueix un element distintiu de gènere i fins i tot d'edat (Bartman, 2001). També són reconeguts els usos de reïnes, ceres i altres productes vegetals per engomar els cabells i per facilitar el seu modelatge, però també com a antisèptic (Bartman, 2001; Moll, 2005; Girard i Maley, 1999).

Els tres individus que presenten un tractament més diferenciat als cabells presenten com a tret comú que tots tres són dones adultes. A més, els individus 1 i 3 també tenien una trena, i en el cas de la primera dona, aquesta presentava un passador de fusta i anelles d'estany. Aquest fet ens suggereix la possibilitat de que el tractament dels cabells pugui ser diferent per a les dones, en tant que aquest conjunt d'elements (passadors, trena i substàncies naturals –argila i productes vegetals-) pot constituir l'evidència de l'estil o estètica d'aquesta comunitat, a la qual, almanco en el cas de les dones, els cabells poden esdevenir un element d'identitat individual i/o col·lectiva.

Creiem que aquesta línia discursiva es troba encara immadura, però apunta interpretacions molt significatives sobre les maneres de percebre la vida i la mort de la comunitat que s'enterrava a la Cova des Pas. Certament, pensem que el tractament estètic dels cossos juga un paper important per aquesta comunitat, fet que s'evidencia

en els elements arqueològic d'adornament d'origen exòtic, en els tractament dels cabells i en les ofrenes de flors visibles. Aquesta interpretació ja ha estat suggerida recentment per Javaloyas *et al* (2009). Ara bé, creiem poder intuir que s'ha de fer la distinció entre el ritual de tonsura, clarament associat a la mort (Lull *et al*, 1999; Guerrero *et al*, 2007), i el tractament estètic dels cabells. Aquest darrer sembla que en el cas de Cova des Pas podria ser el reflex de patrons estètics i/o simbòlics de la societat.

Per acabar volem fer referència a que s'estan intentant corroborar aquestes hipòtesis a través de les anàlisis geo i bioquímiques dels elements (cabells, cuir cabellut, etc). Resultats molt preliminars indiquen també la possibilitat d'ús de tints d'origen mineral, i que aquests podrien constituir tot una nova línia d'interpretació. Alhora, s'està intentant plantejar com desxifrar si aquesta decoració del cos no era restringible exclusivament dels cabells i es pogués haver també aplicat al cos.

## 8. CONCLUSIONS.

Al llarg del treball, s'ha intentat demostrar que el plantejament metodològic proposat ens ha permès d'aprofundir en les complexes relacions entre els humans i les plantes de la comunitat humana que s'enterrà a la Cova des Pas. Així, s'ha arribat a establir una la determinació d'usos, significats i simbolisme de determinades plantes en relació sobretot al ritual funerari, però també sobre les plantes que pogueren ser usades en vida (v.gr. dieta, paleofarmacologia, etc). Aquest enfocament, juntament amb l'acurada metodologia d'excavació i de documentació del registre, així com també de la col·laboració interdisciplinari, han permès dur a terme un estudi a alt nivell resolutiu i interpretatiu.

S'ha demostrat el valor incontestable del *context* arqueològic i ambiental per a "omplir" de significats les dades pol·líniques i d'altres bioindicadors com els microfòssils no-pol·línics. Això és, poder reconstruir l'espacialització però també la seqüència temporal de les activitats humanes en relació amb el món vegetal en un context determinat. En estreta relació amb el valor del context, també s'ha reivindicat la importància de les variables metodològiques de l'arqueologia, temps i espai, alhora de plantejar estratègies de mostreig que permetin anar més enllà de l'estricta reconstrucció dels canvis de vegetació en l'entorn del jaciment, com s'ha fet tradicionalment en l'arqueopalinologia, principalment europea. Això s'ha traduït en l'ús d'una metodologia de mostreig horitzontal i puntual (microcontextual), que ens ha permès de tenir un ampli espectre de contextos relacionals que obren el camí a una més profunda interpretació de les dades pol·líniques, que contribueixen així, a enriquir la interpretació arqueològica.

A continuació passarem a esboçar sintèticament els diferents usos de les plantes que hem poguts determinar a la Cova des Pas, des dels usos econòmics fins els aspectes simbòlics, rituals i fins i tot estètics.



### **Aixovars florístics diferenciats. Distinció de l'individu dins la societat.**

La Cova des Pas, dins de les moltes particularitats que té en comparació a d'altres enterraments coetanis de Menorca (navetes d'enterrament, Cova des Càrritx, etc), presenta la característica específica que els individus es conserven en posició anatòmica, malgrat tractar-se d'una necròpolis col·lectiva. El fet que es tracti d'un enterrament primari sembla poder indicar que tot i que el que prima és la col·lectivitat i la cohesió del grup social, l'individu no està diluït dins la comunalitat, tot i que podria corroborar-se que es tracti d'un enterrament molt puntual en el temps, cosa que no passa a les altres coves. En aquest sentit, hem de dir que a la fase del Bronze Final es produeixen canvis en l'estructuració de l'hàbitat naviforme produint-se un procés de parcial tancament de l'entrada amb la construcció de murs ciclopis tripartits, que tradueixen arquitectònicament una major privatització de l'espai domèstic (Fornés *et al*, 2009). Aquest fet ha estat ben documentat entre el 1000 i el 800 ANE al navetiforme I del poblat dels Closos de ca'n Gaià, tot i que també es documenta en d'altres assentaments com Canyamel o Ca'n Quiam (Calvo i Salvà, 1999; Hernández *et alii* 2004; Oliver 2005; Fornés *et al*, 2009).

En aquest sentit, hem vist com l'individu 1 és l'individu que presenta un patró d'ofrenes florals més marcadament diferenciat en relació a la resta, fet que va està en consonància amb la presència d'un aixovar material més ric i a més, amb un component exòtic. A més, les flors que associades a aquesta dona jove no es repeteixen amb els mateixos percentatges a cap altre individu. Tot i això, les relacions que presenten altres individus amb determinades plantes o productes derivats (reïna, olis, etc) també els dona un valor d'exclusivitat dins el registre estudiat. Aquest altres casos són per exemple l'individu 3 o el 33. Amb tot, ja hem vist com les diferència van més lligades a contextos específics, sobretot en relació al tractament dels cabells, (*vedi infra*).

## Les ofrenes florals.

Ja hem vist que els principals arguments per interpretar la presència de flors són principalment la presència de grumolls de pol·len i la presa en consideració dels mecanismes de producció, dispersió i deposició pol·línica de les plantes (Faegri i Iversen, 1989; Bui-Thi-Mai i Girard, 2002). Les plantes que apareixen en forma de grumolls són:

- Brassicàcies, dins de les que hem pogut distingir el tipus *Sinapis*.
- Fabàcies, com el trèvol, la genista o diferents tipus del gènere *Medicago*
- Lamiàcies, com el romaní o la lavanda.
- Ericàcies, com el bruc o l'arbocera.
- Escrofulariàcies, com la linària.
- Ranunculàcies, entre les que destaca la ficària.
- Poligonàcies, com la corretjola.
- Gramínies i cereals
- Altres: murta, heura, mata, asteràcies (tant Chicoroidae com Asteroidae), pi, alzina/coscoll, plantatges, figuera, ciperàcies i morella roquera.

La presència d'aquests grumolls, junt amb altres restes vegetals associades a la flor (tètrades, pol·len immadur, sacs pol·línics, etc) permet apuntar que aquestes plantes foren usades culturalment en relació a les inhumacions. En aquest sentit, hi ha una gran diversitat de plantes que han estat aportades amb flor a la sepultura, principalment aquelles que tenen un component aromàtic o flors visibles. Amb tot, la presència d'altres grumolls s'haurien d'explicar bé per la presència de jaços/coixins o recobriments vegetals o per l'ús de productes d'origen vegetal (reïnes, olis, tints, etc). Si més no, es constata el significat simbòlic que poden tenir les ofrenes florals com a tributs o com a gest de comiat dels difunts.

### **Jaços, coixins i recobriments vegetals.**

Hem documentat la presència d'aquest tipus de condicionaments o recobriments sobretot formats per plantes herbàcies com els plantatges i les gramínies, tot i que també s'ha suggerit l'ús de palla donada la major presència de pol·len de cereal a zones entre el crani i la roca (v.gr. individu 3).

Creiem que la interpretació d'aquesta pràctica podria anar en relació al condicionament dels cossos, preparant un llit vegetal sobre el que es dipositaria el cadàver. També hi ha casos on sembla constatar-se la presència de coixins sobre els que recolzar el cap o bé com a elements per donar volum a un possible coixinet de flors. Aquest darrer fet, es pot veure per exemple als individus 3 o 33, com sembla indicar la presència de grumolls i de percentatges de cereals així com les majors concentracions de grumolls de brassicàcies, que indiquen ofrenes florals al cap de l'individu. Finalment, els recobriments vegetals segurament van lligats a la pràctica d'ocultar o protegir el cadàver.

