



Paisaje vegetal y comunidades prehistóricas y protohistóricas en Mallorca y Menorca (Illes Balears): una aproximación desde la antracología

Llorenç Picornell Gelabert

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE BARCELONA
Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia

Barcelona 2012

Tesis Doctoral
LLORENÇ PICORNELL GELABERT

**PAISAJE VEGETAL Y COMUNIDADES PREHISTÓRICAS Y PROTOHISTÓRICAS
EN MALLORCA Y MENORCA (ILLES BALEARS): UNA APROXIMACIÓN DESDE LA ANTRACOLOGÍA**

PAISAJE VEGETAL Y COMUNIDADES PREHISTÓRICAS Y PROTOHISTÓRICAS EN MALLORCA Y MENORCA (ILLES BALEARS): UNA APROXIMACIÓN DESDE LA ANTRACOLOGÍA

Tesis Doctoral presentada por
LLORENÇ PICORNELL GELABERT





Departament de Prehistòria, Història
Antiga i Arqueologia

PAISAJE VEGETAL Y COMUNIDADES PREHISTÓRICAS Y PROTOHISTÓRICAS EN MALLORCA Y MENORCA (ILLES BALEARS): UNA APROXIMACIÓN DESDE LA ANTRACOLOGÍA.

Tesis Doctoral presentada por
LLORENÇ PICORNELL GELABERT

Direcció
JOSEP MARIA FULLOLA I PERICOT
ETHEL ANN ALLUÉ MARTÍ

Barcelona 2012

All my life I have been in and around wild natural, working, exploring, studying, even while living in cities. Yet I realized a few years ago that I had never made myself into as good a botanist or zoologist or ornithologist as so many of the outdoor people I admire have done. Recalling where I had put my intellectual energies over the years it came to me that I had made my fellow human beings my study - that I had been a naturalist of my own species. I had been my own object-of-study too.

Me he pasado toda la vida entre la naturaleza salvaje o muy cerca de ella, trabajando o explorando, estudiándola incluso cuando vivía en la ciudad. Y, sin embargo, hace unos años me di cuenta de que no me había convertido en un botánico, un zoólogo o un ornitólogo tan bueno como mucha gente del campo que admiro. Recordando en qué había concentrado mi energía intelectual a lo largo de los años caí en la cuenta de que había hecho de los seres humanos mi disciplina, que me había convertido en un naturalista de mi propia especie. He sido mi propio objeto de estudio

Gary Snyder
The Practice of the wild (1990).

Agradecimientos

Escribir todo lo que tengo que agradecer a las personas que han estado a mi lado de muchas formas diferentes durante los cinco años que ha durado la realización de esta Tesis Doctoral hace necesario revivir muchos buenos momentos. Los resultados y conclusiones del trabajo científico se han beneficiado de los comentarios y correcciones de mis directores y de muchos de mis colegas y serán evaluados por el tribunal. Luego, al hacerlos públicos, la comunidad científica los pondrá en su lugar y, sobre todo, me ayudará a mejorarlos y a desarrollar las perspectivas de trabajo que la Tesis ha generado. No obstante, a nivel personal, considero que lo escrito en estos agradecimientos es el resultado más importante de estos años de trabajo y que, inevitablemente, se quedará conmigo en forma de recuerdo inmutable. Así que debo empezar reconociendo que éste es el fruto más importante que he recogido de la experiencia de realizar una Tesis Doctoral.

El trabajo nace de la conjunción de diversos intereses académicos, míos, de mis directores de tesis y de los proyectos arqueológicos de los que proviene el material analizado, así como del interés por diversos aspectos de investigación que en el momento de iniciar el trabajo compartía con varios de mis colegas, tanto doctorandos en fase inicial como yo como investigadores y profesores con una trayectoria más desarrollada. El interés por el estudio de las relaciones Sociedad-Naturaleza, por la Arqueología y por la Prehistoria de las Illes Balears se conjugó así con diversos elementos coyunturales y cristalizó en un proyecto de Tesis Doctoral que ha sido financiado por el programa de Formación de Profesorado Universitario del Ministerio de Educación del estado español.

Desde estos primeros pasos embrionarios del trabajo que aquí se presenta, la confianza y el apoyo de mis directores de tesis ha sido excepcional. Josep Maria Fullola mostró desde el primer momento un gran interés en el desarrollo de este trabajo y a lo largo de los años ha procurado que éste se pudiera desarrollar en las mejores condiciones posibles. Le agradezco su plena disponibilidad, su confianza, su apoyo y su ayuda constantes a lo largo de estos cinco años. Ethel Allué acogió con entusiasmo la tarea de formarme en antracología, aunque a estas alturas es evidente que su dedicación ha ido muchísimo más allá. Ethel ha estado siempre allí, ha sabido escucharme y entenderme a cualquier hora de la forma que lo hace una buena amiga y me ha regalado siempre los mejores consejos y orientaciones. No en sentido abstracto o absoluto, sino los que ella entendía que eran los mejores para mí. Le agradezco que haya confiado siempre en mí y que haya destinado tantos esfuerzos profesionales y personales a esta Tesis Doctoral.

Agradezco a todos los miembros del tribunal y a los revisores externos que hayan aceptado leer y evaluar este trabajo.

Durante la gestación y el desarrollo de esta Tesis Doctoral he gozado de muchas horas de agradable conversación en torno al trabajo de investigación con personas muy diversas y en entornos muy variados, siempre desde el entusiasmo y la comprensión mutua. Sin ser plenamente conscientes de ello, el camino que ha ido tomando el trabajo en buena parte cristalizó durante estas agradables y distendidas conversaciones ya desde el final de mi etapa de estudiante de licenciatura y durante toda la etapa predoctoral. En este sentido, son muchas las personas a las que quiero manifestar mi agradecimiento.

Le agradezco a todas las personas con las que he compartido campañas de excavaciones arqueológicas en Mallorca el hacerme vivir con entusiasmo el trabajo de campo arqueológico desde mi primer “verano arqueológico” en Son Fornés y en Closos de ca’n Gaià. En este sentido, ha tenido un significado especial poder incluir en esta Tesis Doctoral materiales de las excavaciones que me “engancharon” a la arqueología. Con ello querría expresar mi agradecimiento a los directores de ambos proyectos arqueológicos.

Arriesgándome a olvidar algunas de las muchas personas que he encontrado en torno a la arqueología balear, expreso mi agradecimiento por las apasionantes horas de conversación compartida a David Javaloyas, Biel Servera, Tomeu Salvà, Magdalena Sastre, Jaume García, Dani Albero, Jaume Deyà, Llorenç Oliver, Manel Calvo, Tomeu Vallori, Maria Pastor, Joan Fornés, etc.

Desde el final de los estudios de licenciatura en la Universitat de Barcelona y durante toda la etapa predoctoral, Santiago Riera ha sido una persona muy importante en mi formación y dedicación al estudio del paisaje. En su asignatura “Anàlisi històrica del paisatge” me permitió relacionar mi interés por el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno con la arqueología, la arqueobotánica y la Prehistoria de las Illes Balears. Desde entonces ha confiado en mi proyecto de investigación y me ha dado la posibilidad de trabajar en un entorno crítico, siempre estimulante y con voluntad de superación constante. Con ello me ha acercado a otros investigadores e investigadoras que participan de esta misma forma de entender el trabajo en investigación, como Yolanda Llergo, Ana Ejarque y Yannick Miras. A Santi en especial, y a todos ellos, quisiera agradecerles el estímulo que han significado para mi trabajo, esperando que todo lo aprendido con ellos quede reflejado en esta Tesis Doctoral.

En este entorno de trabajo en la UB, Biel Servera y Andrés Currás, “el equipo paliantraco de ca’n Santi”, han sido dos personas especiales. Sin las largas horas de trabajo en el despacho, en el laboratorio y en los bares de Barcelona esto no hubiera sido posible. Ambos conocen muy bien este trabajo y, sobretodo, saben lo que significa para mí. Les agradezco que hayan estado siempre allí y todo lo que hemos compartido (lo que se puede escribir en los agradecimientos de una Tesis Doctoral y lo que no).

Durante mi formación en antracología con Ethel en el IPHES he compartido buenos momentos de conversación y trabajo con dos de sus alumnos, Àlex Solé e Itxaso Euba, a los que agradezco todo lo que he aprendido de ellos.

A partir de la realización de mi trabajo de DEA en Guinea Ecuatorial he ido conociendo a muchas personas de diferentes ámbitos que han querido compartir mi vivencia personal relacionada con la investigación en arqueología y etnoarqueología.

logía desde la perspectiva que recoge la cita de Gary Snyder al inicio de este trabajo. A todos ellos y ellas les agradezco la comprensión y el entusiasmo que me han transmitido: Gustau Nerín, Virginia Fons, Francesca Bayre, Mario Trigo, Josep Anglada, Rosa Puig, Josep Maria Perlasia, Yolanda Aixelà, Ana Lúcia Sa, Laida Memba, Rous, Nora Salas, Jacint Creus, Mariano Ekomo, Pablo Esono, Mba Mitogo, Mikel Larre, Paula Sáez, etc.

En toda esta vivencia de compartir el entusiasmo por este trabajo sobre el paisaje de las Illes Balears, lejos de ellas en el trópico o cerca en el Mediterráneo, Alba Valenciano ha confiado siempre en mi y me ha animado enormemente. Le agradezco que siempre haya querido ser consciente de lo que significa este trabajo para mi y compartir el entusiasmo.

Durante las estancias de investigación en las universidades de Nanterre, Liverpool y Columbia he tenido la oportunidad de exponer mi trabajo a personas que lo han sabido criticar y ayudarme a mejorarlo. Les agradezco a todas ellas que me hayan permitido reconocer el interés de mi trabajo en sus palabras, enseñándome sus puntos fuertes y sus puntos mejorables: Alexa Dufraisse, Eleni Asouti, Brian Boyd, Zoe Corssland, Aurélie Salavert, Laur Kiik, Felipe Gaitan-Amman, Albert González, etc.

La última fase del trabajo, en la que éste ha tomado forma, hubiera sido muchísimo más dura e infructuosa sin la impagable ayuda de Jordi Navarro y M. Antònia Mora. Ellos me presentaron a mi amigo Indesign y me enseñaron a relacionarme con él hasta que conseguí maquetar la tesis.

Más allá del mundo académico, un importante grupo de personas han formado un “equipo de trabajo psicoterapéutico del bar”, que ha resultado imprescindible para que no perdiera la perspectiva durante estos cinco años de trabajo. En Barcelona, Mallorca y Llorito muchas personas me han ayudado entre cafés, cervezas y vermús a mantener la cordura, a no perder la perspectiva de lo que estaba haciendo y, sobre todo, han sabido transmitirme que entienden el motivo por el que he hecho esta Tesis Doctoral, han sabido compartirlo y han querido que no me olvidara de él en ningún momento. Muchas gracias por todo Cristina, Albert, Marta, Ariadna, Lidia, Dúnia, Xavi, Carol, Alexandra, Xisco, Joana, Neus, Joan Tomàs, Toni(s) (en Mallorca abundan y tengo la suerte de compartir mesa a menudo con más de uno y de dos), Miquel, Andreu, Joan Pau, etc.

La tensión y el cansancio de los últimos meses de trabajo los he (sobre)vivido en Gràcia gracias a Rosa, Sònia, Antònia, Biel y Alexandra. Ellos no se han cansado (o lo han disimulado muy bien) de oír como me quejaba constantemente de mi trabajo y, a pesar de ello, han seguido allí cada día, cerca, muy cerca de mi.

Finalmente, quisiera reconocer mi agradecimiento hacia mi familia y, muy especialmente, hacia mis padres Joan y Petra. En cierto modo, el entusiasmo de este trabajo sobre el paisaje de las Illes Balears nace de todo lo que he compartido con ellos en Mallorca. La comprensión y las palabras de mi padre y mi madre cuando les explico porqué he hecho este trabajo han sido la mejor forma de comprobar que estaba haciendo lo que realmente quería hacer. Moltes gràcies per tot.

Abstract

This PhD dissertation presents the results of the charcoal analysis of 7 prehistoric and protohistoric sites of Mallorca and Menorca, as well as the taxonomical identification of wooden objects in another 3. The work has been organized in 3 parts from which its 16 chapters are organized. In the First Part the objectives, perspective and context of the work are defined. Chapter 1 corresponds to the introduction of the work and its approach, in which the chronological and geographical framework is established, focused on the islands of Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BC. The general objective established has been the study of the interactions between society and woody plants in the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca, within the frame of the interactions between these groups and their environment. In order to do this, the starting point has been a holistic and contextual approach to the charcoal record, which has been considered as the result of the interactions between the human societies and the vegetation in their surroundings.

In Chapter 2 the perspective of the study is defined through the establishing of the theoretical and methodological framework. The approach of the work departs from the analysis of various approaches to the charcoal record in the frame of the archaeological study of the relations between the human societies and their environment. One first element that has been taken into account in this has been the debate surrounding the division between a “scientific archaeology” and a “theoretical archaeology” in the framework of archaeological thought. In the case of the study of the Society-Environment relationships, this scenario has influenced the development of works in Environmental Archaeology and, more concretely, of the anthracological discipline. In this sense, many works have started from the Nature-Culture dichotomy, from which the various approaches to the charcoal record are organized. This has led to a multiplicity of denominations of the discipline and to the division of charcoal works between an “environmentalist perspective” and a “functionalist” or “palaeoethnobotany perspective”. Nonetheless, both the anthracological discipline in practice and the same Environmental Archaeology have begun questioning in these last decades this dichotomous approach to the archaeobotanical record and to the study of the relations between the human groups and their environment.

Starting from various proposals developed in this manner and from the consideration of the various theoretical-methodological aspects of the archaeological thought, the approach developed in this PhD dissertation has been defined. This has been based on the establishing of an approach to the charcoal record that goes beyond the dichotomous division between Nature and Culture and in the development of a holistic and contextual approach to the charcoal record, focused both on the reconstruction of the vegetation dynamics and the study of the relations between human societies with it. In this manner, in the definition of the theoretical and methodological approach various aspects have been taken into consideration: the relation between the social perception of the environment and the plants with the anthropic use of these; the study of the firewood within the context of everyday domestic practices and in no way isolated from these; the analysis of the technological factors related to the fire chaîne opératoire and of the use of timber as raw material; and the holistic consideration of the social practices connected to the use of wood in various social contexts (the everyday and the ritualised).

These theoretical and methodological approaches have led to the establishing of the analysis methods and techniques developed in Chapter 3. The charcoal study has departed without distinguishing *a priori* between charcoal assemblages suitable for the reconstruction of the vegetation dynamics and assemblages unsuitable for it and identified for the study of the use of plants. The approach to the charcoal record has been based on the holistic and contextual consideration of this and of the actions which generated it, the use of woody plants in the past. In this manner, the analysis of the formation of each of the charcoal assemblages has been established as the first step. This analysis, based on the immediate archaeological context of each assemblage, has enabled the establishing of bases in order to assess the results for the interpretation of both the vegetation dynamics and the nature of the interrelations between the human groups and the vegetation. Subsequently, the aspects relating to the archaeological fieldwork and the methods and techniques applied in laboratory are defined focusing on the taxonomic identification of the remains, the quantification of the results and the valorisation of their quantitative and qualitative representativity. Different levels of analysis of the data have been established in relation to each charcoal assemblage, to each archaeological site analysed, and to the global assemblage of charcoal data of Mallorca and Menorca during the studied period. The first two levels of analysis have been presented in the chapters dedicated to each of the analysed sites (Chapters 7 to 14). The global valorisation of the data has been achieved based on various methods of statistical analysis of the charcoal data (multivariate statistics) described on Chapter 3 and developed in the final discussion (Chapter 15). Likewise, the characteristics of the wood anatomy of the 27 taxonomic differences identified between the studied materials have been described and illustrated.

Next, the biogeographic, palaeoecological and archaeological contexts of the analysed data are described. In Chapter 4 the biogeographic characteristics of the islands of Mallorca and Menorca as well as their relation to the characteristics and distribution of the various kinds of forests that grow on these islands have been defined. In Chapter 5 the available palaeoecological data for Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BP have been gathered. The information gathered in these two chapters has allowed for the construction of the argument regarding the data obtained in relation to the reconstruction of the vegetation dynamics.

In Chapter 6 the archaeological context of the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca is analysed. In this manner, the information and interpretations that refer to the various aspects of social life that relate to the use of woody plants on the part of communities, and which constitute the context in relation to which the charcoal data obtained are discussed and interpreted, are addressed. Thus the three observed periods are defined in the chronological framework of this PhD dissertation: Naviform (c. 1.600-900/850 BC), Talayotic (c. 850-550 BC) and Postalayotic (c. 550-123 BC).

The Second Part of the work presents the results obtained through the charcoal analysis of the various observed sites in the study. Chapter 7 presents the results of the analysis of the charcoal assemblages of the navetiform 1 of Closos de ca'n Gaià, found in the Llevant zone of Mallorca and occupied during the Naviform period. These have allowed for the documentation of the fact that the sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea* is the most developed vegetal formation on this sector of the island. Likewise, the human groups that inhabited this settlement exploited more or less recurrently the resources of other vegetal formations characterized by a higher humidity, such as the high torrent streams of the nearby Serra de Llevant. Various differences have been appreciated between the management of these resources throughout the documented occupations of Closos. The charcoal assemblage prior to 1.400 BC presents a greater taxonomic diversity, with an important representation of the shrubby strata of the shrubland dominated by *Olea europaea* and of taxa derived from the vegetable formations farthest away from the site. On the contrary, in the following centuries, a certain taxonomic impoverishment and an increment of the recurrence of the shrubland taxa closest to the settlement, especially *Olea europaea*, is documented.

Chapter 8 presents the data relative to the navetiform 3 of the Hospitalet Vell site, likewise located in the Llevant of Mallorca. In this one, a similar situation to that described in Closos de ca'n Gaià during the Naviform has been documented, with a landscape characterised by sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea*. Likewise, taxa proceeding from vegetable formations belonging to more humid locations, such as torrents relatively closer to the settlement, have been detected. Among the analysed materials, a beam fragment has been documented, made from a trunk segment of *Olea europaea*. As in the case of Closos, the energy necessities of the group that inhabited the navetiform were satisfied with firewood derived from the shrubland near to the settlement, without a specific management of the firewood being appreciated in relation to the complex combustion structure (grill-hearth) detected in the middle of the domestic space.

Chapter 9 presents the data of the Cova des Pas site, a Naviform necropolis located in the Trebalúger ravine in Menorca. In this case, an important diversity of wood remains used in the manufacture of stretchers for the transportation and burial of the bodies of the deceased corpses, and of the branches placed in the burials related to the treatment of corpses and with floral offerings, has been analysed. This assemblage of materials has permitted the documentation of a great variety of taxa proceeding from various vegetable formations, equally prominent for being the only charcoal assemblage of the Illes Balears in which the presence of *Olea europaea* is not documented. Nonetheless, shrubland in which this tree would have developed is clearly detected, whose wood would not have been considered appropriate for the various uses documented in this necropolis. Likewise, taxa characteristic of open and rocky places (Brassicaceae, Thymelaceae), such as roads and coastal regions, taxa characteristic of the humid zones of these ravines in the South of the islands (*Myrtus communis*, *Laurus nobilis*) and the use of timber from *Buxus balearica*, a taxon currently extinct on the island that would be little recurrent in the surrounding vegetation, have been detected.

This diversity of plants is related to the diversity of the uses documented in Cova des Pas. On one hand, a group of taxa characterised by their aromatic component were used as the firewood of a small fireplace related to the first funerary uses of the cave. On the other hand, the use of taxa from various forest formations for the manufacture of various wooden objects constructed from the articulation of various pieces, such as the stretchers and the bases and covers of cylindrical containers, have been documented. Finally, the use of trees and shrubs branches as part of the preparation of corpses and as floral offerings has been widely documented. A special attention to the thoracic zone of the corpses and a high recurrence of Brassicaceae and Lamiaceae branches is noted. The correlation of these data with the results of the palynological analysis indicates that at least 6 of the 12 taxa documented in the branch assemblages could have been placed when transporting flowers, generally small in size and colourful and attractive in form.

Chapter 10 presents the data relating to the settlement of Ses Païsses, located in the peninsula of Artà in Mallorca. In this case, various charcoal assemblages from contexts with an ample chronology have been analysed from the end of the Naviform, c. 1100BC, to the Era change. In the older phases of the settlement corresponding to the Naviform, a great taxonomic variety is documented which responds to various vegetable formations characterised by the dominance of the shrubby strata. On one hand, the development of a sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea* is detected as in the previous cases. On the other hand, shrubland formations dominated by *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* and *Erica arborea* are identified. In this phase, important values of *Pinus halepensis* are detected, which suggest the development of pine forest formations in the settlement's surroundings. In later moments, a taxonomic impoverishment of the charcoal assemblages is documented, in which the taxa belonging to the sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea* is documented almost exclusively, with this tree acquiring clearly dominant values. This change relates to a modification of the firewood's supply patterns more than to a more or less important landscape transformation. The taxonomic impoverishment relates to a lessening of the mobility of the inhabitants of Ses Païsses in the achieving of various maintenance activities, in which the management of the firewood is integrated. In this management of the timber, no differences are appreciated when the assemblages related to complex firewood structures destined to the preparation of foods (oven) or to the metallurgic activities (bucket-ovens) are analysed. Likewise, the use of *Olea europaea* in the manufacture of constructive material has been documented, as well as indirect evidences about the use of *Pinus halepensis* for these same purposes.

Chapter 11 presents the charcoal analysis of the talayot 3 of Son Fornés, found in the Pla of Mallorca. In this case only taxa of a unique vegetal formation have been identified, the sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea*. This species is clearly dominant in every analysed sample. The differences between the three documented phases, the Talayotic, Postalayotic and S. II-I BC, centre on a lessening of the values of *Olea europaea*, next to an increment of *Pistacia lentiscus*. This change is due to the different characteristics between the analysed assemblages. In the first two phases, fires in the entire interior space of the talayot are documented, process through which beam fragments of *Olea europaea* have been preserved, species which is clearly dominant in these assemblages for being used in the manufacture of constructive material. On the contrary, the third phase of occupation does not correspond to a fire, therefore the analysed materials represent firewood remains, varying thus the values of the taxa given that the dominance of *Olea europaea* is not documented.

Chapter 12 presents the charcoal data of the square talayot of Ca's Canar, also located in the Pla of Mallorca. In this building 101 remains of wooden beams from the structure of the first floor and roof were identified. Three fourths of these beams were constructed with timber from *Olea europaea*, and a good portion of the remaining ones with timber from *Pinus halepensis*. In a testimonial manner, the use of timber from *Pistacia lentiscus* and *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. in the manufacture of beams was also documented. In a building adjacent to the talayot, 2 beam fragments were identified manufactured from timber from *Pinus halepensis* and from *Pistacia lentiscus*. This taxa assemblage was recurrent in the vegetation surrounding the deposit and presents hard timber, an important factor in its selection as raw matter in the manufacture of constructive material. In the case of *Pinus halepensis* the individuals that develop a twisted growth of the trunk must have been discarded since this characteristic would hinder its use as pillars.

Chapter 13 details the charcoal results obtained in the Son Ferrer funerary mound in the Calvià peninsula of Mallorca. In it, the charcoal assemblages related to the burial of bodies in the artificial cave necropolis have been analysed. The number of taxa identified is high (13) and it evidences the presence of various vegetable formations. The recurrence of sclerophyllous maquis as well as of places of greater humidity, such as the high torrent streams of the nearby Serra de na Burguesa, are documented, among which various deciduous trees and shrubs are documented (*Acer* sp., *Quercus* deciduous, *Pistacia* cf. *terebinthus*). These taxa were used as firewood in small hearths used in a timely manner in relation to the successive burials of corpses. A recurrent use of species with a high resin and aromatic content are observed, factor which relates with the aromatic and luminous atmosphere of this small airless cavity which housed the decomposing bodies.

Finally, Chapter 14 presents the data from the taxonomic identifications of various wooden objects that formed part of the coffins found in the cave II of Cometa dels Morts, in Son Maimó and La Punta, all in Mallorca and related to some very concrete funerary practices developed in the island during the transition from the Talayotic to the Postalayotic, c. 700-400 BC. Likewise, it has been possible to identify 2 combs from Son Maimó. Among the various objects that make up both the monoxilous coffins with covers assembled from pegs and grooves of Cometa dels Morts and Son Maimó and the manufactured taumorph coffins of La Punta, the use of timber from a wide variety of trees and shrubs has been documented, with 8 different taxa. These proceed from both the most recurrent vegetation in its surrounding, the sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea*, and the formations and taxa with a lower presence in the landscape but with timber of characteristics especially appreciated in the manufacture of some of these objects. Likewise stands out the manufacture of the two taumorph coffins of Cometa dels Morts from the trunk of trees that, without being able to determine whether they would be cultivated or wild from on the wood anatomy, would not form part of the main vegetable formations in its surrounding, and would offer edible fruits (*Maloideae* and *Ficus carica*).

Once the data obtained via the charcoal analysis of the 10 observed deposits is presented, Chapter 15 established a synthesis of the global assemblage of the charcoal data available in Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BP, both those presented in this PhD dissertation and those published previously. The discussion has been organised based on the various aspects considered in the theoretical and methodological approach to the charcoal record. A first step in this sense has been the elaboration of charcoal diagrams starting from the data of the various zones of Mallorca and Menorca in which these are available. Subsequently, the statistical analysis of the assemblage of available data is developed. In this manner, two statistical tests have been conducted between the different charcoal assemblages, Euclidean Distances Analysis and Principal Component Analysis. Likewise, the ubiquity (presence/absence) of each taxon in the analysed assemblages, as well as the taxonomic variability of the same, has been analysed.

In this manner, a vision of the assemblage of data that, based on the chronology and the geographic placement of each, has allowed establishing various considerations related to the vegetation dynamics and its relation with the human groups has been obtained. In this discussion of the data the palaeoecological context of Mallorca and Menorca in these chronologies, as well as the general archaeological context of the Naviform, Talayotic and Postalayotic societies, has been taken into consideration. Thus, the causes for the variation of the charcoal assemblages have been analysed on a geographic and chronologic level, evidencing that the vegetation of the islands does not suffer great transformations during the two millennia observed in the study. In this way, the variations in the composition of the charcoal assemblages are due mostly to changes in the social relations with the environment and the management of the forest resources.

Subsequently, these same data are discussed in relation to the various elements of the archaeological context that evidences the nature of the everyday maintenance activities of the prehistoric and protohistoric societies in which the firewood supply and consumption is integrated. Thus the charcoal data are placed in relation to the various productive activities, such as agriculture and livestock, the data about the possible development of arboreal crops are gathered and the provisioning of the firewood in fire chaîne opératoire in domestic spaces is analysed. These activities which require the

caloric and luminous energy that the vegetable firewood provides are related chiefly with the processing of foods and the manufacture of ceramic and metal objects.

Another element of discussion is the use of timber as raw matter for the manufacture of various kinds of objects. The diversity of wooden objects identified in the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca is relevant and allows for analysis of these aspects in a detailed manner. The case of the wooden coffins used in the collective necropolises between c. 700 and 400 BC constitute an assemblage of materials which require special attention. Finally, the use of wood for the manufacture of constructive material is analysed.

The final aspect discussed is the use of wood in the funerary world. In this manner, two principal uses are detected: as firewood in hearths related to the funerary ceremonies and as an important element in the preparation of the corpses before the burials and the placing of flower offerings.

Finally, in the last chapter (Chapter 16) the conclusions acquired from the discussion of the assemblage of charcoal data of Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BP are gathered. Based on the data obtained and their valorisation in light of the archaeological and palaeoecological context, it is evident that the open sclerophyllous formations, with a marked shrubby character and with a sclerophyllous shrublands dominated by *Olea europaea*, characterize the vegetation of the islands of Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BP. It deals with phytogeographic associations completely defined and stable in relation to the biogeographic conditions of the archipelago. The notion that they are the result of the degradation of other forest formations due to the activity of the human groups is discarded. The changes appreciated in the charcoal assemblages are due to the changes in the management of the forest resources, activity which does not suppose a substantial modification of the vegetable landscape, upon not appreciating substitutions of vegetable formations nor significant transformations of the taxonomic composition during the studied period.

This forest resources management changes throughout time in relation to the transformations of the spatial rationality and the relation with the landscape of the prehistoric and protohistoric communities. Thus, during the Naviform, a management based on the exploitation of various vegetal formations present in the surrounding and of the exploitation of both its tree and bush stratum is developed. This type of management is related to an open perception of the space which gives place to a landscape without clear delimitations which allows a certain degree of mobility to the groups during the development of the productive activities and during the exploitation of the forest resources. On the contrary, during the Talayotic, a demographic increase and a process of identification of the community with the territory are appreciated. This closed perception of the space, semanticized by visual networks of cyclopean monuments, gives place to an intensive exploitation of *Olea europaea*. Almost all of the energy needs are satisfied through the exploitation of this taxon in all of the domestic units which, as in the case of agriculture and livestock, share some social patterns related to the productive activities. Thus, the social organization of firewood collection forms part of the assemblage of activities that structure the social cohesion performed by everyday maintenance activities.

This situation changes once again when the Talayotic society disorganised. In the same moment that many cyclopean monuments are stopped being used, settlements or sectors of these are abandoned and new nuclei of population outside the walls are created, the management of the forest resources changes jointly. The domestic units become more autonomous each time and they develop their productive activities in more segregated ways, without developing a shared social organization of these activities. In this context, the supply and consumption of firewood drifts from the clearly defined and repeated patterns in all of the domestic Talayotic units such that the *Olea europaea* ceases to be the almost exclusive firewood with which the energy needs are satisfied. Again, the exploitation of the firewood is developed randomly, exploiting a greater diversity of taxa differently in each zone.

The sclerophyllous shrublands dominated by *Olea europaea* are the predominant landscape element of both islands during the entire studied period, the first in which a fully sedentary occupation of all the biotypes of the islands is developed. In this manner, the notion that it deals with vegetal formations developed from the transformations by anthropic incidence is discarded. Likewise, the charcoal data equally represent the regional diversity of the vegetation, identifying other types of formations such as pines forests, shrublands characterised by *Myrtus communis* and Ericaceae and formations of places with higher humidity, with the presence of deciduous trees and shrubs. In this sense, the sparse territorial expansion of *Quercus ilex/coccifera*, undocumented taxon in the charcoal record, is relevant. The recurrence of this taxon in the landscape, well documented in the palynological record, must have been reduced and did not imply the development of oak forest properly speaking, at least in the regions with charcoal data available. The lack of data in the zone of the Serra de Tramuntana in Mallorca suggests that these formations might have been localized mainly in this mountain region.

Finally, the provisioning patterns of the firewood documented in the different analysed periods correspond with the consumption of firewood within the frame of various everyday activities. This management of the firewood is not structured separately, seeing neither exclusively to the physiochemical properties of the timber in each taxon nor to the recurrence of these in the surrounding vegetation. The management firewood patterns participate of the structuring of a great variety of management activities such as agriculture, livestock, food processing or the domestic manufacture of ceramic and metal objects. Thus, the holistic and contextual approach to the management of the firewood allows for the analysis of how the provisioning and consumption of the firewood in the various social activities is structured, both the domestic and funerary ones. In the same way, the study of the use of timber as raw material in the manufacture of constructive material and of various objects allows for the analysis of how the selection and use of the timber relates to its physiochemical properties and its presence in the surroundings, as well as to the social significance of the plants and the manufactured objects and the uses to which these are destined.

Índice

Agradecimientos	05
Abstract (English)	09
PRIMERA PARTE: PLANTEAMIENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO Y CONTEXTO DE ESTUDIO	
Capítulo 1: Introduction, objectives and approach (English)	25
Capítulo 2: Aproximación teórico-metodológica al registro antracológico	29
2.1. Aproximación teórico-metodológica al estudio de la vegetación y de las relaciones de la sociedad con ésta mediante el análisis antracológico	29
2.1.1 Un “objetivo arqueológico” para un estudio antracológico: más allá de la división entre “arqueología científica” y “arqueología teórica”.	29
2.2. El estudio arqueológico de las relaciones sociedad – naturaleza: “arqueología científica”, “arqueología teórica” o, simplemente, arqueología. La antracología en su contexto.	30
2.2.1 Las dicotomías naturaleza-cultura y arqueología científica-teórica en la arqueología ambiental.	31
2.2.2. El desarrollo de los estudios antracológicos en el marco de la arqueología ambiental.	32
2.2.2.1 La configuración de la disciplina antracológica.	32
2.2.2.2. Los nombres de la cosa: qué hacemos y cómo lo llamamos.	34
2.2.2.3. Las diferentes “escuelas antracológicas” del siglo XX.	35
2.2.2.3.1. La antracología de carácter “ambientalista”.	35
2.2.2.3.2. La antracología de carácter “funcionalista”.	37
2.2.2.3.3. El desarrollo de una aproximación materialista en los estudios antracológicos.	39
2.2.2.3.4. Revisiones y nuevas propuestas a finales del siglo XX.	40
2.2.2.4. El estudio arqueológico de las relaciones sociedad – entorno y las revisiones post-procesualistas.	41
2.2.2.4.1. La arqueología ambiental y la antracología en este nuevo marco.	42
2.3. Enfoque teórico y metodológico del estudio antracológico	43
2.3.1. Introducción y planteamiento.	43
2.3.2. La dicotomía naturaleza – cultura en el estudio arqueológico de la gestión de los recursos forestales.	44
2.3.3. La percepción social del entorno y de las plantas y su relación con su uso en las prácticas cotidianas.	47
2.3.4. El estudio de las prácticas cotidianas de aprovisionamiento y consumo de la madera	51
2.4. Planteamiento metodológico para el análisis de las prácticas sociales relacionadas con las plantas leñosas a través del registro antracológico.	53
2.4.1. El análisis arqueológico de las prácticas cotidianas relacionadas con la madera y las plantas leñosas	53
2.4.2. Factores tecnológicos relacionados con las actividades cotidianas vinculadas a la madera.	55
2.4.3. El análisis de las prácticas sociales relacionadas con la madera a partir de la comparación de contextos diversos: lo doméstico y lo ritualizado	56
Capítulo 3: Métodos y técnicas del estudio antracológico	59
3.1. Tafonomía y antracología: aproximación al análisis de la formación del registro antracológico.	59
3.2. El trabajo de campo arqueológico	61
3.2.1. La presencia de carbones y maderas en yacimientos arqueológicos: la combustión y los factores deposicionales y post-deposicionales.	61
3.2.2. La recogida del material antracológico durante la excavación y el tratamiento de las muestras	63
3.3. El trabajo de laboratorio	65
3.3.1. La identificación taxonómica	65
3.3.2. La cuantificación de los resultados	66
3.3.3. Valoración y representación gráfica de los resultados	67
3.3.3.1 Análisis cuantitativo de los resultados: la representatividad de la variedad florística y de los valores relativos	67
3.3.3.2. Expresión gráfica y análisis de los resultados	68
3.3.3.3. Análisis de la distribución espacial de los taxones identificados.	69
3.4. La interpretación de los resultados	69
3.4.1. Registro antracológico y dinámica de la vegetación: aplicaciones y limitaciones del concepto de vegetación climática o potencial	71
3.4.2. Análisis multivariados: herramientas estadísticas para la contrastación de los resultados antracológicos.	72
3.5. La identificación de los objetos de madera conservados en cuevas funerarias de Mallorca y Menorca (Cova des Pas, Cometa dels Morts, La Punta y Son Maimó).	73
3.6. Anatomía de la madera de los taxones identificados.	74

Capítulo 4: Contexto biogeográfico	91
4.1. Introducción a la biogeografía de Mallorca y Menorca	91
4.2. El entorno físico	91
4.2.1. Geomorfología y clima del archipiélago balear	91
4.2.1.1. Geología y relieve	91
4.2.1.2. El clima de las Illes Balears	92
4.2.2. La isla de Mallorca	93
4.2.3. La isla de Menorca	94
4.3. Aspectos biogeográficos y vegetación actual	95
4.3.1. Biogeografía y bioclimatología	95
4.3.2. La vegetación de Mallorca y Menorca	96
4.3.3. Las principales formaciones vegetales de carácter forestal de Mallorca y Menorca	97
4.3.3.1. Los encinares	97
4.3.3.2. Los pinares	98
4.3.3.3. Los matorrales esclerófilos y heliófilos	99
4.3.3.4. Formaciones caducifolias y de ribera	101
Capítulo 5: Los estudios paleoecológicos en las Illes Balears	103
5.1. Las secuencias paleoecológicas de la prehistoria reciente de Mallorca y Menorca	103
5.1.1. Secuencias polínicas del Holoceno en Mallorca	103
5.1.2. Secuencias polínicas del Holoceno en Menorca	104
5.2. La vegetación de Mallorca y Menorca durante el Holoceno a partir de los datos polínicos	107
Capítulo 6: El contexto arqueológico de la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca	111
6.1. La periodización de la Prehistoria y la Protohistoria balear	111
6.1.1. Marco cronocultural	111
6.1.2. Periodización de la Prehistoria y la Protohistoria balear	111
6.2. La sociedad Naviforme, c. 1.600 – 900/850 BC	112
6.2.1. Definición arqueológica y cronológica del grupo Naviforme en Mallorca y Menorca	112
6.2.2. Los asentamientos	113
6.2.3. La cultura material	114
6.2.3.1. La producción alfarera	114
6.2.3.2. La producción metalúrgica	115
6.2.3.3. La producción de objetos de hueso	116
6.2.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales	116
6.2.4.1. Las prácticas funerarias durante el Naviforme I	116
6.2.4.2. Las prácticas funerarias durante el Naviforme II y III	117
6.2.5. El sistema de intercambios regionales y relaciones extrainsulares	118
6.2.6. La organización de la sociedad naviforme	119
6.2.7. El final del mundo Naviforme y la transición hacia el mundo talayótico, c.1.100-900/850 BC	120
6.3. La sociedad Talayótica, c.850 – 550 BC	122
6.3.1. Definición arqueológica y cronológica del Talayótico	122
6.3.2. Los asentamientos	122
6.3.3. La cultura material	123
6.3.3.1. La producción alfarera	123
6.3.3.2. La producción metalúrgica	123
6.3.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales.	124
6.3.5. El sistema de intercambios regionales y las relaciones extrainsulares	124
6.3.6. La organización de la sociedad talayótica	125
6.3.7. El final del mundo talayótico y la transición al mundo postalayótico.	126
6.4. La sociedad Postalayótica, c.550 – 123 BC	126
6.4.1. Definición arqueológica y cronológica del Postalayótico	126
6.4.2. Los asentamientos	127
6.4.3. La cultura material	128
6.4.3.1. La producción alfarera	128
6.4.3.2. La producción metalúrgica	128
6.4.3.3. La producción de objetos de hueso	129
6.4.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales	129
6.4.5. El sistema de intercambios regionales y las relaciones extrainsulares	130
6.4.6. La organización de la sociedad postalayótica	131
6.4.7. El final del mundo postalayótico.	132

