

IX Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears



Ciutat d'Eivissa, 30 de setembre, 1 i 2 d'octubre de 2022

IX Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

Ciutat d'Eivissa, 30 de setembre, 1 i 2 d'octubre de 2022

Universitat de les Illes Balears - Seu d'Eivissa



Col·legi Oficial de Doctors
i Llicenciats en Filosofia i Lletres
i en Ciències de les Illes Balears
Secció d'Arqueologia



**Consell
d'Eivissa**



eivissa



Universitat
de les Illes Balears



M·A·E·F
MUSEU ARQUEOLÒGIC D'EIVISSA I FORMENTERA

EDITA:

Departament de Cultura,
Educació i Patrimoni
del Consell Insular de Eivissa

Secció d'Arqueologia del Col·legi
Oficial de Doctors i Llicenciats en
Filosofia i Lletres i en Ciències de
les Illes Balears

COORDINACIÓ:

Juan José Marí Casanova
Andrea Torres Ferrer
Marcus H. Hermanns

MAQUETACIÓ:

Marten Kwinkelenberg

IMPRESSIÓ:

GRAFO

DISSENY DE LA COBERTA:

Juan José Marí Casanova
Andrea Torres Ferrer
Marcus H. Hermanns
Marten Kwinkelenberg

IMATGE DE PORTADA:

Terracota Inv. núm. MAEF 4087,
copyright: Arxiu Museu Arqueològic
d'Eivissa i Formentera (MAEF)

ISBN:

978-84-17212-94-0

DIPÒSIT LEGAL:

DL I 122-2025

IX Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

Ciutat d'Eivissa, 30 de setembre, 1 i 2 d'octubre de 2022

(Coordinació: Juan José Marí Casanova, Andrea Torres Ferrer, Marcus H. Hermanns)

520 p. 21 x 21 cm.

SUMARI

Les IX Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, un punt de trobada per a professionals. Sara Ramón Roselló	9
Pròleg IX Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears. Juanjo Marí, Andrea Torres i Marcus Hermanns	11
Deu anys del projecte ArqueoBarbaria (2011-2022): recerca, restauració i socialització de la Prehistòria de Formentera. Pau Sureda / Edgard Camarós / Marián Cueto / Luis C. Teira	13
La ceràmica de la Naveta I dels Closos de can Gaià. Miquel Àngel Salvà / Javier Rivas / Bartomeu Salvà / César Jiménez / Alejandra Galmés / Iván Ramos / David Javaloyas	25
La molta i la trituració al poblat de l'Edat del Bronze de Closos de can Gaià (Felanitx, Mallorca). Maria Bofill / Nina Laming / David Javaloyas / Tomeu Salvà / Javier Rivas / Llorenç Oliver / Joan Fornés	35
La nova valoració de Can Roig Nou (Son Mesquida, Felanitx). Mariana Ramis / Paula Luján / Sandra Caballero / Natalia Sainz / Andreu Gelabert / Iván Ramos / Javier Rivas / Bartomeu Salvà / David Javaloyas	47
Dos conjunts ceràmics de l'Edat del Bronze d'origen desconegut (o no tant) requisats durant una intervenció judicial l'any 1993: el cas Bellaventura. José Simón Gornés Hachero	57
Per a un estudi tipològic dels metalls prehistòrics de les Balears. Un cas concret: les llances de bronze. Bartomeu Salvà Simonet / Octavi Pons Machado	69
La mina prehistòrica de sa Mitja Lluna (illa d'en Colom, Maó, Menorca). Estat de la recerca. Bartomeu Llull / Laura Perelló / Maria Calderón / Mark Hunt / José Simón Gornés	79
Na Xeringa (es Mercadal, Menorca). Datos preliminares de un yacimiento inédito. María Calderón / José Simón Gornés / Bartomeu Llull / Laura Perelló / Javier Rivas / Lua Valenzuela-Suau	89
Primers resultats del projecte d'intervenció arqueològica al sector del Talaiot 1 de Sant Agustí Vell (Es Migjorn Gran, Menorca). Montserrat Anglada / Jordi Hernández-Gasch / Ismael Moll Pelegrí / Damià Ramis	101
Resultats preliminars de la intervenció a Na Nova. Un projecte d'arqueologia comunitària. Javier Rivas / Miquel Àngel Salvà	111
Des d'un talaiot sempre se'n veu un altre. Comunitat, paisatge i arquitectura talaiòtica a Mallorca durant l'Edat del Ferro. Alejandra Galmés-Alba	119
El puig de sa Morisca (Santa Ponça, Calvià): un jaciment en moviment. Manuel Calvo / Jaume García / Maria Calderón / Llorenç Picornell-Gelabert / Daniel Albero / Emmanuelle Gloaguen / Alejandra Galmés / Carles Quintana	129
Intervenció de conservació i restauració del jaciment arqueològic de Na Pol (Sa Coma, Mallorca). Borja Corral / Carlos de Salort / Raquel Barceló / Alejandro Valenzuela	143
El possible santuari talaiòtic de tipus mallorquí de Son Domingo (Ciutadella) i una mostra dels seus materials (s. V aC. – s. V dC.). Joan C. de Nicolás Mascaró	153
El talayot del Serral de les Abelles (Puigpunyent). 60 años después. Jaume Deyà Miró / Pablo Galera Pérez	165
Un conjunt de plaques de plom posttalaiòtiques procedents de la cova del Moro (Bunyola). Jaume Deyà Miró / Bàrbara Suau Font / Pere Rullan Cruellas	175