### **Les plantes i els cabells: untures, reïnes, tints i altres productes vegetals.**

Els cabells es configuren com un element distintiu a nivell pol·línic no només dins un mateix individu sinó també en comparació als altres. Esdevé manifestació de diferències individuals dins de la comunitat, que sembla que poden llegir-se en termes de distinció de gènere. El fet de documentar plantes tintòries i l'ús de resines i argila en els cabells sembla indicar una certa representació estètica de la dona, en possible relació amb d'altres elements ornamentals com el passador o les anelles d'estany. Aquesta hipòtesi sembla obrir una línia de treball relacionada amb el paper de la dona dins la societat i de l'estètica a la comunitat prehistòrica associada a Es Pas. Emperò, de moment roman oberta la possibilitat de que aquesta estètica lligada als pentinats estigui lligada a la distinció entre el mort i el viu (Gawlinski, 2008).

A banda del traçament específic dels cabells, el ritual de tonsura constitueix un dels elements més clarament vinculats al ritual mortuori. Els antecedents bibliogràfics (Lull *et al*, 1999) i l'evidència a la Cova des Pas (Fullola *et al*, 2007, 2008; Guerrero *et al*, 2007) apunten a que aquest ritual té lloc dins les cavitats, tintat els cabells i després tallant-los, per finalment ficar-los dins d'un tub contenidor. S'ha suggerit a més, que aquests tubs poden sortir de la cova per retornar al món dels vius (Lull *et al*, 1999).

En aquest sentit, s'ha constatat el més que probable ús de reïna de mata en relació als cabells i al tub contenidor de l'individu 33. El fet que es trobin percentatges semblants (superiors al 50%) a cabell i també a tub planteja la possibilitat de que en aquest cas el ritual hagi tingut lloc dins de la cova. A més, els alts valors de mata al tub fan pensar en un enriquiment pol·línic per transferència pol·línica des dels cabells o bé en que el tub hagués contingut la reïna que seria emprada en el ritual dels cabells. Com a argument a favor d'aquesta darrera possibilitat, estudis referencials actuals evidencien la presència de percentatges elevats del pol·len de *Pistacia* sobre reïnes de mata (Mercuri, 2005).

Apuntem la possibilitat d'ús de tints en relació en els cabell a partir de l'evidència d'alguns individus com per exemple l'individu 3, on es documenta la presència de viborera i genista, i a uns cabells descontextualitzats (mostra 40). Les plantes que mostren més possibilitats d'haver estat usades per tintar són, a banda de les ja esmentades viborera i genista, les rubiàcies i els *Polygonum*. Amb tot, hi ha altres plantes que també poden haver estat usades per extreure tints com: *Reseda*, *Anthemis*, *Helicrhyisum*, algunes lamiàcies, la figuera i o el safrà. Algunes d'aquestes només apareixen a nivell de traça fet que pot estar relacionat amb que la tintura s'obté sovint de parts de la planta altrament que les flors (Mercuri, 1999).

Un darrer derivat vegetal relacionat amb els cabells podria ser l'ús d'olis, en concret de mata o de brassicàcies, com suggereix l'individu 6, amb alt valors de Brassicaceae al cap o als individus 1 i 33 on la mata juga un paper important en relació als cabells.

### **Ofrenes alimentàries: viandes per a la mort.**

S'ha observat la més que probable presència de cereals i figues com a ofrenes alimentàries. La presència de granes de cereals pot deduir-se pel fet que són plantes bàsicament autogàmiques (Bastin, 1964), que han estat identificats nombrosos grumolls i per la presència d'espores d'un fong associat als cereals (*Ustilago*). En alguns individus (v.gr. 1, 33 o 52) aquestes ofrenes es localitzen a la zona del cap. Els tipus de cereals que més probablement foren introduïts a la cova, són el blat i la civada.

La figuera presenta una nul·la dispersió pol·línica i la troballa dels seu pol·len es deu amb tota seguretat a la presència del fruit. Les figues com a ofrena van associades al cos, com ha posat de manifest el transsecte del sudari de l'individu 4, i fins i tot en alguns casos sembla probable que anessin sota el cos, com evidencia l'individu 49. Una altra possible planta que pot arribar en forma d'ofrena alimentària són les brassicàcies, però la seva àmplia distribució contextual i ubiqüitat a les mostres sembla indicar que aquest taxó podria estar més vinculat al tractament del cos (*vedi infra*).

### **La preservació dels cossos: possibilitat d'embalsament?**

Amb el fi de conservar els cossos dels difunts, els embalsaments de l'antiguitat s'han fet servir de substàncies minerals (natró, betum, etc) i vegetals (resines, gomes, olis, etc) que presenten propietats antisèptiques, dificultant així la putrefacció de la matèria orgànica (Bui-Thi-Mai i Girard, 2003).

L'alta presència de brassicàcies en el registre de Cova des Pas així com la seva vinculació amb els cossos creiem que podria interpretar-se en termes d'ús d'aquestes plantes pel tractament o embalsament dels cossos, donades les seves propietats vermífugues i antisèptiques (Schauenberg i Paris, 1977; Font, 2007). A causa de les propietats oleícoles d'algunes plantes d'aquesta família, tampoc no podem descartar la possibilitat de que s'haguessin usat en forma d'oli.

Altres plantes que poden haver jugat un paper en afavorir la preservació dels cossos són el romaní (Arnau *et al*, 2003), la mata bé per la reina o per les fulles (Moll, 2005) i el pi (Arnau *et al*, 2003; Stika, 1999).

### **Una reina de Mallorca: evidència d'intercanvi de materials orgànic inter-illes.**

Fins ara, l'estudi de les relacions de l'illa amb l'exterior s'ha basat principalment en el registre material d'elements exòtics com l'estany, l'ivori o la fallença, tot i tenint present que el Bronze Final és un moment en el que les xarxes d'intercanvi tenen una àmplia difusió (Salvà *et al*, 2000; Guerrero *et al*, 2007). Per la seva banda, els contactes entre Mallorca i Menorca s'han evidenciat per les enormes similituds en l'arquitectura i la cultura material (*Ibidem*). Ara bé, sempre queda la pregunta oberta de què es comercia per part dels aborígens, tant a nivell interior de les illes, com inter-illes i amb l'exterior (Guerrero, 2006).

L'espectre pol·línic de la reina vitrificada (mostra 48) no encaixa amb el marc paleoambiental menorquí coetani als funcionament de la necròpolis de Es Pas, però si que ho fa amb els de les zones muntanyoses de Mallorca. Aquest fet és especialment evident en relació a la presència de pol·len de boix i de rotaboc. Es podria apuntar, doncs, la possibilitat que la reina provingués de Mallorca, però per poder confirmar aquest extrem, seria necessari ampliar el nombre de seqüències naturals estudiades amb un marc cronològic resolutiu i fiable.

### **Paleodieta i paleofarmacologia.**

L'estudi del contingut pol·línic en copròlits ens ha aportat informació sobre les plantes consumides, bé sigui com a dieta alimentària o paleofarmacològica. En aquest sentit, s'ha constatat la importància dels cereals en la paleodieta d'aquesta comunitat, com queda ben palès en el copròlits de l'individu 9 i la mostra 16 descontextualitzada. També les apiàcies poden haver estat lligades a la dieta, com sembla deduir-se en els

individus 6, 41 i 47. De fet, en aquest darrer individu hi ha uns percentatges molt elevats. També els plantatges semblen haver estat consumits a l'individu 6.

Pel que fa possibles usos paleofarmacològics en destaquen dos: els plantatges, de propietats laxants pel seu contingut en mucíl·lags (individu 6), i el tipus *Conium*, que és una apiàcia de propietats tòxiques que pot actuar com a analgèsic sobre els nervis sensitius (Font, 2007). Aquest darrer té els valors més significatius al copròlit descontextualitzat (mostra 16) pertanyent a un individu molt infectat pel paràsit intestinal *Capillaria*, per la qual cosa, *Comium* podria haver estat emprat com a calmant.

### **L'escenari de les activitats. La significació de les *anomalies*.**

Volem remarcar aquí el valor dels Taxons Exclusius i de la importància d'atendre a l'ecologia de les plantes per tal de poder reconstruir, a tall d'hipòtesi, escenaris del passat, i apuntar algunes hipòtesis sobre la seqüència del ritual que es dugué a terme a la Cova des Pas. Així, doncs s'ha comprovat el valor de l'anomalia pol·línica, d'aquells taxons o tipus pol·línics que exclusius de determinades mostres o que per la seva ecologia, són indicadors d'un punt d'origen concret. Al cap i a la fi, aquest plantejament enllaça els plantejaments pol·línics aplicats a l'estudi de la Cova amb els mètodes de la palinologia forense (Wiltshire, 2006<sup>a</sup>).