SEGUNDA PARTE: PRESENTACIÓN DE DATOS

Capítulo 7: Análisis antracológico del Navetiforme I de Closos de ca'n Gaià	137
7.1. Localización y descripción del yacimiento.	137
7.2. El Navetiforme I de Closos de can Gaià	140
7.2.1 Descripción del edificio	140
7.2.2 Secuencia estratigráfica y registro arqueológico	140
7.2.2.1 Fase I: ocupación humana anterior a la construcción del navetiforme I (UUEE 37, 95 y 96)	140
7.2.2.2 Fase II: primera ocupación del navetiforme I (UE 36)	141
7.2.2.3 Fase III: segunda ocupación del navetiforme I (UUEE 9 y 35)	142
7.2.2.4 Fase IV: caída del techo y colmatación del depósito prehistórico (UE 34)	144
7.3. Análisis antracológico del Navetiforme I de Closos de can Gaià	144
7.3.1 Material analizado: recogida y descripción de las muestras	144
7.3.1.1 Estrategia de muestreo	144
7.3.1.2 Estudios antracológicos previos	145
7.3.2 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.	145
7.3.3 Discusión e interpretación de los resultados	150
7.3.3.1 La formación del registro antracológico	150
7.3.3.2 La distribución espacial de los carbonos y de los taxones representados	152
7.3.3.3 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Closos de can Gaià en época prehistórica	153
7.3.3.4 Aportaciones al conocimiento de la gestión del combustible en las actividades domésticas	154
Capítulo 8: Análisis antracológico del navetiforme 3 de Hospitalet Vell	159
8.1. Localización y descripción del poblado	159
8.2. El Navetiforme 3 de Hospitalet Vell	160
8.2.1. La dinámica estratigráfica del Navetiforme 3	161
8.2.2. La cronología del Navetiforme 3	162
8.2.3. El estudio arqueofaunístico	163
8.3. El análisis antracológico del Navetiforme 3 de Hospitalet Vell	163
8.3.1 El material analizado: recogida y descripción de las muestras	163
8.3.1.1. La estrategia de muestreo	163
8.3.2 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.	164
8.3.2.1. El derrumbe de los muros del navetiforme: UE 8	164
8.3.2.2. El incendio y derrumbe del techo del navetiforme: UE 7	164
8.3.2.3. El nivel contacto techo/nivel uso y abandono: UUEE 12-19-21	166
8.3.2.4. Los bancos de barro del nivel de uso y abandono: UUEE 9-10-11	168
8.3.2.5. El nivel de uso y abandono: UE 23	169
8.3.2.6 Las cenizas hogar parrilla: UUEE 15 y 22	170
8.3.2.7. Consideración final en torno a las muestras antracológicas del Navetiforme 3	170
8.3.3 Discusión e interpretación de los resultados	171
8.3.3.1 La formación del registro antracológico	171
8.3.3.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Hospitalet Vell en época prehistórica	172
8.3.3.3 Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como combustible y como material constructivo en el ámbito doméstico.	173
Capítulo 9: Análisis antracológico de los restos de madera y carbón de la Cova des Pas	177
9.1. Localización y descripción del yacimiento.	177
9.2. El depósito arqueológico de la Cova des Pas	178
9.2.1. Ritual funerario	178
9.2.2. Cronología	179
9.2.3. Estudio antropológico de la cova des Pas	180
9.2.4. Cultura material	180
9.3. Estudio antracológico de la cova des Pas	180
9.3.1. Muestras analizadas y resultados obtenidos	181
9.3.1.1 El análisis del carbón	181
9.3.1.2. Análisis de objetos de madera: parihuelas y contenedores cilíndricos.	182
9.3.1.2.1. Las parihuelas de la cova des Pas	183
9.3.1.2.2. Contenedores cilíndricos	186
9.3.1.3. Análisis de las ramas relacionadas con las inhumaciones.	186
9.3.1.3.1. Ramas asociadas a individuos inhumados	187
9.3.1.3.2. Ramas dispersas sin asociación directa con ninguna inhumación	188

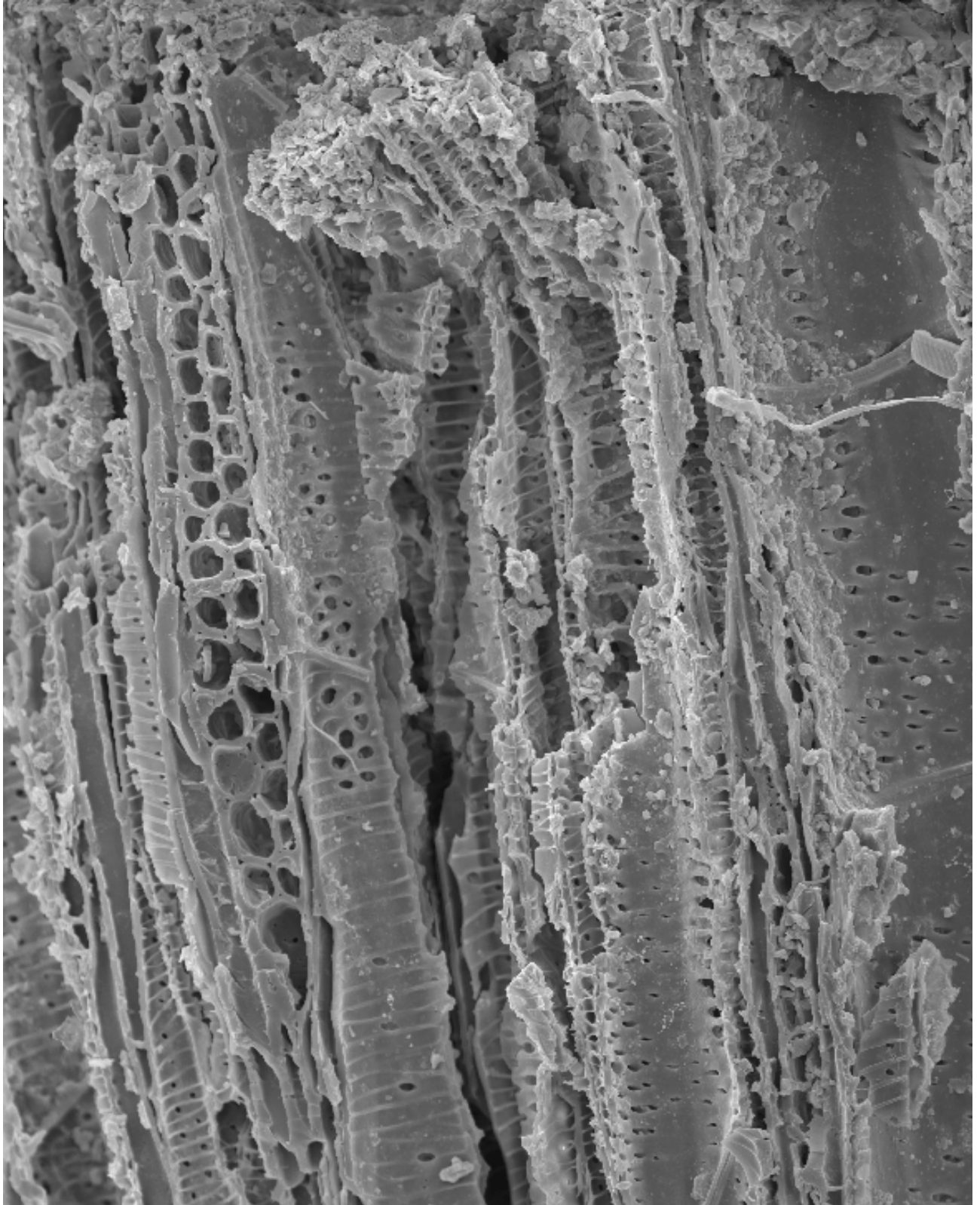
9.3.2. Discusión e interpretación de los resultados	189
9.3.2.1 La formación del registro antracológico y xilológico de la cova des Pas	189
9.3.2.1.1. Los carbones	189
9.3.2.1.2. Los objetos de madera	190
9.3.2.1.3. Las ramas	190
9.3.2.1.4. Localización espacial del material leñoso no quemado y su conservación	191
9.3.2.2 Aportación al conocimiento de la dinámica de la vegetación en los alrededores del barranc de Trebalúger	192
9.3.2.3. Los usos de las plantas leñosas en la cova des Pas	194
9.3.2.3.1. El combustible para el hogar funerario	194
9.3.2.3.2. El uso de la madera para la construcción de objetos relacionados con los rituales de inhumación	195
9.3.2.3.3. Las ofrendas florales	197
9.3.2.3.4. Valoración global de los ajueres florísticos	199
Capítulo 10: Análisis antracológico del poblado de Ses Païsses	203
10.1. Localización y descripción del yacimiento.	203
10.2. Los recintos 51 y 50 y el edificio 14 de Ses Païsses	204
10.2.1. El recinto 51: dinámica estratigráfica y contexto arqueológico.	205
10.2.2. El recinto 50: edificios, dinámica estratigráfica y contexto arqueológico	206
10.2.3. El edificio 14: dinámica estratigráfica y contexto arqueológico	207
10.3. El análisis antracológico de los edificios 51, 50 y 14 de Ses Païsses.	207
10.3.1 Estudios antracológicos previos.	207
10.3.1.1. Sectores 1 y 2 de la puerta Sureste de la muralla	208
10.3.1.2. Edificio 25, Climent Garau	208
10.3.1.2.1. Fase I: construcción del edificio 25 y primera fase de ocupación c.700-450 BC	209
10.3.1.2.2. Fase II: segunda fase de ocupación c. 350-200 BC	210
10.3.1.2.3. Fase III: remodelaciones arquitectónicas nueva fase de ocupación c.200-125 BC	211
10.3.1.2.4. Fases IV y V: última fase de ocupación del edificio 25 y horno de cal medieval	212
10.3.1.3. La UE 10 del edificio 51	213
10.3.2 Material analizado: recogida y descripción de las muestras	213
10.3.3 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.	214
10.3.3.1. Edificio 51: resultados	214
10.3.3.2. Recinto 50: resultados	218
10.3.3.2.1. Edificio 13: c.550 BC	218
10.3.3.2.2. Construcción del muro UE 98: c.-500-450 BC	220
10.3.3.2.3. Recinto cuadrangular o8-2: c.400 BC	220
10.3.3.2.4. Cabaña postalayótica Recinto o6-50, c.200-100 BC	222
10.3.3.3. Edificio 14: resultados	224
10.3.4 Discusión e interpretación de los resultados	225
10.3.4.1 La formación del registro antracológico	225
10.3.4.1.1. Recinto 51	225
10.3.4.1.2. Recinto 50	226
10.3.4.1.3. Edificio 14	227
10.3.4.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Ses Païsses en época prehistórica.	227
10.3.4.2.1. Recinto 51	227
10.3.4.2.2. Recinto 50	229
10.3.4.2.3. Edificio 14	232
10.3.4.3. La dinámica de la vegetación del entorno de Ses Païsses durante la ocupación prehistórica y protohistórica	233
10.3.4.4. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como combustible y como material constructivo.	236
Capítulo 11: Análisis antracológico del talayot 3 de Son Fornés	241
11.1. Introducción y descripción del yacimiento	241
11.2. El Talayot 3 de Son Fornés	242
11.2.1. El Conjunto IV: construcción del T3 y primera fase de uso durante el talayótico, c. 850 BC	243
11.2.2. El conjunto III: Fase de uso postalayótica, S IV BC	243
11.2.3. El conjunto II: última fase de ocupación S II y I BC	244
11.2.4. El conjunto I: frecuentaciones ocasionales S I BC – S II AC	245
11.3. El análisis antracológico del Talayot 3 de Son Fornés.	245

11.3.1 Estudios antracológicos previos	245
11.3.2. Material analizado: recogida y descripción de las muestras	245
11.3.3. Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.	246
11.3.3.1. El conjunto IV: ocupación talayótica	246
11.3.3.2. El conjunto III: la ocupación posttalayótica.	247
11.3.3.3. El conjunto II: última fase de ocupación	250
11.3.4 Discusión e interpretación de los resultados	251
11.3.4.1 La formación del registro antracológico	251
11.3.4.1.1. El conjunto IV: ocupación talayótica	251
11.3.4.1.2. El conjunto III: la ocupación posttalayótica.	251
11.3.4.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Son Fornés en época prehistórica.	252
11.3.4.3. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como material constructivo y como combustible.	255
11.3.4.4. Consideraciones generales	257
Capítulo 12: Análisis antracológico del talayot cuadrado de Ca's Canar	261
12.1. Localización y descripción del yacimiento.	261
12.2. Secuencia estratigráfica del talayot cuadrado de ca's Canar y los ámbitos adyacentes.	261
12.2.1.El talayot cuadrado de ca's Canar	261
12.2.2 El Recinto 1	263
12.2.3 El Recinto 3	263
12.3. Análisis antracológico del talayot cuadrado y habitaciones adyacentes de ca's Canar	264
12.3.1 Material analizado: recogida y descripción de las muestras	264
12.3.1.1. Estrategia de muestreo	264
12.3.2 Resultados del análisis antracológico	264
12.3.2.1 El Talayot cuadrado	264
12.3.2.1.1. Los fragmentos de tronco	264
12.3.2.1.2. Los fragmentos de carbón dispersos en el sedimento	265
12.3.2.2 El Recinto 1	266
12.3.2.3. El Recinto 3	266
12.3.3 Discusión e interpretación de los resultados	267
12.3.3.1 La formación del registro antracológico	267
12.3.3.2. Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de ca's Canar en época prehistórica.	268
12.3.3.3. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como material constructivo y como combustible	269
Capítulo 13: Análisis antracológico del turriforme escalonado de Son Ferrer	273
13.1. Localización y descripción del yacimiento.	273
13.2. Secuencia cronocultural y descripción arquitectónica del turriforme escalonado de son Ferrer.	274
13.2.1 La necrópolis del Bronce Antiguo/Naviforme I de can Vairet/son Ferrer c. 1.650/1.500-1300 BC	274
13.2.2 Ámbito ritual I, Bronce Final /Naviforme II c. 1130-830 BC	275
13.2.3. Construcción del turriforme escalonado de son Ferrer en época talayótica, c. 850-750 BC	276
13.2.3.1. Descripción arquitectónica del turriforme escalonado de son Ferrer	277
13.2.4. Uso funerario durante el posttalayótico c. 450 BC-Cambio de Era	278
13.2.4.1. Ámbito funerario I c. 450 BC-75 AC	278
13.2.4.1.1. Descripción del ámbito y de las actividades desarrolladas en el mismo	278
13.2.4.1.2. Metodología específica excavación	279
13.2.4.1.3. Cronología	279
13.2.4.1.4. Análisis de la dispersión de los materiales cerámicos	279
13.2.4.1.5. Análisis textural de la cerámica	280
13.2.4.1.6. Estudio antropológico de la UE 9	280
13.2.4.1.7. Estudio arqueozoológico de la UE 9	281
13.2.4.2 Ámbito funerario II, c. 200-Cambio de Era	281
13.2.4.3 Ámbito funerario III, c. 200-75 BC	281
13.2.5 Los ámbitos no funerarios del posttalayótico c. 200 BC – cambio de Era	282
13.2.5.1 Ámbito no funerario I	282
13.2.5.2 Ámbito no funerario II	282
13.3. Análisis antracológico del turriforme escalonado de son Ferrer	282
13.3.1 Material analizado: estrategia de muestreo y descripción de las muestras	282
13.3.2. Resultados del análisis antracológico	283
13.3.2.1. Fase talayótica de construcción del turriforme, c. 850-750 BC	283
13.3.2.2. Fase posttalayótica-ambito funerario I: inhumaciones en el interior de la cueva c. 450-200 BC	284
13.3.2.3. Fase posttalayótica-ambito funerario I: uso funerario del corredor de entrada de la cueva c. 200-75 BC	287

13.3.2.4. Fase postalayótica-ambitos funerarios II y III c. 200 BC-Cambio de Era	287
13.3.2.5. Fase postalayótica-ambitos no funerarios I y II c. S. II BC-S. I AC	288
13.3.3. Discusión e interpretación de los resultados	288
13.3.3.1. La formación del registro antracológico	288
13.3.3.2. Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno del turriforme escalonado de son Ferrer en época prehistórica.	289
13.3.3.3. Aportaciones al conocimiento de la gestión del combustible en las actividades funerarias y votivas.	292
Capítulo 14: Análisis taxonómico y morfológico de los objetos de madera de la cueva II de Cometa dels Morts, Son Maimó y avenc de La Punta	295
14.1. Introducción	295
14.2. La cueva II de la Cometa dels Morts	297
14.2.1. Descripción del yacimiento	297
14.2.2. Los ataúdes de madera de la cueva II de Cometa dels Morts: análisis morfológico y taxonómico	298
14.2.3. Resultados del análisis morfológico y taxonómico	301
14.2.4. Discusión e interpretación de los resultados del análisis morfológico y taxonómico de los restos de madera de la cueva II de la Cometa dels Morts	304
14.3. La cueva artificial de Son Maimó	305
14.3.1. La necrópolis colectiva de la cueva artificial de Son Maimó	305
14.3.2. Los objetos de madera del nivel de ataúdes de Son Maimó	306
14.3.3. Análisis morfológico y taxonómico de objetos de madera de Son Maimó	308
14.3.4. Discusión e interpretación de los resultados del análisis de los objetos de madera de Son Maimó.	310
14.4. El avenc de la Punta	310
14.4.1. El registro arqueológico del Avenc de la Punta	310
14.4.2. Los ataúdes taumorfos de la Punta	312
14.4.3. Resultados del análisis morfológico y taxonómico de los materiales de la Punta	314
14.4.4. Discusión e interpretación de los resultados	315
TERCERA PARTE: SÍNTESIS GLOBAL Y CONCLUSIONES	
Capítulo 15: Síntesis e interpretación de los datos	321
15.1. Los datos antracológicos de Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP: síntesis y valoración global	321
15.1.1. Síntesis de los datos antracológicos de Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP	321
15.1.2. Análisis estadístico del conjunto de datos antracológicos	324
15.1.2.1. Cálculo de las Distancias Euclídeas (dendrograma)	324
15.1.2.2. Análisis de Componentes Principales	327
15.1.2.3. Ubicuidad y variabilidad taxonómica	331
15.2. El paisaje vegetal y comunidades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca	333
15.2.1. Relaciones Sociedad-Vegetación en Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP	333
15.2.2. Acción antrópica y paisaje vegetal en Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP: maquias, pinares, encinares y otras formaciones vegetales. Particularidades fitosociológicas en el contexto del Mediterráneo occidental.	335
15.3. Madera, vida cotidiana y cultura material en la Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca	338
15.3.1. combustible y vida cotidiana	339
15.3.1.1. La gestión del combustible en el marco de las actividades productivas	339
15.3.1.2. Datos disponibles sobre arboricultura	341
15.3.1.3. Combustible y cadenas operativas del fuego en los contextos domésticos: procesado de alimentos y producción metalúrgica y cerámica.	343
15.3.2. Árboles, arbustos y cultura material	345
15.3.2.1. Madera para la confección de objetos	345
15.3.2.2. Los ataúdes de madera en la transición del Talayótico al Postalayótico, c.700-400 BC	348
15.3.2.3. Madera como material constructivo	350
15.3.3. Combustible y mundo funerario.	351
15.3.4. Las ofrendas florales	353
Capítulo 16: Conclusions and perspectives of the research (English)	355
Referencias bibliográficas	363
Índice de tablas	379
Índice de figuras	383

Primera Parte

Planteamiento teórico-metodológico
y contexto de estudio



CAPÍTULO 1

Introduction, objectives and approach (English)

This PhD dissertation is the result of a process encompassing five years of archaeobotany formation within the context of the Prehistory and Protohistory of the Western Mediterranean through the charcoal analysis of wood and carbon remains originating from sites in Mallorca and Menorca. The work has been achieved thanks to a scholarship from the Formación de Profesorado Universitario (FPU) of the Ministry of Education, Culture and Sport of the Spanish state. The direction of the work has been handled by Dr. Josep M. Fullola i Pericot, professor of Prehistory at the Universitat de Barcelona and Director of the Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, and by Dr. Ethel Ann Allué Martí, Researcher of the Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social and associate lecturer of the Universitat Rovira i Virgili.

The approach of the work conducts advances from the context of the investigations on the Prehistory and Protohistory of the Illes Balears and of the charcoal analysis developed during the last decade. On one hand, important archaeological activity in the Illes Balears in recent decades has generated an important volume of charcoal assemblages. Some of these materials from determined sites have been widely analysed, as in the cases of the Naviform funerary sites of Cova des Càrritx and Cova des Mussol in Menorca (Piqué 1999a; 1999b) and the Talaiotic settlements of Son Ferragut (Piqué and Noruega 2003) and Son Fornés (Noruega and Piqué unpublished) in Mallorca. The completion of these studies enabled the appointing of different hypotheses in relation to the particularities of the charcoal (anthracological) record of the Illes Balears within the context of the Western Mediterranean (Piqué and Noguera 2002). The attention granted to these first works relates to the growing interest in vegetation dynamics during the Holocene and its relation to the prehistoric and protohistoric settlements of the archipelago. These matters have acquired great relevancy for the approach of the research projects which have integrated this PhD dissertation: *La ocupación humana y su interrelación con el medio en el NE peninsular durante el Pleistoceno Superior Final e inicios del Holoceno* (Human occupation and its interrelation with the medium in the peninsular NE during the Final Superior Pleistocene and beginnings of the Holocene) (proyecto I+D+I del MICINN: HAR-2008-00103), of which Dr. Josep M. Fullola is the primary researcher; and *Producir, consumir, intercambiar. Explotación de los recursos y relaciones externas de las comunidades insulares balearicas durante la Prehistoria Reciente* (Produce, consume, and interchange. Exploitation of the resources and external relations of insular Balearic communities during recent prehistory) (proyecto I+D+I del MICINN: HAR-2008-0708), of which Dr. Víctor M. Guerrero Ayuso (Area of Prehistory of the Universitat de les Illes Balears) is the primary researcher.

On the other hand, the analysis of the relationships between the human communities and their environments has played a fundamental role in the archaeological research programs developed by various scientific teams in the Illes Balears in recent decades. This has led to the systematic sampling of archaeobotanical assemblages during the development of archaeological excavations, as well as to the completion of palaeoenvironmental studies. However, the analysis of archaeobotanical and palaeoecological records presents discrepancies among the different islands of the archipelago. On the island of Menorca, numerous palynological analyses of natural Holocene deposits have been developed, but in the case of Mallorca these analyses are less frequent. Similarly, with the exception of the aforementioned cases, the botanical macroremains had not been the subject of a global and systematic analysis. Finally, the unbalance in the prehistoric research between the Pitiüses, Eivissa and Formentera islands, in which few excavations regarding these chronologies are conducted, and the Gimnèsies, Mallorca and Menorca, in which the archaeological activity referring to these periods is very dynamic, must be acknowledged. Nonetheless, the research project that has originated this PhD dissertation focuses on one of the less regarded areas, the development of systematic charcoal analyses in an important number of sites of varying functionality and chronology in the Mallorca and Menorca islands, with the end of analysing the vegetation dynamics and the relation of human groups with it.

Concurrently, the development of the charcoal analysis discipline during recent decades has established various paths that, beyond the dichotomy between the completion of strictly palaeoecological or palaeoethnobotanical works, point toward a more global approach to the charcoal record with the goal of analysing the vegetation dynamic as much as the relations of the human populations with it. On this vein, as shall be analysed in the theoretical and methodological chapter (Chap. 2), the ethnoarchaeology of the firewood has played an important role in the development of a holistic approach to the charcoal record that allows abandoning the divergence of dichotomous approaches between palaeoenvironmentalists and palaeoethnobotanists. In this context, the development of this PhD dissertation has been focused toward the formulation of a holistic and contextual approach that enables accomplishing this kind of analysis within the context of the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca.

Therefore, the objectives of this work have been formulated to acknowledge this starting point in relation to the archaeological research in the Illes Balears and to the development of the anthracological discipline. **The general objective of this PhD dissertation is the study of the relations between society and woody plants in the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca within the frame of the interactions between these groups and their environment.** In

this wide field of study the attention has been focused on a concrete element considered from the charcoal analysis discipline. Thusly, the use of wood as firewood and raw material for the manufacture of objects has been analysed through the study of the macroremains of woody plants (wood and charcoal) that come from various sites on the Mallorca and Menorca islands.

In this way, the main objective of this study is 'fully archaeological', in the sense that it seeks to study a concrete facet of the society by means of the archaeological record. This in no way means that the analysis of the generated information should be discarded in order to widen the knowledge regarding the dynamic of the vegetal landscape of the Mallorca and Menorca islands during the first millennia of human occupation. This study stems from the taxonomical analysis of the archaeobotanical remains generated through the use of woody plants by human groups. In this manner, some taxonomical data is tied to a space, to a chronological moment and to a specific use of the plants, fundamental elements for the reconstruction of the former landscape and of the interactions of the human groups with the vegetation. This process of reconstruction of the vegetation forms part of the theoretical-methodological approach developed for the study of the society – plants interactions, in as much as the landscape and the elements that form it are not considered passive elements, like a stage foreign to the society, but like socialized entities which intervene actively in the social aspects on which this study focuses (Evans 2003).

Similarly, as it shall be argued, the starting premise is that the actions of the people in relation to the vegetation are mediated by the perception of the environment and the cultural meaning of the plants, in as much as the relations between the human groups and their environments are developed in tandem with the specific socialization of it, historically constituted (Descola 2004). In the multiple everyday actions of agents that imply the use of woody plants, these social conventions are reproduced and redefined constantly, which will be taken into consideration for the contextual approach to the charcoal record.

For the development of this approach to the charcoal record, in light of the aforementioned objectives, the **chronological and geographical frame** of this PhD dissertation has been defined. In this way, the materials originating from sites of the Naviform, the Talayotic and the Postalayotic of the islands of Mallorca and Menorca (Fig.: 1.1), have been analysed, understood within a chronological band that corresponds *grosso modo* to the last two millennia before Era change, c. 4.000-2.000 BP. In this manner, the charcoal remains proceeding from 7 archaeological sites on the islands of Mallorca and Menorca have been analysed. In Mallorca, the charcoals of Closos de ca'n Gaià (Felintx), Hospitalet Vell (Manacor), Ses Paisses (Artà), Ca's Canar (Sencelles) and the Son Ferrer funerary mound (Calvià) have been analysed. Moreover, in Mallorca wooden remains preserved in 3 sites excavated between the decades of 1950 to 1970, the cave II of Cometa dels Morts (Lluc), Son Maimó (Petra) and the Avenc de la Punta (Pollença), have been analysed. In Menorca, charcoal and wood remains from Cova des Pas (Ferreries) have been studied.

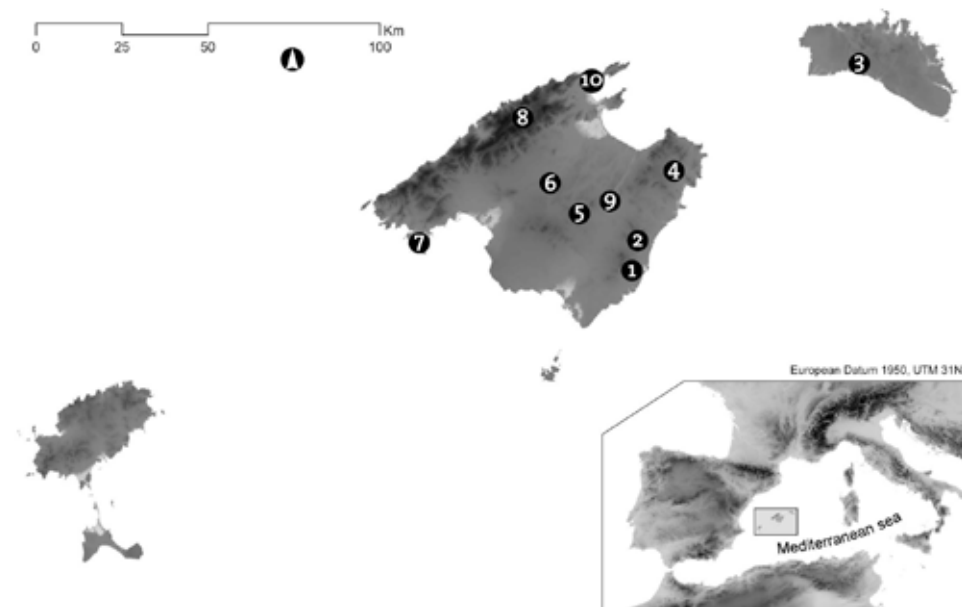


FIGURA 1.1: mapa de la localización de los yacimientos analizados en esta Tesis Doctoral: 1 Closos de ca'n Gaià; 2 Hospitalet Vell; 3 Cova des Pas; 4 Ses Paisses; 5 Son Fornés; 6 Ca's Canar; 7 turriforme escalonado de Son Ferrer; 8 Cometa dels Morts; 9 Son Maimó; 10 La Punta.

The structure of the work has been organized in 3 different parts, each which gathers the chapters corresponding to the work's plan and the approach to the charcoal record, the presentation of the data obtained through the anthracological analyses and the discussion and interpretation of these, respectively. The first part addresses the chapters of the theoretical and methodological approach and the context of the study. Once the work is introduced and the objectives and the approach to the charcoal record established in this first chapter, Chapter 2 will define the theoretical-methodological approach of this PhD dissertation starting from the analysis of the development of the archaeological studies of the nature-society relations within the frame of environmental archaeology and the development of the anthracological discipline.

Chapter 3 will describe the applied methods and techniques for analysis of the charcoal record. Chapters 4 and 5 present respectively the biogeographical and palaeoecological frame of the area of study. Chapter 6 will present the archaeological context of the studied prehistoric and protohistoric periods, the Naviform, the Talayotic and the Postalayotic.

In the second part of the work the data obtained in each of the analysed deposits is presented. In each case, these are discussed and interpreted in light of their immediate archaeological context, analysing the nature of the dynamic of the vegetation surrounding the sites and the contributions in relation to the use of wood as firewood and/or as raw material in the manufacture of objects and constructive material. Chapter 7 gathers the data obtained in the navetiform 1 of Closos de ca'n Gaià. Chapter 8 presents the results of the charcoal analysis of the navetiform 3 of s'Hospitalet Vell. Chapter 9 presents the data of the analysis of the charcoal and wood remains of the Cova des Pas. Chapter 10 gathers the results of the charcoal analysis in Ses Païsses. Chapter 11 presents the results of the charcoal analysis of the talayot 3 of Son Fornés. Chapter 12 gathers the charcoal data of the square talayot of Ca's Canar and the adjacent buildings. Chapter 13 presents the charcoal results obtained in the Son Ferrer funerary mound. Finally, Chapter 14 presents the results obtained through the taxonomic identifications of various wooden objects preserved in the deposits of the II cave of Cometa dels Morts, Son Maimó and the Avenc de La Punta.

The third part proceeds with the global synthesis of the data, through which its discussion and interpretation is approached in relation to the diverse established aspects in the definition of the theoretical-methodological approach to the charcoal record. In Chapter 15 the synthesis of all the charcoal data available relating to the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca are completed, those analysed in this PhD dissertation and those published in previous studies. This data synthesis, as well as its statistical treatment and graphic representation, allow for the discussion of the various aspects relative to the vegetation dynamics and to the relations with which the prehistoric and protohistoric settlements of the Mallorca and Menorca islands developed. Finally, Chapter 16 will present the conclusions obtained and the perspectives of the conducted research.

Aproximación teórico-metodológica al registro antracológico

2.1. APROXIMACIÓN TEÓRICO-METODOLÓGICA AL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN Y DE LAS INTERACCIONES DE LA SOCIEDAD CON ÉSTA MEDIANTE EL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO

2.1.1 Un “objetivo arqueológico” para un estudio antracológico: más allá de la división entre “arqueología científica” y “arqueología teórica”

Como se ha definido en el introducción (Cap: 1), el objetivo general de esta Tesis Doctoral es el estudio de las relaciones entre sociedad y plantas leñosas en la Prehistoria de Mallorca y Menorca, en el marco de las interacciones entre estos grupos y su entorno. Al adoptar un objetivo “plenamente arqueológico”, en el sentido que se pretende estudiar una faceta concreta de la sociedad mediante el registro arqueológico, no se ha descartado el análisis de la información generada con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre la dinámica del paisaje vegetal. Así, se propone una aproximación holística a las interacciones entre la sociedad y la vegetación, considerado ambos elementos de forma conjunta y no aislados el uno del otro. En el análisis de la dinámica de la vegetación mediterránea se ha considerado el elemento antrópico, no como un agente externo y perturbador, sino como un elemento integrado en propia dinámica de las formaciones vegetales (Roberts et al 2001). De la misma forma, en la Arqueología Ambiental se han desarrollado aproximaciones que introducen el propio paisaje en el análisis social al entenderlo como una entidad culturizada que participa de las dinámicas sociales y no como un mero escenario material o un corsé que delimita el espacio en el que se desarrolla la vida social de las personas (Evans 2003).

La adopción de un objetivo y un punto de partida como éstos en un estudio de carácter arqueobotánico se enmarca en un determinado planteamiento de los estudios de restos de plantas en yacimientos arqueológicos, fruto del desarrollo de estas disciplinas durante las últimas décadas. Diversos autores han puesto de relieve desde hace años la existencia de una división importante, en el marco de la arqueología en general, entre los objetivos y planteamientos de los *archaeological scientists* y los *archaeological theorists* (ver, entre otros, Jones 2004 y réplicas en el nº47 de la revista *Archaeometry*). Por una parte, existe la percepción que el desarrollo de las disciplinas analíticas de los diversos materiales arqueológicos (bioarqueología, arqueometría, geoarqueología, etc.) se ha llevado a cabo de forma autónoma, al margen de las preguntas y objetivos que se han planteado desde lo que se podría denominar una arqueología social, antropológica o de orientación teórica. Por otra parte, desde los colectivos de “especialistas” en las diversas disciplinas analíticas, se ha considerado que los arqueólogos sociales ignoran los resultados de estas disciplinas, relegando sus datos a anexos que poco tienen que decir en relación a las interpretaciones históricas de los contextos arqueológicos excavados. Obviamente, el análisis de restos de carbón y madera no ha quedado al margen de esta cuestión (Asouti y Austin 2005; Allué 2006), por lo que al plantear un objetivo y punto de partida para Esta Tesis Doctoral como el anteriormente especificado, se hace necesaria una cierta reflexión en este sentido.

Este divorcio entre prácticas arqueológicas tiene su origen en el desarrollo general de la disciplina desde la segunda mitad del siglo XX. El nacimiento de la New Archaeology en la academia norteamericana y la difusión de sus postulados en la academia europea supuso un auténtico boom de la aplicación de técnicas analíticas desarrolladas en ciencias naturales a materiales procedentes de yacimientos arqueológicos o de registros naturales vinculados a las fases prehistóricas, el estudio de las cuales depende exclusivamente de la investigación arqueológica. A este hecho se le suman el importante desarrollo de las ciencias naturales en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial y los planteamientos compartidos por una nueva generación de arqueólogos occidentales que reaccionaron desde los años 1960s de forma más o menos virulenta a la arqueología histórico-cultural en el marco de la New Archaeology (Johnson 2000: 56).

Uno de los postulados teóricos más relevantes de esta corriente arqueológica es la percepción de la cultura humana como un elemento extrasomático de adaptación al medio (White 1959; Binford 1964). Consecuentemente, esta premisa convierte al medio ambiente en un elemento central del análisis arqueológico y de este interés por el medio nacen nuevas disciplinas arqueológicas orientadas a la reconstrucción ambiental, genéricamente ubicadas bajo el paraguas de la Environmental Archaeology. La New Archaeology apuesta por una arqueología capaz de generar un conocimiento objetivo sobre el comportamiento de las sociedades humanas, con explicaciones causales semejantes a las de las flamantes ciencias naturales de la postguerra. Los arqueólogos tienen como objetivo el “descubrimiento” de leyes generales sobre el comportamiento humano de aplicación universal (al estilo de las Teorías de Alcance Medio), en tanto que la arqueología es considerada una Ciencia en mayúsculas (Trigger 1992: 292-298).