El derelict d'es Còdol Foradat. Projecte per a la investigació d'una nau fenícia enfonsada a l'illa de Formentera. Sebastià Munar Llabrés / Marcus Heinrich Hermanns	181	Nuevas marcas epigráficas sobre ánforas béticas halladas en la isla de Mallorca (Illes Balears). Enric Colom Mendoza	273
Cincuenta años de las primeras excavaciones en la nave del Sec (Calvià, Mallorca). Resultados preliminares de las nuevas actuaciones arqueológicas (2021-2022). Agustín Díez Castillo / Carlos de Juan / Sebastià Munar	187	Can Jaume Arabí de Dalt (Es Puig d'en Valls, Santa Eulària des Riu, Eivissa). Un centro productor de vino en el <i>ager</i> de <i>Ebusus</i>. Élise Marlière / Josep Torres Costa	279
Un conjunt excepcional de gravats a l'hipogeu protohistòric de Santa Anna, Maó (Menorca). Miquel Antoni Pons Carreras / Joan C. de Nicolás Mascaró / Bartomeu Obrador Cursach / Vicente Ibáñez Orts / Pere Arnau Fernández / Mónica Zubillaga	197	Una ampolla de sigillata africana del grup d'el-Aouja trobada a Sant Antoni de Portmany (Eivissa). Benjamí Costa	289
Segundas vidas: la reutilización de las ánforas como contenedores funerarios en la Ibiza púnica. Ana Mezquida Orti / Maria Bofill Martínez / Helena Jiménez Barrero	207	Formentera en la Antigüedad tardía, el ejemplo de sa Tanca Vella. Juanjo Marí Casanova / Glenda Graziani Echávarri / Almudena García-Rubio Ruiz	301
Nuevo proyecto de estudio sobre el espacio funerario del Puig des Molins (Eivissa) a través del uso de los sistemas de información geográfica. Maria Bofill / Ana Mezquida / David Abel Barreda / Benjamí Costa	219	Una necrópolis tardorromana en el aeropuerto de Ibiza. Ana Mezquida Orti	315
Representaciones de cérvidos en la necrópolis del Puig des Molins (Eivissa). Jordi H. Fernández / Ana Mezquida	231	Prospecció superficial sistemàtica de cobertura total al jaciment de sa Bastida (JA-35, A). Alaró, Mallorca. 2021. Gabriel Alexandre Llodrà Pizà / Jaume Servera Bibiloni	325
Elements alt-imperials a Sanitja: un peu de cràter marmori. M. Cristina Rita Larrucea	241	El “microcosmos severià” i la presència vàndala a Menorca des de la perspectiva d'alguns petits objectes (segles V i VI). Joan C. de Nicolás Mascaró	335
Mosaic d'alguns objectes notables, inèdits o quasi, per a il·lustrar la romanització de Menorca en època alt-imperial. Joan C. de Nicolás Mascaró	251	Els fermalls de cinturons bizantins <i>hippo regius</i> i <i>corint</i> (segle VII), són presents a les Balears, a Sardenya i a Sicília, però també ho són al nord d'Àfrica? Joan C. de Nicolás Mascaró	347
L'excavació d'urgència dels solars 10, 12, i 14 del carrer Pont des Castell (Maó) de l'any 1994. Octavi Pons Machado / José Simón Gornés Hachero / Lluís Plantalamor Massanet	263	Làmpades de vidre dels segles V a VIII dC. del cenobi del Pla de ses Figueres (illa de Cabrera - Illes Balears). Maria Magdalena Riera Frau / Mateu Riera Rullan / María José Rivas Antequera	355
		Ceràmiques musulmanes contextualitzades en el primer recinte de Madina Yabisa. Ángeles Martín Parrilla / Andrea Torres Ferrer	361