En aquest sentit, s'observen alguns casos on es documenta la presència de restes algals com l'*Spyrogira* o altres algues zygnematàcies (v.gr. tub contenidor individu 33; cavitat toràcica individu 1; cabells trenats mostra 54) i tàxons higròfils com el *Myriophyllum* (cabells individu 18) o *Isoetes* (sota costelles individu 9). Tots aquests taxons viuen en zones estancades i rierols. Aquestes presències suggereixen dues hipòtesis: 1) l'ús d'aigua del Barranc de Trebalúger en relació al rituals, per exemple en relació al tractament dels cabells. 2) la possibilitat que part del ritual tenguí lloc prop del curs d'aigua en el Barranc. Tot això reforça la idea del Barranc com a lloc intensament ritualitzat, en el qual, l'aigua sembla jugar un paper simbòlic, com també indiquen la quantitat de restes arqueològiques i de coves funeràries en aquest espai.

### **Altres usos de plantes. La cistelleria.**

Tornem a reivindicar la importància dels Taxons Exclusius i per tant de la freqüència dels tàxons en les mostres com a element d'interpretació i significació de les dades arqueopol·líniques. N'és un bon exemple la troballa d'un gra de pol·len de *Chamaerops humilis* a la corda del sudari de l'individu 33, taxó que no ha aparegut a cap altre mostra, suggerint així, la possibilitat de que algunes cordes o elements de cistelleria empressin el garballó com a matèria primera.

### **Consideracions finals.**

Comtat i debatut, el registre pol·línic de la Cova des Pas és majoritàriament el resultat d'aports antròpics en forma de flors, plantes i productes vegetals en els rituals funeraris. El primer que es manifesta és la preservació pol·línica excepcional, amb consonància amb la resta del registre arqueològic, i l'altíssima variabilitat taxonòmica que posa de manifest la diversitat i complexitat tant d'ofrenes com d'usos de plantes en els rituals funeraris. Endemés, el plantejament teòric i metodològic d'aquest treball ens ha permès apuntar la importància de les plantes per a la comunitat que enterrava els seus morts a la cavitat. Tot i que el registre pol·línic prové d'un registre funerari i el seu contingut prové eminentment de pràctiques mortuòries i rituals, també ha estat possible de veure aspectes de la vida d'aquesta societat tals com la dieta, la importància de l'agricultura cerealística o l'estètica individual i/o col·lectiva en la vida social. S'obre així, un camí per a una *Palinologia Arqueològica*, que converteix una evidència fins ara considerada *natural* (els grans de pol·len) en un autèntic *objecte cultural*. Així, aquesta palinologia es fa més interdisciplinari i es focalitza sobre problemàtiques arqueohistòriques que l'allunyen de les velles fal·làcies i crítiques determinades per plantejaments reduccionistes de la realitat, com per exemple de la vella contraposició entre allò considerat natural i artificial .



## 9. BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2001): *Catálogo de plantas medicinales*. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Colección Consejo. Madrid.

ACCORSI C.A.; BANDINI MAZZANTI, M. FORLANI L.; MERCURI A.M.; TREVISAN GRANDI, G. (e.p.). Holocene Forest Vegetation (Pollen) of the Emilia Romagna plain - Northern Italy. En *Colloque Phytosociologique*.

ACCORSI C.A.; BANDINI MAZZANTI, M.; MERCURI A.M.; RIVALENTI C.; TREVISAN GRANDI, G. (1997a): Holocene forest pollen vegetation of the Po Plain - Northern Italy (Emilia Romagna Data). en *Allionia* 34: 233-275.

ACCORSI C.A.; MERCURI A.M.; TORRI, P.; BANDINI MAZZANTI, M.; TREVISAN GRANDI, G. (1997b). The 2-hourly Airborne Pollen Monitoring Station- University of Modena (Botanical Garden/ Geophysical Observatory) and the 1994 example Pollen Calendar. En *Atti della Societa dei Naturalisti e Matematici di Modena* 78: 5-52.

ALLUÉ, E. (2006): "Antracología. Una disciplina arqueobotánica para el conocimiento del paisaje vegetal y la explotación de los recursos forestales", *I Congreso de analíticas aplicadas a la arqueología*, Igualada, p. 195-218

ANDERSEN, S. Th. (1979). Identification of wild grass and cereal pollen. *Danmarks Geologiske Under., Arbog* 1978: 69-92.

ARNAU, P.; GORNÉS, S.; STIKA, H.P. 2003 "Los hipogeos de Salblegall (Ferrerries) y la agricultura cerealística a mediados del segundo milenio Cal ANE en Menorca", en *Trabajos de prehistoria*, 60 (2): 117-130. Madrid: CSIC.

BARBIER, D., BURNOUF, J. & VISSET, L. (2001): Les diagrammes société/végétation : un outil de dialogue interdisciplinaire pour la compréhension des interactions homme/milieu. *Quat.* 12(1-2):103-108.

BARTMAN, E. (2001): Hair and Artifice of Roman Female Adornment. *Journal of American Archaeology*. Vol. 105 (1): 1-25.

BASTIN B. (1964): Recherche sur les relations entre la végétation naturelle et le spectre pollinique récent dans la forêt de Soignes (Belgique). *Agricultura*, vol. XII, 2° série, p. 341-373.

BAULIES, J. (1964): L'illa de Menorca. Volum 1. Ed. Barcino. Barcelona.

BEHRE K-E. (1986): *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. Rotterdam.

BEHRE, K. E. (1981): *The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams*. *Pollen et Spores*, 23,: 225-245.

BENNINGHOFF, W.S. (1962): Calculation of pollen and spores density in sediments by addition of exotic pollen in known amounts, *Pollen et Spores* 6 (2), 332-333.

BERGLUND, B.E.; RALSKA-JASIEWICZOVA (1986): Pollen analysis and pollen diagrams. En Berglund, B.E. (ed) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. Chichester. John Wiley & Sons.

BEUG H-J. 1961. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Fisher: Stuttgart.

BIRKS, H.H.; BIRKS, H.J.B.; KALAND, P.E. & MOE, D. (1988). *The cultural landscape – past, present and future*. Cambridge University Press. Cambridge.

BOI, M.; LLORENS, L. (2007): *Atlas polínico de las Baleares. Flora endémica*. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Media Ambient. Palma

BOI, M.; SERVERA, G.; CAPÓ, M.; LLORENS, L. (2009): I cavalli e le loro qualità come campionatori pollinici. *Giornale Europeo di Aerobiologia, Medicina Ambientale ed Infezioni Aerotrasmesse (GEA)*. Casa Editrice Mattioli.

BONNER, A (2004) [1976]: *Les plantes de les Balears*. Editorial Moll, Manuals d'introducció a la naturalesa 1, Palma de Mallorca.

BOTTEMA, S. (1975). The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to liguliflorae). *Palaeohistory* 17:17-35.

BOTTEMA, S. (1975): The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria*, 17: 17-35.

BOUCHET, F.; GUIDON, N.; DITTMAR, K.; HARTE, S.; FERREIRA, L.F.; MIRANDA CHAVES, S.; REINHARD, S.; ARAÚJO (2003): Parasite Remains in Archaeological Sites. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, Vol. 98(Suppl. I): 47-52.

BOURROUILH, R. (1983): Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison Nord-orientale des Cordillères Bétiques en Méditerranée occidentale. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 99: 1-672.

BRUN, C.; DESSAINT, F.; RICHARD, H.; BRETAGNOLLE, F. (2007): "Arable-weed flora and its pollen representation: A case study from the eastern part of France", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 146: 29-50.

BRYANT, V.M. & HOLLOWAY, R.G. (1983). The role of palynology in archaeology. *Adv. Archaeol. Method Theory* 6:191-224.

BUI THI MAI, GIRARD M. 2003 : Pollens, ultimes indices de pratiques funéraires évanouies. *in Sens Dessus Dessous. La recherche du sens en Préhistoire*. Recueil d'études offert à J. Leclerc et Claude Masset. Ed. Revue Archéologique de Picardie et CTHS. p. 127-137.

BUI-THI-MAI, GIRARD M. (2002): L'archéopalynologie, discipline aux multiples facettes! *XIe Rencontres Culturelles Interdisciplinaires. Musée De l'Alta Rocca À Lévie 21-22 Juillet 2001. Hommage à Noël PINZUTI*. Publication du Musée de l'Alta Rocca Conseil Général de La Corse-du-Sud. Editions Alain Piazzola.

BUI-THI-MAI; GIRARD M.; RENAULT-MISKOVSKY J. (1983) : Analyse pollinique du Sarcophage 18 de l'Abbaye Saint-Victor (Marseille). *Notes Internes CRA-CNRS*. 46, p. 8-15.