Entendiendo, pues, la arqueología como una ciencia que tiene el objetivo de aportar explicaciones objetivas mediante datos que permitan la construcción de generalizaciones universales, “los arqueólogos utilizaron las técnicas [analíticas de materiales arqueológicos] como una de las vías para mejorar el carácter científico de la arqueología” (Johnson 2000: 56). En este sentido, las primeras generaciones de la New Archaeology fueron especialmente optimistas. Si la cultura era, fundamentalmente, una estrategia de adaptación al medio en la que la tecnología jugaba un papel determinante (Hodder 1988:32;

Johnson 2000: 274-275), las posibilidades de reconstruir objetivamente los procesos tecnológicos y el ambiente de las sociedades prehistóricas mediante el desarrollo de estas técnicas analíticas garantizaba el éxito de la arqueología como ciencia.

El desarrollo de estas “técnicas científicas” en arqueología condujo un escenario de especialización de los arqueólogos y de cambios en el modelo de estructuración y financiación de la arqueología académica (Johnson 2000:56). La perpetuación de esta práctica arqueológica y académica conllevó a que, después del surgimiento de corrientes divergentes a la New Archeology desde finales de los años 1970, se produjera la división entre los objetivos de los *archaeological scientists* y de los *archaeological theorists* que persiste en la actualidad.

Pasadas dos décadas del origen de esta situación, ambas prácticas arqueológicas habían experimentado un enorme desarrollo planteando nuevos objetivos y consiguiendo importantes progresos. Por un lado, nacen diversas corrientes teóricas en el marco de la ecléctica arqueología post-procesual (Johnson 2000), sin que esto suponga el final del desarrollo de los postulados de la New Archaeology por parte de nuevas generaciones de arqueólogos procesuales (Hodder 1988). Asimismo, las diversas disciplinas orientadas a la reconstrucción ambiental avanzan con éxito en la generación de nuevos tipos de análisis y de cuerpos de datos que permiten el desarrollo de trabajos cada vez más detallados, así como en la creación de numerosos foros de difusión y debate (revistas, asociaciones de investigadores y congresos cada vez más especializados).

No obstante, este importante desarrollo paralelo no ha convergido en la consolidación de objetivos comunes mediante un diálogo fluido que, inevitablemente, pasa por el reconocimiento mutuo de ambas tendencias. Bruce Trigger señala en este sentido que “incluso ahora, cuando se lleva a cabo un gran volumen de investigación física y biológica dedicada específicamente a solventar problemas arqueológicos, los descubrimientos en este sentido son los que menos influencia tienen en la interpretación arqueológica” (Trigger 1992:28). Es decir, los datos resultantes de la aplicación del conjunto de disciplinas analíticas, fruto del trabajo de los llamados *archaeological scientists*, no repercuten en la construcción de las interpretaciones planteadas desde las diversas corrientes de la arqueología social o antropológica por parte de los *archaeological theorists*. Esto se hace evidente en el caso de la antracología, ya que siendo la leña el combustible más importante en las sociedades humanas, la falta de herramientas teóricas y metodológicas hace que los datos antracológicos queden sistemáticamente al margen de los estudios sobre la economía y la subsistencia prehistóricas (Piqué 1999c; Allué 2002a).

En este trabajo, la aproximación a éstas problemáticas se plantea desde el marco de estudios de materiales arqueológicos mediante técnicas analíticas, la antracología en éste caso. Se considera que mediante la aplicación de los métodos y técnicas desarrollados por los *archaeological scientists* en cada uno de sus campos de aplicación se enriquecen las interpretaciones arqueológicas, de la misma forma que (re)considerando la creación e interpretación de datos analíticos a tenor de las problemáticas de interés de la arqueología social o antropológica se mejoran estos estudios analíticos.

Esto se relaciona con la naturaleza misma del proceso de investigación en arqueología, en que resulta artificial el hecho de plantear una separación entre teoría, resultado del trabajo de los *archaeological theorists*, y datos, generados por los *archaeological scientists*. En arqueología “vemos los datos a través de la nube de la teoría” (Johnson 2000: 133), de tal forma que “es erróneo, evidentemente, separar teoría y datos, pues estos sólo son perceptibles en relación a la teoría” (Hodder 1988: 185). De ahí la necesidad de la adopción crítica de planteamientos teóricos que permitan dar sentido a los datos generados por los especialistas de los diversos tipos de analíticas en arqueología. Así, éstos no quedan relegados a anexos independientes y casi decorativos, sino que adquieren relevancia en el proceso de creación e interpretación del registro arqueológico. De la misma forma, “es igualmente dudoso que la teoría pueda existir independientemente de los datos” (Hodder 1988: 185), de tal manera que las discusiones teóricas en arqueología tendrían que recoger también de forma crítica los planteamientos metodológicos a partir de los cuales los especialistas crean los datos y establecen un diálogo con estas discusiones teóricas. Esta integración metodológica pasa inevitablemente por la integración de los investigadores involucrados a cada una de las aproximaciones al registro arqueológico.

De esta forma, una aproximación crítica de la historia de la disciplina antracológica, entendiéndola como un reconocimiento de las diferentes “formas de hacer antracología” en relación al desarrollo general de la arqueología y no como un ente independiente de ésta, permitirá establecer un diálogo entre enfoques arqueológicos y métodos antracológicos. Se propondrá que los datos antracológicos pueden aportar elementos relevantes para la discusión e interpretación de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. Y viceversa, el planteamiento crítico de los trabajos antracológicos considerando los debates teóricos en torno a esta problemática arqueológica, permite enriquecer los métodos de creación e interpretación de datos antracológicos. Así se pretenden abandonar perspectivas que consideran los estudios arqueobotánicos como anexos de los trabajos “propriadamente arqueológicos” destinados a “describir” (con la carga de objetividad atribuida a éste término) el escenario en el que se desarrollaron las sociedades y los “recursos naturales” a su disposición.

2.2. EL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LAS RELACIONES SOCIEDAD – NATURALEZA: “ARQUEOLOGÍA CIENTÍFICA”, “ARQUEOLOGÍA TEÓRICA” O, SIMPLEMENTE, ARQUEOLOGÍA. LA ANTRACOLOGÍA EN SU CONTEXTO

En éste apartado se analizará como se han planteado los estudios arqueológicos de las relaciones entre las sociedades humanas del pasado y su entorno, prestando especial atención a las desarrolladas a partir de la segunda mitad del siglo XX. No se pretende efectuar un repaso sistemático y una evaluación de todas las aproximaciones, sino que mediante el análisis de diversos trabajos de la arqueología ambiental en general y de la arqueobotánica y la antracología más concretamente, se irá definiendo la postura adoptada en esta Tesis Doctoral en relación a las diversas cuestiones teóricas y metodológicas que este tipo de estudios arqueológicos implican.

2.2.1 Las dicotomías naturaleza-cultura y arqueología científica-teórica en la arqueología ambiental

En el planteamiento de la aproximación a los datos antracológicos desarrollado en este trabajo, partimos de la consideración que el estudio de los restos arqueológicos de plantas leñosas se ha desarrollado en el marco del análisis arqueológico de las relaciones entre las sociedades humanas y las plantas y, en general, entre éstas y el medio ambiente. Como se verá, este campo de estudio se ha desarrollado de formas diversas y ha adoptado varios nombres. Esta diversidad de aproximaciones y denominaciones se relaciona, como se ha dicho, con la propia dinámica de la arqueología, en tanto que la *environmental archaeology can be defined through a historical perspective and its relationships with the development of the archaeological thought* (Evans 2003: 19). Un breve repaso de estas relaciones entre la antracología y el pensamiento arqueológico, sin pretender ser exhaustivo, va a ofrecer un conjunto de consideraciones que permitirán formular el punto de partida teórico y metodológico de éste trabajo.

El impulso de los estudios antracológicos se desarrolló en el marco de la “arqueología científica”, que ha sido diferenciada de una aproximación “teórica” o “antropológica” al registro arqueológico. Esta división de disciplinas tiene su origen en la estructuración de la arqueología en el marco de la ciencia moderna occidental, basado en la distinción entre “ciencias naturales” y “ciencias sociales”. La base fundamental de éste planteamiento es la división de la realidad, en el pensamiento moderno occidental, entre naturaleza y cultura. Si bien el desarrollo de la antropología en las últimas décadas del siglo XX ha ido cuestionando y redefiniendo otras proposiciones dicotómicas derivadas de ésta, como la diferenciación entre mente y cuerpo, individuo y objeto o entre datos/ciencia y teoría/literatura. La propia diferenciación entre naturaleza y cultura, entre entorno físico y entorno social, ha sido la menos abordada en un principio precisamente por hallarse en la base de la epistemología moderna desde el Renacimiento (Descola y Pálsson 2001).

Esta base epistemológica define una distinción clara entre ciencias que se encargan del estudio del mundo físico, las “ciencias naturales”, y las que discurren sobre el mundo social, las “ciencias sociales” o “humanas”. En la arqueología del siglo XX, esta diferenciación ha tenido una repercusión importante al plantear la duda sobre cual de los dos cajones era el apropiado para la arqueología y su objeto de estudio: *Are humans “part of” nature or “apart from” nature? This question lies at the very heart of the “Great Divide” between natural and social sciences* (Peurcel y Hodder 1996: 23).

Precisamente de esta distinción nace la diferenciación entre la “arqueología científica” y la “arqueología teórica”. La primera de éstas asume que los métodos y técnicas de la arqueología tienen que seguir la esencia de las ciencias que tratan sobre el mundo físico, con la creación de datos empíricos “objetivos” y la formulación a través de éstos de proposiciones universalizables. Los partidarios de la segunda opción, por su parte, rechazan esta vía y entienden la arqueología como una disciplina que debe dedicarse a analizar, interpretar y teorizar sobre las contingencias históricas de las sociedades humanas al margen de las regularidades del análisis del mundo físico.

Así pues, esta distinción epistemológica fundamental entre naturaleza y cultura es la que explica el advenimiento del escenario descrito más arriba, que distingue entre arqueólogos “científicos”, dedicados a generar “datos objetivos” mediante la aplicación de analíticas procedentes de las ciencias físicas y naturales a materiales arqueológicos, y arqueólogos “teóricos”, dedicados a la interpretación de las culturas. Como es obvio, esta distinción ha sido un elemento central en el desarrollo de la arqueología ambiental y, dentro de ésta, de la antracología, condicionando su desarrollo y situando a sus especialistas *between the rock of empiricism and scientism, and the hard place of social constructivism and western dichotomous thinking* (Hamilakis 2001: 30).

Desde hace algunas décadas, el cuestionamiento epistemológico de la dicotomía naturaleza-cultura, y de las que de ella se derivan (Descola 2001; 2005; Descola y Pálsson 2001, Ingold 1990; 2006; entre muchos otros), ha repercutido en la forma de entender y practicar la arqueología. Como se ha comentado anteriormente, se ha consolidado en el marco de la “arqueología teórica” la percepción que “teoría” y “datos” son dos elementos interrelacionados en el proceso de creación e interpretación del registro arqueológico (Hodder 1988: 185; Johnson 2000: 133). Inevitablemente, este proceso ha llegado igualmente a los trabajos de los “arqueólogos científicos”, que entienden que *archaeology and science cannot be treated as two mutually independent blocs. [...] Yet archaeology is much more than a collection of borrowed tools from other disciplines. It is held together by a central distinguishing theme: the complete study of human society in the past through an interpretation of its material remains. It seems, from the vantage point of the early twenty-first century, unthinkable and irresponsible to approach this task without an open mind and a full tool chest* (Pollard y Bray 2007: 246).

Igualmente, desde finales de los años 1990s, los investigadores relacionados con las diversas disciplinas de la arqueología ambiental también parten de consideraciones similares, al reconocer que *any archaeologist (or at least any “good archaeologist”) is a theoretician, and our discussion of the meaning and purpose of environmental archaeology will inevitably cover theoretical as well as practical aspects* (Albarella 2001: 3-4). No obstante, las dificultades teóricas, metodológicas y sociopolíticas a la hora de desarrollar trabajos realmente interdisciplinarios, que permitan romper estas barreras y avanzar en el desarrollo de proyectos arqueológicos desde una perspectiva holística, son todavía difíciles. La necesidad de combinar diferentes tipos de datos y aproximaciones al registro arqueológico ha sido planteada desde hace décadas, incluso en relación concreta a los diferentes tipos de restos arqueobotánicos (polen, fitólitos, semillas, carbones) (por ejemplo Ford 1979: 306). A pesar de ello, sigue siendo una meta a conseguir, lo que ha generado cierta frustración en cada una de las partes implicadas: *It is paradoxical, but sadly true, that despite the fact that the relationship between human societies and their environment has been one of the “most solidly grounded concerns of archaeology” (Adams, 1981: 1), there is still a profound fracture existing between archaeologists dealing with the artefactual evidence and those engaged in the study of biological and geological remains* (Albarella 2001: 4).

Por esta razón, se ha considerado importante el hecho que el planteamiento teórico y metodológico del trabajo presentado aquí parta precisamente del reconocimiento de este debate en relación al caso concreto de los estudios antracológicos en el marco del análisis arqueológico de las relaciones sociedad-entorno desde la arqueología ambiental. Como se ha apuntado en varias ocasiones, existen motivos para partir de éste tipo de planteamientos: *There are number of reason why it is important that such debate [integración de las arqueologías “teóricas” y “científicas”] is kept alive. Of these the most urgent is that this discussion is not having the desired effects. [...] However ineffective the discussion might have been, it has no been useless. The way forward is not to stop discussing but rather to extend the debate to all sectors of the archaeological community* (Albarella 2001: 4).

2.2.2. El desarrollo de los estudios antracológicos en el marco de la arqueología ambiental

En relación a este escenario global de la arqueología se han desarrollado los estudios arqueológicos orientados al análisis de las relaciones entre los grupos humanos y el entorno. En este grupo de trabajos se incluyen los que, de forma más concreta, analizan la relación con las plantas leñosas a través de sus evidencias arqueológicas, el carbón y la madera. El escenario es ciertamente complejo y los diferentes niveles de análisis de las evidencias del registro arqueológico han dado lugar a múltiples divisiones y subdivisiones que, a su vez, han recibido diversas “etiquetas” en relación a los variados enfoques de sus autores y autoras (Tabla 2.1).

Más allá de las ya comentadas divisiones entre datos y teoría o entre arqueología teórica y científica, ésta base dicotómica del pensamiento arqueológico moderno (Naturaleza vs. Cultura) ha influido también en la formulación y desarrollo de las diversas escuelas. En este trabajo se ha optado por la etiqueta arqueología ambiental (*environmental archaeology*) para referirnos al estudio arqueológico de las relaciones entre las sociedades y su entorno. Tal y como sugieren Luff y Rowley-Conwy (1994: 2), en este trabajo se parte de la idea que la distinción entre “ambiente” y “cultura” al referirnos a trabajos arqueológicos no tiene que ir más allá de la especificación del tipo de materiales del registro arqueológico analizados (por ejemplo, madera y carbón en el primer caso y vasos cerámicos en el segundo). Así, aunque ya se ha expuesto que el objetivo último del trabajo es contribuir al conocimiento de las sociedades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca a través del análisis de sus relaciones con las plantas leñosas, se usa el término “arqueología ambiental” por motivos históricos (Luff y Rowley-Conwy 1994: 1) y para contextualizar el punto de partida de la aproximación desarrollada.

Estudio arqueológico de las relaciones sociedad-entorno <i>environmental archaeology, ecological archaeology, cultural ecology, human behavioural ecology, landscape archaeology</i>	Estudio de la relación entre la sociedad y los elementos abióticos del entorno <i>geoarchaeology, geomorphology, paleoenvironmental studies, paleoclimatology</i>	
	Estudio de la relación entre la sociedad y los elementos bióticos del entorno <i>bioarchaeology</i>	Sociedad - animales no humanos <i>archaeozoology OR zooarchaeology?, (LEGGE 1978)</i>
		Relaciones sociales entre animales humanos <i>human biology, biological anthropology, paleoanthropology</i>
		Sociedad - plantas <i>Paleobotany, paleoethnobotany, archaeobotany, phytoarchaeology, botanical archaeology</i>

Tabla 2.1: esquema de varias de las denominaciones aplicadas al estudio arqueológico de las relaciones sociedad – entorno.

2.2.2.1 La configuración de la disciplina antracológica

En relación a la separación epistemológica entre naturaleza y cultura, muchos investigadores e investigadoras dedicados al análisis de los restos de plantas en yacimientos arqueológicos han partido, de forma explícita o no, del reconocimiento de esta distinción entre ambos términos. El caso del estudio de maderas y carbones arqueológicos no ha sido una excepción. Desde

las primeras ocasiones en que se prestó atención a restos de carbón procedentes de yacimientos prehistóricos a finales del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, éstos fueron analizados tanto para conocer los recursos explotados por las sociedades prehistóricas como para reconstruir el ambiente del pasado. Es decir, la concepción de la propia disciplina ha sido durante décadas igualmente dicotómica, en el sentido que se ha entendido como una herramienta para conocer la explotación social de “recursos naturales” (la madera) - “cultura” - o para la reconstrucción paleoambiental - “naturaleza”.

Los primeros análisis de carbones procedentes de yacimientos arqueológicos los inicia el investigador italiano G. Passerini en 1864 con materiales procedentes de los espectaculares yacimientos lacustres suizos del Neolítico y de la Edad del Bronce, trabajo que será posteriormente continuado por el suizo O. Heer. En Francia, a inicios del siglo XX, el abad H. Breuil fue el primero en tomar un papel activo en el análisis de carbones procedentes de yacimientos paleolíticos de ese país. Su interés por la sistematización de este tipo de análisis se alejaba de la reconstrucción paleoambiental y se centraba en el estudio de materiales procedentes de estructuras de combustión paleolíticas con la intención de estudiar la selección de combustibles por parte de las sociedades prehistóricas (Asouti 2006: 1).

La primeras tentativas sistemáticas para la reconstrucción paleoambiental a partir del registro antracológico aparecen en los años 1940 en Inglaterra. E.J. Salisbury y F.W. Jane publicaron en el *Journal of Ecology*, es decir, una publicación especializada en “ciencias naturales”, un artículo en el que presentaban el análisis de carbones recuperados en las excavaciones de Maiden Castel en Dorset (Salisbury y Jane 1940). A partir del análisis de las frecuencias de aparición de los diferentes taxones y del análisis dendrológico, plantearon la posibilidad de analizar los patrones del clima en el pasado. Este trabajo fue rápidamente contestado en la misma revista por H. Godwin y A.G. Tansley, quienes llamaron la atención sobre los varios factores que condicionan la interpretación paleoambiental del registro antracológico propuesta por E.J. Salisbury y F.W. Jane (Godwin y Tansley 1941), apuntando varias variables ecológicas (estructura de las comunidades de plantas, fisiología de las plantas) y antrópicas (patrones de selección, sobre y subrepresentación) a tener en cuenta.

Este episodio de artículos consecutivos en una revista especializada en ecología marcó el inicio de un importante debate en torno a la representatividad paleoecológica del registro antracológico que ha marcado durante décadas el desarrollo de esta disciplina arqueobotánica y que ha tenido una importante repercusión en la arqueología en general, y en la “arqueología ambiental” en concreto. Esto se entiende atendiendo a diversos factores contextuales. Por una parte, el debate emerge en Inglaterra y en un foro de difusión científica especializado en ecología debido a la ya consolidada tradición en ese país de estudio por parte de botánicos de restos de fragmentos y objetos de madera conservados en yacimientos arqueológicos anegados (Asouti 2006: 1). Por otra parte, la intervención del prestigioso ecólogo A.G. Tansley en el debate debió de amplificar su repercusión en el mundo tanto de las ciencias “naturales” como de las ciencias “sociales” (en este caso, de la paleoecología y de la arqueología, respectivamente). Como ya se ha comentado, después de la Segunda Guerra Mundial el flamante desarrollo de las ciencias “naturales” es percibido con optimismo por los arqueólogos, que consideran que aplicando sus métodos y técnicas analíticas (y, entre estos, el estudio de maderas y carbones) se alcanzará una arqueología “realmente científica” (Johnson 2000: 56). Asimismo, la repercusión del concepto de ecosistema desarrollado por A.G. Tansley (Tansley 1935) más allá de su propia disciplina se enmarca en este “optimismo cientísta de postguerra”, que tuvo un importante impacto en la arqueología a través de su incorporación por parte de G. Clark a mediados del siglo XX (Trigger 1992: 252).

Así, se irán desarrollando paralelamente en los estudios antracológicos dos perspectivas de estudio que en muchos casos fueron entendidas como antagónicas. Por una parte, proliferarán trabajos que desarrollaran herramientas teóricas y metodológicas destinadas a la reconstrucción paleoambiental a partir del análisis de carbones arqueológicos. Estos se centran en el término “naturaleza” de la dicotomía a la que se ha ido haciendo referencia, y se relacionarán con la aplicación de conceptos, técnicas y métodos de las “ciencias naturales” (botánica, ecología, fitosociología, bioclimatología) en sus estudios de materiales arqueológicos. Por otra parte, una segunda línea de investigación considerará que el peso del otro término de la dicotomía, la “cultura”, determina la representatividad paleoecológica del registro antracológico en tanto que producto del comportamiento humano, haciendo casi imposible la consecución de inferencias sobre el paisaje y el clima a partir de este tipo de materiales arqueobotánicos. Así, esta segunda línea de investigación se centra en el estudio de la explotación de “recursos naturales” (la madera) por parte de sociedades pretéritas.

De esta forma, en la segunda mitad del siglo XX uno de los principales polos de desarrollo de la disciplina será Francia. Desde mediados de los años 1950 diversos botánicos y anatomistas de la madera realizan análisis de carbones arqueológicos en Francia y en el Norte de África para conocer la vegetación contemporánea al uso de los asentamientos analizados (Asouti 2006: 2). Enfatizan la relevancia del análisis de estos materiales como complemento a los datos polínicos, ya que son esencialmente sincrónicos al momento de uso de esos espacios por parte de las comunidades prehistóricas (Couvert 1968) y, por tanto, no adolecen de los problemas de correspondencia cronológica de los diagramas polínicos. Asimismo, ofrecen datos paleobotánicos de especial relevancia en medios en los que no existen turberas y depósitos lacustres propicios para la realización de estudios polínicos, como en el caso del Mediterráneo (Vernet 1967). En este sentido, fueron de especial relevancia los estudios de M. Couvert en el Norte de África, ya que a través del análisis de carbones arqueológicos se puso de relieve por primera vez la inexistencia en la actualidad en esta región de formaciones vegetales análogas a las prehistóricas a causa de la incidencia de un régimen climático diferente en el pasado (Couvert 1969a y 1969b, citado en Asouti 2006: 2).

En estos momentos, la generalización de los análisis de Carbono 14 tendrá un fuerte impacto en la comunidad arqueológica y hará recaer una especial atención en los carbones al ser un material muy recurrente en la mayoría de contextos y susceptible de ser datado. Sin embargo, en estos momentos existen importantes limitaciones técnicas para el análisis de

carbones, ya que las muestras eran impregnadas con parafina o poliéster para estabilizar los fragmentos y posteriormente recubiertos con resinas sintéticas para convertir cada fragmento en un bloque apto para ser seccionado con microtomo. Este procedimiento requería una importante inversión de tiempo y dificultaba la identificación del carbón, ya que muchas veces distorsionaba los caracteres anatómicos durante el corte. De la misma forma, la contaminación del tratamiento químico inutilizaba las muestras para su datación radiocarbónica (Asouti 2006: 2).

El desarrollo de nuevos protocolos de análisis en el laboratorio a finales de los años 1960s (Momot 1955; Stieber 1967), con la incorporación del microscopio óptico de luz reflejada y la fracturación manual de los fragmentos de carbón para obtener caras observables para los tres planos anatómicos de la madera (sección transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial), posibilitaron el estudio sistemático de un gran número de fragmentos. Este procedimiento técnico, así como la paulatina generalización de la flotación de los sedimentos arqueológicos para la recuperación de macrorestos vegetales, hizo posible el desarrollo de trabajos sistemáticos con conjuntos antracológicos con fragmentos suficientes para ofrecer resultados estadísticamente representativos.

2.2.2.2. Los nombres de la cosa: qué hacemos y cómo lo llamamos

Todos estos elementos hacen posible el surgimiento de una de las más relevantes e influyentes tradiciones de estudio de carbones arqueológicos a finales de los años 1960s, entorno a la Universidad de Montpellier y la influencia de los trabajos de J.L. Vernet. Con la fractura manual de los carbones y la recuperación de muestras abundantes mediante flotación, este grupo de investigadores e investigadoras desarrollan una aplicación sistemática del análisis de carbones en yacimientos arqueológicos, proceso en el que cobra especial importancia la implicación del especialista en los trabajos de excavación. Así, se desarrollan protocolos de muestreo, submuestreo y tratamiento estadístico de los datos que posibilitan el estudio de la dinámica de la vegetación a partir del registro antracológico. Mediante la dirección por parte de J.L. Vernet de sucesivas tesis doctorales, especialmente en territorios franceses y de la península Ibérica, se genera un conjunto de datos muy coherentes entre sí que permiten mejorar la visión de la dinámica de la vegetación y la influencia antrópica sobre ésta en el Mediterráneo Occidental (Vernet 1997). Igualmente, esta “escuela de Montpellier” generaliza entre la comunidad arqueológica el término “antracología”, que se recoge en éste trabajo. Se ha optado por esta denominación debido a la importante tradición que tiene tanto en el estado español como en la mayoría del continente europeo, aunque lo consideramos sinónimo del término *charcoal analysis*, con el que se refiere generalmente la arqueología anglófona al estudio de carbones arqueológicos.

En Norteamérica se va a desarrollar otra “tradición de investigación” de los carbones arqueológicos diferente a la europea. En la academia estadounidense irá tomando forma lo que se ha venido denominando paleoetnobotánica (*Paleoethnobotany*) a partir del establecimiento del primer programa de formación e investigación así denominado por V. Jones en 1941 (Hastorf 1999: 55). Esta diferencia de denominaciones entre las diferentes tradiciones de estudio es importante en relación a la diversidad de enfoques en el estudio del registro antracológico.

En general, los arqueólogos europeos especialistas en el estudio de restos de plantas engloban sus disciplinas en lo que denominan arqueobotánica, mientras que los norteamericanos distinguen entre paleoetnobotánica, *the analysis and interpretation of archaeobotanical remains to provide information on the interactions of human populations and plants* (Popper and Hastorf 1988: 2) y arqueobotánica. Es decir, al primero de estos términos lo acotan al objeto de estudio, a las interpretaciones de los datos. En cambio, al segundo lo restringen al propio análisis de los restos de plantas para la generación de estos datos posteriormente interpretados (Ford 1979). Así, desvinculan de forma clara el campo de estudio de la paleoetnobotánica de cualquier interés o voluntad de generar conocimiento sobre las dinámicas de paisajes pretéritos: *Paleoethnobotany, then, is the analysis and interpretation of the direct interrelationships between humans and plants for whatever purpose as manifested in the archaeological record. Its objective is the elucidation of cultural adaptation to the plant world and the impact of plants upon a prehistoric human population not simply the recognition of useful plants, and its subject is all archaeologically known cultures* (Ford 1979: 286).

Como ya se ha expuesto, la distinción entre teoría y datos ha sido fuertemente criticada como un obstáculo conceptual para afrontar y desarrollar trabajos arqueológicos de cualquier tipo. Igualmente, este planteamiento parte del reconocimiento de la dicotomía naturaleza-cultura, al considerar el estudio del paisaje vegetal y del uso de éste por parte de los grupos humanos como dos campos de estudio radicalmente diferenciados. C. Hastorf ha apuntado que esta dualidad de nomenclaturas induce a confusiones entre las academias estadounidense y europea (Hastorf 1999: 56). Esto se debe a que cuando se usa el término paleoetnobotánica en Europa se hace como sinónimo de arqueobotánica y se reconoce igualmente el estudio de los paisajes pretéritos: *Palaeoethnobotany (ca. synonym: Archaeobotany) is the part of environmental archaeology which concerns the study of plant remains (mainly macroremains like seeds and wood, but also microremains like pollen) preserved on, or in association with, archaeological sites. Archaeobotany is mainly interested in the activities carried out by past populations, of which by far the most important one is subsistence. [...] In addition, archaeobotany also provides information about past environments* (Jacomet web).

La no diferenciación entre paleoetnobotánica y arqueobotánica y entre datos y su interpretación, ha sido asumida también desde hace décadas por la tradición académica de la *environmental archaeology* británica y norte-europea (Western 1963; Renfrew 1973: 1; Dimbleby 1967:13; Buurman y Pals 1994). Igualmente, arqueobotánica es el término que, sin diferenciar tampoco el estudio de las prácticas sociales y de los paisajes pretéritos, ha sido uniformemente asumido por la importante tradición de estos estudios en el estado español (p.e. Buxó 1997:1; Buxó y Piqué 2000; 2008). Por este motivo, y

por la expuesta voluntad de no reproducir divisiones entre teoría y datos ni entre estudio del paisaje (“naturaleza”) como algo ajeno a la sociedad (“cultura”) en una visión holística e integradora de la arqueología, en este trabajo se ha adoptado el término arqueobotánica, entendido como el estudio arqueológico de las relaciones entre los grupos humanos y su entorno, como el marco en que se desarrollan los estudios antracológicos.

Asimismo, se ha tomado en consideración el hecho que en diversas ocasiones desde finales de los años 1990 (p.e. Allué 2002a; Dufraisse y Leuzinger 2009, Asouti y Austin 2005), antracólogas y antracólogos han apuntado que esta desvinculación entre los propios especialistas (arqueobotánica vs. paleoetnobotánica, reconstrucción paisajística vs. estudio de las relaciones sociedad - entorno) ha propiciado un cierto descrédito de la disciplina. Esto se debe a que, por una parte, desde los estudios paleoecológicos se han enfatizado los límites del análisis de carbones arqueológicos como medio de reconstrucción de la dinámica de la vegetación. Por otra parte, desde la paleoeconomía arqueológica no se ha prestado atención a la leña como recurso energético y, cuando se han tomado en consideración los datos procedentes del estudio de macrorestos botánicos, estos siempre se han visto eclipsados por el registro carpológico en las aproximaciones a la producción y recolección de plantas alimenticias (Allué 2002a: 6).

2.2.2.3. Las diferentes “escuelas antracológicas” del Siglo xx

Actualmente esta distinción entre las dos grandes tradiciones se considera estéril y supone una limitación más que un incentivo para el desarrollo de la disciplina. En este sentido, no se pretenden analizar en profundidad los términos en que se han planteado ambas opciones ni se considera necesario un posicionamiento en relación a esta dualidad. No obstante, en éste escenario los estudios antracológicos han reflejado de alguna manera durante décadas esta dicotomía naturaleza – cultura, implícita o explícitamente. El análisis de cómo se han desarrollado desde un punto de vista teórico y metodológico estas diferentes aproximaciones al registro antracológico permite reconocer y adoptar de forma crítica algunos de los planteamientos desarrollados a lo largo de estas últimas décadas, relevantes en relación a la aproximación planteada en el presente trabajo.

En estas aproximaciones se ha puesto más o menos énfasis en uno de los dos términos, naturaleza o cultura, para explicar el comportamiento humano en relación a las plantas y, en consecuencia, para determinar la naturaleza del registro antracológico resultante de dicho comportamiento. La articulación teórica y metodológica de esta dicotomía es uno de los factores más relevantes para entender, no solo las diversas aproximaciones al estudio de maderas y carbones arqueológicos, sino la propia evolución de la arqueología durante el siglo XX (Preucel y Hodder 1996: 17). Como en las diversas ramas del pensamiento científico occidental, en arqueología se han desarrollado aproximaciones de carácter materialista y/o funcionalista, que han enfatizado la toma de decisiones por parte de los grupos humanos en función de determinadas necesidades y normativizaciones sociales a la hora de “explotar” los “recursos naturales” de su entorno de forma efectiva (Trigger 1992: 245-246). Igualmente, se han desarrollado aproximaciones que han interpretado que las propias características del medio influyen, acotan o determinan (y en éste sentido es relevante la gradación) la naturaleza de las actividades sociales (Trigger 1992: 277). En ambos casos, los “recursos naturales” (naturaleza) y el comportamiento social (cultura), se conciben de forma independiente.

2.2.2.3.1. La antracología de carácter “ambientalista”

Desde el siglo XIX se han ido desarrollando trabajos arqueológicos en que se partía de la consideración que el medio ambiente, entendido como un elemento ajeno a la cultura, a lo humano, influye en el comportamiento social. En arqueología, esta aproximación ha reflejado matices diversos en función del grado contemplado de incidencia de la naturaleza en la cultura. En los inicios de la arqueología escandinava se puso especial énfasis al estudio de las sociedades prehistóricas en su contexto ambiental, evitando de forma consciente el determinismo ambiental estricto. Es decir, aunque los cambios ambientales no son considerados el “motor” del cambio social y cultural, relacionado con la historicidad y las contingencias de cada cultura, se considera que las características del entorno fijan los límites, acotan las diferentes adopciones posibles y, en consecuencia, el registro arqueológico que de estas se deriva (Trigger 1992: 277). No es de extrañar, pues, que sea precisamente en relación a estos trabajos escandinavos en los que se vaya desarrollando de forma pionera una tradición de estudios polínicos y paleoambientales relacionados con la arqueología prehistórica (Riera 2008).

Durante todo el siglo XX se van sucediendo trabajos de este tipo, tomando especial relevancia, como se ha comentado, desde la incorporación de perspectivas ecosistémicas de la ecología (como las de Tansley 1935). Partiendo de una influencia relevante de la antropología funcionalista (B. Malinowski, A.R. Radcliffe-Brown) y de los trabajos palinológicos escandinavos relacionados con la arqueología (con importante influencia de los trabajos de H. Godwin), Clark plantea un estudio de las economías de subsistencia prehistóricas a partir de los estudios arqueobotánicos y arqueozoológicos (Trigger 1992: 247-253). Estos análisis son los que, desde su perspectiva, permiten identificar cuales eran los “recursos naturales” a los que los grupos prehistóricos tenían acceso y eran susceptibles de ser “explotados”, partiendo de la consideración que las características del entorno delimitan los comportamientos sociales y económicos posibles. No es de extrañar que sea desde esta perspectiva que dos destacados alumnos de Clark, E. Higgs y M.R. Jarman, sean los que desarrollen herramientas teórico-metodológicas como el *site catchment analysis* (Trigger 1992: 253).

Este tipo de enfoques experimentaron un importante desarrollo en la arqueología a partir de los años 1960 de la mano de la New Archaeology. Como se ha comentado, el enfoque ecosistémico planteado por autores como L. Binford, que considera la cul-

tura como un elemento extrasomático de adaptación al medio, supuso un importante estímulo para el desarrollo de analíticas físicas, químicas y biológicas de materiales arqueológicos, al considerarse fundamental el conocimiento del entorno para explicar el comportamiento humano (Trigger 1992: 277). Desde esta perspectiva, elementos culturales como la percepción del entorno o la valoración y priorización de recursos pasan a un segundo término, al considerarse epifenómenos de la adaptación al medio. Asimismo, los cambios culturales son entendidos como respuestas a cambios ambientales (Trigger 1992: 283).

Así pues, no es de extrañar que, paralelamente al desarrollo de la New Archaeology, vayan apareciendo trabajos de arqueología ambiental que, en mayor o menor medida, parten de este tipo de principios para crear datos a partir de las analíticas y estructurar su interpretación. Al incorporar principios ecológicos al estudio de la sociedad, los arqueólogos entienden que se pueden formular predicciones sobre el tipo de relaciones de las sociedades con el medio en función de la reconstrucción de éste último. Este hecho, genera un importante incentivo para la arqueología ambiental, que se beneficiará en estos momentos tanto de buenas perspectivas para la financiación de proyectos como de un importante desarrollo de aspectos teóricos y metodológicos (Evans 2003: 1-19).

Este escenario coincide con la generalización de las nuevas técnicas de análisis antracológico anteriormente descritas (generalización del uso del microscopio de luz reflejada y de la fracturación manual del carbón), que permiten el trabajo sistemático con muestras extensas cualitativa y cuantitativamente. Así, en relación con la tradición de trabajos paleoambientalistas franceses, surgirán alrededor de la “Escuela de Montpellier” y su entorno académico diversas propuestas teórico-metodológicas orientadas a la elaboración de trabajos sobre las dinámicas de la vegetación y el clima durante la prehistoria. En general, esta corriente parte de la premisa que los grupos humanos estructuran la explotación de los “recursos naturales” en función de un esquema de maximización de los esfuerzos invertidos en ello. Es decir, y en relación directa con la captación de combustible vegetal leñoso, que se recogen de forma aleatoria y no selectiva las diversas especies del entorno en aras de una rentabilización de los esfuerzos invertidos en ello (Chabal 1997).

Este punto de partida ha dado lugar a trabajos fundamentales para la estructuración de la antracología como disciplina, con un importante énfasis en el establecimiento de herramientas metodológicas para la creación de conjuntos de datos antracológicos que permitan aportar conocimiento sobre la dinámica de la vegetación durante el Cuaternario (por ejemplo Chabal 1992; Vernet 1992; 1997). Estos trabajos parten de la premisa que las identificaciones taxonómicas del registro antracológico reflejan cualitativa y cuantitativamente la vegetación del entorno del yacimiento en su momento de uso. Esto es así en tanto que, si se entiende que las prácticas sociales (cultura) son un sistema de adaptación al medio (naturaleza), las primeras vendrán condicionadas por las características del segundo (Shackleton y Prins 1992: 631). En el caso del combustible vegetal leñoso, esto significaría que las especies que son recolectadas como fuente energética en las formaciones vegetales del entorno de los asentamientos los serán en una proporción similar a su recurrencia. Es decir, que la cantidad de madera quemada de cada especie está en relación a su abundancia en el entorno, lo que generará una relación cuantitativa entre los restos antracológicos de cada taxón, representativa de su recurrencia en el entorno. Este principio, pues, permite conocer la naturaleza de las formaciones vegetales de cada momento de ocupación de los yacimientos en función de la recurrencia de los diferentes taxones, así como la dinámica del paisaje a partir del estudio diacrónico de los diversos momentos de ocupación (a través de los cambios en la composición taxonómica de los conjuntos antracológicos y en los valores relativos de cada taxón).