Resultats de l'estudi de materials d'un jaciment en Santa Agnès de Corona (Eivissa): Sa Penya Esbarrada. Jordi Vives Colomar	375	En los confines del rito: reflexiones en torno a las especificidades del registro funerario de la represión. Pablo Galera Pérez / Almudena García-Rubio Ruiz / Nicolau Escanilla Artigas / Jaume Servera Bibiloni / Francisca Cardona López	443
Plats retallats: una segona vida per a les ceràmiques medievals. Neus Serra Vives	381	Taula rodona “Cercles, l'habitat protohistòric de l'illa de Menorca”. Octavio Torres Gomariz / Amalia Pérez-Juez Gil	455
Proyecto Castell de la Almudaina (Eivissa): últimas intervenciones. Marco Aurelio Esquembre / Bernia Sanz / David González / Andrea Torres / José Ramón Ortega / Adrià Esquembre / Blanca Quintana / Francisco Molina Mas / Sergio Moreno / Marcus Hermanns / Anna Artina / Anna Ten / Javier Aragoneses / Glenda Graziani / Juan Jose Marí / Enrique Dies Cusi / Fco. Javier Navarro	391	El projecte OLEA. Cloenda de dos anys de recerca sobre màquies, paisatges en mosaic i humans a les Gimnèsies durant l'Holocè. Gabriel Servera Vives / Grant Snitker / Cristina Ricucci / Assunta Florenzano / Anna Maria Mercuri	465
Vaixelles catalanes i mallorquines trobades a l'Hospital Vell d'Eivissa. Rosa Gurrea Barricarte / Ángeles Martín Parrilla / Andrea Torres Ferrer	401	Proposta metodològica de recol·lecció i registre de determinats invertebrats en jaciments arqueològics de les Illes Balears. Miquel Àngel Vicens i Siquier	473
Control d'arqueològic per a la reconversió d'una part de l'illa del Rei en centre d'art contemporani: sobre els diversos usos de l'hospital als segles XVIII, XIX i XX. Carlos de Salort / Borja Corral	413	Educant en la conscienciació patrimonial: la proposta didàctica dels Closos de Can Gaià (Portocolom, Felanitx). Natalia Sainz Tapia / Maria de Lluc Far Morenilla / Victoria Cantarellas Alcalá / Javier Rivas Ortiz / Bartomeu Salvà Simonet / David Javaloyas Molina	479
Imants a la gelera: Mobilitat, identitat i construcció social en la supermodernitat. Daniel Alberó Santacreu	423	Els Closos de Can Gaià i els mitjans de comunicació. Paula Luján / Alfonso Daniel Loureiro / Mariana Ramis / Victoria Cantarellas / Javier Rivas / Bartomeu Salvà / David Javaloyas	491
Fotografies aèries verticals militars del anys 40. Aplicació al context de les recerques de fosses de la repressió franquista a Manacor, Illes Balears. Jaume Servera Bibiloni / Almudena García-Rubio Ruiz / Jaume Ripoll Martorell / Nicolau Escanilla Artigas / Francisca Cardona López / Pablo Galera Pérez / Margalida Rivas Llompart / Celso García García	433	La ruta arqueològica de Felanitx. César Jiménez González / Alfonso Daniel Loureiro Villalonga / David Javaloyas Molina / Bartomeu Salvà Simonet / Javier Rivas Ortiz	499
		Prospecció arqueològica intensiva de superfície aplicada a parcs fotovoltaics. Jordi Hernández-Gasch	507

EL PROJECTE OLEA. CLOENDA DE DOS ANYS DE RECERCA SOBRE MÀQUIES, PAISATGES EN MOSAIC I HUMANS A LES GIMNÈSIES DURANT L'HOLOCÈ

Gabriel Servera Vives^{1,2}

Grant Snitker³

Cristina Ricucci²

Assunta Florenzano²

Anna Maria Mercuri²

¹ ArqueoUIB, Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts, Universitat de les Illes Balears.

² Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

³ New Mexico Consortium, Los Alamos, United States

INTRODUCCIÓ

El projecte Marie Curie OLEA (núm. 895735, Unió Europea) s'ha centrat en l'estudi de l'expansió de l'ullastre/olivera i la formació de paisatges en mosaic a Mallorca i Menorca durant els darrers 8000 anys. Els paisatges Mediterranis tenen una gran biodiversitat associada a la creació de paisatges multifuncionals, on es combinen zones agrícoles i pastorals amb boscos, garrigues i màquies, i que resulten d'una llarga coevolució entre humans, clima i medi ambient. El projecte s'ha centrat en 4 línies de treball per entendre com els humans han modificat el paisatge des de la seva arribada a l'arxipèlag fins a l'actualitat. Aquestes línies són: estudis paleoambientals en seqüències naturals (Santa Ponça i Treballúger), estudis arqueopol·línics (Puig de sa Morisca, Closos de Can Gaià i Cala Morell), estudi morfològic d'alta resolució de pol·len d'ullastre/olivera i referencial pol·línic actual. Si les dues primeres línies de treball ens permeten estudiar la configuració paisatgística en relació als ritmes d'antropització (com, quan i per què ha canviat el paisatge), els dos darrers ens permeten caracteritzar la pluja i morfologia pol·línica actual en cada tipus de paisatge de Balears (estudiar el present per entendre millor el passat). Per tant aquest projecte OLEA implica crear sinèrgies també amb altres projectes com “Movilidad y conectividad de las comunidades prehistóricas

en el Mediterráneo Occidental durante la prehistoria reciente: El caso de las Islas Baleares” (PID2019-108692GB-I00), “Entre Illes” o el “Projecte Closos”.

ANTECEDENTS DELS ESTUDIS PALEOAMBIENTALS A LES BALEARS

Dins l'àmbit de les disciplines paleoambientals ens referim com a seqüències sedimentàries “off-site” a aquelles que no es troben en jaciments arqueològics. Alguns exemples són les torberes, albuferes, llacunes, etc. En el cas de les Balears, com que no disposem de torberes que ens permetin estudiar les dinàmiques paisatgístiques en zones interiors, ens hem de limitar a les seqüències litorals, com ara les zones humides litorals de ses Salines d'Addaia, ses Feixes o s'Albufera de Mallorca.

Durant els darrers 15 anys, s'han realitzat nombrosos estudis integrats que combinen sèries paleoambientals i arqueohistòriques. No obstant, aquest enfocament s'ha desenvolupat poc en medis insulars mediterranis (p.ex., Cañellas Boltà *et al.* 2018; Livarda *et al.* 2021). La integració, a més, entre dades en seqüència (“off-site”) i dades arqueobotàniques provinents de jaciments arqueològics (“on-site”) ha estat referida com a “enfocament holístic” essent d'interès significatiu

per la caracterització de les relacions entre humans i natura (Mercuri 2014; Newman *et al.* 2007). En aquest sentit, les seqüències “off-site” donen una imatge més de tipus diacrònica, regional i extralocal de la història de la vegetació, mentre que les dades arqueobotàniques “on-site” aporten informació més de tipus cultural i local en un context específic (Mercuri 2014; Mercuri *et al.* 2019). Aquest enfocament ens permet conèixer amb més profunditat els usos humans de l'espai, la seva adaptació als canvis climàtics/ambientals i les repercussions de les activitats antròpiques sobre el medi natural.