BUJARCHS, F. (2006): "Paisajes culturales y reconstrucción histórica de la vegetación", *Revista Ecosistemas*.

BURJACHS, F. (2005): Informe de l'anàlisi palinològica del jaciment arqueològic de Ses Païsses (Artà, Mallorca, Illes Balears). En Aramburu, J. and Hernández, J (eds.) *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talayótico de Ses Païsses (Artà, Mallorca). Campañas 1999-2000*, CD-ROM, Palma de Mallorca.

BURJACHS, F. (2006): Palinología y restitución paleoecológica. *Revista Ecosistemas* 15 (1), 7-16

BURJACHS, F., PÉREZ-OBÍOL, R., ROURE, J. M. AND JULIÀ, R. (1994): Dinámica de la vegetación durante el Holocenos en la isla de Mallorca. En *Trabajos de palinología básica y aplicada, X Simposio de Palinología (APLE)*, Volum col·lectiu. València, Universitat de València.

CACHO, I.; GRIMALT, J.O.; PELEJERO, C.; CANALS, M.; SIERRA, F.J.; FLORES, J.A.; SHACKLETON, N.J. (1999): Dansgaard-Oeschger and Heinrich event imprints in Alboran Sea temperatures. *Paleoceanography*, 14: 698-675.

CALVO, M., SALVÀ, B. (1999). Aproximació a la seqüència de la naveta I del jaciment dels Closos de Ca'n Gaià. *Mayurqa*, 25, 59-82.

CALVO, M.; GUERRERO, V.M.; SALVÀ, B. (2001): *Arquitectura ciclópea del Bronce Balear. Análisis Morfofuncional y desarrollo secuencial*. Ed. El Tall, col. El Tall del Temps/37. Palma.

CARDONA, M.A. (1979): Consideracions sobre l'endemisme i l'origen de la flora de les Illes Balears. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. (Sec. Bot., 3)*, 44: 7-15.

CARRIÓN, J.S. (1992). Late Quaternary pollen sequence from Carihuela Cave, southeastern Spain. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 71:37-77.

CARRIÓN, J.S.; YLL, R; RIQUELME, J.A.; GONZÁLEZ; P. (2004) : Perspectivas del análisis polínico de coprolitos y otros depósitos biogénicos útiles en la inferencia paleoambiental. En Rubio, S i Baquedano, E. (coord.) *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre*. Vol. 2 *Paleontología*. Comunidad de Madrid. Museo Arqueológico Regional.

CASASNOVAS, M.À. (2005): *Història de Menorca*. Col·lecció Tomir, 59. Editorial Moll.

CATTANI, L. (1989). L'apporto della Palinologia allo studio della Preistoria. En *Atti della XXVII Riunione Scientifica. Dottrina e metodologia della ricerca preistorica, Ferrara 17-20 Novembre 1987*, pp. 357-365. Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Università degli Studi di Ferrara, Ferrara.

CHIEJ, R. (1984): *Encyclopaedia of Medicinal Plants*. MacDonald.

CHO, S.; CHINCHILLA, J. (2008): La conservació i restauració dels materials arqueològics de la Cova des Pas. *UNICUM, Revista de l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya*, Barcelona.

CLARKE, C. (1999): Palynological Investigations of a Bronze Age Cist Burial from Whitsome, Scottish Borders, Scotland. *Journal of Archaeological Science* (1999) **26**, 553–560.

COLOM, G. (1978): *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y su fauna*. Diputació Provincial de Balears-Institut d'Estudis Baleàrics-CSIC. Palma de Mallorca.

COLOMBINI , M.P.; MODUGNO, F.; RIBECHINI, E. (2005): Organic mass spectrometry in archaeology: evidence for *Brassicaceae* seed oil in Egyptian ceramic lamps. *Journal of Mass Spectrometry*, vol. 40, 7: 890-898.

COÛTEAUX, M. (1977): A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux, principalement archéologiques. *Approche écologique de l'homme fossile* (H. Laville y J. Renault-Miskovsky, eds.), Supplément du Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire, 47: 259-276.

DICKSON, J.H.; OEGGL, K.; HOLDEN, T.G.; HANDLEY, L.L.; O'CONNELL, T.C.; PRESTON, T. (2000): The omnivorous Tyrolean Iceman: colon contents (meat, cereals, pollen, moss and whipworm) and stable isotope analyses. *Phil.Trans. R. Soc. Lond. B.*, 355: 1843-1849. The Royal Society.

DICKSON, J.N. (1978): Bronze Age Mead. *Antiquity*, 52: 108-113.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1989): *Textbook of pollen analysis*. 4a Edició. (revisat per Faegri, Kaland & Krywinski). John Wiley and Sons, Chichester.

FONT QUER, P. (2007): *Plantas medicinales. El Dioscórides renovado*. Ediciones Península. Barcelona.

FORNÉS, J.; JAVALOYAS, D.; SALVÀ, B.; BELENGUER, C.; MATES, F.; SERVERA, G.; OLIVER, L. (2009): Más que una casa. Los navetiformes de la Edad del bronce balear. En Belarte, M.C. (ed), *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (Ier mil·lenni aC)*. Actes de la IV Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell - Tarragona, 6 al 9 de març de 2007). Arqueo Mediterrània 11/2009: 323-330. Àrea d'Arqueologia-Universitat de Barcelona; Institut Català d'Arqueologia Clàssica.

FORNÓS, J.J.; SEGURA, F. (2003): El relleno de los fondos de los barrancos del Migjorn de Menorca. En Rosselló, V.M.; Fornós, J.J. I Gómez-Pujol, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca*. AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears: 111-121.

FRAGA, P. (1996): Notes florístiques de les Illes Balears (IX). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 205-208.

FRIGOLA, J.; MORENO, A.; CACHO, I.; CANALS, M.; SIERRO, F.J., FLORES, J.A.; GRIMALT, J.O. (2008): Evidence of abrupt changes in Western Mediterranean Deep Water circulation during the last 50 kyr: A high-resolution marine record from the Balearic Sea. *Quaternary International*, 181: 88-104.

FULLOLA, J.M.; GUERRERO, V.M.; PETIT, M.A.; CALVO, M.; MALGOSA, A.; ARMENTANO, N.; ARNAU, P.; CHO, S.; ESTEVE, X.; FADRIQUE, T.; GALTÉS, I.; GARCÍA, E.; FORNÉS, J.; JORDANA, X.; PEDRO, M.; RIERA, J.; SINTES, E.; ZUBILLAGA, M., (2007): La Cova del Pas (Ferreries, Menorca): un avanç. En *L'arqueologia a Menorca: eina per al coneixement del passat*, Llibres del Patrimoni Històric i Cultural, 3, Consell Insular de Menorca, Menorca, 95-110.

GAWLINSKI, L. (2008): Fashioning' initiates: dress at the Mysteries. En Colburn, C.S. Heyn, M.K. (ed.), *Reading a Dynamic Canvases: Adornment in the Ancient Mediterranean World*. Cambridge Scholars. Newcastle.

GELABERT, B. (2003): La estructura geológica de Menorca: las zonas de Tramuntana y Migjorn. En Rosselló, V.M.; Fornós, J.J. I Gómez-Pujol, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca*. AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears: 39-48.

GIL, A. Y OLCINA, J. (2001): Circulación atmosférica general y diversidad climática. En GIL, A. Y GÓMEZ, J. (Coord). *Geografía de España*: 87-128. Ariel. Barcelona.

GIL, L., MANUEL, C. Y DÍAZ-FERNÁNDEZ, P. (2003): *La transformación històrica del paisaje forestal en las islas Baleares*. III Inventario Forestal Nacional. Madrid.

GIRARD M., MALEY J. (1999): La sépulture féminine du cercueil en plomb du quartier Trion-Gerlier de Lyon (IV e siècle après J. C.) Analyses polliniques. *Revue Archéologique de l'Est et du Centre Est*. Ed CNRS. t. 50, p. 397-410.

GIRARD, M. (2006): La sépulture collective néolithique de La Chaussée-Tirancourt (Somme). Analyse pollinique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française.*, tom 103, 1: 133-142.

GOY, J.L.; ZAZO, C. I CUERDA, J. 1997. Evolución de la cuencas marginolitorales de la costa de Mallorca (I. Baleares) durante el último y presente interglacial: nivel del mar Holoceno y clima. *Boletín Geológico y Minero*, 108: 455-463.

GUAL, J.M.; LÓPEZ, A; PLANTALAMOR, L. (1991): Trebalúger: un exemple de la perduració de l'hàbitat a la prehistòria de Menorca. *Meloussa*, 2.