Este enfoque ha llevado a los antracólogos y antracólogas de esta “corriente” ha desarrollar un importante conjunto de herramientas metodológicas para la creación de datos taxonómicos representativos de la dinámica de la vegetación. Se ha puesto énfasis en todas las fases que desembocan en la creación de los conjuntos de datos antracológicos, desde el uso de la madera a la creación de datos taxonómicos en el laboratorio. En relación a cada una de estas fases (recolección y uso de la madera en el pasado, formación del depósito arqueológico, excavación, muestreo, identificación taxonómica y tratamiento de los datos) se han desarrollado herramientas que permiten discriminar del conjunto de datos finales lo que se ha llamado “sesgo cultural” (*cultural bias*) y poder obtener así una mejor representación del paisaje pretérito. Es decir, en relación al objetivo principal de este tipo de estudios (reconstrucción de la dinámica de la vegetación), se ha propuesto “destilar” de los conjuntos antracológicos toda aquella información posible sobre el ambiente del pasado teniendo en cuenta que éstos proceden de depósitos arqueológicos, es decir, creados por la actividad humana que, en relación a su historicidad y contingencia, puede haber alterado la representación de la vegetación del pasado en el conjunto antracológico conservado en los yacimientos. Así, el esfuerzo metodológico se ha centrado en crear un tipo de datos antracológicos que representen lo más fielmente posible el medio pretérito y no el comportamiento humano, es decir, reflejando más la “naturaleza” que la “cultura”.

Este importante esfuerzo metodológico y técnico ha propiciado una generalización de criterios de muestreo durante el trabajo de campo, con una distinción fundamental entre carbones dispersos en el sedimento y procedentes de concentraciones (hogares, silos, basureros). Aunque puede que las principales aportaciones de este conjunto de trabajos sean las relacionadas con protocolos de submuestreo en laboratorio, de validación estadística de los resultados desde un punto de vista cuantitativo (con la aplicación de la Ley de Pareto a las curvas taxonómicas, Chabal 1997: 35) y representación gráfica (con los diagramas antracológicos) de los datos taxonómicos obtenidos (Chabal 1997; Chabal et al 1999). En este sentido, los trabajos desarrollados a partir de esta “corriente” han puesto especial atención en la homogenización de la validación de los resultados de la forma más independiente posible de las particularidades del contexto arqueológico de procedencia, es decir, de forma lo más independiente posible de las contingencias reconocidas en el comportamiento humano a lo largo de la historia. El objetivo es crear conjuntos de datos cuantitativamente representativos y homogéneos en los diversos lugares

y cronologías aplicados para hacer posible una valoración comparativa tanto en regiones diferentes como en el análisis de la dinámica de la vegetación en un mismo lugar desde una perspectiva diacrónica.

Así, la reconstrucción paleoecológica se ha convertido en uno de los objetivos fundamentales de la antracología gracias a este tipo de trabajos. No obstante, se han aplicado en estudios antracológicos elaborados desde esta óptica diferentes herramientas teórico-metodológicas orientadas al estudio de las relaciones de la sociedad con su entorno. Un ejemplo es la aplicación del anteriormente citado *site catchment analysis* (SCA) al estudio antracológico de yacimientos paleolíticos (Uzquiano 1992: 228-235). Partiendo de un *approche écologique*, P. Uzquiano propone en su estudio antracológico de yacimientos paleolíticos de la región cantábrica y Pirineos occidentales que, una vez caracterizado a través de los datos antracológicos el paisaje mosaico de finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno, se “regrese” al contexto arqueológico mediante un *approche paléoéconomique* que permita caracterizar las estrategias de recolección de leña por parte de los grupos humanos: *Nous sommes sortis du contexte archéologique pour nous approcher du milieu (paléoécologie). Nous allons donc y retourner avec les informations obtenues sur l’environnement* (Uzquiano 1992: 228). Así, aunque entiende de forma separada las aportaciones de la disciplina en relación a la reconstrucción ecológica y al estudio de la sociedad, P. Uzquiano plantea la complementariedad de ambos aspectos considerando que el conocimiento de la vegetación permitirá entender el comportamiento social en relación a la recolección de leña, y viceversa, el conocimiento de esta actividad dotará de sentido la estructura en mosaico del paisaje reconstruido a partir del estudio antracológico (Uzquiano 1992: 228).

A partir de trabajos sobre economía de subsistencia de cazadores-recolectores (Champion et al 1988) y del SCA (Vita-Finzi y Higgs 1970), P. Uzquiano parte de la consideración que la subsistencia implica decisiones sociales que determinan la localización de los campamentos en relación a los recursos disponibles. Estas relaciones con los recursos, en el caso del combustible, se conjugan con diversos factores del medio (topografía, distancias a recorrer, distribución de las formaciones vegetales) y otras actividades de aprovisionamiento, entre las que destaca la caza (Uzquiano 1992: 229-230). Así, esta autora realiza un importante análisis del contexto arqueológico (enfaticando los estudios arqueofaunísticos) y ambiental (destacando la topografía y la distribución de la vegetación mosaico que en relación a esta ha definido a partir de los estudios antracológicos) para reconstruir las prácticas sociales de “explotación” de la madera como “recurso energético”, entendiendo que estas siempre se basan en *la réduction des coûts d’exploitation* (Uzquiano 1992: 230).

2.2.3.2. La antracología de carácter “funcionalista”

Paralelamente al desarrollo de estas diversas aproximaciones que tienen la reconstrucción paleoecológica como principal objetivo, se van desarrollando trabajos antracológicos que parten de una perspectiva teórico-metodológica distinta. En éstos se parte de la premisa que los grupos humanos gestionan el combustible a partir de “normas culturales” que forman parte de las estrategias adaptativas de estos grupos a su entorno. A partir de aproximaciones de este tipo, se desarrolla en el mundo académico estadounidense la que se ha definido anteriormente como paleoetnobotánica (Trigger 1992: 260), que, aunque parte de enfoques materialistas, se diferencian claramente de los enfoques marxistas al desarrollar una perspectiva ecológica o ecosistémica (Trigger 1992: 274). La aproximación al análisis de carbones arqueológicos de esta “corriente funcionalista” se distancia de la anteriormente definida como “corriente paleoambiental” o “escuela de Montpellier” (Duque 2004: 21), formando la segunda de las aproximaciones a la antracología del tándem considerado antagónico durante décadas.

Estos trabajos parten de la consideración que la gestión de la leña, igualmente considerada como un “recurso natural” que es “explotado” por los grupos humanos, se estructura en función de criterios sociales basados en las preferencias del grupo. El punto de partida es muy cercano a los planteamientos funcionalistas, como los de G. Clark (1963) o L. White (1959), que consideran que la cultura es, básicamente, el medio para garantizar la subsistencia de las comunidades humanas adaptándose a unos recursos concretos (Trigger 1992: 247-253).

Los trabajos antracológicos de la “corriente funcionalista” proponen que el aprovisionamiento de leña se efectúa mediante la aplicación de criterios sociales, que determinan las especies seleccionadas como leña entre las diversas disponibles en el entorno. Estos criterios selectivos parten de factores diversos como las propiedades físico-químicas de la madera como combustible (poder calorífico, producción de humo, flexibilidad, dureza, durabilidad durante la combustión), la disponibilidad y facilidad de acceso a estos recursos, la forma, tamaño y estado de la leña (seca, verde, caída), las capacidades tecnológicas del grupo para explotar el recurso o los valores culturales en relación a las diversas especies (Smart y Hoffman 1988: 168).

Así pues, desde esta perspectiva se considera que los datos procedentes de las identificaciones taxonómicas del registro antracológico reflejan estos criterios sociales de gestión y selección de los recursos naturales. De esta forma, al considerar que la especie es un criterio de selección basado en la relación entre las características físico-químicas de cada taxón y los criterios y necesidades sociales, estos autores cuestionan la posibilidad de estudiar la composición y la dinámica de la vegetación pretérita mediante el registro antracológico. Consideran que la presencia, ausencia o frecuencia relativa de cada especie en el registro antracológico se explica en función de los criterios selectivos del grupo que ha generado el registro y son, como tales, independientes de su recurrencia en las formaciones vegetales explotadas: *Clearly, it is far too simplistic to assume that the proportions of wood types in this assemblage reflect the relative abundance of these taxa in the local vegetation* (Smart y Hoffman 1988: 170).

La problematización del alcance de las reconstrucciones paleoecológicas a partir del registro antracológico se fundamenta en el análisis de la diversidad de agentes y variables que intervienen en los procesos de formación del registro antracológico: mecanismos culturales y naturales que llevan las plantas al yacimiento, factores culturales y físicos que afec-

tan la combustión y la preservación, técnicas de campo para la recogida y muestreo de restos de plantas quemadas y las técnicas de laboratorio usadas para muestrear e identificar estos restos (Smart y Hoffman 1988: 168). Así, se pone especial énfasis en la intervención de los criterios sociales en la deposición de las plantas al yacimiento, especialmente en relación a la ya expuesta definición de los criterios de selección del combustible. Así, aunque en estos trabajos se toman en consideración aspectos culturales no directamente relacionados con la funcionalidad de las acciones humanas sobre entorno, en relación a esta selección del combustible se entiende que operan factores relacionados con las propiedades materiales de la madera de cada especie y las características de la vegetación del entorno. Así, aunque se citan elementos como el valor estético de las especies, se considera que factores como las propiedades físico-químicas de la madera, la estacionalidad, la accesibilidad o la forma, estado y tamaño de la madera determinan los criterios selectivos (Smart y Hoffman 1988: 168-169). Así, se entiende que los grupos desarrollan los patrones selectivos de la gestión del combustible vegetal en relación a las propiedades de la madera y de la disponibilidad de taxones en el entorno.

De esta forma, si la “corriente paleoecológica” centra sus esfuerzos metodológicos en crear herramientas para reducir al máximo este “sesgo cultural” que el comportamiento humano imprime en el registro antracológico como reflejo de la vegetación pretérita, precisamente con el objetivo de aportar elementos al conocimiento de esta, la “corriente funcionalista” hace el camino inverso. Es decir, al considerar todos estos factores y variables de carácter social que intervienen en la formación del registro arqueológico, optan por desarrollar herramientas metodológicas que permitan estudiar precisamente estas facetas del comportamiento social. Así, la “cultura” se constituye como el objeto de estudio, más que la propia vegetación. En definitiva, cada escuela opta por convertir en objeto de estudio uno de los dos términos de la dicotomía naturaleza-cultura, que se ha visto que ha operado en la base de las diversas aproximaciones teórico-metodológicas de la arqueología. No obstante, es importante destacar que, aunque en estos trabajos de la paleoetnobotánica norteamericana la reconstrucción paleoecológica no constituye un objetivo relevante en sí mismo, no se parte de la negación que los listados taxonómicos de yacimientos prehistóricos e históricos son, de alguna forma, reflejo, aunque no directo, de la vegetación pretérita: *In spite sample biases, archaeological charcoal is a valuable and commonly available source of data for reconstructing prehistoric and historic vegetation and environments* (Smart y Hoffman 1988: 184).

Así, esta divergencia en relación a la reconstrucción paleoecológica mediante el registro antracológico es más de carácter metodológico, en relación al proceso de creación e interpretación de los datos antracológicos. Asimismo, al considerar que las estrategias culturales que rigen la gestión del combustible se estructuran a partir de la relación entre las necesidades sociales y las características del medio y las propiedades de la madera, los investigadores de esta corriente no renuncian a realizar inferencias sobre la vegetación pretérita (Ford 1979: 285; Smart y Hoffman 1988: 184; Hastorf 1999: 70-72). En este sentido, como se ha visto, la principal discordancia respecto a los métodos desarrollados por la “corriente paleoecológica” parten de la no aceptación que el aprovisionamiento del combustible vegetal se desarrolla de forma aleatoria, sin seleccionar entre las diversas especies presentes en el entorno.

A partir de éste modelo de gestión de los recursos, basado en el “principio del mínimo esfuerzo” (*principle of least effort*), se ha argumentado que la recurrencia de las especies en el registro antracológico está en relación a su recurrencia en el entorno en el momento de uso del yacimiento, argumento que entra en conflicto con la interpretación que la gestión de los recursos se desarrolla a partir de criterios “culturales”. Así, entendiendo que es a partir de la posibilidad de aplicar este modelo que se pueden realizar inferencias en relación a la vegetación pretérita, C.M. Shackleton y F. Prins se proponen, desde una perspectiva próxima a la “corriente paleoetnobotánica”, valorar cuando ésta ley del mínimo esfuerzo es operativa y, consecuentemente, cuando se pueden realizar inferencias paleoecológicas a partir del registro antracológico resultante (Shackleton y Prins 1992).

Al analizar la aplicación de este modelo en los trabajos antracológicos, C.M. Shackleton y F. Prins consideran que parte de una postura cercana al determinismo ambiental en tanto que se entiende que el comportamiento humano se rige por las características del entorno, considerándolo un ejemplo de las leyes generalistas desarrolladas por la arqueología procesual, que en el momento de publicación de su trabajo ya habían sido largamente analizadas y problematizadas (Shackleton y Prins 1992: 631). Partiendo de una perspectiva sobre la formación del registro antracológico plenamente convergente con la anteriormente expuesta en relación a la “corriente paleoetnobotánica”, entienden que la selección de las especies particulares en relación al potencial de su madera como combustible opera de forma determinante en la formación del registro antracológico (Shackleton y Prins 1992: 632-633).

Así, a pesar del rechazo inicial al determinismo ambiental y a la formulación de leyes predictivas de carácter general, estos autores proponen un modelo que se basa en la disponibilidad de madera seca en el entorno del asentamiento. La lógica del modelo se basa en la consideración que los grupos humanos recogen de forma preferente leña seca ya caída, por la facilidad de su recolección (no hay que invertir tiempo ni energía en cortar madera verde) y su estado (al estar seca no requiere ningún tipo de espera ni secado para ser usada como combustible). A partir de este principio, argumentan que los grupos que habitan en entornos en los que este “recurso” es abundante, los individuos recogen esta leña seca como combustible y lo hacen seleccionando aquellas especies que se consideran mejores combustibles en función de las propiedades físico-químicas de su madera. En cambio, los grupos que ocupan entornos en los que este recurso es escaso (ya sea por la inexistencia de vegetación con elevados ritmos de poda natural o por la sobreexplotación de dicho recurso por parte de los humanos), recogen como combustible cualquier madera presente en el entorno de forma aleatoria con la finalidad de reducir la inversión energética en el aprovisionamiento de combustible. De esta forma, el modelo que elaboran pretende ser una herramienta para distinguir ambos escenarios, en el primero de los cuales no es operativa de ley del mínimo es-

fuerzo, que sí lo es en el segundo caso. La finalidad está clara: establecer en que casos se puede realizar una lectura de las frecuencias relativas de los taxones del registro antracológico en relación a su recurrencia en la vegetación del momento de la ocupación (en el segundo caso, cuando la ley del mínimo esfuerzo opera) y cuando esto no es así debido a que la sociedad aplica unos criterios selectivos gracias a la abundancia de leña seca en el entorno (Shackleton y Prins 1992: 632-636).

Recientemente este tipo de modelos han sido nuevamente formulados en relación a la interpretación de conjuntos antracológicos (Marston 2009). En este caso, J.M. Marston no se plantea como objetivo evaluar en que contextos una lectura cuantitativa de los resultados es viable en relación a la reconstrucción de la vegetación del pasado. Su aproximación, a diferencia de los trabajos de la “corriente paleoetnobotánica” comentados hasta aquí y previos todos ellos al final de la década de los 1990s, no contempla la evaluación de la representatividad paleoecológica del registro antracológico. En su opinión, los métodos para una interpretación ecológica de los conjuntos antracológicos están considerablemente desarrollados, en cambio, considera que transcurrida una década del siglo XXI *few studies successfully incorporate human decision making into their interpretation of wood use* (Marston 2009: 2192). Así pues, aunque parte de un interés similar al de la paleoetnobotánica norteamericana y trabaja desde la academia estadounidense, este autor ya no recoge el debate metodológico en relación a la formación del registro antracológico y su interpretación en clave ecológica que durante décadas ha significado los trabajos de ambas corrientes anteriormente comentadas.

De esta forma, en este trabajo el foco de estudio es estrictamente “social” y se plantea evaluar *how archaeological wood charcoal remains reflect the ways in which people utilized wood resources* (Marston 2009: 2192). Así, comparte con la “corriente paleoetnobotánica” el interés por el estudio de la gestión de los recursos en tanto que adaptación humana al medio, pero de este interés no parte un cuestionamiento a la representatividad paleoecológica del registro, que de otra forma reconoce como consolidada a partir de los trabajos de ambas corrientes, la “paleoetnobotánica” y la “paleoecológica”.

Para la consecución del objetivo planteado, J.M. Marston propone aplicar los modelos de la *human behavioural ecology*, que parten de la asunción que el comportamiento humano se basa esencialmente en la optimización del esfuerzo, en el sentido que las personas evalúan costes y beneficios de sus acciones en relación a un conjunto de decisiones posibles, entre las que se ejecutan aquellas que proporcionan un mayor beneficio y un coste menor. Éste principio permite la construcción de modelos simples capaces de prever esta toma de decisiones en relación a unas condiciones determinadas, reconocibles en cierto modo en contextos arqueológicos (Marston 2009: 2193). En este sentido, vemos que su postura se aproxima a la planteada por el modelo de la ley del mínimo esfuerzo (Shackleton y Prins 1992), en tanto que ambas parten de la existencia de una racionalidad vinculada a una cierta “economía de los esfuerzos” que es universalmente aplicable y que varía en función de las “recursos naturales” disponibles, es decir, en función de las características del medio.

De esta forma, se calcula el valor de cada recurso, que en este caso se materializa en las propiedades físico-químicas de la madera de cada taxón como combustible y como material constructivo, el tiempo requerido para su recolección y procesado y la recurrencia de éste en el medio. En función de estas variables, R.M. Marston confecciona un ranking de taxones para cada una de las dos actividades analizadas, combustible y construcción, que compara respectivamente con los resultados de las identificaciones taxonómicas de los carbones procedentes de hogares y restos de material constructivo. Así, en relación a su caso de estudio, el yacimiento Gordion en Anatolia central ocupado durante unos 2000 años desde el III milenio BC, concluye que la madera destinada a combustible se recoge en relación a la abundancia de cada taxón en el medio, factor que determina la “eficacia” de este tipo de gestión. En cambio, para el material constructivo, las necesidades impuestas por las características de los edificios (troncos rectilíneos y de una determinada longitud) llevan a los habitantes del yacimiento a realizar desplazamientos importantes para aprovisionarse de ellos (Marston 2009: 2194). Así pues, aunque este reciente trabajo no recoge ya la discusión en torno a la representatividad paleoecológica del registro antracológico, sí que comparte esta perspectiva funcionalista de la cultura desarrollada en la paleoetnobotánica norteamericana.

2.2.2.3.3. El desarrollo de una aproximación materialista en los estudios antracológicos

Desde una postura similar, R. Piqué ha desarrollado su aproximación desde una perspectiva teórica basada en el materialismo histórico (Piqué 1999c). Esta postura entiende el registro antracológico esencialmente como un reflejo de actitudes sociales pero que se desmarca claramente de posturas cercanas a lo que considera el funcionalismo ecológico de la paleoetnobotánica norteamericana (Piqué 1999c: 34-35). Para esta autora, la gestión de los recursos forestales, entre ellos el combustible, no se rige ni por las características concretas del entorno (“corriente paleoecológica”) ni por estrategias culturales fruto de la adaptación al medio (“corriente funcionalista” o “paleoetnobotánica”). R. Piqué fundamenta su postura en la distinción básica entre dos elementos diferenciados, las comunidades humanas y el entorno (naturaleza y cultura), cuya relación se estructura a partir del trabajo de las primeras sobre el segundo: “El carácter social de la conducta humana se expresa materialmente en el trabajo, es la forma en que actúa la población (fuerza de trabajo) sobre el medio (objeto de trabajo), alterando sus condiciones naturales en función de sus necesidades productivas y reproductivas” (Piqué 1999c: 14). Así, “la recolección de las maderas utilizadas como materia prima para obtener energía calórica y lumínica se enmarcará, por tanto, en la estrategia general de aprovisionamiento de los recursos desarrollada por los grupos humanos para garantizar su subsistencia” (Piqué 1999c: 23), por lo que las “estrategias de aprovisionamiento del combustible vegetal vendrán determinadas por: las ofertas naturales del medio ambiente [...], las relaciones sociales de producción y el grado de desarrollo de las fuerzas productivas” (Piqué 1999c: 24).

De esta forma, R. Piqué renuncia a explicar la gestión del combustible entendiendo que las sociedades actúan a partir de una ley del mínimo esfuerzo y en función de las características del medio (“corriente paleoecológica”) o que lo hacen a través de normas culturales entendidas como una adaptación al medio (“corriente funcionalista”), sino entendiendo que “la sociedad no se adapta a la naturaleza, sino que la explota, actúa sobre el medio ambiente de manera consciente para modificarlo, apropiarse de éste y transformarlo según sus capacidades” (Piqué 1999c: 16). Así, es mediante el trabajo que los elementos del entorno se convierten en “recursos” y son “explotados” por parte de los grupos humanos, y esta transformación se desarrolla “mediante actividades racionales concretas” que se estructuran en relación a la estrategia de aprovisionamiento de recursos en función de lo que, desde una perspectiva marxista, se entiende como Modo de Producción (Piqué 1999c: 17).

Entre estos tres factores que intervienen en esta relación (entorno, demanda social y tecnología), R. Piqué considera que la demanda social de recursos en función de las necesidades sociales determina de forma fehaciente la gestión del recurso energético. La demanda “se concreta en la cantidad y calidad de la energía que permite la producción y reproducción de las condiciones materiales de la existencia social” y de esta forma “determina”, entre otros aspectos, qué materias se explotan, es decir, que maderas son seleccionadas en función de sus propiedades físico-químicas como combustible (Piqué 1999c: 25). Así, para R. Piqué la gestión del combustible vegetal está determinada por las necesidades sociales, establecidas en función de la estrategia económica global, y se estructura en relación a las propiedades de la madera como combustible para satisfacer dichas necesidades. Asimismo, la accesibilidad a estos recursos condicionará la estrategia “más racional” en cada caso: “La estrategia de aprovisionamiento del combustible vendrá regida por criterios tales como la accesibilidad del recurso y las propiedades de los taxones, la estrategia más racional resultará de la combinación de los dos factores” (Piqué 1999c: 27).

2.2.2.3.4. Revisiones y nuevas propuestas a finales del siglo XX

Con la aparición de trabajos como el de R. Piqué (1999c), en los que la creación e interpretación de datos antracológicos parte de un planteamiento teórico claramente definido, se hace evidente que la dicotomía planteada durante décadas entorno a la representatividad paleoecológica de estos registros ha dado lugar a una posición de estancamiento de la disciplina: “Por una parte, los «arqueólogos» siempre han considerado la antracología como una disciplina anexo, sin bases teóricas para la explicación del comportamiento humano. [...] Por otra parte, los «paleoecólogos» han dado demasiada importancia a los límites de la disciplina como herramienta para la interpretación de la dinámica de la vegetación y existe cierta desconfianza de las interpretaciones paleoecológicas” (Allué 2002a: 6). Esta circunstancia se relaciona con el desarrollo general de una arqueología que, como se ha expuesto, plantea una división entre los trabajos “teóricos” y los “científicos”, que más allá del caso concreto de la antracología, ha hecho que la arqueología ambiental en su conjunto se vea marginada de los estudios paleoeconómicos y de carácter social debido a una falta (o renuncia, en cierta forma) de un corpus teórico que conecte sus trabajos con problemáticas arqueológicas de carácter social o antropológico más amplio (O’Connor 2001: 17).

Así, como se ha visto, a partir de finales de la década de los 1990 son muchos y muchas los especialistas que consideran que tal diferenciación de “esuelas antracológicas” no se basa realmente en propuestas teóricamente definidas y divergentes, sino en diferentes enfoques metodológicos que parten de distintas maneras de entender la formación del registro antracológico. La máxima expresión de esta situación subyace en la interpretación de la formación, y por tanto de la representatividad, del tipo de conjuntos antracológicos más recurrentes, los carbones dispersos en sedimentos de ámbitos domésticos. Mientras que para unos estos conjuntos representan de forma más o menos precisa la vegetación del entorno en función a un aprovisionamiento del combustible de forma aleatoria y no selectiva en relación a las diferentes especies, para los otros reflejan los “patrones culturales” a través de los que las sociedades se han adaptado al medio y han decidido explotarlo en relación a sus necesidades.

Así, para la “corriente funcionalista” la disponibilidad de los taxones en el medio concreto al que se adapta cada cultura es un factor determinante para la definición de estas estrategias o patrones “culturales” que se reflejarán en el registro antracológico. En realidad, pues, existe un punto de convergencia con la “corriente paleoecológica” en tanto que la presencia/ausencia y la recurrencia de cada taxón en el medio interfiere en la definición de los patrones de recolección de leña. Así, el debate metodológico sobre la representatividad paleoecológica del registro antracológico llega a un punto de estancamiento a finales de los 1990s, tal y como lo define R. Piqué: “En general, para los dos enfoques se da una coincidencia en la valoración positiva de los carbones como testimonio paleoambiental. Para la paleoetnobotánica el aprovechamiento de los recursos vendrá determinado por las “normas culturales”. Al asumir una postura materialista ecológica (estas normas culturales están determinadas por el medio ambiente) se cierra el círculo y en la práctica las dos posturas llegan a la misma conclusión” (Piqué 1999c: 41).

Llegados a éste punto, son diversos los trabajos que identifican la falta de herramientas interpretativas del registro antracológico que partan de reflexiones teóricas y metodológicas como una de las principales necesidades de la disciplina (Hastorf y Johannessen 1996; Piqué 1999c; Allué 2002a, Asouti y Austin 2005; Dillon 2006). Ciertamente, durante las primeras décadas de la antracología han sido muchos los trabajos que han permitido el desarrollo de la disciplina en relación al estudio de las dinámicas de la vegetación en el pasado y el papel del elemento humano en estas. Este tipo de trabajos ha ido mucho más allá de la aplicación o no de modelos como la anteriormente comentada “ley del mínimo esfuerzo” (Shackleton y Prins 1992). Aunque existen todavía diversos aspectos en los que seguir trabajando, especialmente en relación al grado de precisión de las identificaciones taxonómicas y al estudio tafonómico de los carbones y sus contextos sedimenta-

rios, son muchas ya las regiones y periodos cronológicos que cuentan con una mejor comprensión paleoecológica gracias a trabajos antracológicos (Allué et al., 2009; Asouti 2003; Asouti and Hather 2001; Delhon et al. 2009; Emery-Barbier and Thiébaud 2005; Figueiral and Mosbrugger 2000; Heinz et al., 2004; Marguerie and Hunot 2007; Théry-Parisot et al 2010).

En cambio, la mayoría de los trabajos que contemplan entre sus objetivos el estudio de las prácticas sociales en relación a las plantas o el estudio de la sociedad misma, parten del reconocimiento de la falta de referentes teóricos y metodológicos en este sentido. No obstante, este nuevo escenario ha sido considerado estimulante para la propia disciplina y se han apuntado varios caminos a través de los cuales ir aportando estas herramientas teóricas y metodológicas que, combinadas con el avance de las técnicas de identificación y análisis del carbón arqueológico, permitan mejorar el estudio de las sociedades pretéritas en relación a las plantas leñosas. En concreto, se ha planteado la necesidad de integrar el combustible en cuerpos teóricos relacionados con el análisis económico de las sociedades prehistóricas (Piqué 1999c; Théry-Parisot 2001) o la antropología ambiental (Dillon 2006), el desarrollo de trabajos etnoarqueológicos específicamente orientados a integrar el estudio del combustible con diversos aspectos sociales (Piqué 1999c; Zapata et al 2003; Dufraisse et al 2007; Picornell 2009a; Picornell et al 2011) y la combinación de estos trabajos de carácter más teórico-metodológicos con planteamientos técnicos (por ejemplo, el análisis dendrológico, Dufraisse 2011; García Martínez y Dufraisse 2011) y la experimentación arqueológica (Asouti y Austin 2005: 227).

Así pues, una vez analizadas las diferentes corrientes y “escuelas antracológicas” hasta finales de los años 1990s, de las que se van a exponer más adelante diversos aspectos metodológicos aplicados en este trabajo, el recorrido sobre las diversas aproximaciones posibles al registro antracológico para configurar el marco teórico y metodológico de éste trabajo pasa por valorar las diversas aproximaciones que se han desarrollado desde entonces. Si el análisis del surgimiento y desarrollo de la antracología como disciplina arqueológica ha partido del reconocimiento de su vinculación al devenir de la arqueología en general, este último paso también será inteligible entendido en relación a la arqueología posterior a la difusión de la revisión del procesualismo por parte de las diversas arqueologías postprocesuales. Como en el resto de los campos de estudio de la arqueología (Johnson 2000: 180-181), en arqueología ambiental y en antracología los nuevos caminos experimentados se caracterizan por una importante diversidad y eclecticismo.

Existe una diversidad de propuestas que han expandido la variedad de temas sociales en relación a los que se desarrollan trabajos antracológicos, enriqueciendo así los propósitos y el alcance de la disciplina. En relación a los datos aportados en este trabajo se tomarán en especial consideración aproximaciones relacionadas con la culturización de los bosques y los árboles (p.ej. Hastorf y Johannessen 1996; Dillon 2006; Newman et al 2007), al estudio del aprovisionamiento y gestión de la leña como acción técnica (Dufraisse 2008; Dufraisse 2011) o al estudio de estas actividades en el marco de las prácticas sociales de la cotidianidad (Picornell 2009b). Asimismo, como ya se ha apuntado en diversos trabajos (Zapata et al 2003; Dufraisse et al 2007; Picornell et al 2011), se considera que las reflexiones teóricas surgidas de los trabajos etnoarqueológicos en relación al combustible permiten organizar todos estos aspectos en una aproximación y un discurso científico crítico y menos etnocéntrico (González Ruibal 2003).

2.2.2.4. El estudio arqueológico de las relaciones sociedad – entorno y las revisiones post-procesualistas

Estos cambios paulatinos del enfoque de los trabajos antracológicos desde la década de los 1990s se producen en relación a un escenario más amplio en el que las diferentes corrientes postprocesuales se multiplican y consolidan y la comunidad arqueológica en general va incorporando aspectos teóricos surgidos de las anteriores décadas de revisión del procesualismo (Johnson 2000: 183-185). En este sentido, en arqueología ambiental se van incorporando reflexiones críticas en torno a la reformulación de teorías y métodos, en consonancia con la revisión de la interpretación en arqueología, que entiende este proceso como una retroalimentación entre datos y teoría (Hodder 2005). Con el desarrollo de la conocida como arqueología interpretativa, se asume que los datos arqueológicos son “visibles”, inteligibles, “a través de la nube de la teoría” (Johnson 2000: 133), por lo que la teoría y el método se convierten en unidades que adquieren sentido y operatividad en las investigaciones mediante su conjugación y retroalimentación constante (Johnson 2000: 16; Evans 2003: 17).

Así pues, en el momento actual se hace evidente que las divisiones anteriormente comentadas entre arqueología teórica y científica, entre generación de datos e interpretación arqueológica o entre arqueobotánica y paleoetnobotánica (entendidos como el análisis de restos de plantas y la interpretación de las relaciones humanos-plantas respectivamente) suponen un obstáculo para el desarrollo de la arqueología ambiental en general y de la antracología en particular. En este sentido, desde la propia disciplina se reconoce que tanto la crítica teórica de los “arqueólogos sociales” como la práctica “científica” de los arqueólogos ambientales han amplificado esta división. Por una parte, las críticas de una “arqueología teórica”, dedicada durante décadas a rechazar las prácticas de la arqueología procesual, han provocado que muchos arqueólogos ambientales se sientan despreciados por una parte importante de la comunidad arqueológica. Por otra parte, esta situación ha llevado a muchos de estos especialistas a cerrarse en modelos metodológicos propios de cada disciplina y adoptar una perspectiva de trabajo “formalmente científica”, con unos métodos, aproximaciones o, simplemente, lenguajes “científicos” y homogéneos que les hace diferentes del resto de la comunidad arqueológica y les confiere prestigio académico y facilidades de financiación (Albarella 2001: 6; Carrión et al 2000: 115-116).

U. Albarella (2001: 8-9) identifica dos elementos como las principales causas de esta división, uno de carácter histórico o filosófico y otro de carácter político. Por una parte, la ciencia ha sido construida en el mundo occidental como el proceso de estudio de la naturaleza, y la arqueología, al menos en Europa, sigue vinculada en su origen humanístico, en tanto que

los arqueólogos ven la cultura como su objeto último de estudio. En este sentido, la dicotomía naturaleza-cultura ha marcado esta divergencia desde un punto de vista epistemológico y ha hecho que, al identificar la arqueología ambiental con el mundo natural, el medio físico, se haya considerado una práctica “científica” cuyo objeto de estudio es ajeno a la cultura. En palabras del mismo U. Albarella, *environmental archaeology is the price that archaeologists have paid to the Nature-Culture debate* (Albarella 2001: 9).

Por otra parte, a raíz de la visibilización de los aspectos teóricos y político-sociales de las prácticas arqueológicas por parte de la arqueología postprocesual, U. Albarella identifica un obstáculo de carácter político para la superación efectiva de esta división entre arqueología científica y teórica: *The question of the meaning and purpose of environmental archaeology is a difficult one to clarify, because it is related to mechanisms of control and power within the archaeological world. Any substantial changes in the way archaeology is structured would be a treat to the present establishment* (Albarella 2001: 9).

Ciertamente, los trabajos formalmente “científicos”, partícipes de una tradición de investigación acrítica y cerrada en ella misma, delimitan muy claramente los que están dentro y los que están fuera de ella, los que forman parte de departamentos o laboratorios y los que no, los que participan del financiamiento de los proyectos de investigación y los que no. En este sentido, como se ha puesto de relieve en el caso de la palinología (Carrión et al 2000: 115-116), cualquier aproximación crítica a estos “métodos científicos” es vista como un peligro y genera reacciones proteccionistas que dificultan el diálogo entre teoría y datos, entre campos de estudio de la “arqueología teórica” y datos generados desde la “arqueología científica”.

Así, desde la misma arqueología ambiental se ha reivindicado que el ambiente, así como el paisaje, los asentamientos o la organización social, son temáticas de investigación para cualquier arqueólogo, y no solo para aquellos que realizan analíticas sobre materiales biológicos o geológicos (Albarella 2001: 11). El rechazo teórico y metodológico de la dicotomía naturaleza-cultura como diferenciador entre objetos de estudio de prácticas arqueológicas distintas e independientes, y la adopción de una perspectiva holística en los trabajos de los arqueólogos ambientales se han propuesto como las vías de superación de estas limitaciones teóricas, metodológicas y sociopolíticas en la práctica arqueológica. Esto es así hasta el punto que existen arqueólogos ambientales que consideran que la consecución de este objetivo llevaría implícito el fin de las diferenciaciones disciplinarias y la desaparición de la propia arqueología ambiental: *as more integration occurs the word “environmental” will be used less and less; and as this occurs, less and less will it be perceived as a separate branch of archaeology. It may seem paradoxical – but environmental archaeology will have achieved its goal only when we no longer call it environmental archaeology* (Luff y Rowley-Conwy 1994: 3).

2.2.2.4.1. La arqueología ambiental y la antracología en este nuevo marco

Este nuevo marco en el que se desarrolla la arqueología ambiental y la antracología desde finales del siglo XX ha propiciado una revisión de las escuelas y aproximaciones anteriormente comentadas y ha abierto nuevos caminos para el desarrollo teórico y metodológico de las disciplinas. Este momento de revisión y reformulación de aspectos relacionados con estas disciplinas es el punto de partida de la aproximación teórica y metodológica desarrollada en este trabajo.

Como se ha expuesto, a finales de la década de los 1990s son diversos los trabajos que identifican la permanencia de la dicotomía naturaleza-cultura en la base epistemológica y metodológica de los trabajos arqueobotánicos como el principal obstáculo para el desarrollo de estos trabajos. Ésta estaba en el núcleo tanto de las aproximaciones ambientalistas como de las funcionalistas en trabajos arqueobotánicos, que tuvieron una gran relevancia en relación a las décadas de desarrollo de la arqueología procesual (Evans 2003: 1-19). En efecto, el estudio de la gestión de “recursos naturales”, *heart and soul of processual archaeology* (Hastorf y Johannessen 1996: 61), implica el conocimiento de factores ecológicos y ambientales, por lo que éste ha sido un campo de desarrollo fundamental para la arqueobotánica y la arqueología ambiental en general. No obstante, los giros desarrollados por la arqueología postprocesual desde finales de los 1980s redirigieron el interés de la adaptación física de los humanos al entorno hacia un mayor interés por la construcción social del mundo, del entorno en que las sociedades se desarrollan (Hastorf y Johannessen 1996: 61).

En este sentido, al considerar la arqueología como una disciplina holística que debe actuar como puente entre las ciencias naturales y las sociales, se propone precisamente abandonar esta visión de los recursos como algo “natural”, ajeno a lo humano, que es gestionado por la sociedad desde un punto de vista estrictamente utilitarista o funcionalista (Preucel y Hodder 1996: 27). Desde esta perspectiva holística que pretende superar la dicotomía naturaleza-cultura, se considera que una limitación de las aproximaciones funcionalistas anteriormente expuestas es la consideración de la economía como una entidad ajena a las relaciones sociales. Así, se propone enriquecer las interpretaciones arqueológicas y arqueobotánicas a partir de la toma en consideración de la creatividad cultural y el comportamiento simbólico de las sociedades humanas (Preucel y Hodder 1996: 27).