Els estudis paleobotànics duts a terme a les Gimnèsies mostren un canvi abrupte de vegetació a ca. 5200-5000 cal BP a Mallorca (s'Albufera d'Alcúdia: Burjachs *et al.* 2016) i entre ca. 5600-4700 cal BP a Menorca (es Grau, Algendar i Cala en Porter: Burjachs 2006, Burjachs *et al.* 2017; Pérez-Obiol *et al.* 2000; Yll *et al.* 1999). Durant aquest canvi, el paisatge vegetal dominat per savines/ginebrons, avellaners, roures i boixos és substituït per comunitats termòfiles de tipus màquia formades per ullastrs, alzines, llentiscles i ericàcies. Aquestes formacions han dominat el paisatge vegetal de Mallorca i Menorca durant els darrers 5000/4000 anys (Yll *et al.* 1999). Aquest canvi paisatgístic s'ha relacionat amb el desenvolupament de condicions ambientals més seques condicionades per un descens en les pluges i un augment de l'estacionalitat (Burjachs *et al.* 2017; Pérez-Obiol *et al.* 2000;), que ha estat documentat a d'altres llocs del Mediterrani a partir de ca. 5000 cal BP (Roberts *et al.* 2011). No obstant això, els impactes humans han estat escassament considerats en aquests treballs, mentre que treballs més recents en illes del Mediterrani occidental i central posen de manifest el lligam entre les activitats antròpiques i el desenvolupament de la màquia mediterrània (Beffa *et al.* 2015; Servera-Vives *et al.* 2018; Tinner *et al.* 2016). Sigui com sigui, el canvi paisatgístic té lloc en moments diferents a les Illes Balears, bé sigui a les Gimnèsies o a les Pitiüses, on el canvi es documenta entorn a ca. 4200 cal BP (Burjachs *et al.* 2017), posant de manifest l'existència de dinàmiques complexes de la vegetació a les Balears i que no només es poden explicar del punt de vista climàtic.

En aquest sentit, l'estudi paleoambiental de la seqüència d'Addaia va ser el primer en introduir un enfocament multi-indicador (també dit “multi-proxy” en anglès) a les Balears, és a dir combinant l'estudi de diferents indicadors ambientals, en concret: pol·len, microfòssils no pol·línics (espores de fong, algues, ous de paràsits intestinals, etc.), microcarbons (senyal d'incendi) i sedimentologia. Aquest estudi va posar de manifest la complexitat de les dinàmiques paisatgístiques i reivindicava el potencial paper de les primeres comunitats insulars de les Balears en el canvi de la composició vegetal d'entre el 5000-4000 cal BP, alhora que es feia palesa la variabilitat micro-regional d'aquests canvis (Servera-Vives *et al.* 2018).

En qualsevol cas, la majoria d'estudis publicats fins a data d'avui, excepte l'estudi d'Addaia, presenten certes limitacions que necessiten ser superades per una millor comprensió de les interaccions socio-climàtico-ambientals. Aquestes són:

- En general els estudis realitzats fins ara a les Balears presenten escasses datacions radiocarbòniques i poca precisió en els models cronològics. Per aquesta raó, és difícil establir les comparacions entre els canvis ambientals, climàtics, les dades arqueològiques, arqueobotàniques i històriques per assolir escales cronològiques comparables;
- Aquests estudis s'han realitzat únicament sobre pol·len i no sobre la diversitat de microrestes que poden ser identificades en les làmines pol·líniques (enfocament *multi-proxy*) que poden contribuir a identificar els impactes humans en el medi ambient així com també establir les variacions microambientals en els medis lacunars. Aquesta limitació dificulta la caracterització de la diversitat d'usos del sòl (pastoralisme, silvicultura, agricultura i mineria) que poden contribuir al modelatge dels paisatges illencs. En conclusió, la manca d'estudis *multi-proxy* limita la interpretació de la causalitat dels canvis ambientals;
- La majoria d'aquests treballs presenten una baixa resolució analítica, especialment durant les fases històriques,