GUERRA, E.; LÓPEZ, J.A (2006): "El registro arqueobotánico de las plantas psicoactivas en la prehistoria de la Península Ibérica. Una aproximación etnobotánica y fitoquímica a la interpretación de la evidencia ", *Complutum*, 6. Vol 17. 7-24. Madrid.

GUERRERO (2006): Nautas baleáricos durante la Prehistoria (parte 1). *Pyrenae*, 37, vol. 1: 87-129.

GUERRERO, V.; CALVO, M. (2008). Resolviendo incertidumbres. Nuevos datos sobre las primeras ocupaciones humanas de las Baleares. En Hernández, M, Soler, J And López, J. (eds.) *IV Congreso el Neolítico Peninsular*, Alicante, Museo Arqueológico de Alicante.

GUERRERO, V.M.; CALVO, M.; GARCÍA, J.; GORNÉS, S. (2007): El Bronce Final. Integración en los sistemas de intercambio de bienes de prestigio. En Guerrero, V.M. (ed.). *Prehistoria de las Islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del Hierro*. British Archaeological Reports, International Series, 1690. Oxford.

GUERRERO, V.M.; CALVO, M.; GORNÉS, S., 2006 a, El poblamiento prehistórico de las islas Baleares. Desde los inicios al fin de la Edad del Bronce. *Historia de las Baleares*, vol. 1, Ed. Rey Sol S.A., Palma.

GUIJARRO, A. 1986. *Contribución a la bioclimatología de las Baleares*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Biología Ambiental. Universitat de les Illes Balears.

HERBARI VIRTUAL DEL MEDITERRANI OCCIDENTAL (versió 2007): <http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html>. Universitat de les Illes Balears.

HERDERSON, J. (1999): ¿Una nueva caracterización? La investigación científica de las cuentas de fayenza encontradas en la Cova des Càrritx (Menorca), Sa Cometa des Morts I (Mallorca), Son Maimó (Mallorca) y Este (Véneto, Italia). En V. Lull, R. Micó, C.

Rihuete, R. Risch, *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca*, Barcelona, 631-642.

HERNÁNDEZ, M. A.; GARCÍA, E.; SALVÀ, B.; FORNÉS, J. (2004): L'àrea domèstica de la unitat estratigràfica 9 de la naveta I dels Closos de Ca'n Gaià. *II Jornades d'estudis locals de Felanitx*, 137-161.

HERNANDO, A. (1992): Enfoques teòrics en arqueologia. *SPAL: Revista de Prehistoria y Arqueologia de la Universidad de Sevilla*. Vol. 1:11-35. Sevilla.

HJELLE, K.L. (1997): Relationships between pollen and plants in human influenced vegetation types using presence-absence data in western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany*, 7: 1-16.

HODDER, I. (1991): Interpretative Archaeology and its Role. *American Antiquity*, 56: 7-18.

HODDER, I. (2006): Postprocessual and Interpretative Archaeology. En Renfrew, C.; Bahn, P. (eds.), *Archaeology. The key concepts*. Routledge. London i New York.

HUBBARD R.N.LB.; CLAPHAM, A. (1992): Quantifying macroscopic plant remains. En *Review of Palaeobotany and Palynology* 73: 117-132.

INGOLD, T. (2005): *The perception of the environment. Essays in livelihood, dwelling and skill*. New York, Routledge.

JAVALOYAS, D., PICORNELL, LL. AND SERVEA, G. (2009): Plantas y fenomenología de la muerte durante el Bronce Medio y Final en Menorca. En *I Jornades de Joves en Investigació Arqueològica: Dialogando con la Cultura Material*. Volum col·lectiu. Madrid.

JOHNSON, M. (2000): *Teoría arqueológica. Una introducción*. Ariel Historia. Barcelona.

Juan-Tresserras, J. (2000): El uso de plantas para el lavado y teñido de tejidos en época romana. Análisis de residuos de la *fullonica* y la tintoria de Barcino. *Complutum* 11: 245-252-

JUGGINS, S. (1991): *C2 data analysis vs. 1.4.2*. Newcastle, University of Newcastle.

KELSO G.K.; DIMMICK F.R.; DIMMICK D.H.; LARGY T.B. (2006): An ethnopalynological test of task-specific area analysis : Bay View Stable, Cataumet, Massachusetts. *Journal of Archaeological Science*. vol. 33, nº7, pp. 953-960. Elseiver.

KELSO, G.K.; SOLOMON, A.M. (2006): Applying modern analogs to understand the pollen content of coprolites. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 237: 80–91.

KVAVADZE, E.; GAMBASHIDZE, I.; MINDIASHVILI, G.; GOGOCHURI, G. (2006): The first find in southern Georgia of fossil honey from Bronze Age, based on palynological data. *Vegetation History and Archaeobotany*.

LEROI-GOURHAN, A. & RENAULT-MISKOVSKY, J. (1977). La palynologie appliquée à l'archéologie: méthodes, limites et résultats. En Lavielle, H.; Renault-Miskovsky, J. (eds), *Approche écologique de l'homme fossile*. Suppl. Bull. Assoc. Fr. Etud. Quat. 47:35-51.

LLORENS, L.; GIL, L.; TÉBAR, F.J. (2007): *La vegetació de l'illa de Mallorca. Bases per a la interpretació i gestió d'hàbitats*. Associació Jardí Botànic de Sóller. Palma.

LÓPEZ SÁEZ, J.A., VAN GEEL, B. & MARTÍN SÁNCHEZ, M. (2000): Aplicación de los microfósiles no polínicos en Palinología Arqueológica. En V. OLIVEIRA JORGE, *Contributos das Ciências e das Tecnologias para a Arqueologia da Península Ibérica. Actas 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, Vila-Real, Portugal, setembro de 1999*, 9: 11-20. Adecap, Porto.

LÓPEZ SÁEZ, J.A.; VAN GEEL, B.; FARBOS-TEXIER, S.; DIOT, M.F.; (1998): Remarques paléoécologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France. *Rev. Paléobiol.*, Genève 17, 445–459.

LÓPEZ SÁEZ, J.A.; VAN GEEL, B; MARTÍN SÁNCHEZ, M. (2000): Aplicación de los microfósiles no polínicos en Palinología Arqueológica. En OLIVEIRA V., *Contributos das Ciências e das Tecnologias para a Arqueologia da Península Ibérica. Actas 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, Vila-Real, Portugal, setembro de 1999*, 9: 11-20. Adecap, Porto.

LÓPEZ, J.A.; LÓPEZ, P.; BURJACHS, F. (2003): Arqueopalinología. Síntesis crítica, *Polen*, 12: 5-35

LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; LÓPEZ, P. (2000): Análisis palinológico del yacimiento de Biniai Nou (Mahón, Menorca. En Guerrero, V.M.; Gornés, S. (eds.) *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, 433-436. Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears.

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. (1999): *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca*, Consell Insular de Menorca, Barcelona.

LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C.; RISCH, R. 1999 *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Ciutadella: Consell Insular de Menorca: 699pp.

LYNN, G. E. AND BENITEZ J. T. (1974) Temporal bone preservation in a 2,600 year old mummy. *Science* 183(4121):200-202.

MARIOTTI LIPPI, M. I MERCURI, A. M. (1992) Palynology of a resin from an Egyptian coffin of the second century B.C. *Review of Palaeobotany and Palynology* 71:207-218.

MARISCAL, B. (1996): Variación de la vegetación de Menorca en los últimos 4000 años. *Revista de Menorca*: 197-217.

MARSHALL, D.M. (2008): *Ethnopalynological applications in land and water based archaeology*. Texas A&M University. Texas.

MERCURI, A.M. (1999): Palynological analysis of the Early Holocene sequence. En Di Lernia, S. (ed.) *The Uan Afuda Cave. Hunter-Gatherer societies of Central Sahara*: 149-253. Arid Zone Archaeology. Monographs, 1. Edizioni All'Insegna del Giglio.

MERCURI, A.M. (2005): L'analisi pollinica. En Rossignani, M.P.; Sannazaro, M.; Legrottaglie, G. (eds.). *La signora del sacofago. Una seppoltura di rango nella necropoli dell'Università Cattolica*. Istituto di Archeologia. Scuola di Specializzazione in Archeologia. Estratto. V&P.

MERCURI, A.M. (2008): *Palynology applied to Forensic Sciences: principles, methods and examples*. Conferència Plenària al XVI International A.P.L.E. Symposium of Palynology. Septembre de 2008. Palma.

MERCURI, A.M.; TREVISAN GRANDI, G. (2001): Palynological analyses of the Late Pleistocene, Early Holocene and Middle Holocen layers. En Garcea, E.A.A. (ed.) *Uan Tabu. In the settlement history of the libyan Sahara*: 161-251. Arid Zone Archaeology. Monographs, 2. Edizioni All'Insegna del Giglio.