En el caso concreto del estudio de la gestión del combustible mediante el registro antracológico, C. Hastorf y S. Johannessen proponen que para enriquecer las interpretaciones en este sentido se deben contextualizar los datos arqueobotánicos en relación a los diversos aspectos sociales y culturales conocidos en cada caso de estudio. Entienden que la gestión del combustible no se puede analizar solo en relación a aspectos funcionales, ya que consideran que las interacciones con el entorno y su gestión por parte de los grupos humanos está social y culturalmente constituida. El combustible no es considerado por estas autoras como un “recurso natural”, una entidad pasiva a ser explotada por los grupos humanos, sino que consideran que se trata de interacciones de carácter dinámico entre las personas y su percepción del entorno (Hastorf y Johannessen 1996: 61-62).

A partir del estudio de la gestión de este recurso durante un dilatado periodo de tiempo en el valle del río Mantaro, en Perú, estas autoras defienden que las poblaciones prehistóricas no implementaron sistemáticamente las estrategias de gestión más “productivas” o “efectivas” en términos de costes energéticos (Hastorf y Johannessen 1996: 61-62). Así, proponen un estudio de las relaciones entre los humanos y las plantas leñosas como fuente energética que se enriquezca con hipótesis interpretativas no estrictamente funcionalistas, mediante la incorporación de una dimensión holística de la cultura que permita una comprensión menos sesgada del pasado, no condicionada a asunciones, modelos o leyes del mínimo esfuerzo o de “efectividad” del comportamiento humano (Hastorf y Johannessen 1996: 75).

Esta revisión de la antracología y la arqueología ambiental desde una perspectiva holística de las relaciones sociedad-entorno redefine igualmente el papel del entorno y de la vegetación en el estudio de sus interacciones con los grupos humanos. Siguiendo las críticas a la dicotomía naturaleza-cultura planteadas básicamente desde la antropología ambiental (por ejemplo Descola 2005; Ingol 2006) y conjugándolas con aproximaciones procedentes de la ecología, se entiende que *in traditional Western culture, human beings are conceived as separable from their environment, so that everything that is no human (and even some humans if sufficiently unfamiliar) is defined as “other” and considered to be subordinate and potentially exploitable. Ecology shows us that our very humanness is defined not by our separateness from the rest of the world, but interdependent relationships to all those “others”* (Dincauze 2000: 5-6).

Al partir de esta visión holística e integradora, se considera que la separación epistemológica y metodológica entre el estudio de la vegetación pretérita y el estudio de las sociedades que interactuaron con ésta es un obstáculo para una interpretación más completa de ambos elementos: *the traditional contrast between natural and social environments is no longer analytically acceptable; the two are mutually dependent and inseparable* (Dincauze 2000: 17). Así, el entorno no es visto como el escenario en el que se desarrollan las sociedades humanas y del que obtienen los recursos necesarios para su supervivencia, sino como un elemento culturizado y participado por los humanos mediante la experiencia y la práctica (Evans 2003: 13). No se trata de un atrezzo pasivo a ser explotado, sino de un elemento activo en los procesos sociales: *the early prevailing notion of “environment” as background or stage set for human actions. As any thespian knows, the stage set is not passive; it constrains, and sometimes even inspires, particular actions and responses* (Dincauze 2000: xv).

Así, entendiendo el entorno como un medio de interacción social, la arqueología ambiental de inicios del siglo XXI se plantea como el estudio de las relaciones sociales a través del medio ambiente (Evans 2003: xiii), consideración que en este trabajo, desde el punto de vista de la arqueobotánica, se considera aplicable al análisis antracológico. Esto es así en tanto que árboles y arbustos forman parte de este entorno culturizado y adquieren significado social en relación a su pertenencia a un medio culturizado por la sociedad que interactúa con él (Rival 1998; Dillon 2006). Asimismo, diversos trabajos etnoarqueológicos apuntan a que éstos y otros factores del contexto cultural no son ajenos a la organización de la gestión del combustible vegetal (Zapata et al 2003; Dufraisse et al 2007; Picornell et al 2011).

En definitiva, se trata de reconocer que el valor social de árboles y arbustos, así como el de las diversas formaciones forestales y otros elementos del paisaje, forman también parte de los elementos que intervienen en la definición de la gestión del combustible vegetal en una sociedad, juntamente con su disponibilidad y recurrencia en el entorno y las características físico-químicas de su madera. De esta forma, los datos antracológicos ofrecen tanto información sobre las características del entorno en el que estos árboles y arbustos se desarrollaron como sobre las relaciones sociedad-entorno, tema que inevitablemente tiene que ser tomado en consideración desde una perspectiva holística en la elaboración de las interpretaciones del registro antracológico - y arqueológico - una y otra vez (Dillon: 2006: 5).

2.3. ENFOQUE TEÓRICO Y METODOLÓGICO DEL ESTUDIO ANTRACOLÓGICO

2.3.1. Introducción y planteamiento

La aproximación teórica y metodológica de éste trabajo se concreta en el escenario de la antracología y la arqueología ambiental posterior a la década de los 1990. En consonancia con el escenario anteriormente introducido, en la aproximación al registro antracológico aquí desarrollada se han desestimado las divisiones surgidas de la dicotomía naturaleza-cultura, adoptando una postura holística, contextual e integradora. En relación al objeto de estudio, no se distingue entre naturaleza y cultura ni entre datos que se refieran de forma íntegra y plenamente representativa a alguno de los dos términos de la dicotomía, a la vegetación o a la sociedad. Tampoco se entiende el desarrollo de este trabajo en un marco arqueológico “científico”, con una definición cerrada a nivel teórico, metodológico y técnico que la diferencie de los estudios arqueológicos de las sociedades prehistóricas, de una arqueología de carácter “antropológico” o “social”. Así, se ha desarrollado una aproximación al registro arqueológico a través de la creación de conjuntos de datos antracológicos que son interpretados a través de su relación con el resto del contexto arqueológico y con planteamientos teóricos y metodológicos surgidos de la antracología de las últimas décadas y de otras aproximaciones al registro arqueológico y/o al estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y el entorno. Se considera que es mediante éste diálogo entre datos antracológicos, contexto arqueológico y planteamientos teórico-metodológicos que se pueden aportar elementos relevantes para la interpretación de las sociedades prehistóricas, el entorno en que éstas se desarrollaron y las relaciones que entre ambos se establecieron.

El recorrido efectuado hasta éste punto permite plantear una perspectiva holística que no separa los principios teóricos de las herramientas metodológicas. Asimismo, al plantearse el estudio de las sociedades prehistóricas baleares como un

objetivo general del trabajo, tampoco se polarizan los datos antracológicos respecto al resto de aproximaciones al registro arqueológico. De esta forma, el contexto arqueológico será analizado en detalle en cada caso y puesto en diálogo con los datos procedentes del análisis de los carbones y maderas arqueológicos, que a su vez se tomarán comprensibles en función de esta relación con el contexto.

Igualmente, esta aproximación holística al registro antracológico no parte de la distinción entre el estudio de la naturaleza y el de la cultura. Es decir, en relación a la historia reciente de la disciplina anteriormente planteada, no se distingue entre “reconstrucción paleoecológica” y “análisis social” en la aproximación al registro antracológico. Se entiende que éste forma parte precisamente de la interacción entre el entorno y los grupos sociales, proceso en que ambos elementos son activos y significativos. De esta forma, las inferencias sobre el paisaje pretérito y sus dinámicas diacrónicas, sobre los efectos de las poblaciones humanas en el entorno o sobre la intervención de las plantas leñosas en la vida social y cultural de las sociedades prehistóricas no se realizarán a partir de la discriminación entre diferentes tipos de datos. El punto teórico y metodológico de partida del trabajo no contempla la distinción entre datos antracológicos “naturales”, que reflejen el paisaje pretérito al margen del elemento antrópico que ha intervenido en la formación del propio registro; y datos “culturales” que informen sobre las actividades sociales.

En relación a este conjunto de principios desarrollados hasta este punto a partir del análisis de la evolución de la arqueología ambiental y la antracología en el marco de la disciplina arqueológica, a continuación se especifican diversos elementos teóricos y metodológicos a partir de los cuales se ha estructurado el proceso de creación, análisis e interpretación de los conjuntos de datos antracológicos presentados en esta Tesis Doctoral.

En concreto, se contemplan cuatro puntos elementales para la estructuración de la aproximación al registro antracológico. En primer lugar, y partiendo de la comentada revisión de la aplicación de la dicotomía naturaleza-cultura en arqueología ambiental y arqueobotánica, se entiende que ésta sesga la visión de las plantas como recurso energético. En segundo lugar, al entender que el paisaje no se constituye exclusivamente en función de su entidad física, como escenario pasivo de las acciones sociales, se analiza como las plantas (árboles y arbustos en este caso) constituyen elementos culturizados en tanto que son percibidos y organizados (taxonomía) por las sociedades que con ellos interactúan. En tercer lugar, se analiza la significación social y cultural de las prácticas cotidianas mediante las cuales los individuos interactúan con los árboles y arbustos, prácticas estructuradas a partir de la percepción social del entorno y, a su vez, (re)estructurantes de ésta mediante la experiencia concreta de su uso cotidiano. Todas estas cuestiones son articuladas desde un punto de vista metodológico para definir la aproximación al análisis de la formación del registro antracológico, primer paso para construir una interpretación de los datos obtenidos. En este sentido, se plantea el estudio de las prácticas cotidianas relacionadas con el combustible a partir del contexto arqueológico de cada conjunto antracológico. Asimismo se analiza el proceso de gestión de la madera como recurso energético, material constructivo y materia primera para la confección de objetos como un conjunto estructurado de acciones técnicas. En cuarto lugar, se plantea la comparación entre contextos arqueológicos distintos (espacios domésticos y privados, espacios públicos o espacios funerarios) como una estrategia metodológica para el análisis de éstas cuestiones a través del registro antracológico y su contexto.

2.3.2. La dicotomía naturaleza – cultura en el estudio arqueológico de la gestión de los recursos forestales

Como ya se ha comentado, la dicotomía naturaleza-cultura es una categoría central en la epistemología moderna occidental desde el Renacimiento (Descola y Pálsson 2001). Ésta se basa en “la creencia que la naturaleza existe”, o lo que es lo mismo, en que “ciertas entidades deben su existencia y su desarrollo a un principio extraño a los efectos de la voluntad humana (Descola 2004: 32). Todavía hoy resulta difícil articular los trabajos arqueológicos al margen de la de esta visión dicotómica propia de la sociedad occidental, a pesar de que desde la década de los 1990 la antropología ambiental ha avanzado desde un punto de vista teórico en la superación de las limitaciones que impone la proyección de ésta en sociedades no occidentales del presente y del pasado, y a pesar de la relevante incidencia de estos debates en el arqueología (especialmente del mundo anglosajón) (Boyd 2004: 125-126). Uno de los autores que ha tenido más incidencia en el intento de las “arqueologías interpretativas” avanzar en esta superación ha sido T. Ingold. A partir de sus trabajos, especialmente sobre sociedades cazadoras-recolectoras, éste autor ha desarrollado lo que se ha llamado la *dwelling perspective* (Boyd 2004: 121). Entiende las acciones de los individuos y grupos sociales en relación al medio como procesos prácticos mediante los que la naturaleza se constituye como un elemento cultural. Así, la naturaleza es una construcción social fruto de los procesos prácticos mediante los que los individuos se vinculan al medio, se integran (*engagement*) en el entorno. Así, mediante la aplicación en arqueología de perspectivas cercanas a este posicionamiento, la distinción entre naturaleza y sociedad resulta artificial, también desde un punto de vista heurístico, en tanto que lo humano es integrado en lo natural, y viceversa (Ingold 2006).

Los individuos “construyen” el medio y los elementos que lo configuran mediante prácticas, acciones (*taskcapes*, Ingold 1993) estructuradas en función de esta percepción cultural del medio, que es a su vez (re)estructurada por la práctica. De esta forma, cada ser vivo, humano y no humano, y cada elemento del entorno se construye en función de su relación con los otros. Los humanos delimitan sus propias biografías en relación a las de las plantas, los animales y el paisaje: *The meanings given to plants, animals, materials and places were the ways humans understood the world which they inhabited, and through the social exploitation and exchange of resources those same humans understood themselves not in opposition to “nature”, but rather as part of the world* (Boyd 2004: 131).

Así pues, de estos argumentos teóricos contruidos mediante la crítica de la dicotomía naturaleza-cultura se derivan aspectos relevantes a la hora de plantear una aproximación al estudio de los recursos forestales en el marco de una disciplina antracológica que, como se ha analizado, aboga por superar la confrontación de planteamientos funcionalistas y ambientalistas fundamentados en la distinción entre los “recursos naturales” y la sociedad que los gestiona, entre la vegetación y los humanos, entre lo “biológico” y lo “cultural” (Ingold 1990). Ciertamente, la naturaleza necesita ser ordenada socialmente, culturizada, para poder ser “explotada” de forma efectiva por parte de los grupos humanos (Descola 1988). Así, los individuos actúan en relación al paisaje en función de la percepción que de éste tienen. Esta percepción no toma forma a partir de elementos preexistentes y universales en la mente de las personas, como nociones de “recurso natural óptimo” (como por ejemplo la de “buen combustible” en el caso aquí tratado) o de prácticas de gestión con patrones homogéneos que se concretan a partir de las características del entorno. La percepción del entorno se configura mediante la diversidad de acciones cotidianas para la supervivencia del grupo, mediante la interrelación de los individuos con el entorno (Ingold 2006: 153-288).

En función de todo esto, el concepto de “recurso natural” articulado en la arqueología ambiental puede ser revisado. Y. Hamilakis plantea que la gestión de los elementos bióticos y abióticos del entorno está íntimamente relacionada con la producción, reproducción y legitimación del poder en cada sociedad. En éste sentido, pone como ejemplo la recolección minera de material lítico para la confección de herramientas; proceso en que a través de visitas reiteradas a determinados lugares de extracción se establecen vínculos de carácter genealógico entre el grupo y el entorno (Hamilakis 2001: 33). A partir de este ejemplo argumenta que no se pueden aplicar aproximaciones homogéneas a todo tipo de “recursos” como elementos materiales, la gestión de los cuales se explica exclusivamente a partir de su entidad física como alimento o como fuente energética y de materia prima (Hamilakis 2001: 34).

En el marco de la antracología, la gestión de los recursos forestales, debe también ser tomada en consideración desde esta perspectiva. No obstante, aunque en relación al estudio de otros recursos bióticos (animales cazados y domesticados o plantas cultivadas) se desarrollan importantes debates sobre como las interacciones entre las sociedades del pasado y su entorno son fenómenos socialmente mediados (por ejemplo Bradley 2005: 121-144; Bogaard 2005; Boyd 2002; Fairbairn 2005; Van der Veen 2005), los árboles y la madera, objeto de estudio de la antracología, se encuentran todavía en una posición muy marginal en éste sentido (Picornell et al 2011: 375).

En relación a ello, en diversos trabajos se ha argumentado que los estudios etnoarqueológicos sobre la gestión del combustible leñoso aportan una perspectiva interesante para la reflexión teórica y metodológica. Si, como en el resto de campos de estudio de la arqueología, la etnoarqueología no se perfila como una herramienta para “descifrar” o “resolver” problemas arqueológicos concretos mediante analogías directas entre sociedades históricamente diferentes (de lugares y tiempos no relacionados) (David 1992; David y Kramer 2006; González Ruibal 2003), sí que permite contrastar las herramientas teóricas y metodológicas elaboradas en los trabajos antracológicos mediante el estudio de casos etnográficos concretos. Este ejercicio permite la problematización, revisión y reformulación de estas herramientas teórico-metodológicas, elemento fundamental para configurar un debate antracológico, y arqueológico en general, más crítico y menos etnocéntrico (Johannessen y Hastorf 1990; Hastorf y Johannessen 1996; Piqué 1999c; Zapata et al 2003; Dufraisse et al 2007; Henry et al 2009; Picornell 2009a; Picornell et al 2011; Picornell 2011).

Partiendo de esta perspectiva, estos trabajos han analizado los principios desarrollados por la disciplina antracológica para el estudio de la gestión del combustible que, como se ha visto, suponen los principales puntos desarrollados por las corrientes “paleoecológica” y “funcionalista” en relación a diferentes percepciones de la formación del registro antracológico y de su representatividad. Ello ha permitido ir formulando nuevos elementos para el análisis de la formación del registro antracológico como producto de las actividades sociales relacionadas con el uso de la madera y la gestión de los espacios forestales, entendidos como *landscape practices* históricamente constituidas, socialmente mediadas y arqueológicamente observables (Picornell et al 2011: 376). Del conjunto de estos trabajos parte la aproximación desarrollada en esta Tesis Doctoral para el análisis de la formación del registro antracológico.

El punto de partida en esta aproximación al análisis de las prácticas de relación sociedad-plantas es necesariamente contextual, en el sentido que se considera que la gestión del combustible y de la madera, y por tanto la interpretación del registro antracológico que estas prácticas generan, no puede ser analizado como un conjunto de datos aislados del resto del registro arqueológico. Asimismo, en relación a la voluntad teórica y metodológica de abandonar la dicotomía naturaleza-cultura como base interpretativa de las relaciones sociedad-entorno, se incorporan en el discurso de creación e interpretación de los datos antracológicos factores tanto de carácter ambiental como sociocultural, al entender que ambos forman partes indivisibles de una misma práctica. Ambos puntos se resumen de la siguiente manera: (a) *that ecological, socio-cultural and economic imperatives are inextricably linked in shaping habitual practices of firewood collection; therefore their arbitrary separation, even when done for heuristic purposes, may be counter-intuitive and potentially misleading too, and (b) that it is necessary to interpret the remains of domestic firewood consumption not only as independent datasets, subject to their own analytical requirements and limitations, but also as the material residues of past behaviours that were integrated to the area- and period-specific social, cultural, economic and ecological contexts that embodied them* (Picornell et al 2011: 376).

A partir de esta perspectiva se han revisado algunos de los conceptos centrales del debate de las primeras décadas de la disciplina antracológica. Como se ha analizado, un factor clave en este sentido es la consideración de la selección del combustible. Algunos de estos trabajos etnoarqueológicos evidencian que en los casos analizados la especie no es un criterio selectivo definido, sino que los criterios de gestión del combustible vegetal se estructuran en relación al tipo de combustible (ramas, troncos, madera caída, etc.), su distribución en los espacios socializados del entorno o su estado

(verde, seca, en descomposición) (Dufraisse et al 2007; Johannessen y Hastorf 1990; Picornell et al 2011; Théry-Parisot 2002; Zapata et al 2003). Es decir, las especies definidas por la taxonomía botánica moderna occidental, a partir de las cuales se construyen los conjuntos de datos antracológicos, no constituyen en estos casos criterios de selección efectivos en las sociedades del pasado.

Otro factor central del debate sobre la selección del combustible ha sido la existencia y operatividad de un criterio de “buen combustible”. Entre un rango más o menos amplio de matices, desde la “corriente funcionalista” se ha argumentado que los grupos humanos seleccionan las especies explotadas como combustible en función de las propiedades físico-químicas de su madera. Se considera que se priorizan las especies cuyas características se asemejen más a esta noción de “buen combustible”, básicamente definida por maderas densas y duras en función de un mayor poder calorífico y una combustión más prolongada. Los trabajos etnoarqueológicos, en cambio, muestran como, aunque entre las sociedades estudiadas se aprecian estas maderas como “buenos combustibles”, éste criterio no interviene de forma activa, efectiva, en la organización de la gestión del combustible vegetal (Picornell et al 2011: 381).

De esta forma, los modelos funcionalistas aplican un criterio propio de la sociedad occidental en base a un “sentido común” a partir del cual todas las sociedades humanas se adaptan a su entorno para obtener los recursos necesarios para su producción y reproducción: se seleccionan siempre las especies con maderas con unas determinadas características físico-químicas. Asimismo, como se ha analizado anteriormente, la “corriente paleoambientalista” entiende éste “sentido común” en relación a la idea de efectividad energética de las acciones de los grupos humanos, que actuarían siempre en función de una “ley del mínimo esfuerzo”. Sin embargo, a partir de estos estudios etnoarqueológicos se relativiza la aplicación apriorística y sistemática de estas herramientas teóricas y metodológicas para la interpretación del registro antracológico.

Así, se proponen nuevas herramientas para articular la interpretación antracológica, más allá de la “selección” de taxones/especies, de la incidencia de la idea de “buen combustible” o del funcionamiento universal de un “sentido común” basado tanto en una “ley del mínimo esfuerzo” como en una selección funcionalista de las maderas en función de sus características físico-químicas. De esta forma se pretende avanzar en la creación de una interpretación antracológica más crítica y menos etnocéntrica que permita crear un conocimiento más cercano a las sociedades del pasado y sus relaciones con el entorno.

En este sentido, diversos trabajos etnoarqueológicos han llamado la atención sobre la preferencia y el rechazo de determinadas especies y combustibles por motivos sociales. Es decir, en diferentes casos de estudio se detecta que especies leñosas presentes de forma más o menos recurrentes en el entorno y materialmente aptas para ser explotadas como combustible, son sistemáticamente descartadas por los individuos en relación a consideraciones sociales y culturales de diferente índole (procedencia de lugares no considerados aptos para la recolección de combustible, árboles con significados culturales que imposibilitan el uso de su madera, bosques con prohibiciones ceremoniales, etc.) (Johannessen y Hastorf 1990; Guiot 2002; Zapata et al 2003; Picornell et al 2011).

Así, se ha planteado que a la hora de interpretar los datos antracológicos resulta más sugerente articular este tipo de cuestiones que intentar descifrar un criterio selectivo aplicado de forma recurrente a partir de los resultados obtenidos del antracoanálisis (Picornell et al 2011: 381). Se propone contextualizar los resultados taxonómicos del registro antracológico a partir del conjunto del registro arqueológico del grupo estudiado y de los posibles combustibles a los que éste habría tenido acceso (contrastando los datos antracológicos con otros indicadores de la vegetación del entorno, como análisis arqueopolínicos o carpológicos o secuencias polínicas naturales) con el fin de detectar si existen indicadores de combustibles sistemáticamente rechazados o preferidos. Este planteamiento metodológico abandona la tendencia de corrientes anteriores en las que se buscaban principios teórico-metodológicos para validar el dato antracológico de forma objetiva e independiente, de tal forma que refleje *per se* los patrones de selección del combustible.

Así, la contextualización de los datos antracológicos a todos los niveles se entiende como una premisa teórico-metodológica fundamental en éste trabajo. Como en otros casos (Hastorf y Johannessen 1996; Dufraisse 2006; Dufraisse 2008; Asouti y Austin 2005), este trabajo parte de la consideración que las estrategias de gestión del combustible, que reflejan, como se ha apuntado durante las décadas de evolución y consolidación de la disciplina antracológica, la vegetación del entorno y el uso que de esta hicieron los grupos humanos del pasado, no resultan inteligibles al margen de la organización social, la percepción del entorno y las prácticas cotidianas y procesos tecnológicos que en relación a la vegetación leñosa ejecutan diariamente los miembros de una sociedad. Este conjunto de factores sociales y culturales que intervienen en la relación sociedad-vegetación son los que delimitan los criterios a partir de los cuales se organiza la gestión del combustible. Estos criterios no son universales en todas las sociedades en función de un “sentido común”, sino que se establecen en cada caso en relación a ésta diversidad de factores apuntada.

A través de los trabajos etnoarqueológicos se ha puesto énfasis en el hecho que factores como disponibilidad, abundancia o escasez de combustible no dependen exclusivamente de la presencia o ausencia de determinadas especies en el entorno, sino que se establecen en relación a conjunto de las actividades sociales englobadas en una determinada percepción del entorno y de las plantas (Picornell et al 2011: 382). De esta forma, la realización de trabajos etnoarqueológicos a partir de estas nuevas perspectivas comentadas anteriormente ha permitido organizar las aproximaciones al estudio de las relaciones sociedad-plantas leñosas mediante el registro antracológico a partir de una visión holística tanto del objeto de estudio (relación sociedad-plantas) como del propio registro antracológico. Este tipo de investigaciones ha permitido analizar de forma detallada como la organización de la gestión del combustible se desarrolla en función de diversos aspectos socioculturales (percepción del entorno y de las plantas) y económicos y no de forma independiente de estos o en rela-

ción exclusivamente al “sentido común”, “la ley del mínimo esfuerzo”, las características de la vegetación o las propiedades físico-químicas de la maderas de las especies del entorno.

En los escenarios etnográficos estudiados se ha podido analizar como la gestión del combustible no se organiza de forma independiente y tomando únicamente en consideración las propiedades físico-químicas de la madera de cada especie, la recurrencia en el entorno de un determinado taxón, el tamaño y estado de la leña, etc. Todos estos factores de carácter funcional evidentemente interfieren en el consumo de la leña, pero su gestión no se puede explicar exclusivamente a partir de ellos sino en relación al resto de actividades y prácticas sociales. Los trabajos agrícolas (podas, roturación de campos, arboricultura), ganaderos (ramoneo, deforestaciones para expandir pastos), las industrias artesanas (producciones cerámicas, metalúrgicas), los intercambios y prácticas comerciales, la consideración de la propiedad de las tierras, la regulación de su acceso por parte de los individuos o las relaciones sociales y políticas son factores que influyen de manera relevante en la organización de la gestión del combustible y se relacionan todos ellos con la percepción del entorno y los elementos que lo componen (Picornell et al 2011: 381-383). Así, aunque la vegetación potencialmente explotable como combustible sea accesible y abundante en el entorno, esta será gestionada siempre en relación a este tipo de factores sociales, culturales, económicos y técnicos (Dufraisse 2008: 209).

Todos estos elementos deben ser analizados a partir del registro arqueológico y considerados en la interpretación de los conjuntos antracológicos, con el fin de identificar si los cambios y fluctuaciones en el registro antracológico se correlacionan con una o varias de estas variables socioculturales. Así, el análisis de la causalidad de las fluctuaciones en el registro antracológico no se explica exclusivamente a partir de factores relacionados de forma estricta con el consumo del combustible (propiedades de la madera, tipos de fuegos, temperaturas a alcanzar) o de un impacto humano progresivamente adverso y unidireccional en la vegetación estrictamente relacionado con la recolección de combustible (Picornell et al 2011: 382).

En este sentido, la interpretación de las causas de las fluctuaciones y cambios en los registros arqueobotánicos y paleoambientales (diagramas antracológicos, polínicos, etc.) se ha planteado mayoritariamente de forma dicotómica, siguiendo planteamientos basados en la distinción esencial entre naturaleza y cultura, como se ha comentado aquí. Desde diferentes aproximaciones y puntos de partida teóricos se han intentado desarrollar herramientas metodológicas que permiten demostrar que estos cambios son fruto o de la actividad humana (impacto antrópico sobre la vegetación y el entorno) o de transformaciones naturales (cambios climáticos). En este sentido, la investigación sobre la causalidad de las transformaciones diacrónicas en el registro antracológico no pasa por el aislamiento del factor antrópico para descubrir exclusivamente dinámicas naturales en estas fluctuaciones. Asimismo, tampoco se pretende eliminar la dinámica de la vegetación, el entorno, del discurso en relación a posturas que entienden que la formación del registro antracológico se debe exclusivamente a las acciones sociales y, por tanto, no es capaz de reflejar nada más que estas.

Al entender la gestión del combustible como un proceso social relacionado tanto con las características del medio como con el contexto cultural en que se desarrolla, será precisamente el enfoque contextual anteriormente planteado el que permitirá interpretar en cada caso el tipo de procesos que reflejan las fluctuaciones diacrónicas de los resultados taxonómicos. En definitiva, el registro antracológico será puesto en relación a su contexto para poder ser interpretado, y como contexto se entiende tanto la dinámica de la vegetación y las características del entorno como la multiplicidad de factores sociales y culturales en relación a los cuales los individuos usan la madera de las plantas leñosas como fuente energética, material constructivo o materia prima para la confección de objetos.

Así, la consideración de todas estas reflexiones e ideas desarrolladas en la antracología de finales del siglo XX e inicios del XXI, con especial relevancia de las aportaciones de los trabajos etnoarqueológicos comentados, evidencia la necesidad de redireccionar la atención en la interpretación del registro antracológico más allá de las noción de “buen combustible” y de la disponibilidad de taxones en el entorno, que parten de una visión descontextualizada de la gestión del combustible. Como se ha planteado, la gestión de este recurso se relaciona con un amplio espectro de factores sociales y culturales no necesariamente determinados por las propiedades físico-químicas de la madera ni de la recurrencia de los taxones en el entorno. Los modelos basados en la *human behavioural ecology* o en leyes predictivas como la “ley del mínimo esfuerzo” deben ser mejorados a partir de la introducción de factores sociales y culturales en el proceso de creación e interpretación de los datos antracológicos. Las nociones de “óptima gestión” del “recurso combustible” deben tomar en consideración variables sociales y culturales, más allá de los gastos energéticos, la disponibilidad de taxones en el entorno, la distancia de las áreas de captación o la composición florística de las formaciones forestales (Picornell et al 2011: 382-383).

Elementos como la percepción del entorno, los significados atribuidos a las plantas en las prácticas cotidianas, los elementos tecnológicos relacionados con el aprovisionamiento y consumo de la leña, la organización socioeconómica y política del grupo o la relación de la leña con otras actividades productivas (tanto como fuente energética o material primera o como subproducto generado por estas) deben ser analizados en relación al contexto del registro arqueológico de la sociedad estudiada y de las características generales de su entorno. Esto pasa necesariamente por no considerar los datos antracológicos de forma aislada, sino en relación a todo tipo de evidencias del registro arqueológico.

2.3.3. La percepción social del entorno y de las plantas y su relación con su uso en las prácticas cotidianas

Llegados a este punto, se hace necesario reflexionar sobre como todas estas cuestiones contempladas hasta aquí se relacionan con la percepción social del entorno, elemento que ha ido apareciendo en diversas ocasiones. Asimismo, es preciso

valorar como la percepción social de los árboles se articula con el resto de factores que se conjugan en la gestión de la madera como combustible, como material constructivo y como materia prima para la confección de objetos.

Este “factor cultural” deber ser considerado en los estudios antracológicos (Dillon 2006) ya que, como se ha planteado en otras disciplinas arqueológicas como la arqueología del paisaje (Soler 2007), se trata de un elemento relevante a la hora de interpretar las relaciones de las comunidades del pasado con el entorno. Si desde la arqueología ambiental se ha planteado que la relación con el entorno no se basa exclusivamente en la premisa que los individuos actúan en relación a éste minimizando esfuerzos y maximizando beneficios, criterios propios de la economía occidental universalizados, la relación con los árboles tampoco se puede explicar estrictamente desde este punto de vista funcionalista.

Como ya se ha comentado, la antropología ambiental ha desarrollado en las últimas décadas un importante trabajo teórico y metodológico orientado hacia la articulación de nuevas aproximaciones al estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y la naturaleza (Ingold 2001; Descola 2005). Se ha adoptado una perspectiva relacional, que analiza como interactúan sistemas culturales y sistemas naturales partiendo de la premisa que la percepción cultural, simbólica, del entorno no es un mero epifenómeno adaptativo, una “herramienta cultural” cuya única función es la adaptación de los grupos a su entorno para garantizar su supervivencia (Descola 1988: 21-22). Así, se considera que ambos sistemas son activos en el desarrollo de estas relaciones, de forma que no se trata de analizar como las condiciones físicas del entorno determinan los parámetros en que las culturas deben adaptarse para ser eficientes en la consecución de su supervivencia. En definitiva, se ha enfatizado el hecho que “la naturaleza siempre necesita un intérprete” (Descola 1988: 17) para ser “explotada” de forma eficiente, y que esta interpretación cultural de la naturaleza es tan relevante como los elementos bióticos y abióticos del entorno en las actividades que garantizan la producción y reproducción del grupo.

Recogiendo esta perspectiva, en diferentes trabajos antracológicos (p.ej. Dillon 2006; Newman et al 2007) y etnoarqueológicos (Guiot 2002; Dufraisse et al 2007; Picornell 2009a; Picornell et al 2011) se ha planteado la necesidad de incorporar este tipo de variables en la creación de los conjuntos de datos antracológicos y su interpretación. Al tomar en consideración esta perspectiva de análisis que considera la percepción cultural del entorno como una variable que interviene en el proceso de relaciones sociedad-entorno de la misma forma que lo hacen las características físicas del medio, se plantea la posibilidad de analizar mediante trabajos arqueológicos y etnoarqueológicos como diferentes formas de percibir el entorno, los bosques y los árboles podrían dar lugar a diferentes conjuntos antracológicos (Dufraisse et al 2007: 115).

En este sentido, desde la arqueología del paisaje se ha definido una triple entidad del paisaje, entendido como un fenómeno cultural que debe ser interpretado desde una perspectiva holística que tome en consideración cada uno de las tres dimensiones: física (el paisaje como entorno físico), de uso (entorno social, en el que se desarrollan las actividades de los grupos humanos) y cultural (entorno percibido por los individuos de la comunidad) (Villoc et al 1997: 19). Así, los diferentes elementos del paisaje, como las vías de comunicación o las fuentes de captación de agua u otros recursos, no adquieren relevancia en las interpretaciones arqueológicas en un sentido estrictamente objetivo, como “recursos” explotables *per se*, sino que son analizadas en relación a un mundo, un entorno, socialmente percibido y simbólicamente constituido por los individuos (Soler 2007).

Tomando en consideración estas herramientas teórico-metodológicas de la antropología ambiental y la arqueología del paisaje, son diversas las implicaciones a la hora de definir la aproximación al registro antracológico desarrollada en éste trabajo. Al incorporar estos elementos en la interpretación de la gestión de la madera se identifican diversos puntos en los que la percepción social del entorno se articula con el resto de variables que intervienen en el proceso social de aprovisionamiento y consumo de éste recurso. Por una parte, la percepción de los espacios en los que se obtiene la madera de árboles y arbustos es un elemento relevante a la hora de valorar cuales son los espacios de aprovisionamiento socialmente viables. Así, este factor de carácter social se articula con las características físicas del entorno, como la orografía o la naturaleza de las diversas formaciones forestales. Por otra parte, la percepción de los árboles es relevante a la hora de identificar socialmente los recursos susceptibles de ser explotados y de desarrollar su uso en las diversas prácticas en las que la madera es usada, juntamente con la recurrencia de cada taxón en el entorno y las características físico-químicas de su madera.

Así como se ha proyectado en las sociedades prehistóricas la visión occidental de la “gestión” de los recursos con herramientas como la “ley del mínimo esfuerzo” (Delhon et al 2003: 290), las concepciones del territorio y del espacio presupuestas a estos grupos del pasado muy a menudo han sido también proyectadas a partir de la visión occidental. En este sentido, compartimos la opinión que es importante ser conscientes de los esquemas mentales en relación al territorio propios de la sociedad occidental, e incluso de la propia disciplina antracológica. Por lo tanto, es un ejercicio fundamental tener en cuenta estos límites y replantear de forma crítica las interpretaciones antracológicas, mediante la incorporación del conjunto del registro arqueológico analizado en la discusión de los datos antracológicos (Delhon et al 2003: 293). Diversos trabajos etnoarqueológicos han analizado como los espacios del entorno de los núcleos de población están socialmente organizados en función tanto de variables físicas (como la orografía, la topografía o la distribución de las formaciones vegetales) como de factores de carácter cultural (propiedad privada o colectiva de los diversos espacios, espacios ritualizados, etc.). Así, es el conjunto de estos factores, y no uno de ellos de forma independiente, los que determinan los espacios de recolección del combustible (Johannessen y Hastorf 1990; Zapata et al 2003; Dufraisse et al 2007; Picornell et al 2011).

Es decir, una formación forestal en la que se desarrolle una diversidad de plantas leñosas no constituye *per se* una fuente de aprovisionamiento de madera, sino que necesita estar en consonancia con estos diversos aspectos sociales y culturales para poder ser explotada como tal. En este sentido, en la interpretación de los datos antracológicos será relevante la consideración de los diversos aspectos del registro arqueológico que reflejen la configuración del paisaje en la

sociedad analizada, entendiéndolo de forma holística como una entidad formada tanto por su dimensión física o natural como por su entidad social y cultural (Soler 2007).

Paralelamente a esta incidencia de la percepción del paisaje en las prácticas de aprovisionamiento y consumo del combustible, la percepción social de los árboles juega igualmente un papel relevante. Como se ha apuntado anteriormente, existe un conjunto importante de trabajos que analizan el significado cultural de animales y paisajes desde la antropología y la arqueología. Sin embargo, son escasos los trabajos de este tipo que reflexionen sobre los significados de los árboles y su incidencia en la vida de las sociedades humanas (Rival 1998: 1). En general, los árboles son vistos como parte del paisaje, del escenario en que tienen lugar los acontecimientos sociales, pero pocas veces se analiza su papel en éstos (Rival 1998: 2). Actualmente parece claro, tanto en antropología como en arqueología, que el paisaje tiene que ser analizado desde un punto de vista holístico, tomando en consideración tanto su dimensión física como la social. Sin embargo, los árboles siguen siendo vistos como elementos pasivos del entorno, factor es de especial relevancia para los estudios antracológicos en que sus restos materiales, la madera y el carbón, constituyen el objeto de estudio.