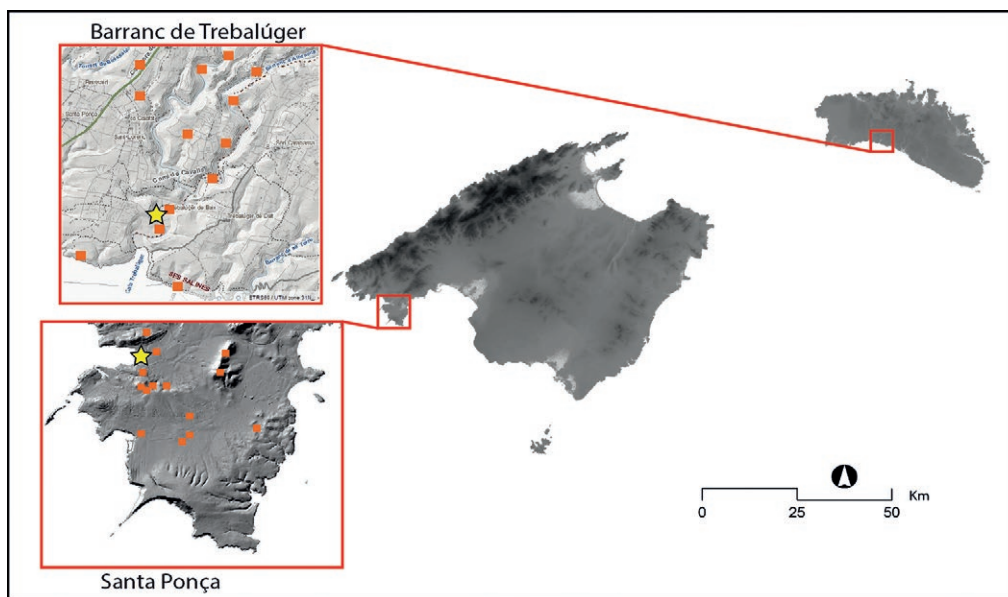


Fig. 1. Localització dels punts de sondeig paleoambiental (estrella) i dels principals jaciments arqueològics de les zones d'estudi a proximitat dels sondejos "off-site" (quadrats).

- perquè s'han centrat en el canvi paisatgístic de l'holocè mitjà cap a l'holocè recent (ca. 5000-4000 cal BP). Aquest fet dificulta la comprensió dels processos de canvi ambiental que participen en la modificació del paisatge, que només poden ser entesos mitjançant l'alta resolució analítica;
- L'escassa o nul·la integració de l'estudi pol·línic amb altres dades obtingudes en seqüència sedimentària (p.ex., geoquímica, sedimentologia, foraminífers, etc.), dades arqueològiques i arqueobotàniques.

SEQUÈNCIES "OFF-SITE"

En el marc dels projectes OLEA i PID2019 s'han estudiat dues seqüències de sedimentació natural: Barranc de Trebalúger i Santa Ponça (fig. 1). Aquestes dues seqüències varen ser triades pel seu interès en relació amb jaciments

arqueològics on disposem de dades arqueològiques i arqueobotàniques de qualitat com són el Parc Arqueològic del Puig de sa Morisca i la Cova des Pas, a la vegada que també oferien informació sobre dues zones biogeogràficament diferents. A continuació expliquem les principals característiques de cada un dels registres.

Seqüència de Santa Ponça. Es varen fer tres sondejos a la zona de la paleollacuna de Santa Ponça, actualment completament dessecada. El sondeig de SP3 va resultar ser el de més profunditat i el que mostrava més nivells orgànics d'albufera, que són els més propensos a conservar de manera adient el pol·len i altres restes biològiques. A partir de les datacions que hem realitzat, sabem que la seqüència cobreix aproximadament els darrers 8000 anys d'història sedimentària i, per tant, registra els canvis succeïts durant tot l'holocè mitjà i recent. Hi ha un predomini d'un entorn forestal on es van obrint clarianes progressivament amb la composició de

la vegetació típica de a les Gimnèsies durant l'holocè mitjà: pins, savines, boixos, avellaners i roures. També es documenta la particularitat que els valors de pol·len d'ullastre/olivera són prou baixos comparat a d'altres seqüències pol·líniques. Finalment, es registra la presència d'incendis de certa intensitat coincidint amb un increment de tàxons nitròfils, ruderals i cereals a la fi de l'holocè mitjà.

Seqüència del Barranc de Trebalúger. Aquest registre es va recuperar en el marc d'un projecte finançat pel Consell Insular de Menorca el 2010, però encara només havia estat estudiat parcialment. Es varen poder recuperar 6 metres de sediment, corresponent als darrers 5300 anys aproximadament, basat en les datacions i el model cronològic que hem realitzat. Actualment, s'han estudiat els darrers 2000 anys i es posa de manifest una notable antropització a l'entorn de la llacuna que s'evidencia tant a nivell pol·línic com a nivell de fongs copròfils, fet que indica l'ús del barranc com a zona de desenvolupament d'activitats agropastorals. També es documenta la presència de pol·len de sègol, vinya i canem.

SEQUÈNCIES “ON-SITE”

En els marc del projecte hem estudiat el contingut pol·línic de mostres procedents de tres jaciments arqueològics: Puig de sa Morisca a Calvià (Calvo i Agualeles 2011), Closos de Can Gaià a Felanitx (Fornés *et al.* 2009) i Cala Morell a Ciutadella (Anglada *et al.* 2017). Aquí expliquem alguns dels resultats de Closos de Can Gaià per evidenciar el potencial d'aquests estudis, especialment quan es combinen amb altres tipus d'analítiques com l'antracologia o la carpologia.

Pel que fa al jaciment de Closos de Can Gaià, ens hem centrat en l'estudi de la naveta 1 (fig. 2), atès que està completament estudiada i s'hi han realitzat anàlisis des de diverses disciplines i enfocaments (Javaloyas *et al.* 2011; Fornés *et al.* 2009; Picornell i Servera 2017). Tot i que en general el pol·len en jaciments arqueològics no es preserva en bon estat, pot aportar informació valuosa pel que fa al paisatge de l'entorn del jaciment, la seva explotació agrosilvopastoral i