MILDENHALL D.C. (2006): Hypericum pollen determines the presence of burglars at the scene of a crime: An example of forensic palynology. *Forensic Science International*, 163: 231-35.

MIOLA, A.; BONDESAN, A.; CORAIN, L.; FAVARETTO, S.; MOZZI, P.; PIOVAN, S.; SOSTIZZO, I. (2006): Wetlands in the Venetian Po Plain (northeastern Italy) during the Last Glacial Maximum: Interplay between vegetation, hydrology and sedimentary environment. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141:53-81

MOLL MARQUÈS, M. (2004): *Les utilitats de les plantes a Menorca (I): segles XVII-XX. Agricultura, fruticultura i farratges*. Quaderns de Folklore. Núm. 76. Col·lectiu Folklòric de Ciutadella. Consell Insular de Menorca.

MOLL MARQUÈS, M. (2005): *Les utilitats de les plantes a Menorca (III): segles XVII-XX*.

Núm. 80. Col·lectiu Folklòric de Ciutadella. Consell Insular de Menorca.

MOLL MARQUÈS, M. (2006): *Les utilitats de les plantes a Menorca (III): segles XVII-XX*.

Núm. 80. Col·lectiu Folklòric de Ciutadella. Consell Insular de Menorca.

MONTALI E.; MERCURI A.M.; TREVISAN GRANDI G.; ACCORSI C.A. (2006)

Towards a "crime pollen calendar"-Pollen analysis on corpses throughout one year.

*Forensic Science International*, 163: 211–23.

MONTENEGRO, G., R. PIZARRO, G. AVILA, R. CASTRO, C. RÍOS, O. MUÑOZ, F.

BAS & M. GÓMEZ (2003). Origen botánico y propiedades químicas de las mieles de la

Región Mediterránea Árida de Chile. *Revista Ciencia e Investigación Agraria*.

30(3):161-174.

MONTERO, I.; GORNÉS, J.S.; DE NICOLÁS, J; GUAL, J. (2005): Aproximación a la

metalurgia prehistórica de Menorca entre el 2000 i 650 cal aC. *Mayurqa*, 30, 289-306.

MONTSERRAT, P. (1972). *La presence de chène-liège à Minorque*. Rapp. Comm. Int. Mer

Médit., 24(4): 545-548.

MOORE PD., WEBB JA, COLLINSON ME. (1991): *Pollen Analysis*. Segona ed.,

Blackwell Sci. Publ., Oxford.

MULLER, S. D. (2004): Palynological study of antique shipwrecks from the western

Mediterranean Sea, France, *Journal of Archaeological Science* 31:343-349.

OBSAM (2003-2006): *Guia del paisatge de Menorca. Sistemes naturals i biodiversitats*. <http://paisatge.obsam.cat/guia/sistemes-naturals.php> .Observatori Socioambiental de Menorca. IME-CIME.

OEGGL, K. (1996): Pollen analysis of the Iceman's colon content. *Ninth International Palynological Congress, program and abstracts*, pp. 118-119. Houston, TX.

OEGGL, K. (1999): Die letzte Mahlzeit des Mannes aus dem Eis. *Schriften des Südtiroler Archäologiemuseums* **1**, 97-110.

OEGGL, K. (2000) The diet of the Iceman. En Bortenschlager S. i Oeggl, K (eds.) *The man in the ice. IV. The iceman and his natural environment*:89-116. Vienna, Austria: Springer

OLIVER, L. (2005): Les datacions radiocarbòniques als Closos de Ca'n Gaià (Mallorca). *Mayurqa*, 30, 245-262.

PALAU I FERRER, P.C. (1988): *Les plantes medicinals baleàriques*, Editorial Moll. Palma.

PÉREZ-OBIOL, R, YLL, E., PANTALEÓN-CANO, J. AND ROURE, J.M. (2000): Evaluación de los impactos antrópicos y los cambios climáticos en el paisaje vegetal de las Islas Baleares durante los últimos 8000 años. En V. Guerrero and S. Gornés (eds.) *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, 73-98. Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears.

PÉREZ-OBIOL, R., SÁEZ, LL.; YLL, E. (2003): Vestigis florístics postglacials a les Illes Balears I dinàmica de la vegetació holocènica. *Osiris* **18**, 77-94.

PICORNELL, L.; SERVERA, G.; RIERA, S.; ALLUÉ, E. (2009): Archaeobotanical research in the prehistoric balearic islands: landscape changes and cultural patterns of

plant uses. En Damdlon, F. (ed.) *International Meeting of Anthracology*. British Archaeological Reports International Series.

PICORNELL, LL., GUERRERO, V. I CALVO, M. (e.p.) Anàlisis antracològiques a Son Matge i Son Gallard (Valldemossa, Mallorca). Algunes hipòtesis sobre la dinàmica de la vegetació i l'explotació forestal durant el Calcolític a Mallorca. *Mayurqa* 33.

PICORNELL, LL., SERVERA, G., CALVO, M., RIERA, S.; ALLUÉ, E. (2009a). The study of prehistoric sacred sites and sacred plants. A case study of the Son Ferrer funerary mound (Majorca, Balearic Islands). En Pungetti, G., Oviedo, G. and Hooke, D. (eds.) *Sacred species and sites. Guardians of biocultural diversity*. Cambridge, Cambridge University Press.

PICORNELL, LL.; ALLUÉ, E. (2007): *Paisaje y gestión de los recursos forestales a partir del análisis antracológico de Son Ferrer*. Treball inèdit. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

PICORNELL, LL.; ALLUÉ, E. (2007): *Paisaje y gestión de los recursos forestales a partir del análisis antracológico de Son Ferrer*. Treball inèdit. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

PICORNELL, LL.; ALLUÉ, E. (2008): *Estudi antracològic i xilològic de la Cova des Pas (Ferreries, Menorca)*. *Primers treballs*. Treball inèdit. Universitat de Barcelona, Barcelona.

PICORNELL, LL.; SOLÉ, À.; ALLUÉ, E. (2008): Estudi arqueobotànic i tecnològic de les restes de fusta, carbó i fibres vegetals de la Cova des Pas (Ferreries, Menorca). *UNICUM, Revista de l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya*, 7: 22-24. Barcelona.



PIQUÉ, R. 1999. La gestión de los recursos leñosos en Cova des Càrritx. En Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. i Risch, R. *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, 489-520. Barcelona, Consell Insular de Menorca.

PIQUÉ, R. 1999a. Análisis de las maderas y carbones del yacimiento de la Cova des Mussol (Menorca). En Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. i Risch, R. *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, 489-520. Barcelona, Consell Insular de Menorca.

PLANCHAIS, N. (1962). Le pollen de quelques chênes du domaine méditerranéen occidental. *Pollen et Spores*, IV: 87-93.

PLANTALAMOR, L. (1991): *L'arquitectura prehistòrica i protohistòrica de Menorca i els seu marc cultural*. Treballs del Museu de Menorca, 12. Maó.

PONS, G.X.; GÓMEZ-PUJOL, L. (2003): Introdució al medi físic de Menorca (Illes Balears). En Rosselló, V.M.; Fornós, J.J. I Góméz-Pujol, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca*. AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears: 1-30.

POUVREAU, A. (1984). La pollinisation du figuier. A : P.Pesson, J.Louveaux (eds.), *Pollinisation et productions végétales*, pp.393-408. INRA, Paris.

PUNT, W., BLACKMORE, S., HOEN, P, STAFFORD, P. (eds). (1976-2009) *The Northwest European Pollen Flora*, IX vols. Elsevier Sc. Pub. Comp. Amsterdam, Holanda.

REILLE M. (1992) : *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Marseille: Lab. de Bot. Hist. et Paly., URA CNRS 1152.

REILLE M. (1995) : *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Suppl. 1, Marseille: Lab. de Bot. Hist. et Paly., URA CNRS 1152

REILLE, M. (1998): *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Suppl. 2, Marseille: Lab.de Bot. Hist. et Paly., 1152

REINHARD, K.J. (1992) : Parasitology as an Interpretive Tool in Archaeology. *American Antiquity*, Vol. 57, No. 2, (Apr., 1992) : 231-245.

RIERA, S. (2008): De la palinología arqueológica a la arqueología polínica: nuevas perspectivas en los estudios arqueopolínicos. *XVI International A.P.L.E. Symposium of Palynology*. Universitat de les Illes Balears. Palma.

RIERA, S.; MIRAS, Y (2006): *Informe de les anàlisis pol·líniques realitzades a la Cova des Pas (Ferreries, Menorca): Estudi del testimoni i dels individus 22, 33 i 52*. Universitat de Barcelona. Treball inèdit.

RIERA, S.; MIRAS, Y (2006): *Informe de les anàlisis pol·líniques realitzades a la Cova des Pas (Ferreries, Menorca): Estudi del testimoni i dels individus 22, 33 i 52*. Universitat de Barcelona. Treball inèdit.