En este sentido, en la aproximación al registro antracológico desarrollada en este trabajo se tendrán en cuenta ambas dimensiones de los árboles, tanto la física (recurrencia en las formaciones forestales de cada taxón, propiedades físico-químicas de su madera) como la cultural o social (percepción de las formaciones forestales de las que provienen y de cada taxón en sí mismo). En este sentido, coincidimos con la perspectiva de la antropóloga L. Rival al afirmar que *if landscapes are essentially cultural and historical, the same could be said of the category of "tree", for a tree is not a biological species existing in the world previous to a work of recognition and classification* (Rival 1998: 3).

Tomando en consideración que los árboles y las plantas, como el paisaje y la naturaleza en general, tienen que ser socializados, interpretados culturalmente por las sociedades para poder ser eficazmente explotados, se hace necesario tomar en consideración estos aspectos en los trabajos arqueobotánicos en general y antracológicos en particular. Evidentemente, en los yacimientos prehistóricos solo se reflejan de forma directa aspectos de la cultura material y del entorno físico (restos de plantas, animales, etc.) y no existe la posibilidad de observar las prácticas, analizar los discursos o entrevistar a las personas responsables de la creación de cada registro arqueológico. Sin embargo, como se ha apuntado en diversas ocasiones, este hecho no permite obviar todas estas cuestiones en los planteamientos teóricos y metodológicos. El estudio del registro antracológico no es una excepción en este sentido y en su creación e interpretación se deben tomar en consideración aspectos como la percepción del entorno y de las plantas (Guiot 2002; Delhon et al 2003; Dillon 2006; Dufraisse et al 2007; Picornell et al 2011).

En este sentido, partiendo de la anterior cita de L. Rival, la ordenación cultural de los árboles y las plantas es un elemento relevante a la hora de analizar la relación de las sociedades con ellos. Los árboles no se definen como una entidad con la que interactúan los individuos exclusivamente, en función de su existencia biológica. Para entender esta relación sociedad-árboles estos tienen que ser interpretados y organizados por parte de los individuos. Es decir, que si la naturaleza necesita ser interpretada para que los humanos la puedan gestionar (Descola 1988: 17), para entender la gestión de los árboles y de su madera como fuente energética, material constructivo o material prima para la confección de objetos, estos tienen que ser percibidos y ordenados por los individuos.

La taxonomía es una estrategia social que permite a las sociedades humanas ordenar los elementos de su entorno y actuar eficazmente sobre ellos (Descola 1988: 118-131). En los trabajos antracológicos (como en el resto de disciplinas bioarqueológicas) los registros materiales estudiados (restos de carbón y madera en éste caso) son ordenados en función de la taxonomía de la botánica moderna occidental, generando listados y diagramas taxonómicos. Como el resto de ordenaciones taxonómicas de los elementos del entorno, la propia de la ciencia moderna occidental refleja un modo concreto de percibir la naturaleza que, como ya se ha analizado, parte de la distinción dicotómica entre humano y no humano, entre naturaleza y cultura. No obstante, resulta evidente que el ordenamiento de los seres vivos y de las plantas por parte de sociedades prehistóricas se desarrolló necesariamente de forma distinta a como lo hace la ciencia moderna occidental (Hunn 2006).

Desde la etnobiología se ha planteado como un ejercicio elemental la "traducción" de los lenguajes taxonómicos. Es necesario reconocer el lenguaje taxonómico de la sociedad estudiada para poder entender en su globalidad las relaciones de los individuos con el entorno (Berlin 1992). Éste se puede considerar un ejercicio de "traducción" entre lenguajes distintos, ya que el lenguaje de la taxonomía moderna no deja de ser un lenguaje metafórico (científico) que refleja una percepción concreta, específica, de la diversidad ambiental en un contexto en que la ciencia se ha convertido en una "conversación global" más allá del ámbito estrictamente occidental (Hunn 2006: 144).

En el caso de los estudios antracológicos en yacimientos prehistóricos, esta "traducción" de taxonomías es un objetivo inabordable, en tanto que se desconocen las lenguas de los pueblos ágrafos desaparecidos. Así, no se pueden realizar investigaciones sobre el significado de los árboles en sociedades pretéritas combinando información arqueológica y paleoambiental con estudios lingüísticos (Friedrich 1970). No obstante, esta reflexión teórica es relevante para definir la aproximación al registro antracológico analizado. Es importante ser consciente que el listado taxonómico reflejado en los resultados antracológicos no se corresponde a la ordenación taxonómica que de los árboles y arbustos realizaron las sociedades prehistóricas. En este sentido, aunque los datos disponibles estarán siempre vinculados a un listado taxonómico propio de la botánica moderna, su ordenación para la interpretación del registro debe tomar en consideración estrategias y herramientas para paliar esta divergencia, sin pretender, obviamente, realizar una "traducción" como la que se puede efectuar entre los lenguajes emic y etic en un estudio etnobotánico (Hunn 2006).

Al interpretar la presencia, ausencia y recurrencia de taxones en el registro antracológico el taxón es un elemento inicial de ordenación de los datos, pero la interpretación de éstos debe contemplar diversas posibilidades de agrupación de

taxones que, a su vez, deben adquirir sentido interpretativo al ponerse en relación al contexto arqueológico en general, más allá del conjunto antracológico. Así, los listados taxonómicos iniciales se pueden agrupar en función de distintas categorías que permitan identificar variaciones, particularidades o ausencias relevantes en la interpretación de la gestión del combustible en la sociedad estudiada. Elementos como el tipo de planta (arbustos anuales, arbustos con importante desarrollo leñoso, árboles de diferentes morfologías), las propiedades físicas y estéticas (flores vistosas, aromática), sus posibles potencialidades de uso (resinas, frutos comestibles, propiedades aromáticas), las potenciales formaciones de origen (bosques frondosos, vegetación costera, maquias más o menos antrópicamente alteradas) deben ser tomadas en consideración para la ordenación de los resultados taxonómicos a partir de las características de cada contexto concreto.

Este tipo de elementos deben ser también tomados en consideración a la hora de interpretar las identificaciones taxonómicas de madera utilizada para la construcción y para la confección de objetos. Si la entidad cultural del árbol y del paisaje del que proviene es relevante para comprender su utilización como recurso energético también lo es para analizar su relación con la cultura material en tanto que materia prima. Esto lleva a una doble consideración, al árbol como entidad cultural en sí misma por un lado y a la transformación de la madera para la creación de objetos por otro.

En relación al primer factor, se ha señalado que *the physical presence of trees is not that of an artefact; a tree is a living organism* (Rival 1998: 2). En este sentido, se debe tener en cuenta que los árboles son elementos bióticos culturizados cuya existencia se puede alargar durante años, llegando a establecer relaciones con individuos de más de una generación. Un grupo humano concreto, toda una comunidad, una familia o parte de ella, puede establecer vínculos con árboles concretos mediante acciones muy diversas. Árboles específicos que han crecido de forma natural en el paisaje, no plantados por el ser humano, pueden asumir en su presencia física una gran diversidad de significados sociales, como por ejemplo delimitadores de territorios, como personificación de individuos o seres, humanos o no, que no tienen una presencia física en el lugar en que estos crecen, o como símbolos de un pueblo o línea genealógica. De esta forma, árboles concretos, o todos los pertenecientes a una determinada especie, se constituyen mediante esta relación con los grupos humanos durante largos periodos de tiempo como símbolos transgeneracionales de continuidad (Rival 1998: xiii). Así, al analizar la gestión por parte de sociedades del pasado de los árboles como recurso energético o como materia prima se debe tener en cuenta que esta puede ser producto de una relación genealógica entre ambos (Boyd 2004: 131).

Todos estos aspectos relacionados con la percepción de los árboles en las sociedades prehistóricas, como los anteriormente comentados en relación a la percepción del paisaje, no pueden ser descifrados exclusivamente a partir del registro antracológico. Asimismo, tampoco se podrán conocer de forma directa cada uno de estos posibles significados de un árbol concreto o de toda una especie. No obstante, como P. Friedrich comentó en relación al estudio del significado cultural de los árboles en las sociedades proto-indoeuropeas, *to the archaeologist and cultural historian even a hypothesis [...] is helpful in creating the mosaic prehistory* (Friedrich 1970: 158). En este sentido, será igualmente a partir de un análisis no basado estrictamente en las identificaciones taxonómicas y de la puesta en relación del registro antracológico con el registro arqueológico general de la sociedad estudiada que se podrá valorar la construcción de hipótesis en relación a este tipo de factores sociales.

No obstante, la identificación taxonómica tendrá especial relevancia en aquellos casos en los que sugiera que el elemento estudiado, ya sea un carbón residuo de combustible o la madera utilizada para confeccionar un objeto, proviene de un árbol o arbusto cultivado. En estos casos la relación genealógica anteriormente comentada cobra especial relevancia. El ciclo de cultivo de plantas como los cereales es temporalmente corto, de carácter estacional o anual, y su significado cultural ha sido interpretado en contextos arqueológicos prehistóricos a partir del estudio de la repetición de estos ciclos (por ejemplo Bradley 2005: 121-144). En cambio, el proceso de plantar un árbol, custodiarlo y cuidarlo hasta que da fruto puede alargarse durante años, de la misma forma que éste puede estar ofreciendo frutos de forma cíclica también durante un largo periodo de tiempo. Así, al identificar el uso de maderas procedentes de árboles cultivados, esta relación genealógica entre el individuo o individuos que lo plantaron y cuidaron se hace evidente a partir de la misma identificación taxonómica, factor que tiene especial relevancia en la interpretación arqueológica de esta identificación.

Finalmente, un aspecto a tener en cuenta en relación al significado cultural de los árboles es su uso como materia prima para la confección de objetos. En diversas ocasiones se ha argumentado que, desde la perspectiva de la cultura material, se ha trabajado poco el uso de plantas como objetos o como materia para confeccionarlos. En este sentido, se ha puesto énfasis en el estudio arqueológico de plantas no comestibles para enriquecer la comprensión de la cultura material con ellas confeccionadas, así como los procesos sociales implicados en su producción. Así, en relación a todo lo expuesto anteriormente, la identificación taxonómica de las maderas usadas como materia prima para la confección de material constructivo y de objetos será importante para tener una perspectiva holística de las relaciones entre la sociedad estudiada y su entorno (Ryan 2011: 292).

Como se analizó anteriormente, el proceso de aprovisionamiento de las materias vegetales para la fabricación de objetos tiene una vinculación relevante con las prácticas rutinarias desarrolladas en las formaciones forestales en las que son recolectadas. Así, el uso de plantas como materia prima incorpora las habilidades y esquemas relacionados con su aprovisionamiento, pero al mismo tiempo, mediante estas prácticas se establece una relación entre las formaciones forestales de origen y los artefactos generados durante el proceso tecnológico de su fabricación (Ryan 2011: 302). De esta forma, en la interpretación de los datos taxonómicos relativos tanto al uso de la madera como combustible como a su uso como materia prima, la relación con las prácticas cotidianas relacionadas con las formaciones forestales de origen y los procesos técnicos de transformación de la madera desde la recolección a su consumo final se convierten en elementos fundamentales del contexto arqueológico para la interpretación de los datos antracológicos.

2.3.4. El estudio de las prácticas cotidianas de aprovisionamiento y consumo de la madera

Desde finales de los años 1970, se ha ido desarrollando en ciencias sociales un debate en torno a la interpretación de las actividades cotidianas que ha tenido una repercusión importante en arqueología (Johnson 2000: 138-139). Redireccionando la atención del estudio de los discursos construidos en relación al poder, ampliamente desarrollados desde los primeros trabajos de la arqueología postprocesual, se enfatiza el análisis de procesos mediante los cuales las normas sociales, los significados y las relaciones con el poder sintonizan con las prácticas “mundanas” y se imbrican en la vida cotidiana (Hodder y Cessford 2004: 18).

En un artículo escrito hace décadas, R.F. Heizer (1963) evidenció la poca atención que tanto en los trabajos arqueológicos como etnográficos se presta a las prácticas relacionadas con la recolección del combustible y el uso doméstico del fuego. Repasando trabajos de investigadores norteamericanos de ambas disciplinas manifiesta que las actividades cotidianas de aprovisionamiento del combustible han sido sistemáticamente obviadas o, en el mejor de los casos, citadas brevemente y descritas como una “búsqueda incesante”, “tarea odiosa”, “proceso humilde e interminable” o “rutina desagradable” (Heizer 1963: 189). R.F. Heizer interpreta éste hecho apuntando que *few ethnographers give firewood collecting and the use of fire more than passing mention in their descriptive accounts, apparently because they feel that such prosaic and mundane activities are unproductive avenues of inquiry* (Heizer 1963: 189). Así, éste artículo evidencia que el estudio de las sociedades del presente y del pasado no contemplaba el análisis de prácticas cotidianas al considerar que estaban completamente desvinculadas de los discursos y estructuras sociales, objeto de estudio de las ciencias sociales.

Una década después, con la publicación del trabajo de P. Bourdieu *Esquise d'une théorie de la pratique* (1973) esta situación, que no era en absoluto exclusiva del análisis del combustible, sino de todas las prácticas de la cotidianidad, experimenta un cambio relevante. Trabajos de sociólogos como el citado P. Bourdieu, el de M. de Certeau (1996) o el de A. Giddens (1984) irán elaborando un corpus teórico orientado al análisis social de este tipo de prácticas. Así, la propuesta de estos trabajos es ir más allá del estudio de las expresiones de poder a partir de los discursos para analizar como estos discursos se expresan en “las operaciones de los usuarios supuestamente condenados a la pasividad y a la disciplina” (de Certeau 1996: xli). De esta forma, se pretende que las prácticas cotidianas, las maneras de hacer o los hábitos dejen de formar parte de “el fondo nocturno de la actividad social”, pretendiendo que “un conjunto de cuestiones teóricas, de métodos, de categorías y de puntos de vista, al atravesar esta noche, permitiera articularla” con las estructuras sociales y sus discursos (de Certeau 1996: xli). Así, estos trabajos sociológicos constituyen un corpus teórico y metodológico a partir del cual analizar como las prácticas cotidianas de los individuos reproducen las estructuras y discursos sociales y, a su vez, interactúan con ellos en una redefinición constante de las prácticas y los discursos.

Esta combinación entre la descripción y el análisis de prácticas cotidianas con el estudio de las estructuras y discursos sociales implica que “la teoría debe aventurarse sobre una región donde no hay discursos” y que se tiene que afrontar el reto de “articular discursos sobre prácticas no discursivas” (de Certeau 1996: 71). Así, el estudio de las prácticas cotidianas implica reformular la percepción de éstas, ya que desde el siglo XVIII la ciencia social moderna las ha considerado vacías de contenido e irreflexivas en tanto que se entiende que no reproducen una idea razonada, sino que se limitan a satisfacer una finalidad material concreta, al margen de cualquier aspecto relacionado con la cultura o el conocimiento social (de Certeau 1996: 74-78).

Éste factor es especialmente evidente en el tratamiento del combustible en los trabajos arqueológicos. Por una parte, como ya evidenció el trabajo de R.F. Heizer (1963), la atención prestada a éste factor social fue prácticamente nula. Asimismo, desde la antracología, al constituir los carbones dispersos en los sedimentos arqueológicos, residuos del uso de madera como combustible, el principal objeto de estudio, se dirigió una atención teórica y metodológica al tema. No obstante, como se ha visto en el análisis anterior de las diferentes “escuelas antracológicas” y arqueobotánicas anteriores a los años 1990s, el aprovisionamiento del combustible se ha entendido como una práctica ajena a la creatividad e identidad cultural de las sociedades, en tanto que su gestión se teorizó en términos de adaptación al entorno o de uso mecánico y funcional de la madera. De esta forma, en el presente trabajo se propone una aproximación al combustible que toma en consideración las reflexiones teóricas y metodológicas desarrolladas en otras ciencias sociales y en la arqueología misma para el análisis del significado social y cultural de las prácticas domésticas diarias.

Un elemento relevante en la aplicación en arqueología de estas corrientes teóricas de la sociología es el análisis de las interacciones que se producen en el entorno social entre las estructuras y las personas en sus tareas cotidianas. El análisis de estas relaciones entre individuo, el agente que realiza la acción que queda reflejada en el registro arqueológico, y las estructuras sociales, que se deben inferir a partir del análisis de Este registro arqueológico, están mediatizadas por la práctica del día a día. A su vez, estas prácticas diarias están condicionadas por la estructura, elemento que hace posible su reproducción. Así, mediante la reconstrucción de estas prácticas diarias a partir del registro arqueológico, entendiéndolas como cambiantes en el tiempo, contingentes espacial y temporalmente, se propone una aproximación al estudio de las estructuras sociales.

Este ejercicio teórico y metodológico parte de la asunción que las prácticas cotidianas están estructuradas por los discursos sociales y, a su vez, son (re)estructurantes de éstos a partir de la acción de los individuos. Para ello, tanto las acciones diarias y como las personas que las realizan son entendidas, no como sujetos pasivos, sino como agentes que intervienen en la creación de las estructuras y de las condiciones materiales que aseguran el mantenimiento del grupo social (García y Calvo e.p.: 31). A partir de estas premisas sobre las actividades cotidianas, el combustible adquiere una importante relevancia en el análisis social, ya que constituye la principal fuente energética y es gestionado a diario por las personas en su quehacer cotidiano, actividades arqueológicamente reconocibles a partir del registro antracológico.

Una de las aplicaciones más relevantes de este corpus teórico de la sociología de la práctica en trabajos arqueológicos se ha centrado, obviamente, en el análisis de la cultura material y de la tecnología (resumido y analizado en García y Calvo e.p.: 6-42). La teoría del *habitus* de P. Bourdieu permite “situar la cultura material y las cadenas operativas dentro del esquema de interacción entre los agentes y las estructuras, ya que, en el quehacer cotidiano de las personas en la fabricación y uso de los objetos, se van generando rutinas que estructuran al proceso tecnológico, pero que a su vez estructuran, en su práctica diaria, a los agentes y, a través de ellos, a los esquemas sociales y a las visiones y percepciones del mundo. Y viceversa, esa visión del mundo y esos esquemas sociales estructuran a los agentes y condicionan a los objetos en su fabricación y uso diario” (García y Calvo e.p.: 32-33).

Así, el análisis de estas relaciones entre las estructuras sociales y los agentes, las personas que realizan las acciones que quedan “fossilizadas” en el registro arqueológico y que se reconstruyen a partir del análisis de éste, se convierte en un elemento fundamental. En este sentido es especialmente relevante la incidencia en los trabajos arqueológicos de la obra de A. Giddens, ya que a diferencia de propuestas teóricas anteriores, éste sociólogo no separa la estructura social de los individuos para depositar en uno de ellos el peso de la explicación de los fenómenos sociales. En cambio, entiende las instituciones sociales como creadas y transformadas mediante la rutina y los actos fehacientes de los individuos. No obstante, A. Giddens no reduce el estudio de lo social al estudio de los individuos, no entiende la sociedad como un producto acumulativo de acciones individuales. La teoría de la estructuración de éste autor se basa en que *the reproduction of the agency and the reproduction of social structures are linked in a single dynamic* (Barret y Fewster 2000: 27).

Así, la propuesta de A. Giddens parte del rechazo a establecer una dicotomía entre individuo y estructuras sociales. En este sentido, se ha apuntado que sería un error desafortunado por parte de los arqueólogos establecer esta diferenciación dicotómica entre estructura y agencia para intentar establecerlos como componentes arqueológicamente identificables. Así, es importante reconocer que *it is only through the practices of agency that social structures are brought into being, and agency must be defined through structures, for without structures agency cannot locate itself within the world* (Barret y Fewster 2000: 28-29). Las estructuras y las prácticas de los individuos no constituyen un binomio dicotómico, sino dos conjuntos que se materializan en las actividades de los agentes que son a la vez estructuradas por los discursos sociales y estructurantes de estos mismos.

En el análisis de este tipo de relaciones a través del registro arqueológico es fundamental tomar en consideración el factor temporal, en tanto que se entiende que las prácticas sociales son contingentes espacial y temporalmente. Las actividades cotidianas de los individuos no son eventos explicados exclusivamente a partir de relaciones entre materia y acción humana, sino que en esencia constituyen una expresión que adquiere significado en función del contexto social. Así, todas las decisiones en relación a las diversas posibilidades de satisfacer necesidades o intenciones de carácter material están socialmente reguladas, en tanto que estas decisiones operacionales son el resultado de aprendizajes socialmente reglados y estructurados (García y Calvo e.p.: 22-23).

La socialización de niños, niñas y jóvenes pasa en gran medida por su participación en las diversas prácticas diarias que realizan con los adultos, prácticas cotidianas a través de las cuales interiorizan las normas sociales. De esta forma, el desarrollo de las actividades cotidianas, entre las que el aprovisionamiento y uso del combustible debió tener un papel destacado entre las comunidades prehistóricas, son un factor fundamental para la recreación de la identidad de los grupos, ya que “sirven para reforzar vínculos, para construir las redes de supervivencia física y psíquica que sostienen al grupo” (Hernando 2005: 117). En esta experiencia de la vida diaria la temporalidad adquiere un papel relevante, ya que las prácticas cotidianas implican una *relationship with the past, and the extent to which practices repeat earlier practices as a form of memory them* (Hodder y Cessfor 2004: 18).

Estos procesos de aprendizaje social mediante la experiencia son los que explican la coherencia entre las prácticas y las estructuras sociales, más allá de argumentos basados en un automatismo reflejo de los agentes al desarrollar estas prácticas de carácter cotidiano. Al entender de esta forma la interiorización de las estructuras por los individuos mediante la adquisición y su exteriorización mediante la práctica, el factor tiempo es introducido en el análisis social de las prácticas cotidianas, ya que éstas son adecuadas a las situaciones solamente si el lapso temporal que transcurre entre la interiorización y la exteriorización las estructuras sociales permanecen estables. En caso contrario, las prácticas son desfasadas al ser coherentes con las estructuras del momento de su interiorización pero no en el de su exteriorización mediante la acción de los individuos. Así, a partir de este análisis de la relación entre prácticas y estructura, el factor tiempo se convierte en un elemento fundamental para entender el cambio y la movilidad social (de Certeau 1996: 65-66).

De esta forma, cada una de las prácticas cotidianas llevadas a cabo por personas constituyen *moments of re-enactment of regularities in meaning and value*, de tal forma que *the present actions of an agent therefore commit the past to the futures with reference to their present conditions [...] Each present therefore has its own past and its own anticipated future* (Barret y Fewster 2000: 29). Con todo ello, las actividades diarias de carácter doméstico, “mundano”, no se explican en relación a una relación entre individuos y materia de forma poco creativa, mecánica y ajena a los discursos sociales apelando a un papel eminentemente pasivo de los agentes. El desarrollo de éstas está estrechamente relacionado con la estructura y discursos sociales que le dan sentido, de tal forma que al llevarlas a cabo los individuos están reproduciendo en el presente memorias aprendidas durante su socialización. Y a su vez, el desarrollo de las actividades establece un diálogo con estas estructuras y discursos sociales y las va estructurando, renegociando y transformando en el tiempo.

La aplicación de este tipo de reflexiones al estudio de prácticas diarias identificadas mediante el análisis del registro arqueológico parte de la contextualización de cada una de las actividades descritas: *in the production of meaning in in-*

teraction, context cannot be treated as merely the “environment” or “background” [...] The context of interaction is in some degree shaped and organised as an integral part of that interaction as a communicative encounter (Giddens 1979: 83 citado en Barret y Fewster 2000: 30). De esta forma, el análisis de las prácticas relacionadas con el uso de la madera como combustible y como materia prima pasará por una descripción profunda y detallada del contexto inmediato de cada conjunto antracológico analizado para reconstruir hasta donde sea posible la naturaleza de estas actividades en cada caso. Asimismo, el estudio comparativo de casos diversos y de contextos variados se va a llevar a cabo con la intención de identificar las regularidades que definen estas prácticas en las sociedades prehistóricas baleares en su contexto social, cultural y ambiental determinado.

2.4. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS SOCIALES RELACIONADAS CON LAS PLANTAS LEÑOSAS A TRAVÉS DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO

La consideración de estos diversos elementos de discusión teórica relacionados con el análisis arqueológico de las relaciones entre las sociedades del pasado y su entorno y, más concretamente, entre éstas y las plantas leñosas utilizadas para el aprovisionamiento y consumo de madera para combustible o materia prima, conlleva la articulación de diversos aspectos metodológicos que han sido considerados en la aproximación al registro antracológico realizada en éste trabajo. Así, a continuación se detallan los aspectos considerados a la hora de analizar los factores sociales relacionados con la formación del registro antracológico: el análisis de las prácticas cotidianas relacionadas con la madera, los procesos técnicos implicados en éstas y la aproximación a contextos de naturaleza distinta (doméstica o ritualizada). La consideración de estos elementos a la hora de analizar la formación del registro antracológico en cada caso estudiado posibilitará una lectura holística y contextual de los resultados taxonómicos obtenidos, tomando en consideración la complejidad del estudio de las relaciones entre las sociedades prehistóricas y su entorno, tal y como se ha detallado hasta aquí.

2.4.1. El análisis arqueológico de las prácticas cotidianas relacionadas con la madera y las plantas leñosas

Como artículo de R.F. Heizer (1963) puso de relieve, la gestión del combustible doméstico, como el resto de actividades cotidianas llevadas a cabo por las sociedades prehistóricas, constituía una faceta obviada sistemáticamente en los estudios arqueológicos debido a la falta de un corpus teórico y metodológico que permitiera visibilizar estas prácticas e identificarlas y analizarlas a través del estudio del registro arqueológico (Piqué 1999c). Como se acaba de analizar anteriormente, a partir de los años 1970s se generan en la sociología europea un conjunto de trabajos que irán confeccionando estas herramientas teóricas y metodológicas que permitan analizar la dimensión social de estas prácticas. Desde los años 1990s su aplicación en los estudios arqueológicos (por ejemplo Barret 1994; Barret y Fewster 2000; Hodder y Cessford 2004) y en el análisis de la cultura material y la tecnología (resumido y analizado en García y Calvo e.p.) ha permitido ir visibilizando todo este tipo de cuestiones en los estudios arqueológicos.

En la falta de atención en los estudios arqueológicos al combustible vegetal, como en el de otras actividades cotidianas como la recolección de plantas alimenticias, se halla asimismo otra cuestión teórica de fondo. Como se ha puesto de relieve en diversos trabajos de la arqueología de género (Gero y Conkey 1995; González Marcén et al 2005; 2007; Hernando 2005; Piqué et al 2008), las actividades domésticas que desde una visión androcéntrica occidental se consideran femeninas han sido sistemáticamente obviadas en los trabajos arqueológicos. De esta forma, si estas actividades se han considerado poco relevantes socialmente, su estudio en arqueología ha sido desatendido, considerándolas “tareas arqueológicas del hogar” desarrolladas por investigadoras y con escasa o nula incidencia en la interpretación de las sociedades del pasado y en el desarrollo teórico y metodológico de la arqueología (Gero 1991). Aunque se trata de actividades de gran relevancia social al posibilitar la reproducción física y social de los grupos humanos, como el aprovisionamiento y consumo de leña, la principal fuente energética de las sociedades humanas desde la domesticación del fuego, han sido obviadas durante décadas (González Marcén et al 2005: 1).

El combustible, como el resto de las actividades domésticas, tiene un papel central en la estructuración de las formas sociales. No obstante, estas actividades se han considerado ajenas al cambio social e independientes del factor tiempo, al concebirlas como rutinarias, repetitivas, mecánicas y monótonas, es decir, con características constantes en el tiempo y el espacio de las sociedades humanas (González Marcén et al 2005: 2). Estas lecturas utilitaristas, mecanicistas y funcionalistas no han sido capaces de analizar la relevancia de estas actividades en la recreación de las identidades de los grupos y en la reproducción de la sociedad mediante el aprendizaje diario de los niños, niñas y jóvenes mediante su participación cotidiana en la realización de estas actividades (Hernando 2005).

No obstante, el desarrollo de la anteriormente comentada sociología de la práctica ofrece la posibilidad de visibilizar teórica y metodológicamente estas actividades en trabajos arqueológicos. De esta forma, al entenderlas como prácticas a la vez estructuradas por la ideología y los discursos y estructurantes de éstos mediante la acción de los individuos, las actividades cotidianas se constituyen como un campo de estudio relevante. En el caso del estudio del combustible vegetal leñoso, la atención prestada a ésta importante faceta de la reproducción de la vida doméstica ha seguido siendo objeto de muy escasos análisis tanto arqueológicos como antropológicos y sigue constituyendo un tema prácticamente atendido en exclusiva por la antracología.

Como se ha apuntado anteriormente, desde hace poco más de una década se considera que la realización de trabajos etnoarqueológicos sobre el combustible constituye una vía importante para desarrollar las herramientas teóricas y metodológicas para la interpretación de estas prácticas a partir del registro antracológico de yacimientos arqueológicos (Zapata et al 2003; Asouti y Austin 2005; Dufraisse et al 2007; Picornell 2009a; Picornell et al 2011). En la práctica totalidad de estos trabajos los casos etnográficos analizados son puestos en relación con las herramientas teóricas y metodológicas desarrolladas por la disciplina antracológica con la intención de discutir las e ir desarrollando aplicaciones de éstas más críticas y menos etnocéntricas que permitan avanzar en la interpretación de las relaciones entre los grupos humanos y las plantas leñosas en el pasado. Asimismo, en algún caso concreto se ha planteado el análisis de las prácticas de gestión de la leña a la luz de las premisas teóricas y metodológicas de la sociología de la práctica (Picornell 2009b).

La realización de estos trabajos etnoarqueológicos parte del reconocimiento de la necesidad que el análisis teórico y discursivo se aventure a estudiar aspectos sociales no discursivos (de Certeau 1996: 71), la gestión de la leña en este caso. Así, el trabajo aquí presentado recoge la propuesta metodológica de M. de Certeau para encarar este reto: “primero aislamiento etnológico, luego una inversión lógica” (de Certeau 1996: 71-72). Es decir, analizar de forma fragmentada y muy detallada una realidad opaca, escondida en las rutinas de la cotidianidad, para visibilizar como ésta es articulada y articula determinados discursos sociales, como la percepción del paisaje y de los árboles en el caso de la leña (Picornell 2009b).

Este “ejercicio etnoarqueológico” ha permitido identificar las relaciones que se establecen entre estructura y persona en las prácticas cotidianas de aprovisionamiento y consumo de leña. Es decir, ha permitido visibilizar como la percepción del entorno y de las plantas interviene en el desarrollo de estas actividades cotidianas. Como se ha detallado anteriormente, ésta aportación de la etnoarqueología ha sido relevante a la hora de plantear la aproximación de éste trabajo al análisis de la gestión de los recursos forestales más allá de su dimensión material y utilitaria.

La teorización de estas interacciones de doble dirección entre agentes y estructuras a través del análisis de las prácticas diarias permite inferir aspectos relativos a las estructuras sociales de las poblaciones pasadas a través del registro arqueológico. A partir del análisis de los diferentes componentes de éste se van reconstruyendo las prácticas cotidianas y analizando su relación con las estructuras y discursos sociales. La aproximación al registro antracológico aquí desarrollada pretende atender este tipo de reflexiones teóricas y metodológicas en relación a la creación e interpretación del registro antracológico, entendiendo, como se ha argumentado anteriormente, que las relaciones entre la sociedad y el entorno, entre los individuos y las plantas leñosas usadas como combustible o como materia primera, no se explica exclusivamente a partir de las características de las formaciones forestales del entorno o de las propiedades físico-químicas de la madera. Desde un punto de vista teórico se reconoce que la percepción social de la naturaleza y sus componentes bióticos y abióticos es un elemento ineludible en el estudio de las relaciones entre las personas y las plantas. Es decir, que las estructuras sociales intervienen en las prácticas de gestión y uso de la madera, de tal forma que la aplicación de elementos teóricos y metodológicos desarrollados en arqueología a partir de las teorías de la práctica constituye un elemento relevante en la definición de la aproximación al registro antracológico.

Así, partiendo de este conjunto de premisas teóricas y metodológicas, se considera que la formación del registro antracológico introduce en el registro arqueológico tanto elementos pertenecientes a las comunidades vegetales del entorno, los taxones identificados a partir de los restos de carbón y madera, como la materialización de la percepción social de estos a través de las prácticas cotidianas relacionadas con el uso de la madera. De esta forma, en el desarrollo del análisis antracológico aquí presentado se tienen en cuenta todos los factores que intervienen en la formación del registro antracológico (Piqué 1999c: 41-71), ya que será este análisis el que dotará de significado arqueológico los datos taxonómicos obtenidos, permitiendo así desarrollar hipótesis interpretativas tanto de las características y las dinámicas de la vegetación pretérita como de su percepción y uso por parte de las comunidades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca.

A partir del análisis de la formación del registro antracológico en cada caso analizado y del enfoque contextual definido en el planteamiento teórico y metodológico aquí desarrollado, se podrá plantear un análisis diacrónico de los resultados taxonómicos obtenidos. Así, esta aproximación posibilita el análisis de la causalidad de los cambios diacrónicos en el registro antracológico, partiendo, como se ha expuesto anteriormente, de la superación de la dicotomía naturaleza-cultura. Al entender por una parte que las relaciones entre la sociedad y las plantas leñosas no se basa exclusivamente en las características de las formaciones forestales ni en las propiedades físico-químicas de la madera, y por otra que las actividades cotidianas que dieron lugar a la formación del registro antracológico son a la vez estructuradas por los discursos sociales sobre la percepción del entorno y de las plantas y estructurantes de éstas mediante las acciones de cada persona, se descarta el planteamiento dicotómico que pretende identificar causas estrictamente naturales (como cambios en las formaciones vegetales por un cambio climático) o culturales (modificación de los patrones de explotación de los recursos naturales) en las fluctuaciones diacrónicas del registro antracológico.

Esta visión holística de las relaciones entre los grupos humanos y su entorno y, por tanto, de la formación del registro antracológico que estas generan, permite plantear un análisis contextual de los resultados antracológicos y sus oscilaciones a lo largo del tiempo tanto a una escala micro, referente a cada una de las unidades de un yacimiento analizadas, como macro, en el yacimiento en conjunto y en el conjunto de yacimientos de un mismo momento en una misma área geográfica. El análisis contextual de los datos obtenidos a la luz de los elementos sociales y culturales (percepción del entorno), económicos (gestión de los recursos bióticos y abióticos para la reproducción del grupo) y ambientales (composición y dinámica de las formaciones forestales) permitirá estudiar en su plenitud las prácticas diarias mediante las que las personas utilizaron plantas leñosas

como combustible o como materia prima, entendiendo estas actividades como estructuradas y estructurantes de los discursos sociales y el medio como un elemento activo y no un escenario estático en el que acontecen las actividades sociales. Esta perspectiva holística en la aproximación al registro antracológico pretende entender en su plenitud estas relaciones entre los humanos y las plantas leñosas y aportar así información tanto sobre las sociedades prehistóricas y protohistórica de Mallorca y Menorca como sobre su entorno a partir del análisis del registro arqueológico y antracológico.

2.4.2. Factores tecnológicos relacionados con las actividades cotidianas vinculadas a la madera

En el estudio de las prácticas de los individuos en relación a las plantas leñosas a partir del registro antracológico se ha planteado recientemente otra idea relevante, que también ha sido tomada en consideración a la hora de desarrollar la aproximación teórico-metodológica de este trabajo: el análisis de la madera como combustible en el marco de los procesos técnicos en los que interviene. Esta postura parte del reconocimiento teórico de dos factores importantes: la producción de fuego es el resultado de un proceso técnico que se desarrolla en el marco de determinadas restricciones de la materia; y cualquier técnica es siempre una interpretación de esquemas mentales aprendidos de la tradición del grupo en que los individuos se han socializado, que concierne a la percepción de cómo se deben realizar las cosas y que usos se les debe dar (Dufraisse 2011).

Esta consideración entronca con los elementos anteriormente apuntados en relación al estudio de las prácticas cotidianas que implican la recolección y consumo de plantas leñosas, en tanto que los procesos de aprendizaje técnico se desarrollan precisamente a partir de la socialización de los individuos mediante su participación en estas prácticas diarias desde la infancia. Asimismo, el análisis de los procesos técnicos relacionados con la madera también toma en consideración cuestiones referentes al anteriormente introducido análisis de las relaciones e influencias recíprocas entre los individuos y su entorno vegetal y como afrontarlo a partir del registro antracológico (Dufraisse 2011).

La propuesta de A. Dufraisse (Dufraisse 2011) en este sentido parte de la aplicación al análisis del fuego de herramientas teórico-metodológicas como el concepto de cadena operativa, ampliamente desarrollado en estudios arqueológicos de la tecnología de fabricación de objetos, especialmente los confeccionados con materias primas no perecederas como la cerámica o la industria lítica (resumido y comentado en García y Calvo e.p.). En este sentido, la tecnología se entiende como la materialización de las relaciones entre personas y las condiciones materiales de su existencia mediante las prácticas cotidianas, que como se ha comentado anteriormente son el fruto de relaciones sociales significadas y que a su vez estructuran tanto los discursos como las prácticas diarias. Esta aproximación al estudio de las acciones técnicas de los individuos permite realizar análisis a microescala de estos procesos tecnológicos a través de los cuales los arqueólogos se aproximan al papel de los individuos y sus grupos sociales y a las interacciones que se generan en estas actividades diarias entre individuos y estructura y discursos (García y Calvo e.p.: 7-8).

De esta forma, y en relación a la aproximación al registro antracológico que se ha ido definiendo en este capítulo, se considera apropiada una aproximación a la gestión de la madera como combustible de fuegos domésticos y como materia prima para la confección de objetos en el marco de los procesos tecnológicos implicados, que parte de una aproximación contextual en la que se consideren de forma holística factores sociales, políticos, culturales, económicos y materiales. Para desarrollar esta aproximación al registro antracológico se ha tomado en consideración la premisa que “las decisiones tecnológicas no solo se explican a partir de indicadores físico-químicos o funcionales, sino que, en su elección, también incorporan una dimensión social” (García y Calvo e.p.: 8).