els usos quotidians de les plantes per les poblacions prehistòriques (Florenzano *et al.* 2013; Mercuri *et al.* 2019). Hem estudiat un total de dotze mostres de l'interior de la naveta i hem creuat les dades amb l'estudi de distribució de materials arqueològics, fitòlits, micromorfologia de sòls i antracologia (Servera Vives *et al.* en preparació). El conjunt de dades ens dona informació de l'aprovisionament de combustible dins la naveta, l'ús de plantes com a material constructiu, les pràctiques agropastorals i la transformació d'aliments. Per exemple, durant la segona fase d'ocupació de la naveta (1000-850/800 A.N.E.) es poden detectar diferències en els usos d'espais mitjançant aquest enfocament paleobotànic integrat i que és coherent amb allò que s'observa del punt de vista arqueològic (Fornés *et al.* 2009; Javaloyas *et al.* 2007). En aquest sentit, l'espectre pol·línic de la UE-9, més propera a l'entrada, registra valors més elevats de pol·len anemòfil (transmès per l'aire), especialment d'olivera/ullastre. Aquest fet es relaciona amb una major entrada de pol·len de l'exterior per la seva proximitat i per constituir una zona de pas, però també suggereix que poguessin existir subdivisions internes dins la naveta amb la UE-35. La major presència de fongs saprofítics o descomponedors de la matèria orgànica a l'entrada de la naveta es pot relacionar també amb les tasques quotidianes



Fig. 2. Vista frontal de la naveta 2 de Closos de Can Gaià. Foto : G. Servera Vives.

i de preparació d'aliments. També ho indica així la presència de pol·len de cereal i fongs paràsits de cereals a la UE-9, que indiquen el consum o preparació de menjar incloent cereal a l'interior de la naveta.

ESTUDIS ACTUALÍSTICS

La palinologia és una disciplina que estudia el pol·len i les espores, ja sigui del present o del passat. Com totes les tècniques paleoambientals, té un component actualístic, és a dir que partim de la recerca del present per crear nou coneixement, noves eines i tècniques. Al llarg del projecte OLEA hem desenvolupat diverses línies de recerca per generar nous enfocaments per entendre millor el passat, com esbossem a continuació:

Hem fet un referencial pol·línic actual a partir de mol·ses. Les moltes actuen com a trampa del pol·len, espores i altres micropartícules i per tant ens permeten saber quina és la pluja pol·línica característica de cada tipus de vegetació, forma paisatgística, etc., on s'ha recollit la mostra. El referencial pol·línic que hem fet a les Balears ens ha permès també d'identificar quins tipus de pol·len són indicadors de baixa, mitjana o alta intensitat d'antropització agropastoral. Això ens ajuda a interpretar millor els tipus de paisatge, ritmes i gradients d'antropització.

Actualment no és possible distingir entre el pol·len d'olivera i el d'ullastre. Atesa la seva predominança en el paisatge balear durant, almanco, els darrers 4000 anys, creiem necessari generar noves estratègies per analitzar de manera renovada els grans de pol·len d'*Olea europaea*. Per això, hem creat un nou software lliure anomenat OLEAtool (Snitker et

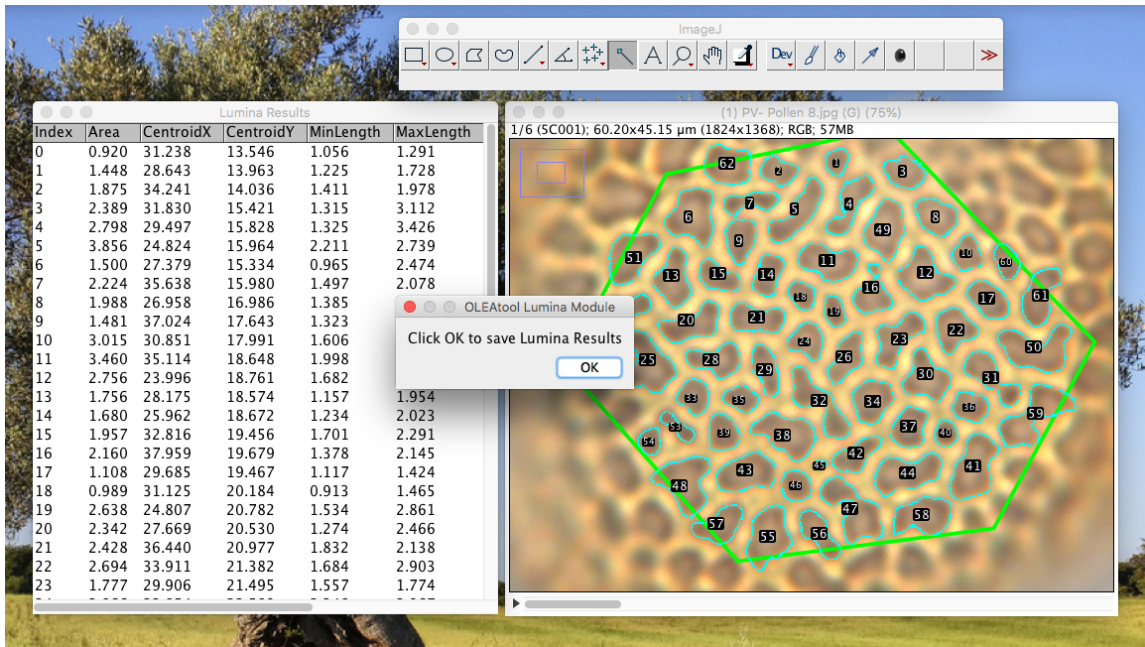


Fig. 3. Captura de pantalla mostrant el funcionament d'OLEAtool durant la mesura de les lumina d'un pol·len d'olivera. Foto: C. Ricucci

al. 2022) que permet d'obtenir una gran multitud de paràmetres morfològics de manera semiautomatitzada (Servera-Vives et al. 2023). Els resultats preliminars indiquen la possibilitat de diferenciar determinades varietats cultivades i esperam que amb noves dades es pugui millorar la resolució (Mercuri et al. 2022; Ricucci 2022).