RIERA, S.; MIRAS, Y.; SERVERA, G. (2008): Anàlisis pol·líniques a la Cova des Pas: l'ús de plantes en les pràctiques funeràries. *UNICUM, Revista de l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya*, Barcelona.

RIERA, S.; MIRAS, Y.; SERVERA, G. (2008): Anàlisis pol·líniques a la Cova des Pas: l'ús de plantes en les pràctiques funeràries. *UNICUM, Revista de l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya*, 7: 26-28 Barcelona.

RIHUETE, C. (2003): *Bioarqueología de las prácticas funerarias: Análisis de la comunidad enterrada en el cementerio prehistórico de la Cova des Càrritx (Ciutadella, Menorca), ca. 1450-800 cal ANE*, British Archaeological Reports, International Series, 1161, Oxford.

RITA, J. (1998): *Els pisos de vegetació de la Serra de Tramontana. La Serra de Tramontana. Aportacions per a un debat.* Papers de Medi Ambient. Sa Nostra. Palma.

ROBERTS, N., MEADOWS, M.E. AND DODSON, J.R (2001): The history of Mediterranean-type environments: climate, culture and landscape. *The Holocene* 11 (6), 631-634.

RÖSCH M. (2002): Der Inhalt der beiden Bronzekannen. *Das Rätsel der Kelten vom Glauberg. Glaube-Mythos-Wirklichkeit.* Theiss, Stuttgart, pp 119–120.

RÖSCH M. 1999: Evaluation of honey residues from Iron Age hill-top sites in southwestern Germany. Implication for local and regional land use and vegetation dynamics. *Veget. History & Archaeobotany.* 8 -1/2 p. 105-112.

RÖSCH M. 1999: Evaluation of honey residues from Iron Age hill-top sites in southwestern Germany. Implication for local and regional land use and vegetation dynamics. *Veget. History & Archaeobotany.* 8 -1/2 p. 105-112.

ROSSELLÓ, V. (2003): Geomorfologia general de Menorca. En Rosselló, V.M.; Fornós, J.J. I Gómez-Pujol, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca.* AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears: 49-63.

ROSSELLÓ, V.M., FORNÓS, J.J., FUMANAL, M.P., PARDO, J.E. Y RODRÍGUEZ-PÉREA, A. (1997): *Elementos morfogenéticos de calas y barrancos del sur de Menorca. Dinámica Litoral Interior.* Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles, 1: 245-256.

ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J.; GELABERT, B.; GIMÉNEZ, J.; GINÉS, J.; PARDO, J.; SABLÓF, J (2006): Processual Archaeology. En Renfrew, C.; Bahn, P. (eds.), *Archaeology. The key concepts.* Routledge. London i New York.

SALVÀ, B.; CALVO, M.; GUERRERO, V.M. (2002): La Edad del Bronce balear (c.1700/900 BC). Desarrollo de la complejidad social. A *Complutum* 13. Madrid.

SÁNCHEZ GOÑI, M.F. (1993). Criterios de base tafonómica para la interpretación de análisis palinológicos en cueva: el ejemplo de la región cantábrica. En Fumanal, M.P.; Bernabeu, J. (eds), *Estudios sobre Cuaternario, medios sedimentarios, cambios ambientales, hábitat humano*, pp. 117-130. Universitat de València, València.

SCHAUENBERG P., PARIS F. 1977 : *Guide des plantes médicinales*. Ed Delachaux & Niestlé. Neuchâtel.

SEGURA, F. (2002): El papel del karst en el macromodelado litoral: el ejemplo de las calas de las Islas Baleares. In Carrasco, F.; Durán, J.J. & Andreo, B. (eds.) *Karst and Environment*: 329-335. Fundación Cueva de Nerja.

SERVERA, G. AND RIERA, S. (2007): *Reconstrucción paleoambiental y aspectos paleoetnobotánicos del túmulo de Son Ferrer. Una aproximación desde la palinología*. Treball inèdit. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

SERVERA, G., RIERA, S., JULIÀ, R. (2009): *Modelació de paisatges culturals i variabilitat natural de la vegetació al Barranc de Trebalúger*. Universitat de les Illes Balears- Universitat de Barcelona- Institut Jaume Almera/CSIC. Treball inèdit.

SERVERA, G., RIERA, S., MIRAS, Y., PICORNELL, LL., ARMENTANO, N., ALLUÉ, E., ESTEVE, X. AND BOI, M. (2008): Plants and death in the Late Bronze Age of Minorca Island: plant uses, funerary offerings and symbolism in the "Cova des Pas" collective burial cave. *Terra Nostra* 2008/2, 254-255.

SERVERA, G.;PICORNELL, L. (e.p.). L'arqueopalinologia i l'antracologia: dues disciplines per al coneixent de les relacions dels humans amb les plantes en el passat. *Mayurqa*, 33. Universitat de les Illes Balears. Palma.

SHENNAN, S. (1992): *Arqueología cuantitativa*. Crítica. Barcelona.

STANLEY, E. A. (1965): Use of reworked pollen and spores for determining Pleistocene-Recent and intra-Pleistocene boundaries. *Nature*, 206: 289-291.

STEVENSON, A. (1999a) : *Identificación de muestras polínicas del yacimiento de la Cova des Mussol (Menorca)*. En Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. i Risch, R. *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, 489-520. Barcelona, Consell Insular de Menorca.

STEVENSON, A. (1999b) : *Análisis preliminares de depósitos polínicos de Es Forat de Ses Aritges*. En Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. i Risch, R. *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*, 489-520. Barcelona, Consell Insular de Menorca.

STOCKMARR, J., (1971). Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis. *Pollen et Spores* 13:615-621.

THOMAS, J. (2000): *Interpretative Archaeology. A Reader*. Leicester University Press. Leicester.

TILLEY, C. (1993): *Interpretative Archaeology*. Berg. Oxford.

TILLEY, C. (1994): *The Phenomenology of Landscape*. Berg. Oxford.

TILLEY, C. (2005): Phenomenological archaeology. En Renfrew, C.;Bahn, P. (eds.) *Archaeology. The key concepts*. London: Routledge. 201-07.

TIPPING R. 1994 : Ritual Floral Tribute in the Scottish Bronze Age. Palynological evidence. *Journal of Archaeological Science*. T. 21 n° 1. p. 133-139.

TRIGGER, B.G. (1989): *A history of Archaeological Thought*. Cambridge University Press. Cambridge.

TURNER, C.; HANNON, G.E. (1988): Vegetational evidence for late Quaternary climatic changes in southwest Europe in relation to the influence of the North Atlantic Ocean. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B318: 451-485.

VALDES B. ; DIEZ, M.J. ; FERNANDEZ I (1987) : *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de desarrollo regional, Universidad de Sevilla, Excma. Diputación de Cádiz.

VAN GEEL, B. *et al.* (2003): "Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi" ,, *Journal of Archaeological Science* 30 873–883.

VAN GEEL, B.; BUURMAN, J.; BRINKKEMPER O.; SCHELVIS, J.; APTROOT, A.; VAN REENEN, G.; HAKBIJL, T. (2003): "Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi" ,, *Journal of Archaeological Science* 30: 873–883.

VÁZQUEZ, A.; ZAMARREÑO, I.; REYES, E.; LINARES, J. (1991): Late Quaternary climatic changes on the south western Balearic slope (Western Mediterranean): isotopic, faunal and mineralogical relationships. *Paleogeography, Paleoclimatology*, 81: 215-227.

VILA, P. (1932): Le climat de Minorque. *Mélanges géographiques de l'Inst. Geogr. Alp., Univers. Grenoble*: 643-651.

WALDREN, W. (1982): A preliminary palynological report from the Muleta Cave Deposit. Balearic Prehistoric Ecology and Culture. British Archaeological Reports International Series, 149 (II): 539-545. Oxford.

WHITTINGTON, G. (1997). Upper Kenly farm, Belliston farm and Dalgety bay: "The Pollen evidence". In Short-cist burials from Fife. Upperkenly Farm, Belliston Farm and Dalgety Bay. *Tayside and Fife Archaeological Journal* 3, 1–21.

WILTSHIRE P.E.J (2006b). Hair as a source of forensic evidence in murder investigations. *Forensic Science International*, 163: 241–48.

WILTSHIRE P.E.J. (2006a) Consideration of some taphonomic variables of relevance to forensic palynological investigation in the United Kingdom. *Forensic Science International*; 163: 173–82.