En este sentido se ha considerado relevante la noción de cadena operativa para analizar el uso de la madera como combustible (Dufraisse 2011). En relación al estudio de objetos cerámicos, la cadena operativa ha sido definida como el “conjunto de acciones técnicas y operaciones físicas aprendidas socialmente que se dan en la secuencia de transformación, fabricación, uso y reparación de un objeto que está culturalmente y socialmente estructurado a partir de unos recursos naturales también socialmente concebidos” (García y Calvo e.p.: 10). En el caso de su aplicación al estudio arqueológico del combustible vegetal, la cuestión de la percepción del “recurso natural leña” adquiere especial relevancia, como se ha descrito anteriormente.

En la aplicación de este tipo de análisis al registro arqueológico hay un elemento importante a tener en cuenta. En el caso de los carbones no existen, en la práctica totalidad de los casos, trazas directas de los procesos tecnológicos relacionados con su gestión, como la tala, almacenaje, secado, troceado, etc. De esta forma, estas nociones de carácter tecnológico son relevantes para estructurar un enfoque contextual en la interpretación de los resultados taxonómicos, pero no para el análisis directo de los fragmentos de carbón. Asimismo, en los casos en que se han identificado los taxones en que fueron confeccionados objetos de madera, tampoco se ha aplicado un estudio detallado de las trazas técnicas de estos con el fin de desarrollar un análisis en profundidad de las implicaciones sociales del proceso tecnológico de su fabricación. En todos los casos analizados en éste trabajo, la discusión de los resultados se ha ceñido a la interpretación de las identificaciones taxonómicas obtenidas. De esta forma, en relación a los procesos tecnológicos se ha focalizado la atención en las implicaciones ambientales y sociales de la elección de la materia primera, del taxón con el que se confeccionó cada objeto, y no de todo el proceso tecnológico de su fabricación, objeto de análisis de otro tipo de trabajos (Solé 2010).

De esta forma, la aplicación de herramientas como la noción de cadena operativa al análisis del registro antracológico requiere un planteamiento ceñido tanto al tipo de actividad (gestión y consumo del combustible) como de evidencia arqueológica (carbones). Así, con esta voluntad de contextualizar el combustible a partir de las acciones tecnológicas que su producción y consumo implica, A. Dufraisse ha diferenciado 8 elementos fundamentales en su organización social: los

árboles y arbustos del entorno susceptibles de ser explotados como combustible (especies, diámetros, características físico-químicas, etc.), la recogida del combustible, el transporte de la leña, el troceado de ésta en los casos en que se considere necesario para su uso como combustible, el secado, el almacenaje, la ignición y, finalmente, producción del fuego en función de los usos (Dufraisse 2011).

Así, en la perspectiva desarrollada en éste trabajo, se ha considerado importante analizar cada una de estas cuestiones en el conjunto del contexto arqueológico de procedencia de las muestras antracológicas analizadas. Asimismo, como se ha justificado anteriormente, se considera que la gestión del combustible no debe ser analizada como una entidad independiente del resto de las actividades cotidianas llevadas a cabo por los grupos humanos. En ésta lectura contextual del registro antracológico, las seis primeras acciones mencionadas por A. Dufraisse (desde la percepción del “recurso leña” hasta su secado y almacenaje) se han valorado en relación a las posibles actividades que, no estando directamente relacionadas con la gestión de la leña, pueden haber influido en esta. Esta relación con otras actividades puede ser porque éstas generan leña como residuo o subproducto (apertura de zonas de cultivo o el ramoneo para alimentar ganado) o bien porque la organización y desarrollo de la recolección, transporte y almacenaje de la leña se realiza en concordancia con otras actividades, como las rutas y rutinas diarias en huertos o zonas de caza, pesca y recolección de otros recursos.

En diversos trabajos se ha analizado la relevancia de la integración de la gestión del combustible en otros conjuntos de actividades e itinerarios cotidianos, que influyen en factores relevantes como el tipo de leña recogida o la definición de los espacios y formaciones vegetales considerados aptos para este aprovisionamiento de combustible doméstico (Zapata et al 2003; Picornell et al 2011; Dufraisse 2011). En este sentido, tal y como se ha apuntado en el análisis de las cadenas operativas cerámicas, se considera que aunque las características físico-químicas de la materia influyen determinadamente en el proceso tecnológico, éstas son usadas en el entorno social en relación a como son percibidas (García y Calvo e.p.:35). Así, en relación a lo expuesto anteriormente sobre al estudio de la gestión de los recursos naturales, en la aproximación desarrollada en este trabajo se ha tomado en consideración la premisa que la explotación del combustible tiene que ser entendida en relación tanto a las características físico-químicas de la madera, la composición de la vegetación, la percepción del entorno y la cadena de acciones técnicas de la producción y consumo de energía mediante el fuego, como también en el contexto de la lógica y organización del resto de actividades diarias relacionadas con el mantenimiento del grupo.

Las dos últimas acciones indicadas por A. Dufraisse, la ignición y uso del fuego, se han analizado en cada caso en función del registro arqueológico de los espacios en que se recogió cada muestra y de la interpretación de los usos, la organización y las actividades desarrollados en él. De esta forma se intenta entender la cadena operativa del fuego en relación al conjunto de actividades realizadas en los espacios analizados, ya sean de carácter doméstico, público o funerario.

Finalmente, se ha tomado en consideración una última acción relacionada con la gestión del fuego que ha sido igualmente planteada a partir de la toma en consideración del contexto de cada una de las muestras, los patrones de gestión del residuo. Estos son de espacial relevancia en relación al análisis de la formación del registro antracológico anteriormente expuesta como punto de partida para la interpretación de los resultados taxonómicos obtenidos. Así, se pretende analizar el registro antracológico partiendo de la contextualización de cada una de las acciones vinculadas a la gestión del combustible y del fuego en relación a otras actividades o contingencias del entorno en que estas se llevaron a cabo con el fin de aproximarse a su dimensión social, cultural y económica (Dufraisse 2011).

2.4.3. El análisis de las prácticas sociales relacionadas con la madera a partir de la comparación de contextos diversos: lo doméstico y lo ritualizado

En la definición teórica y metodológica de la aproximación al registro antracológico desarrollada en este trabajo se ha tomado en consideración un último elemento: la comparación de resultados antracológicos en contextos de uso distinto. Mediante la comparación del uso de la madera como combustible en espacios domésticos y funerarios se pretenden visibilizar regularidades y singularidades entre contextos que permitan definir de la forma más detallada posible la estructuración de estas prácticas en las sociedades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca. Hasta este punto se han recogido diversas aportaciones teóricas y metodológicas que pretenden definir desde un punto de vista teórico y metodológico el análisis de la explotación de un “recurso natural”, en éste caso el combustible vegetal, en relación a las diversas actividades domésticas destinadas al mantenimiento del grupo en que éste interviene. No obstante, al plantear este ejercicio comparativo entre resultados antracológicos de contextos domésticos con otros de carácter funerario, se hace imprescindible precisar las implicaciones de las interpretaciones del registro arqueológico que ubican cada caso concreto en una u otra de estas esferas del espacio social.

Nuevamente sin voluntad de ser exhaustivos en la consideración de las múltiples aportaciones teóricas en relación a estos temas, se parte de la consideración que la concepción dicotómica doméstico-ritual es una derivación más de la construcción de la interpretación en arqueología partiendo de la distinción entre lo cultural y lo natural, entre lo humano y lo no humano, dicotomía propia de la ciencia occidental moderna. Hasta que se empezó a problematizar desde un punto de vista teórico esta dicotomía en los trabajos arqueológicos, se asumía que la actividad ritual era directamente opuesta a la doméstica, sin especificar a que se hacía referencia con el término “ritual”. Así, existe de forma implícita en muchos trabajos arqueológicos, especialmente en prehistoria, la idea que cuando las personas usan conocimientos especializados para transformar las propiedades físicas de la materia están relacionándose con la realidad desde un punto de vista meramente instrumental, funcional. En cambio, cuando se dedican a “lo ritual”, estos agentes pasan a actuar sistemáticamente en re-

lación a efectos sobrenaturales, regidos por una suerte de “magia” que no implica razonamientos técnicos o utilitarios. En definitiva, se considera que la relación causa-efecto en estos escenarios rituales no se corresponde con la de las actividades destinadas a la producción y reproducción del grupo. Estas últimas son analizadas desde una perspectiva funcionalista, mecanicista, ya que se ha considerado que si un determinado proceso puede ser explicado en términos físicos no existe necesidad de complicar el argumento (Bradley 2005: 28-30).

Como se ha analizado anteriormente en relación al análisis de la gestión de los recursos naturales, durante décadas la arqueología ha partido de estos presupuestos funcionalistas basados en la universalización de la razón propia de la sociedad occidental en forma de un supuesto “sentido común”. De esta forma, el objeto funcionalista de la arqueología como ciencia moderna no se puede contrastar en las prácticas rituales en las que no se reconoce la aplicación de esta lógica o sentido común. Como R. Bradley ha destacado, *because it does not meet modern Western criteria for practicality, ritual is frequently described as non-functional, irrational action* (Bradley 2005: 30). Es decir, al tratarse de acciones que no se ajustan a la razón práctica occidental, al “sentido común”, son consideradas “irracionales”.

Al repasar las diversas definiciones antropológicas del ritual, R. Bradley reconoce que no existe un consenso en este sentido. No obstante, si se ha asumido desde hace décadas que lo ritual no siempre se refiere a grandes sistemas de creencias compartidos por los miembros de una misma sociedad, sino que es más fácilmente identificado desde una perspectiva teórica y metodológica como un conjunto de prácticas compartidas y participadas por todos los miembros del grupo más que no como proposiciones sobre la percepción del mundo (Bradley 2005: 33). Al asumir que lo que define el ritual son las prácticas, la *performance*, definidas por convenciones propias, se hace posible su articulación con el resto de las actividades sociales: *Once we reject the idea that the only function of ritual is to communicate religious beliefs, it becomes unnecessary to separate this kind of activity from the patterns of daily life. In fact, rituals extend from the local, informal and ephemeral to the public and highly organised, and their social context vary accordingly* (Bradley 2005: 33).

De esta forma, al igual que los antropólogos, R. Bradley propone entender el ritual como una práctica y no como un lenguaje ajeno al resto de la actividad social. Analizar “prácticas ritualizadas” a través del estudio del registro arqueológico permite analizar los contextos no domésticos como un *continuum* de restos de las áreas de la vida en el pasado (Bradley 2005: 34). Por ejemplo, vincula el estudio de la producción agrícola de comida con la ritualización de la muerte en la prehistoria europea (Bradley 2005: 121-144). Es precisamente este punto de partida teórico y metodológico el que permite analizar de forma conjunta dos aspectos de las sociedades prehistóricas tradicionalmente tratados por separado, en trabajos diferentes realizados por especialistas diferentes, como el caso de la producción agrícola y las prácticas funerarias.

A partir de éste y otros ejemplos y de la consideración de lo ritual como conjunto de prácticas normativizadas, R. Bradley señala que el registro arqueológico se forma debido a que determinadas actividades fueron desarrolladas de la misma manera, con la misma secuencia, una y otra vez en lugares concretos (Bradley 2005: 208-209). Así, esta consideración establece una relación con todo lo analizado anteriormente respecto a las prácticas diarias, cotidianas, de los individuos de un grupo social determinado. En cierta forma, el registro arqueológico refleja actividades “ritualizadas” en el sentido que las define R. Bradley, en tanto que constituye el reflejo material de comportamientos socialmente normativizados. Y esto atañe tanto a las actividades diarias de mantenimiento del grupo como a las prácticas funerarias o de carácter público y político.

De esta forma, en el análisis de los datos antracológicos aquí presentados se ha llevado a cabo una lectura contextual del registro antracológico a partir de la comparación de usos diversos de la madera en ámbitos domésticos, públicos y funerarios. No obstante, no se ha hecho una distinción apriorística entre las causas de la formación, características y variaciones diacrónicas del registro antracológico en contextos “rituales”, no domésticos. De esta forma, al aplicar esta idea de *continuum*, de prácticas socialmente normativizadas en cada un de estas esferas y materialmente reflejadas en el registro arqueológico del que el material antracológico forma parte, se pretende desarrollar una interpretación holística, menos sesgada y consciente de la complejidad de las actividades sociales en las que interviene la madera como combustible o como material prima.

CAPÍTULO 3

Métodos y técnicas del estudio antracológico

En el capítulo anterior se ha planteado la aproximación teórica y metodológica al estudio de las relaciones entre las poblaciones prehistóricas y su entorno a partir del análisis antracológico. Así, en éste se establecen los métodos y técnicas que han permitido crear los datos antracológicos e interpretarlos en función de la aproximación definida. El planteamiento teórico y metodológico anteriormente expuesto en relación al análisis arqueológico de las relaciones sociedad-plantas es el primer paso en el desarrollo de una aproximación que permita el estudio de estas problemáticas en las poblaciones prehistóricas baleares a partir del registro antracológico. Constituye la base de la definición metodológica que permitirá dotar de significado arqueológico los datos arqueobotánicos, proceso que parte del reconocimiento de diversos factores relacionados con la formación del registro antracológico (Antolín 2008: 30): las propias relaciones sociedad-entorno que lo originan, los procesos postdeposicionales que acontecen durante la formación del registro arqueológico y los trabajos arqueológicos de recuperación y análisis del carbón.

Como se ha visto, diferentes formas de entender las relaciones entre los individuos y las plantas conllevan diferentes aproximaciones metodológicas al registro antracológico. Es precisamente esta definición teórica y metodológica de las interacciones entre humanos y plantas lo que permite interpretar los resultados obtenidos del análisis antracológico. Así pues, la definición de la aproximación teórico-metodológica se complementa con la aplicación sistemática de un conjunto de métodos y técnicas para la recuperación, análisis e interpretación del registro antracológico. De esta forma, en relación con todo lo expuesto anteriormente, a continuación se definen los métodos y técnicas desarrollados en ésta Tesis Doctoral, definiendo los pasos seguidos desde la recuperación del material en el yacimiento hasta su interpretación final.

En este sentido, hay un factor determinante a tener en cuenta. En esta Tesis Doctoral se presentan los resultados del estudio antracológico de materiales procedentes de 10 yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Los protocolos de recogida de las muestras antracológicas han variado en cada caso en función de una gran diversidad de variables, como el tipo de yacimiento (poblados al aire libre, cuevas naturales, cuevas artificiales), su cronología (Naviforme, Talayótico, Postalayótico), los objetivos y metodologías arqueológicas de cada grupo de investigación responsable de la excavación o la multiplicidad de variables logísticas que operan en cada caso concreto. Así, en este capítulo se introducirán desde una perspectiva general los diversos factores que intervienen en la planificación y ejecución de la recogida de muestras antracológicas en yacimientos prehistóricos. No obstante, será en la presentación de cada uno de los yacimientos analizados donde se especificarán los métodos y técnicas de muestreo específicos desarrollados en cada caso, información que permitirá valorar de forma apropiada los resultados obtenidos.

Otra particularidad a tener en cuenta a la hora de definir los métodos y técnicas desarrollados ha sido la posibilidad de identificar objetos manufacturados en madera procedentes de diversas cuevas funerarias de Mallorca y Menorca (Cova des Pas, Cometa dels Morts, Avenc de la Punta y Son Maimó). Como se expondrá a continuación, en los ambientes mediterráneos la carbonización de la madera constituye el principal agente de su conservación, de tal forma que la posibilidad de recuperar objetos de madera no quemados en yacimientos prehistóricos es reducida. No obstante, otros medios de conservación de la madera son la preservación en ambientes inundados anaeróbicos o una importante estabilidad de los elementos ambientales dentro de cuevas, como ocurre en estos cuatro yacimientos baleares. Así, la inmensa mayoría de los materiales que se han analizado son carbones procedentes de depósitos sedimentarios arqueológicos. Sin embargo, debido a la deposición de estos materiales por parte de grupos prehistóricos en microambientes estables en el interior de cuevas, en algunos casos se han recuperado objetos de madera. Esta excepcionalidad obliga a tratar de forma específica estos objetos en todas las fases de su análisis, de tal forma que los métodos y técnicas utilizados serán expuestos de forma diferenciada del de los carbones al final de este capítulo.

3.1. TAFONOMÍA Y ANTRACOLOGÍA: APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN DEL REGISTRO ANTRACOLÓGICO

En la aproximación teórico-metodológica desarrollada en esta Tesis Doctoral, el análisis contextual de los conjuntos antracológicos se ha definido como uno de los elementos claves para la interpretación del registro. El estudio de la formación de los conjuntos antracológicos implica el análisis de una gran diversidad de procesos que acontecen desde el uso de las plantas leñosas por parte de las comunidades prehistóricas y la creación e interpretación de los datos antracológicos. En estos procesos operan múltiples variables, tanto de carácter antrópico como físico-químicas (o “naturales”), en diversos estadios que definen los conjuntos antracológicos finales (Théry-Parisot et al 2010: 147). En este sentido, en la presentación de los resultados, un elemento fundamental para organizar e interpretar los datos obtenidos en este estudio ha sido el análisis de esta gran diversidad de elementos contextuales, mediante el cual se incorporan los factores post-deposicionales en la interpretación.



Figura 3.1: Resumen esquemático de los procesos implicados en la formación del registro antracológico, orientado a la reconstrucción de la dinámica de la vegetación en el pasado (Théry-Parisot et al 2010).

De forma esquemática, los factores que determinan la naturaleza de los conjuntos antracológicos, en un eje temporal lineal desde el uso de la planta hasta la creación del dato antracológico, son: la composición de la vegetación en el pasado, su uso por parte de los individuos en el pasado, el proceso de combustión de la madera, la deposición de los fragmentos de carbón en el registro arqueológico, los procesos post-deposicionales, los trabajos arqueológicos mediante los que se recuperan los carbones y, finalmente, el propio análisis antracológico (creación, ordenación e interpretación de los datos antracológicos) (Théry-Parisot et al 2010).

Como se ha expuesto anteriormente, uno de los principales motores del desarrollo de los estudios antracológicos en las últimas décadas a sido la voluntad de ampliar los conocimientos sobre las dinámicas de la vegetación del pasado a partir del estudio de carbones procedentes de yacimientos arqueológicos. Durante todos estos años se han llevado a cabo importantes trabajos experimentales que han permitido ir conociendo los diversos procesos implicados en la formación del registro antracológico (Fig.: 3.1), ampliando los conocimientos sobre lo que se ha venido denominando la “tafonomía del registro antracológico” y permitiendo enriquecer así las interpretaciones en el análisis antracológico (Chabal 1997; Chabal et al 1999; Allué 2002b; Théry-Parisot et al 2010).

Esta aproximación tafonómica al registro antracológico parte de la base que los conjuntos de carbones analizados son el resultado de diversas actividades humanas y procesos naturales interconectados unos con otros, lo que hace difícil la distinción entre los efectos de unos y otros sobre el registro (Théry-Parisot et al 2010: 142). Así, en el análisis de la formación del registro se articulan tanto variables antrópicas como ecológicas y físico-químicas (Fig.: 3.1). Desde una perspectiva paleoecológica, estos elementos son considerados como “factores distorsionadores” entre la vegetación del pasado y los datos antracológicos, como “filtros” de los datos antracológicos que hay que tomar en consideración para validar las inferencias sobre la dinámica de la vegetación (Théry-Parisot et al 2010: 142).

Como se ha expuesto anteriormente, en la aproximación teórico-metodológica desarrollada en este trabajo la definición del objeto de estudio no parte de una visión dicotómica entre naturaleza/vegetación y sociedad. El objetivo del trabajo no es estrictamente la reconstrucción de las dinámicas de la vegetación, sino el estudio de las relaciones entre ésta y las sociedades prehistóricas de Mallorca y Menorca. No obstante, el desarrollo de estos trabajos sobre la tafonomía del carbón

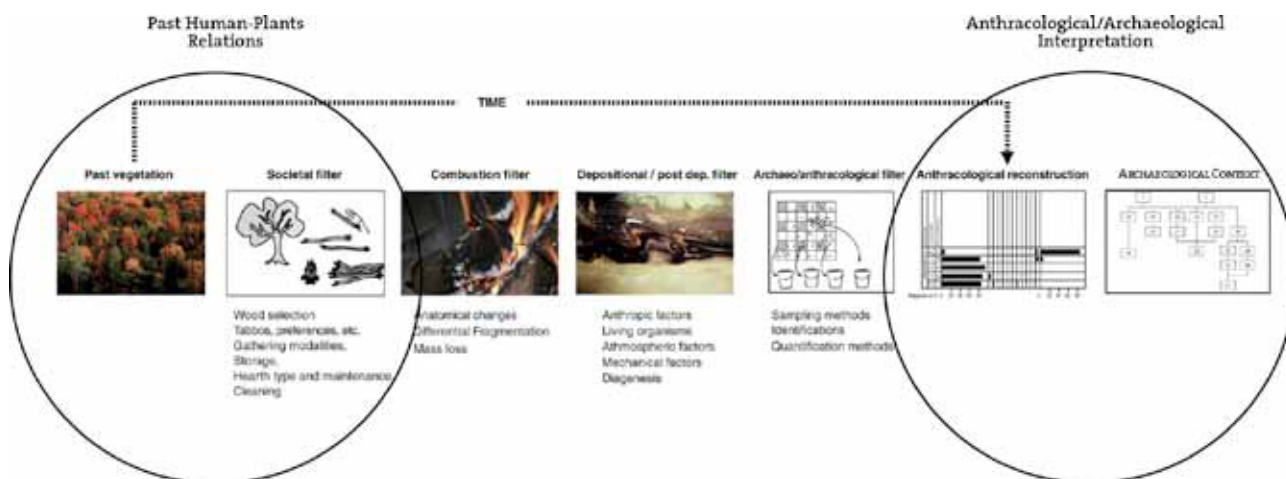


Figura 3.2: Esquema de los procesos implicados en la formación del registro antracológico orientado al objeto de estudio de esta Tesis Doctoral (modificada a partir de Théry-Parisot et al 2010).

arqueológico, orientados a la reconstrucción de las dinámicas pretéritas de la vegetación, han incorporado las acciones de los individuos en el proceso de formación del registro antracológico como un agente tafonómico más. Esto abre la puerta a plantear aportaciones al estudio de acciones antrópicas a partir del registro antracológico: *societal factors cannot be ignored when estimating how representative of the surrounding vegetation our charcoal assemblages are. On the other hand, when our research concerns anthropogenic practices alone, these can be studied for themselves and not as a potential bias affecting the representativeness of the assemblage. Thus, the question is less one of terminology, than one of clear formulation of the research goals of each charcoal study, which will allow us to attribute, or not, a taphonomic value to the different filters* (Théry-Parisot et al 2010: 143).

Así pues, los análisis antracológicos desarrollados en esta Tesis Doctoral parten de este estudio tafonómico de la formación del registro antracológico pero incorporando, como se ha presentado anteriormente, las acciones de los individuos y la sociedad como un objeto de estudio paralelo y no dicotómicamente separado del estudio de la vegetación pretérita. De esta forma, en el análisis tafonómico de la formación del registro antracológico, el “factor social” no ha sido considerado un “filtro” o “factor distorsionador” de unos datos antracológicos orientados a la reconstrucción de la vegetación, sino que se entiende como parte fundamental del objeto de estudio. Es decir, si el objetivo del trabajo es el estudio de las relaciones entre la vegetación y los grupos humanos, el análisis tafonómico del registro está orientado al reconocimiento de ambos elementos en los datos antracológicos y no exclusivamente a uno de ellos. Esta visión holística, como se ha argumentado en la definición de la aproximación teórico-metodológica, parte de la consideración del registro antracológico en relación al contexto arqueológico (Fig.: 3.2).

En relación a este planteamiento, la aproximación al “factor social” en relación a la vegetación en el pasado no se define en este apartado de definición de los métodos y técnicas aplicados. Al formar parte del objeto de estudio, conjuntamente con la vegetación del pasado, la valoración de las relaciones sociedad-entorno ha sido planteada en la definición de la aproximación teórico-metodológica. A continuación, pues, se definen los diversos elementos que han sido tomados en consideración para el análisis de la formación de cada registro antracológico desde el proceso de combustión hasta la recuperación y análisis de los carbones, así como los métodos y técnicas que, en relación a ello, han sido desarrollados. Estos métodos y técnicas parten de la distinción de tres grandes momentos en este proceso: (1) la combustión, la deposición del carbón en el depósito arqueológico y los procesos post-deposicionales, factores que se revelan durante el proceso de excavación arqueológica; (2) la identificación taxonómica y la cuantificación y organización de los datos antracológicos en el laboratorio; y (3) las herramientas interpretativas de estos datos.

3.2. EL TRABAJO DE CAMPO ARQUEOLÓGICO

3.2.1. La presencia de carbones y maderas en yacimientos arqueológicos: la combustión y los factores deposicionales y post-deposicionales

Los carbones constituyen los macrorestos botánicos más recurrentes en la inmensa mayoría de los yacimientos arqueológicos. Esto se debe a que la carbonización, producto de la exposición de la madera a la acción del fuego, transforma los elementos orgánicos, susceptibles de degradarse y no conservarse en el registro arqueológico, en carbón amorfo, que no padece estos problemas de conservación (Buxó y Piqué 2008: 11). El origen del proceso de combustión puede estar relacionado con acciones deliberadas de personas (quema de combustible para la obtención de energía calórica y/o lumínica) o por quemaduras fortuitas, aunque hay que tener en cuenta que los incendios pueden ser tanto accidentales como deliberados. Así pues, un primer factor a tener en cuenta será la valoración de los diversos aspectos del contexto arqueológico que arrojen información sobre el origen de la combustión responsable de la formación del registro antracológico, factor fundamental tanto en la organización del muestreo como en la interpretación de los resultados (Rodríguez Ariza 1993; Buxó y Piqué 2008: 12).

La carbonización es un proceso de degradación química producido por los efectos del calor sobre la madera. Durante este proceso, la madera pierde entre el 70% y el 80% de su masa y volumen, hecho que implica una reducción de las paredes celulares de hasta 1/5 de su grosor original. No obstante, la estructura anatómica del leño no padece modificaciones drásticas, por lo que los fragmentos de madera carbonizada son identificables en condiciones normales. La carbonización se desarrolla en cuatro fases diferenciadas. Durante las dos primeras, la deshidratación (< 170°C) y la torrefacción (170-270°C), la madera pierde hasta el 35% de su masa inicial por eliminación del vapor de agua y gas carbónico. A partir de 270°C se produce la pirólisis o carbonización, en la que se degradan la celulosa y la lignina de la madera al producirse la ignición. A partir de aquí el carbón puede seguir incrementando su temperatura hasta 500°C, momento en que se produce la comburación y las brasas se transforman en ceniza (Chabal et al 1999: 51-53).

Los carbones resultantes de la combustión de la madera se localizan en el registro antracológico fundamentalmente de dos formas diferentes: concentrados en estructuras arqueológicas concretas (hogares, basureros, silos) o dispersos en el sedimento. La presencia de carbones en uno u otro tipo de deposición es el resultado de las diversas actividades que los individuos han desarrollado en un determinado ámbito de un yacimiento, de tal forma que es importante analizar cuales son las acciones que en cada caso repercuten en la distribución de los restos (Buxó y Piqué 2008: 12). En el caso de los carbones concentrados en hogares o estructuras de combustión, es importante tener en cuenta la gran diversidad de actividades relacionadas con la producción de energía calórica y/o lumínica producida mediante la quema de leña, por lo que las especies quemadas responden a un conjunto importante de variables y contingencias concretas en cada caso. Así, la identificación taxonómica de los carbones

que una estructura de combustión contiene no permite dirimir la función del fuego por sí misma (Chabal et al 1999: 55). Este aspecto tendrá que ser interpretado en cada caso en función del contexto arqueológico del mismo para poder establecer cual fue la función del combustible y, consecuentemente, interpretar los resultados taxonómicos (Chabal et al 1999: 61-62).

Los carbones dispersos en el sedimento de una unidad estratigráfica o área determinada del yacimiento son los residuos de diversas combustiones llevadas a cabo en estos espacios. Así, constituyen el residuo de varios momentos de combustión y se diseminan en el espacio fruto de los procesos de limpieza y remoción de los hogares o estructuras de combustión. En su deposición y distribución en el registro arqueológico también operan procesos provocados por agentes ajenos a la actividad de los individuos, como el viento o la lluvia. Así, su localización final en la que son recuperados durante la excavación es el resultado de un proceso deposicional de larga duración (Badal et al 2000).

En diversas ocasiones se ha planteado una distinción entre la información que pueden ofrecer los conjuntos antracológicos según su procedencia, considerando que los carbones concentrados permiten aproximarse a la selección de combustibles en función de las actividades relacionadas con las estructuras de combustión, al entender que no aportan información relevante para el estudio de la dinámica de la vegetación. Así, la reconstrucción de la vegetación se ha planteado de forma exclusiva a partir del análisis de carbones dispersos en espacios domésticos (Chabal 1997: 26-28). Como se argumenta en la exposición teórico-metodológica, la aproximación al registro antracológico desarrollada en esta Tesis Doctoral plantea reconsiderar estas concepciones dicotómicas, de tal forma que *a priori* no se distingue entre conjuntos antracológicos aptos y no aptos para el estudio de la vegetación pretérita o, viceversa, para el análisis de los usos de las plantas leñosas. En este sentido, como se ha argumentado, será el análisis de la formación de cada conjunto analizado a partir del contexto arqueológico lo que permita delimitar los aspectos sobre los que se considera correcto o no realizar inferencias a partir de los resultados taxonómicos (Rodríguez Ariza 1993).

Otro elemento a tener en cuenta es la duración del uso del fuego que ha dado lugar a cada conjunto antracológico. Este factor, que también debe ser analizado en cada caso en función del contexto arqueológico de las muestras analizadas, determina la naturaleza de las actividades realizadas con el combustible y permite interpretar los resultados taxonómicos. En este sentido, la diferenciación entre carbones dispersos y carbones concentrados cobra especial relevancia, ya que los conjuntos antracológicos procedentes de una estructura de combustión constituyen los residuos de una acción concreta realizada en un momento determinado. En general, los carbones procedentes de este tipo de concentraciones reflejan el combustible utilizado en el último o últimos usos de la estructura de combustión. La limpieza de los hogares entre usos sucesivos eliminaría los residuos de las anteriores combustiones, de tal forma que en el conjunto antracológico recuperado en la excavación se documentan los restos del último uso. Asimismo, aunque no se limpien sucesivamente estos residuos, la exposición reiterada de carbones de combustiones anteriores nuevamente a la acción del fuego los someterían a un proceso de comburación y serían transformados en ceniza (Chabal et al 1999: 53).

Por otra parte, los carbones dispersos en el sedimento, como se ha explicado, constituyen los residuos de combustiones sucesivas en los hogares y estructuras de combustión de un espacio determinado. La dispersión de éstos y su integración en la matriz del sedimento arqueológico es fruto de reiterados episodios de uso del combustible vegetal, por lo que no reflejan el aprovisionamiento de este recurso en relación a una acción concreta. De esta forma, la diferenciación entre carbones dispersos y concentrados permite analizar la diversidad taxonómica documentada en el antracoanálisis, ya que los primeros reflejarían la recurrencia de esta acción durante un periodo determinado de tiempo y los segundos en un momento concreto, registrando mayoritariamente una menor diversidad de especies (Chabal 1997: 27; Chabal et al 1999: 62-63).

No obstante, en contextos incendiados la formación del registro antracológico y la procedencia del material disperso es diferente. En los contextos no incendiados se puede considerar *a priori* que los únicos elementos de madera que pasan a formar parte de forma carbonizada y, como tales, susceptibles de preservarse, son los residuos de la leña usada como combustible. Si en origen existieran otros elementos de madera, en condiciones normales éstos desaparecerían al degradarse la materia orgánica. En cambio, en los casos en que el registro arqueológico se forma a partir de incendios, fortuitos o provocados, la madera que pasa a formar parte de éste en forma carbonizada corresponde tanto a residuos de combustible como a objetos realizados en madera quemados durante el incendio (objetos manufacturados o material constructivo) (Rodríguez Ariza 1993: 378-379).

En este sentido, es importante tener en cuenta que en estos casos la deposición de los objetos de madera se produce de forma precipitada, al margen de la lógica social de abandono y amortización de la cultura material. En casos en que la combustión sea muy prolongada y/o alcance grandes temperaturas estos objetos pueden perder su forma original o convertirse en ceniza si se superan los 500°C. Asimismo, en caso que conserven la forma después de la combustión, la actividad de agentes postdeposicionales de carácter mecánico, físico y químico puede provocar la fragmentación y dispersión de los mismos, convirtiéndolos también en arqueológicamente irreconocibles (Rodríguez Ariza 1993: 378-379).

Así pues, en contextos incendiados no se puede considerar *a priori* que los carbones dispersos corresponden exclusivamente a residuos de combustiones de leña, ya que pueden contener restos de objetos confeccionados en madera. Así pues, es difícil discriminar a qué categoría responden los taxones identificados (objetos, material constructivo, combustible), especialmente teniendo en cuenta que un mismo taxón puede haber sido usado en varias de estas categorías. En este sentido, es fundamental individualizar aquellos carbones o conjuntos de carbones que durante el proceso de excavación permiten identificar formas concretas y reflejarlas en las plantas del yacimiento. Asimismo, en los casos en que es posible, el análisis de la distribución espacial de los taxones permite ponerlos en relación a otros hechos arqueológicos que permitan apuntar su procedencia, teniendo también en cuenta el tamaño de los restos, ya que los fragmentos más pequeños pueden corresponder a

cualquier categoría, pero los de mayor tamaño podrían provenir de objetos o material constructivo (Sadori et al 2006: 211-214). En este sentido, se ha apuntado que generalmente en los contextos incendiados los niveles de ocupación presentan una mayor diversidad taxonómica debido a que los restos proceden tanto de restos de combustible como de material constructivo y objetos de madera. Por otra parte, los niveles de derribo presentan una menor diversidad ya que mayoritariamente contienen restos de material constructivo (Rodríguez Ariza 1993: 380-384). Así, la comparación entre diferentes niveles de un mismo ámbito incendiado o entre varios ámbitos puede ayudar a discriminar el origen y el uso de algunos de los taxones identificados.

3.2.2. La recogida del material antracológico durante la excavación y el tratamiento de las muestras

Tomando en consideración estos diversos aspectos relacionados con la presencia de carbón en los sedimentos arqueológicos, se han planteado diversas estrategias de muestreo para su recuperación. En una planificación ideal de la recogida del material antracológico, todos los autores coinciden en reconocer dos premisas básicas: la recogida individualizada de la totalidad de los fragmentos de carbón procedentes de concentraciones (hogares, silos, etc.) y la recogida de la totalidad del sedimento de cada Unidad Estratigráfica y posterior procesamiento de éste para la obtención de los fragmentos de carbón dispersos. No obstante, la diversidad de yacimientos arqueológicos en función de su cronología o tipología y la necesidad de adaptar las estrategias de excavación a las contingencias prácticas y logísticas, hace que en muchos casos esta estrategia ideal sea imposible. De esta forma, se han ido desarrollando propuestas adaptadas a cada tipo de variables a tener en cuenta durante el trabajo de campo arqueológico, todas ellas destinadas a la aplicación de muestreos sistemáticos que permitan obtener muestras representativas del conjunto antracológico total y ponerlas en relación con el contexto arqueológico de las mismas (Fig.: 3.3) (p.e. Grau 1992; Chabal et al 1999; Buxó y Pique 2000; Allué 2006; Servera y Picornell 2010).

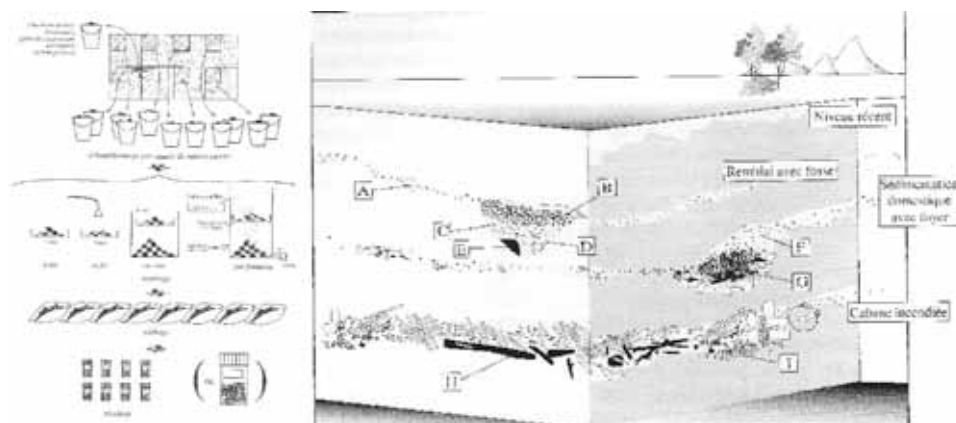


Figura 3.3: Esquema de los diferentes tipos de muestras antracológicas y del proceso de muestreo desde la recogida en el campo hasta su almacenamiento y posterior traslado al laboratorio (a partir de Chabal et al 1999).