CONCLUSIONS

La comprensió de les dinàmiques socioambientals requereix d'una absoluta interdisciplinarietat i de crear sinèrgies entre equips de recerca, disciplines i especialitats. El projecte OLEA s'emmarca dins aquest context, a mig camí entre les ciències naturals i l'arqueologia. Obviar el component natural o antròpic del paisatge només produeix biaixos científics que no reflecteixen la complexitat dels processos de llarga durada. En concret aquest projecte ha permès:

- a) Obtenir nova informació sobre les dinàmiques socioambientals holocenes de Mallorca i Menorca i, per tant, entendre millor el paper del clima i els humans en la modificació i canvis del paisatge vegetal.
- b) Entendre els processos de generació del paisatge mosaic que es comença a formar principalment durant l'edat del bronze, amb l'alternança de camps de conreu, pastures, boscos i garrigues i assentaments.
- c) Generar un millor coneixement dels tipus pol·línics que identifiquem als registres fòssils de les Balears per entendre millor les comunitats vegetals o formes paisatgístiques durant la prehistòria, com també per determinar la intensitat d'antropització i tipus d'usos que es feia del paisatge.
- d) Crear nous models computacionals que permeten una anàlisi més precisa de la morfologia de grans de pol·len d'olivera/ullastre per poder detectar els inicis del conreu d'olivera o detectar l'aparició de noves varietats.

AGRAÏMENTS

Aquest projecte ha rebut finançament del programa de recerca i innovació *Horizon 2020* de la Unió Europea en el marc del programa Marie Skłodowska-Curie [acord de subvenció 895735; OLEA], pel contracte Ramón y Cajal RYC2022-038153-I finançat pel MCIU/AEI/10.13039/501100011033 i l'ESF+, del projecte *Movilidad y conectividad de las comunidades prehistóricas en el Mediterráneo occidental durante la prehistoria reciente: El caso de las Islas Baleares* [PID2019-108692GBI00], finançat pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats (Govern d'Espanya) i el projecte "People make islands as islands make people. Assamblages and communities of practice in the Balearic Islands during Late Prehistory" (PID 2023-148651NB-100) finançat per MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ FEDER, UE. La investigació de Grant Snitker també va ser recolzada en part pel Programa de Participació en Recerca del Servei Forestal dels Estats Units (USFS) administrat per l'*Oak Ridge Institute for Science and Education* (ORISE) a través d'un acord d'interacció entre el Departament d'Energia dels EUA (DOE) i el Departament d'Agricultura dels EUA (USDA). ORISE està gestionada per ORAU amb número de contracte DOE DE-SC0014664. Totes les opinions expressades en aquest article són dels autors i no reflecteixen necessàriament les polítiques i opinions de l'USDA, DOE o ORAU / ORISE. Volem agrair també la col·laboració d'Alejandra Galmés, Maria Bofill, Joan Fornós, Lluís Gómez i Maurici Mus. Així mateix, també el suport dels codirectors de les excavacions de Closos de Can Gaià, Puig de sa Morisca i de Cala Morell.