YLL, E. (1984): Análisis polínico del poblado talayótico de Son Fornés (Mallorca). En Gasull, P; Lull, V.; Sanahuja, M.E. (eds.): *Son Fornés I: La Fase Talayótica. Ensayo de reconstrucción socio-económica de una comunidad prehistórica de la isla de Mallorca*. British Archaeological Reports International Series, 209: 133-135. Oxford

YLL, E., PANTALEÓN-CANO, J., PÉREZ-OBIOL, R.; ROURE, J.M. (1999): Cambio climático y transformación del medio durante el Holoceno en las islas Baleares. *Saguntum-Plav Extra*: 2, 44-51.

YLL, E., PÉREZ-OBIOL, R., PANTALEÓN-CANO, J.; ROURE, J.M. (1995): Dinámica del paisaje vegetal en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica i las Islas Baleares desde el Tardiglacial hasta el presente. En T: Alexandre and A. Pérez (eds.) *Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos durante el Cuaternario*, 319-328. Madrid, Centro de Ciencias Medioambientales CSIC.

YLL, E., PÉREZ-OBIOL, R.; JULIÀ, R. (1994): Vegetational change in the Balearic Islands (Spain) during the Holocene. *Historical Biology* 9, 83-89

ZOHARY, D; HOPF, M (1994): *Domestication of plants in the Old World*. Clarendon Press, Oxford.

# ANNEX



Mostra	Coordenades	Individu	Quadre	Descripción/Localització	Observacions
1		9	9G	epífisis distal calcáneo	
2	599	9	9G	tíbia esquerra amb pàtina groguenca	
3		9	9G	sota costelles	
4		1		dins cavitat toràcica	
5		1	10I	entre extremitats inferiors	
6	728	1	10H	lumbar 5	
7		10	5K	sota individu	
8	8003	33	7K	entre corda i sudari	
9	8972/8973	4	7I	sota cordes de davall l'individu	
10	7638	33	6L	sediment del lateral de les branques de branca mandibular de l'individu	
11		6		sota crani	
12	7949	34		sota branca mandibular esquerra	
13		38		parietal/occipital	
14		descontext.	7K	sudari (pell animal)	
15	8381	6		coprolit	
16	3468	descontext.	7J	coprolito	
17		22		càcul dental	estèril
18		4		càcul dental	estèril
19		41		càcul dental	estèril
20		1	9I/9H	material sobre vèrtebres lumbosacres (musculatura?)	estèril
21		2	8H	diàfisi peroné	
22		2		adherido a escàpula, musculatura supratòric	estèril
23	5854	41	8L	fèmur	estèril
24	5608	41	7L	coprolit	
25	4654	41	8M	material intratoràcic entre 5a i 11a costella	estèril
26	590	9	9G	coprolit 8/8.	
27	589	9	9G	coprolit 7/8	
28	7965	33	6L	cabells tallats i enganxats entre ells (inclouen cuir cabellut)	
29	9098	33	7K	possible tub contenidor (associat a part interna i cresta de l'ala ilíaca esquerra)	
30		2	8H	material intratoràcic (pulmó?)	estèril
31	730	1		Crani i cabells	estèril
32	331/332	2	9H	tíbia dreta	
33	627	1/2?		coxal esquerra	estèril
34	9193	33	6L	cabells	
35	7037	41	8M	crani	
36	8380	6	5K	possible pell animal (sudari)	estèril
37	350		8J	associado a tap de tub	
38	6965	41	7L/7M	sediment columna	
39	2198		8H	cabells i pell	
40				cabells	
41	5517		9L	tapadora tub conenidor	
42		1		material blanc adderit a trena	
43	8972	4	7I	microtransecte corda-sudari: corda	
44	8972	4	7I	microtransecte corda-sudari: part interna sudari	
45	8972	4	7I	microtransecte corda-sudari: exterior corda i sudari	
46	8972	4	7I	microtransecte corda-sudari:ectre corda i sudari	
47		18	9H	material fèmur	estèril
48	2641		7I	reïna vitrificada	
49		18		coxal esquerra	
50	307		8I	cabells	
51	3781	3	8H	cabells trena	
52	2154		7I	cabells tallats dins tub contenidor	
53		1		trena	
54	2716		8J	cabells trenats	
55	8001	33	7K	damunt la mà i la mandíbula	
56	7530	47	9J	sedimento tibia izquierda	
57	9639	49	10L	sota crani	
58	7703	47	10J	sacre	
59	3781	3	8H	davall cabells	
60		3	8H?	cúbit	
61	1816	13	7J	2a meitat proximal fèmur dret	
62	5053	13	6K	clavícula dreta	
63	6965	41	7I/7M	sediment columna vertebral (de l'atlas a t11)	
64		3		davall cranie/damunt de roca	
65		49	9L	sota individu	
66	7947	22		crani	
67	7948	22		tòrax	
68	7744	22		extremitats inferiors	
69	7946	33		crani	
70	7945	33		tòrax	
71	7944	33		cames	
72	7943	52		cap	
73	7942	52		tòrax	
74	7938	testimoni		sediment superficila (profunditat 46 cm)	
75	7939	testimoni		UE 1(profunditat 55 cm)	

Fig. 57– Taula de Mostres estudiades. De color rosat les no incloses a l'estudi.

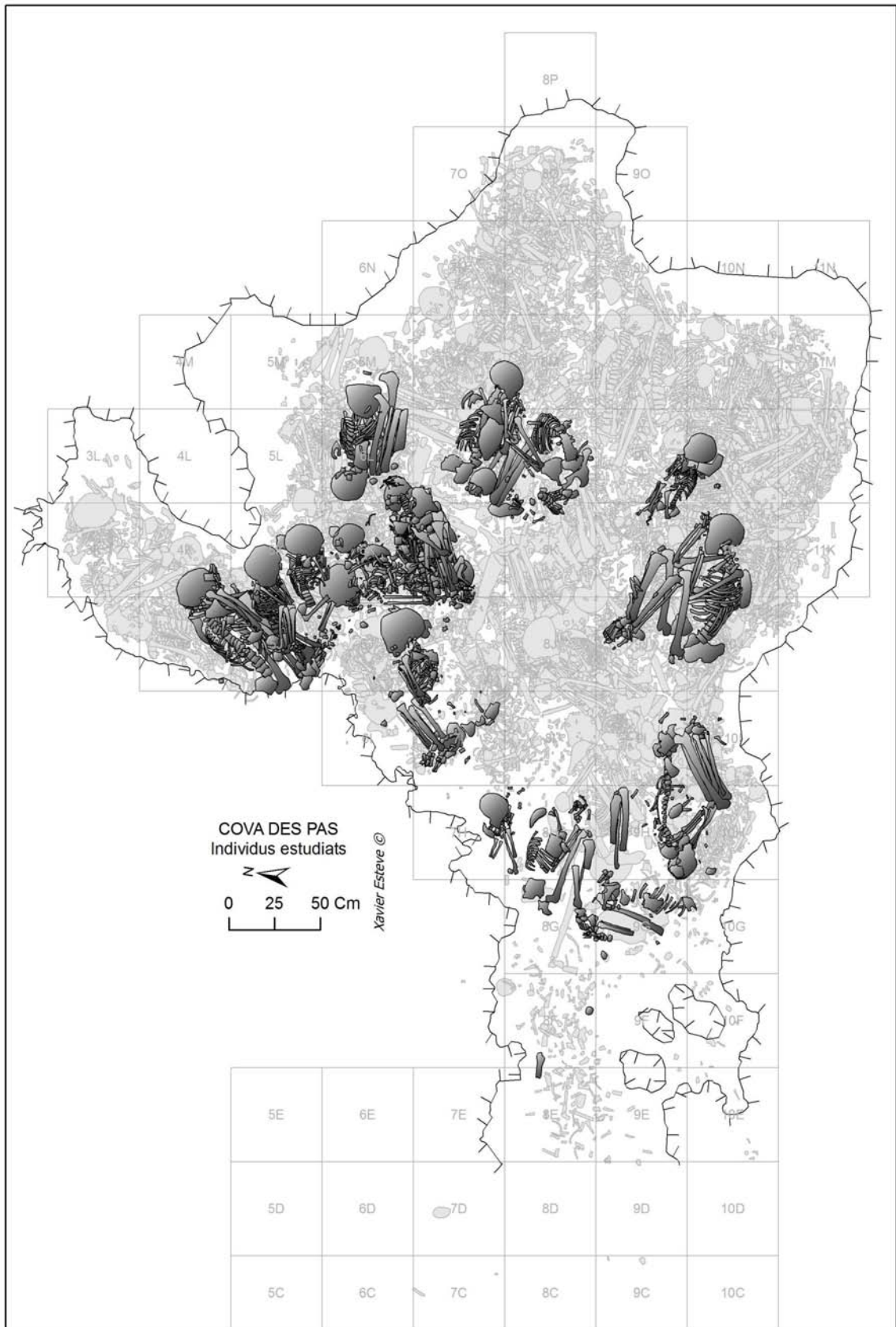


Fig. 58- Localització espacial a la cova dels individus estudiats.