BIBLIOGRAFIA

- ANGLADA, M.; FERRER, A.; RAMIS, D.; SALAS, M.; VAN STRYDONCK, M.; JOSÉ LEÓN, M.; PLANTALAMOR, L. (2017): "Dating Prehistoric Fortified Coastal Sites in the Balearic Islands" *Radio-carbon*, 59(5), 1251-1262. doi:10.1017/RDC.2017.51
- BEFFA, G.; PEDROTTA, T.; COLOMBAROLI, D.; HENNE, P. D.; VAN LEEUWEN, J. F. N.; SÜSSTRUNK, P.; KALTENRIEDER, P.; ADOLF, C.; VOGEL, H.; PASTA, S.; ANSELMETTI, F. S.; GOBET, E.; TINNER, W. (2016): "Vegetation and fire history of coastal north-eastern Sardinia (Italy) under changing Holocene climates and land use". *Vegetation History and Archaeobotany*, 25(3), 271-289. https://doi.org/10.1007/s00334-015-0548-5
- BURJACHS, F. (2006): "Palinología y restitución paleoecológica". *Revista Ecosistemas*, 15(1), 7-16. https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/190
- BURJACHS, F.; PÉREZ-OBÍOL, R.; PICORNELL-GELABERT, L.; REVELLES, J.; SERVERA-VIVES, G.; EXPÓSITO, I.; YLL, E.-I. (2017): "Overview of environmental changes and human colonization in the Balearic Islands (Western Mediterranean) and their impacts on vegetation composition during the Holocene" *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.09.018
- CALVO, M.; AGUARELES, A. (2011). *Calvià. Patrimoni Cultural*. Fundació Calvià.
- CAÑELLAS-BOLTÀ, N.; RIERA-MORA, S.; ORENGO, H. A.; LIVARDA, A.; KNAPPETT, C. (2018): "Human management and landscape changes at Palaikastro (Eastern Crete) from the Late Neolithic to the Early Minoan period". *Quaternary Science Reviews*, 183, 59-75. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2018.01.010
- FORNÉS, J.; JAVALOYAS, D.; SALVÀ, B.; BELENGUER, C.; MATES, F.; SERVERA, G.; OLIVER L. (2009): "Más que una casa. Los navetiformes en el Bronce Balear" BELARTE, C.: *El espacio doméstico y la organización de la sociedad en la protohistoria del Mediterráneo occidental (I milenio aC)*. ArqueoMediterrània vol. 11, Tarragona: ICAC.
- FLORENZANO, A.; MERCURI, A.; CARTER, J. (2013): "Economy and environment of the greek colonial system in southern Italy: pollen and NPPs evidence of grazing from the rural site of Fattoria Fabrizio (VI-IV cent. BC; Metaponto, Basilicata)" *Annali Di Botanica*, 3, 173-181. https://doi.org/10.4462/annbotrm-10248
- JAVALOYAS MOLINA, D.; FORNÉS BISQUERRA, J.; SALVÀ SIMONET, B. (2007): "Breve aproximación al conocimiento del yacimiento de Closos de ca'n Gaià". In V. Guerreo Ayuso, M. Calvo, J. Garcia Rosselló, & S. Gornés Hachero (Eds.), *Prehistory of the Balearic Islands. Archaeological Record and Social Evolution before the Iron Age*, International Series, Vol. S1690, British Archaeological Reports, Oxford, 352-359.
- JAVALOYAS, D.; FORNÉS, J.; SALVÀ, B.; OLIVER, L.; SERVERA, G. (2014): "Concepcions espacials a l'Edat del Bronze. Els navetiformes: entre l'espai públic i el privat" *V Jornades d'Arqueologia de Les Illes Balears*, 23-34.
- LIVARDA, A.; ORENGO, H. A.; CAÑELLAS-BOLTÀ, N.; RIERA-MORA, S.; PICORNELL-GELABERT, L.; TZEVELEKIDI, V.; VEROPOULIDOU, R.; MARLASCA MARTÍN, R.; KRAHTOPOULOU, A. (2021): "Mediterranean polyculture revisited: Olive, grape and subsistence strategies at Palaikastro, East Crete, between the Late Neolithic and Late Bronze Age" *Journal of Anthropological Archaeology*, 61(January). https://doi.org/10.1016/j.jaa.2021.101271
- MERCURI, A. M. (2014): "Genesis and evolution of the cultural landscape in central Mediterranean: the 'where, when and how' through the palynological approach". *Landscape Ecology*, 29 (10), 1799-1810. https://doi.org/10.1007/s10980-014-0093-0
- MERCURI, A. M.; FLORENZANO, A.; BURJACHS, F.; GIARDINI, M.; KOULI, K.; MASI, A.; PICORNELL-GELABERT, L.; REVELLES, J.; SADORI, L.; SERVERA-VIVES, G.; TORRI, P.; FYFE, R. (2019):

- “From influence to impact: The multifunctional land use in Mediterranean prehistory emerging from palynology of archaeological sites (8.0-2.8 ka BP)”. *Holocene*, 29(5). <https://doi.org/10.1177/0959683619826631>
- MERCURI, A.M.; RICUCCI, C.; SNITKER, G.; FLORENZANO, A.; TORRI, P.; SERVERA-VIVES, G. (2022): “In search of new tools to trace back the history of olive cultivation” *Medpalynos Abstract Book*.
- NEWMAN, C.; O’CONNELL, M.; DILLON, M. (2007): “Interpretation of charcoal and pollen data relating to a late Iron Age ritual site in eastern Ireland: a holistic approach” *Vegetation history and Archaeobotany* 16, 349-365. <https://doi.org/10.1007/s00334-006-0044-z>
- PÉREZ-OBÍOL, R. ; YLL, E. ; PANTALEON-CANO, J. ; 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” GUERRERO, V.; GORNÉS, S.: *Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural*, Universitat de les Illes Balears, 73-98.
- PICORNELL-GELABERT, L.; SERVERA-VIVES, G. (2017): “Landscape practices and everyday life in domestic spaces in Bronze Age Mallorca (Balearic Islands): Perspectives for and archaeology of fuel and firewood” *Quaternary International*, 431. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.058>
- RICUCCI, C. (2022): *Morfologia Pollinica e l’Analisi d’Im-magine OLEAtool per la discriminazione di varietà domestiche e selvatiche di Olea europaea L. nelle Isole Baleari*. TFM, UNIMORE.
- SERVERA-VIVES, G.; RIERA, S.; PICORNELL-GELABERT, L.; MOFFA-SÁNCHEZ, P.; LLERGO, Y.; GARCIA, A.; MUS-AMEZQUITA, M.; GARCÍA ÁLVAREZ, S.; CALVO, M. (2018): “The onset of islandscapes in the Balearic Islands: A study-case of Addaia (northern Minorca, Spain)” *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.02.015>
- SERVERA-VIVES, G.; RICUCCI, C.; SNITKER, G. (2023): “OLEAtool: An open-source software for morpho-palynological research in *Olea europaea* L. Pollen” [version 1; peer review: awaiting peer review]. *Open Research Europe* 2023, 3:29 <https://doi.org/10.12688/openreseurope.15309.1>
- SNITKER, G.; SERVERA-VIVES, G.; RICUCCI, C. (2022): “gsnitker/OLEAtool: v1.0.0 (v1.0.0)” Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7046771>
- YLL, R.; PANTALEON-CANO, J.; PÉREZ-OBÍOL, R.; ROURE, J. M. (1999): “Cambio climático y transformación del medio durante el Holoceno en las Islas Baleares”. *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia, Extra 2*, 45-51.