Existen dos métodos de recogida de los carbones en yacimientos arqueológicos: recogida manual durante la excavación o procesado del sedimento (tamizado y/o flotación). La recogida del sedimento para su posterior procesado es *a priori* una estrategia de muestreo más correcta que la recogida manual durante la excavación, ya que la tendencia a recoger solamente los fragmentos de mayor tamaño por parte del excavador puede condicionar la representatividad de la muestra estudiada, enmascarando taxones que aparecen solamente o de forma mayoritaria entre los fragmentos de menor talla. No obstante, la recogida manual presenta otro tipo de ventajas al permitir localizar bien la muestra en planta (coordinar el carbón recogido), permitiendo un mayor control estratigráfico de los fragmentos que puedan ser seleccionados para realizar dataciones radiométricas o facilitando el análisis espacial de la distribución de los taxones identificados. En este sentido, en diversas ocasiones se ha puesto de relieve la importancia de combinar ambos tipos de recogida para obtener muestras antracológicas representativas del conjunto global muestreado y proporcionar conjuntos de datos que permiten manejar diversas variables para la interpretación de los resultados taxonómicos (variaciones de talla, de localización, de relación con hechos arqueológicos concretos, etc.) (Uzquiano 1995; Duque 2004; Allué 2006; Servera y Picornell 2010).

En función de estos factores, la práctica totalidad de los autores coinciden en un conjunto de elementos fundamentales a tener en cuenta a la hora de planificar el muestreo antracológico en aquellos casos en que no es posible recoger la totalidad del sedimento excavado (Tabla 3.1): el patrón de muestreo tiene que ser constante y cubrir la totalidad del yacimiento, tanto en extensión como en el conjunto estratigráfico; los criterios de recogida de muestras tienen que ser sistemáticos y no selectivos; y se tiene que diferenciar claramente entre los conjuntos de carbones dispersos en el sedimento y los procedentes de concentraciones (García Martínez 2009: 83). En este mismo sentido se ha destacado la importancia de situar siempre espacialmente las concentraciones de material antracológico o los posibles objetos de madera identificados durante la excavación (como posibles elementos de material constructivo en contextos incendiados) para posibilitar el análisis de las relaciones espaciales entre estos materiales y el resto del registro arqueológico (Servera y Picornell 2010: 17-20).

Una vez obtenidas las muestras de sedimento en el yacimiento, existen diversos procesos para su tratamiento y obtención de los carbones: tamizado en seco, tamizado con agua, flotación manual y flotación con máquina. En todos estos procesos se usan columnas de tamices con distintos tipos de luz de malla, en entre 0,5 mm. y 5 mm., aunque las fracciones que ofrecen carbones suficientemente grandes para su identificación taxonómica son las >2 mm. El tamizado del sedimento en seco ofrece facilidades en las excavaciones con dificultades logísticas, aunque en el remanente se conserva mucha suciedad, lo que incrementa el tiempo necesario para el triado de las muestras para separar los carbones. El tamizado con agua corriente produce muestras muy limpias, aunque los sedimentos compactos y/o arcillosos tienen que ser previamente disgregados para posibilitar la obtención de los macrorestos botánicos (García Martínez 2009: 84-85). La flotación es el proceso de tratamiento del sedimento más recomendable para la obtención de los macrorestos botánicos y se basa en el hecho que los restos vegetales carbonizados tienen una densidad inferior al agua, de tal forma que al sumergir el sedimento éstos flotan, mientras que los elementos más densos se hunden, permitiendo recuperar la práctica totalidad del material arqueobotánico (Buxó y Piqué 2008: 21-23).

La flotación se puede realizar de forma manual, sumergiendo el sedimento en recipientes con agua y removiéndolo de forma intermitente. Al haber separado así las fracciones ligera y densa, la primera de éstas se recupera mediante el uso de tamices o coladores con una luz de malla mínima de 2 mm. Esta fracción es la adecuada para la recogida de carbones identificables taxonómicamente, aunque el uso de tamices con luz de malla inferior (0,25 mm., 0,5 mm. o 1 mm.) es importante para la recuperación de los restos carpológicos. Las máquinas de flotación, que permiten el procesado de grandes cantidades de sedimento en un tiempo relativamente reducido, constan de un tanque de agua conectado a un circuito cerrado de inyección de aire. En el tanque se vierte el sedimento, que es removido por la corriente de aire y agua que separa ambas fracciones. Mientras la fracción pesada queda en el tanque (en la que es igualmente lavado y recuperable para su posterior triado y análisis), la fracción ligera se vierte sobre una columna de tamices en las que se concentran los macrorestos botánicos (Fig 3.4). Las muestras obtenidas mediante flotación son secadas de forma natural y sin incidencia directa del sol o otras fuentes de calor para poder ser posteriormente triadas y analizadas en el laboratorio.

Tipo de yacimiento	Periodo cronológico	Tipo de material	Estrategia de muestreo	Procesado de la muestra
Yacimiento al aire libre	Paleolítico - Epipaleolítico	Hogares	Recogida totalidad del sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Carbones dispersos en el sedimento	Recogida totalidad del sedimento	Flotación 4, 2 y 0,5 mm
	Prehistoria reciente - Época moderna	Material concentrado (hogares, silos, ...)	Recogida totalidad del sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Carbones dispersos en el sedimento	Recogida de un mínimo de 100l de sedimento	Flotación 4, 2 y 0,5 mm
		Restos de material constructivo y objetos	Recogida individualizada de cada elemento	
Cuevas y abrigos	Paleolítico - Epipaleolítico	Hogares	Recogida totalidad del sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Carbones dispersos en el sedimento	Recogida totalidad del sedimento	Flotación 4, 2 y 0,5 mm
	Prehistoria reciente - Época moderna	Material concentrado (hogares, silos, ...)	Recogida totalidad del sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Carbones dispersos en el sedimento	Recogida totalidad del sedimento	Flotación 4, 2 y 0,5 mm
		Restos de material constructivo y objetos	Recogida individualizada de cada elemento	
Excavaciones en zonas urbanas	Todos los periodos hasta la actualidad	Material concentrado (hogares, silos, ...)	Recogida totalidad del sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Carbones dispersos en el sedimento	Recogida de un mínimo de 100l de sedimento	Cribado 4, 2 y 0,5 mm
		Restos de material constructivo y objetos	Recogida individualizada de cada elemento	



Figura 3.4: máquina de flotación del Laboratori de Prehistòria de la Universitat de les Illes Balears.

Tabla 3.1: Aspectos generales para la planificación del muestreo antracológico en función del tipo de yacimiento y su cronología. Traducido de Servera y Picornell 2010 (Fig. 2).

3.3. EL TRABAJO DE LABORATORIO

3.3.1. La identificación taxonómica

El análisis antracológico parte de la identificación taxonómica de cada uno de los fragmentos de carbón recuperados mediante la excavación arqueológica y el procesado del sedimento. Esta identificación taxonómica se basa en el reconocimiento en los carbones arqueológicos de diferentes caracteres de la anatomía de la madera, que no sufre modificaciones importantes durante el proceso de combustión y que permiten encuadrarlo en una familia, género, tipo o especie determinado (Chabal et al 1999: 45-47). Cada fragmento de carbón analizado para esta Tesis Doctoral ha sido fragmentado manualmente para obtener superficies relativamente planas para la observación de los tres planos anatómicos de la madera (transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial) mediante el uso del microscopio óptico de luz reflejada con campo claro/campo oscuro. Se ha usado un microscopio Olympus modelo B-40 con oculares de 5, 10, 20 y 50 aumentos del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona (Fig.: 3.5).

Asimismo, en determinadas ocasiones se ha hecho uso del Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) de los Serveis Científicotècnics de la Universitat de Barcelona. Este equipo de microscopia permite observar con mayor nitidez y con más aumentos algunos caracteres anatómicos que por su tamaño y/o estructura son difíciles de determinar con el microscopio óptico. Así, por una parte, la observación en el microscopio electrónico permite mejorar el grado de identificación de algunos fragmentos. Por otra parte, éste equipo posibilita la obtención de imágenes de mejor resolución que el microscopio óptico al obtener una mayor calidad de imagen a pesar de las diferencias de relieve en los planos obtenidos mediante corte manual del carbón.

La anatomía observada microscópicamente en los fragmentos de carbón es comparada con materiales de referencia para realizar la identificación taxonómica. Se han usado dos tipos de material de referencia: atlas de anatomía de la madera y colecciones de referencia. Los atlas de anatomía constan las descripciones de la anatomía de cada familia, grupo y especie, así como de imágenes de éstas y de claves de identificación (Inside Wood 2004; Neumann et al 2000; Schweingruber 1978; 1990; Schweingruber y Landolt 2005; Vernet et al. 2001). Las colecciones de referencia de maderas actuales quemadas permiten discriminar entre diversas posibilidades y mejorar el grado de identificación taxonómica en determinados casos. Para la realización de las identificaciones taxonómicas de esta Tesis Doctoral se han usado principalmente las colecciones de referencia del Institut Català de Paleoecologia Humana y Evolució Social – Universitat Rovira y Virgili, así como una colección de referencia de especies leñosas de las Illes Balears que hemos empezado a confeccionar durante la realización de éste trabajo, alojada en el Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona. Puntualmente, durante las estancias de investigación en otros centros, se han consultado las colecciones de referencia de la Université Paris X y de la School of Archaeology, Classics and Egyptology de la University of Liverpool.

El proceso de identificación taxonómica parte de la fragmentación manual de los fragmentos de carbón para la obtención de secciones que permitan observar los tres planos anatómicos de la madera (Fig.: 3.6). El plano transversal, corte perpendicular al eje del tronco o rama, permite la observación de los anillos de crecimiento y sus componentes, que se dividen entre el leño inicial y final de la planta. Los planos longitudinales consisten en cortes paralelos al eje del tronco, ofreciendo planos paralelos a la tangente del tronco (plano longitudinal tangencial) o al radio de éste (plano longitudinal radial). Los caracteres observados en estos planos varían en función del tipo de planta (gimnosperma, angiosperma monocotiledónea o angiosperma dicotiledónea). La descripción anatómica del leño de las especies identificadas en esta Tesis Doctoral ha sido detallada en el epígrafe 3.6 de este mismo capítulo.

El grado de la identificación de los restos varía en función del estado de cada fragmento y de las especificidades



Figura 3.5: microscopio Olympus modelo B-40 con oculares de 5, 10, 20 y 50 aumentos del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona con el que se han realizado las identificaciones taxonómicas

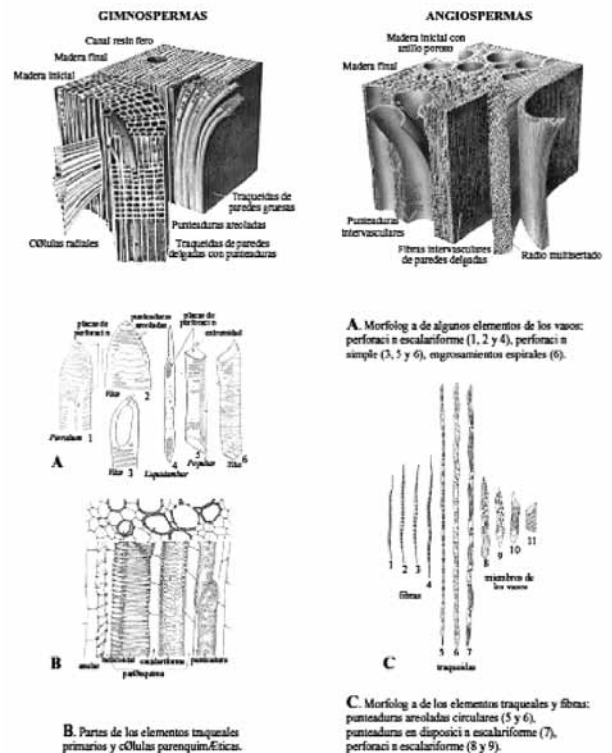


Figura 3.6: planos de observación de la anatomía de la madera y sus componentes principales (Carrión 2003).

Grado de identificación	Expresión según las convenciones adoptadas en arqueobotánica	Ejemplo
Identificación a nivel de especie	Término del taxón	<i>Olea europaea</i>
Identificación a nivel de Familia	Término de la familia	Lamiaceae
Identificación a nivel de Género (nivel de identificación intermedio entre especie y familia, agrupando especies con caracteres comunes)	Término del género con la mención "sp."	<i>Erica</i> sp.
Imposibilidad de diferenciar entre dos géneros o especies concretos con caracteres anatómicos similares	Ambas posibilidades se separan con una barra (/)	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.
Fuerte probabilidad de reconocimiento de un taxón pero sin certeza objetiva	Mención "cf." precede el término de la categoría afectada	cf. <i>Pistacia lentiscus</i>
Orientación de la determinación hacia la identificación más parecida posible a un género o especie determinado	Se especifica la determinación con la mención "-tipo"	<i>Rhamnus lycioides/oleoides</i> t

Tabla 3.2.: Convenciones adoptadas en arqueobotánica para expresar los diversos niveles de precisión de la identificación taxonómica (realizado a partir de Buxó y Piqué 2008: 26-27).

de la anatomía de cada familia, género o especie, que pueden ser más o menos determinados. Así, en muchos casos no se consigue llegar al nivel de especie en la identificación taxonómica, ya sea por el tamaño reducido de algunos fragmentos, por la presencia de alteraciones que dificulten la caracterización anatómica o por la escasa variabilidad de la anatomía de determinadas familias y/o géneros. Esto da lugar a una variedad de niveles de identificación que se expresan en los resultados a partir de un conjunto de convenciones adoptadas por la comunidad arqueobotánica (Buxó y Piqué 2008: 26-27) que se recogen en la Tabla 3.2. Asimismo, en el epígrafe 3.6 de este capítulo se especifica a que taxón o grupo de taxones pertenece cada una de las categorías expresadas en los resultados presentados en esta Tesis Doctoral.

3.3.2. La cuantificación de los resultados

La valoración cuantitativa de los resultados taxonómicos constituye un elemento fundamental de su interpretación y parte del principio que "el taxón es la unidad básica de clasificación de los restos" (Buxó y Piqué 2008: 26). No obstante, la naturaleza del registro antracológico ha generado un importante debate en torno al problema de qué representan los residuos de combustión y como cuantificarlos. La gran diversidad de variables que intervienen en las modificaciones que se interponen entre el volumen inicial de madera y el volumen de residuos de combustión no ofrecen una salida fácil y generalizable al problema. No obstante, "se puede asumir que la relación proporcional entre taxones refleja la utilización preferencial o esporádica de los taxones. El taxón más utilizado es el que tiene más probabilidades de generar un mayor volumen de residuos" (Buxó y Piqué 2008: 29). Así, se asume que la ratio entre especies en un conjunto antracológico representa las proporciones iniciales de madera usada como combustible (Théry-Parisot et al 2010: 147).

El principal problema en este sentido es la unidad de medida usada para cuantificar los restos y establecer estas relaciones proporcionales entre taxones. Partiendo de la consideración que un número determinado de restos no corresponde a un número mínimo de individuos iniciales (Buxó y Piqué 2008: 27), se ha trabajado en torno a dos unidades de medida: el número de fragmentos y el peso. Entre estos, el más comúnmente usado para la valoración de los resultados es el número de fragmentos, aunque esta unidad de medida ha sido desestimada por algunos autores argumentando que pueden existir desviaciones de las frecuencias relativas de cada taxón en base a una fragmentación diferencial por taxones que conduzcan a una sobrerepresentación de determinadas especies. En concreto se ha planteado la posibilidad que el conteo de los fragmentos por taxón altere los resultados finales en función de un índice de fragmentación diferencial y de un criterio selectivo por tamaños, que priorice los de mayor o menor talla, pudiendo enmascarar los resultados de determinados taxones (Smart y Hoffman 1988).

Por otra parte, en relación al peso como unidad básica de medida, se ha destacado que no se conoce la relación existente entre el peso inicial del tronco quemado y la masa de los carbones generados por la combustión, así como la interferencia de factores post-deposicionales (inclusiones sedimentarias) que pueden alterar el peso de cada fragmento de carbón. Estos factores se relacionan con una gran cantidad de variables que pueden afectar a la pérdida de masa durante la combustión (las propiedades físico-químicas de cada especie, el grado de humedad, la intensidad y duración del fuego, la temperatura máxima alcanzada) y acabar imprimiendo desviaciones importantes en los resultados antracológicos (Chabal et al 1999: 75-79).

Así pues, el debate relacionado con la cuantificación de los resultados gira en torno al estudio de la fragmentación y la pérdida de masa del carbón durante la combustión, los procesos deposicionales (entre los que son importantes variables antrópicas como el pisoteo, la reutilización del carbón, la gestión del residuo, etc.) y post-deposicionales (bio-pedoturbaciones inducidas por organismos vivos, factores atmosféricos, factores mecánicos como la presión del sedimento o tasa de sedimentación, alteraciones químicas del sedimento, etc.) y, finalmente, la excavación, muestreo y tratamiento de las muestras (fragmentación durante la excavación y el procesado de muestras sedimentarias), sobre los que todavía se tiene un conocimiento muy escaso. La principal línea de investigación en este sentido es la experimentación que, aunque consta de varios estudios relevantes, no consigue reproducir experimentalmente un control de las variables de la combustión de la madera que afectan a la fragmentación y/o a la pérdida de masa. No se ha podido demostrar una relación sistemática entre volumen inicial de madera y número de restos con factores como el volumen de leña quemada, el estado de la madera (verde/seca), la densidad de la madera, la duración de la combustión o la temperatura alcanzada (Théry-Parisot et al 2010: 147-148).

No obstante, estos resultados negativos de los análisis experimentales pueden ser interpretados en sentido positivo, considerando que la arbitrariedad de la incidencia de la combustión como factor taxonómico afecta por igual a todas las especies presentes en cada contexto, por lo que los valores relativos entre ellas pueden ser considerados representativos: *In the end, this non linearity of species behaviour towards fire is probably a positive result, because it suggests that combustion is a taphonomic agent, which randomly affects deposits; its effect on the assemblage is almost impossible to control. The sum of all combustion biases affecting a plant species, during successive fires, tends to minimise frequency distortions in the sample recovered during field work* (Théry-Parisot et al 2010: 148).

Así, a tenor de las experimentaciones y análisis estadísticos desarrollados hasta el momento, parece claro que la fragmentación afecta de forma muy similar a todas las especies, por lo que se deduce que los factores físico-químicos de la madera, variables en cada taxón y que podrían alterar estos patrones, se ven uniformizados durante el proceso de combustión. En diversos trabajos, L. Chabal (1990; 1992; 1997) ha analizado lo que se ha denominado la “ley estadística de fragmentación”, viendo como en los conjuntos antracológicos todas las especies presentan histogramas de fragmentación similares, indicando que, una vez transformadas en carbón, todas las especies presentan propiedades mecánicas y físicas medias. Asimismo, se ha indicado que los procesos post-deposicionales actuarían, en este mismo sentido, como agentes homogeneizadores de la fragmentación sobre las diferentes especies (Buxó y Piqué 2008: 31; Théry-Parisot et al 2010: 149).

Asimismo, el análisis estadístico comparativo entre los valores obtenidos por peso por taxón y por número de fragmentos por taxón indican que ambos valores son correlacionables (Chabal 1988; 1992; Piqué 1999c). Así, aunque *a priori* sería necesaria esta contrastación en cada caso específico en relación a la formación del registro antracológico (Buxó y Piqué 2008: 28), se observa una correlación positiva entre ambas unidades de medida que permite cuantificar los datos taxonómicos obtenidos mediante el antracoanálisis mediante el número de fragmentos, unidad que reduce considerablemente el tiempo de trabajo en el laboratorio.

En cualquier caso, un elemento que se ha tener en cuenta en la valoración de los resultados a partir de la cuantificación de las identificaciones taxonómicas es el cálculo del número mínimo de taxones (NMT). Independientemente de los resultados cuantitativos obtenidos en cada nivel, fase o yacimiento, la valoración del número de fragmentos identificados en cada uno de ellos permite comparara y evaluar la diversidad taxonómica de los conjuntos y sus variaciones.

3.3.3. Valoración y representación gráfica de los resultados

3.3.3.1 Análisis cuantitativo de los resultados: la representatividad de la variedad florística y de los valores relativos

Una vez establecido el fragmento como unidad básica de análisis de los resultados taxonómicos se pueden realizar diversas evaluaciones cuantitativas de éstos. Un elemento fundamental en esta valoración de los resultados es la comparación de los valores relativos de cada taxón a partir de la comparación de los porcentajes de cada uno de ellos en relación al total de la muestra analizada. Se efectúan comparaciones entre taxones de un mismo nivel arqueológico o de varios de ellos con el fin de establecer variaciones en la relevancia de los taxones (Buxó y Piqué 2008: 30). No obstante, un primer paso es analizar la representatividad estadística de cada una de las muestras analizadas. Es decir, se debe valorar si la muestra analizada es suficiente para obtener unos valores relativos representativos de la recurrencia de cada uno de los taxones en el total del conjunto.

El factor fundamental en este sentido es establecer un número mínimo de fragmentos de carbón que se deben analizar en cada muestra para obtener unos resultados estadísticamente representativos. Este factor está en relación a la diversidad taxonómica de cada muestra, que a su vez depende de la complejidad de las asociaciones vegetales explotadas, de los patrones de gestión del combustible, del tipo de contexto arqueológico (hábitat permanente o estacional, entorno productivo, espacio funerario, etc.), la procedencia de los carbones (dispersos o concentrados), así como al área muestreada durante la excavación (Allué 2002a: 137). En este sentido, un primer elemento que se debe evaluar en los resultados de una muestra es su representatividad de la riqueza florística y de los valores relativos de cada taxón. Al tratarse en la práctica totalidad de análisis de muestras, y no del total del conjunto antracológico, se debe ver a partir de qué cantidad de muestra analizada (número de fragmentos analizados) se obtiene una buena representación de la variabilidad taxonómica del conjunto y de los valores relativos de las principales especies. Es decir, a partir de qué número de fragmentos analizados dejan de aparecer nuevas especies y los porcentajes de las especies más significativas se estabilizan, indicado que el volumen de muestra analizado en relación al total del conjunto antracológico es estadísticamente representativo.

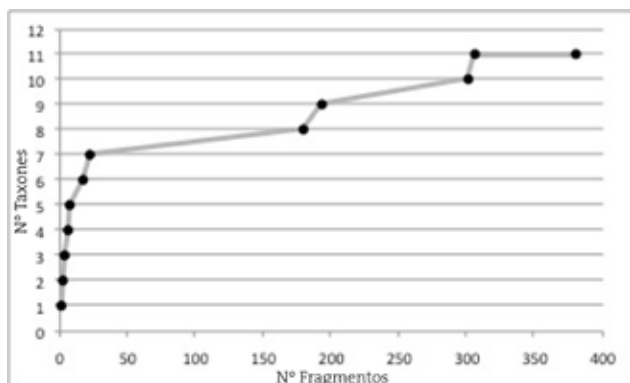


Figura 3.7: ejemplo de curva taxonómica para la evaluación de la representatividad de la muestra analizada (UE 9 del turriorme escalonado de Son Ferrer).

En diversos trabajos se ha estimado el número mínimo de fragmentos a analizar en cada muestra de carbones dispersos para obtener unos resultados cuantitativamente representativos del conjunto. Por ejemplo, L. Chabal et al (1999: 66) establecen un intervalo de entre 250 y 500 fragmentos por unidad excavada del yacimiento (Unidad Estratigráfica, Nivel, Fase). Este valor se fija en relación a cálculos de esfuerzo-rendimiento a partir de los que se establece que el número de taxones identificados asciende rápidamente al inicio de la muestra y tiende a estabilizarse a medida que el número de fragmentos analizados aumenta. La proyección gráfica en la “curva taxonómica” de la evolución de estas dos variables (número de especies identificadas y número de fragmentos analizados) a medida que avanza el análisis de cada muestra permite averiguar a partir de qué momento el listado florístico obtenido y sus frecuencias relativas son representativas del conjunto, al estabilizarse la curva (Fig. 3.7). Es decir, al alcanzarse un intervalo de estabilización final de la curva proyectada se considera que el número de especies no se va a incrementar, o lo va a hacer de forma mínima, aunque que se siga analizando más muestra (Chabal 1997: 33-36; Duque 2004: 53-56).

En todas las muestras antracológicas analizadas en esta Tesis Doctoral se ha efectuado éste análisis de esfuerzo-rendimiento mediante la realización de curvas taxonómicas. No obstante, en muchas ocasiones, y especialmente en las muestras recogidas manualmente durante la excavación, se ha analizado toda la muestra disponible. De esta forma, en determinados casos puntuales no se ha podido ampliar el número de fragmentos analizados aunque la curva taxonómica no haya llegado a alcanzar un intervalo de estabilización final suficientemente amplio. En relación al planteamiento metodológico que se viene relatando, la representatividad de las muestras se ha evaluado en base a dos elementos principales: el análisis de esfuerzo-rendimiento para la validación cuantitativa de las muestras (representatividad estadística de los valores obtenidos) y el análisis de la formación del registro antracológico para la validación cualitativa (procesos sociales y tafonómicos que han dado lugar al conjunto analizado). A partir de ambos elementos se ha valorado en cada caso qué representan los resultados taxonómicos obtenidos, permitiendo un análisis e interpretación de estos acordes a su contexto arqueológico y paleoecológico.

3.3.3.2. Expresión gráfica y análisis de los resultados

Una vez valorada la representatividad de los datos cuantitativos obtenidos, existen diversas formas de analizarlos para construir las interpretaciones del registro antracológico. Un primer paso en este sentido es la valoración de los resultados absolutos y relativos de cada muestra y, en los casos en que existan varias muestras por fase del yacimiento, de su valoración conjunta a partir de la suma de todos sus valores. Este primer análisis muestra, a tenor del análisis de su representatividad mediante la curva taxonómica, la variedad florística de cada muestra o conjunto y la recurrencia de cada taxón en función del porcentaje de fragmentos de este en relación al total.

Otra forma de valorar la recurrencia o importancia relativa de los taxones identificados es el análisis de ubicuidad, que parte de la valoración de la presencia o ausencia de los taxones en las diversas muestras, ámbitos o fases de un yacimiento o un sector de éste (Popper 1988). Este tipo de cálculos permite igualmente reconocer diferencias entre contextos, aunque

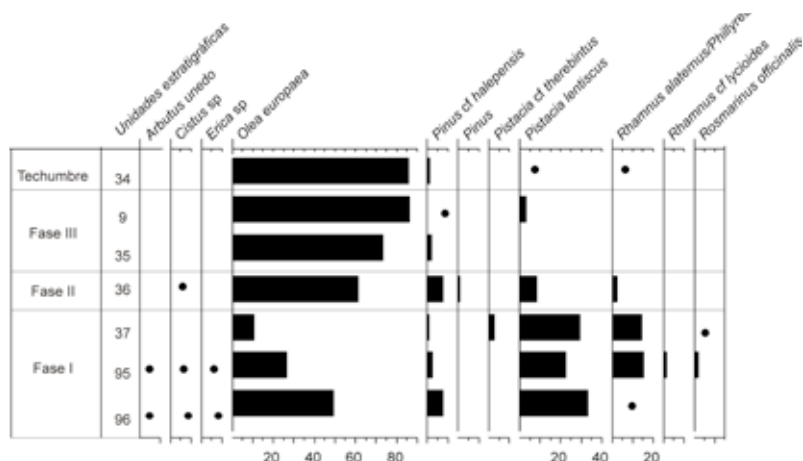


Figura 3.8: ejemplo de representación gráfica de los resultados mediante un diagrama antracológico (diagrama antracológico del navetiforme 1 de Closos de ca'n Gaià).

presenta algunos problemas, como comparar muestras de tallas diferentes ($> 0 < a 2\text{mm.}$) o la sobreestimación o subestimación de determinados taxones, ya que los pone a todos en el mismo nivel sin tener en cuenta el volumen de residuos que en algunos casos pueden ser significativos. Dos taxones que aparecen de forma continua en diversas muestras tienen el mismo valor en éste análisis aunque aparezcan en cantidades variables (Buxó y Piqué 2008: 30).

En los casos en que los contextos excavados presentan una secuencia estratigráfica relativamente prolongada y bien identificada arqueológicamente, se ha contemplado la valoración diacrónica de los valores relativos de los taxones identificados en los conjuntos de carbones dispersos que presentan una buena representatividad estadística en función al análisis de las curvas taxonómicas. La superposición de los valores de los taxones en cada uno de los distintos niveles o fases permite elaborar un diagrama antracológico con el que se identifican de forma gráfica y clara las variaciones en la importancia relativa de cada taxón a lo largo del tiempo (Fig. 3.8). Los diagramas han sido realizados con el software C2. En este sentido, el diagrama antracológico es especialmente interesante en relación al análisis del valor de la recurrencia de cada taxón en función del resto de taxones y en función del factor tiempo, permitiendo valorar de forma clara la variabilidad dentro de un mismo yacimiento (Chabal et al 1999: 79).

La combinación de estos diferentes tipos de análisis cuantitativo de los resultados, en función de las características concretas de cada registro antracológico y su contexto arqueológico, permite ir desgranando tanto elementos relativos a la dinámica de la vegetación como de la relación entre ésta y las sociedades prehistóricas (Buxó y Piqué 2008: 32). No obstante, los significados del análisis cuantitativo de los resultados taxonómicos no se derivan *per se* de la aplicación de estas herramientas, sino, como se ha venido exponiendo, de la significación de éstas en relación al análisis de la formación del registro antracológico y del contexto arqueológico, elementos que permiten identificar a qué corresponden los resultados obtenidos (qué representan) y articular su interpretación.

3.3.3. Análisis de la distribución espacial de los taxones identificados

Otra herramienta de análisis de los datos antracológicos es la observación de su distribución espacial en los contextos arqueológicos de procedencia. Como se ha apuntado, en esta Tesis Doctoral se presentan análisis de materiales procedentes de yacimientos excavados por equipos distintos, con metodologías variables y condicionantes logísticos específicos, de tal forma que el análisis espacial de la distribución del material antracológico se ha llevado a cabo cuando el sistema de registro desarrollado durante la excavación así lo ha permitido.

El análisis de la distribución del material antracológico, así como de los taxones identificados, en relación al resto de elementos del contexto arqueológico permite identificar varios procesos que han afectado al registro desde su uso (como material constructivo o como combustible), deposición (gestión de los residuos del fuego) y procesos postdeposicionales (fragmentación, rodado). En los contextos incendiados este tipo de análisis permite valorar la posibilidad de identificar los taxones que hayan podido ser usados para la confección de material constructivo, teniendo en cuenta la distribución de cada taxón en el espacio y el tamaño de los restos recuperados (Duque 2004; Sadori et al 2006; García Martínez 2009).

Asimismo, la presencia o ausencia de material antracológico en determinados espacios (por ejemplo, la presencia/ausencia de carbón por cuadro en el caso de excavaciones con proyección de cuadrículas) permite valorar algunos aspectos relacionados con el uso del combustible doméstico en relación a las diversas actividades llevadas a cabo en los espacios excavados e identificadas mediante el análisis del contexto arqueológico. La relación espacial de los carbones, así como de los diversos taxones identificados, con otros elementos (ubicación de hogares, concentraciones de residuos, áreas de trabajo o de descanso, etc.) y con la lógica de las actividades llevadas a cabo en cada espacio permite valorar el uso de taxones determinados para unas actividades concretas u otras.

3.4. LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La interpretación de los datos taxonómicos obtenidos mediante análisis del registro antracológico parte de enfoque teórico-metodológico y de los métodos y técnicas de análisis especificados. Tal y como se ha expuesto, la valoración de los resultados obtenidos parte de su análisis cuantitativo estadístico, valores que son cualitativamente significativos a partir del contexto arqueológico. En este sentido, en el desarrollo del método antracológico ha sido relevante la comentada distinción entre carbones procedentes de concentraciones y carbones dispersos en el sedimento.

L. Chabal establece en este sentido un conjunto de características a tener en cuenta para seleccionar e interpretar conjuntos antracológicos con el fin de reconstruir la dinámica de la vegetación, basada, como se ha explicado anteriormente, en la identificación de conjuntos que reflejen una selección azarosa de la leña en función de la recurrencia de cada especie en el entorno. Estos conjuntos deben ser carbones dispersos en el sedimento de contextos domésticos y resultado de reiterados usos del fuego durante un lapso de tiempo dilatado, apuntando que de esta forma, y mediante una estrategia de muestreo correcta, se descartan posibles distorsiones producidas por la selección de combustibles para fuegos con usos específicos (producciones artesanales, ahumados, etc.). Asimismo, en los trabajos en que el objetivo es la reconstrucción de la vegetación pretérita, aconseja cuestionar la fiabilidad de conjuntos con estas características que proporcionen diagramas con grandes y súbitas variaciones porcentuales en los valores de determinados taxones (Chabal 1997: 26-28).

Como se ha reseñado, esta aproximación ha sido cuestionada desde la paleoetnobotánica, considerando que la recogida de la leña está determinada por el tipo de actividades desarrolladas en cada asentamiento y las características físico-

químicas de la madera de cada especie. Desde esta perspectiva se considera que los procesos de transporte, combustión, muestreo e identificación taxonómica a que están sometidos los conjuntos antracológicos hacen difícil establecer una relación entre resultados antracológicos y vegetación pretérita (Smart y Hoffman 1988).

No obstante, en la definición de la aproximación teórico-metodológica de esta Tesis Doctoral ha sido importante resaltar que esta divergencia se fundamenta, no en una diferenciación teórica substancial, sino en una aproximación metodológica distinta a la formación del registro antracológico (Piqué 1999c: 41). Asimismo, ambas tendencias de la antracología del siglo XX coinciden, a pesar de esta divergencia metodológica, en el reconocimiento de un valor paleoambiental de los datos antracológicos (García Martínez 2009: 104). En este sentido, en el presente trabajo no se han diferenciado *a priori* conjuntos antracológicos que reflejan el paisaje de conjuntos que evidencian prácticas humanas. Esta visión holística del registro antracológico, ligada a la aproximación teórico-metodológica expuesta, parte de que todo dato antracológico, es decir, cada identificación taxonómica, contiene de forma indiferenciable ambas facetas, natural (vegetación) y cultural (comportamiento humano en relación a ésta). El “dato ecológico” existe en tanto que el análisis antracológico ofrece una identificación taxonómica ligada a una ubicación geográfica concreta en un momento determinado en el tiempo. Asimismo, la interpretación de este dato, tanto en relación a la dinámica pretérita de la vegetación como a las relaciones entre los grupos humanos y ésta, parte del análisis contextual del conjunto analizado para entender la formación del registro antracológico y, en función de esto y de la validación de la representatividad cuantitativa del conjunto de datos, se orienta y construye la interpretación.

En relación a la reconstrucción de la dinámica de la vegetación, más allá del tema de la selección o no selección antrópica del combustible y sus repercusiones en la representatividad paleoecológica del registro antracológico, se han destacado otros factores relevantes a tener en cuenta. Uno de ellos es el “principio actualista” (García Martínez 2009: 104), por el que en antracología, como en el resto de disciplinas paleoecológicas, se ha asumido que las características fundamentales de la dinámica vegetación a lo largo del Cuaternario no han sufrido variaciones sustanciales, por lo que son similares a las observables en el presente. No obstante, como se analizará más adelante (Cap. 4 y 5), son diversas las voces que destacan la necesidad de analizar la dinámica vegetal a nivel diacrónico sin tratar de identificar unas características determinadas en función de unas condiciones climáticas concretas, analizando las propias dinámicas en cada caso y sin identificar respuestas de forma mecánica (Terradas 2001 en García Martínez 2009: 104). Así, se plantea la posibilidad de potenciar las capacidades interpretativas de estas disciplinas, abandonando la voluntad de elaborar predicciones sobre las dinámicas de la vegetación y los ecosistemas (Carrión et al 2000).

Otro factor relevante en este sentido es el hecho que el registro antracológico solo refleja especies leñosas, árboles y arbustos, mientras que no documenta la vegetación no leñosa. Así, ha sido importante la complementariedad de los análisis antracológicos con los polínicos de una misma unidad o yacimiento. Ciertamente, el registro polínico refleja tanto las plantas leñosas como las no leñosas, aunque en esta complementariedad de registros hay que tener también en cuenta los condicionantes de la palinología, especialmente en relación a la identificación del radio de procedencia de los aportes polínicos o la esterilidad polínica por motivos diversos (García Martínez 2009: 104).

Otro factor relevante a considerar al valorar los datos antracológicos para identificar dinámicas de la vegetación pretérita es la significación de la ausencia de determinados taxones en los conjuntos analizados. La ausencia de una especie en el registro antracológico no indica *per se* su inexistencia en el entorno del yacimiento. Como se ha analizado anteriormente (Cap. 2) las actividades sociales que llevan a la formación del registro antracológico son complejas y se desarrollan en relación

Contextos a nivel diacrónico y sincrónico	Elementos de análisis e interpretación de los resultados
CONTEXTO INMEDIATO (Ámbito, UE, Fase) Capítulo dedicado a cada yacimiento	Análisis de la formación registro antracológico, funcionalidad del espacio y actividades relacionadas, posibles usos del fuego y estructuras combustión, resultados de otras analíticas arqueobotánicas
CONTEXTO YACIMIENTO Capítulo dedicado a cada yacimiento	Características biogeográficas del entorno, relaciones espaciales entre elementos del contexto arqueológico, comparación resultados antracológicos de diferentes ámbitos de distinta y/o similar actividad, valoración de la integración de la gestión del combustible con otras actividades productivas identificadas en el yacimiento
CONTEXTO GENERAL Mallorca y Menorca Discusión general	Comparación entre yacimientos funcionalidades similares y diferentes tipos de yacimientos, valoración de estos resultados en relación a la imagen de la dinámica de la vegetación de los registros polínicos, valoración de los resultados a partir de las diferentes regiones biogeográficas de las islas

Tabla 3.3: Niveles y elementos de análisis contextual de los resultados antracológicos. En gris, los dos niveles de análisis de los datos presentados en los capítulos dedicados a cada yacimiento analizado (Cap. 7-14). El tercer nivel de análisis, en relación al contexto general de Mallorca y Menorca, se desarrolla en la síntesis y discusión final (Cap. 15).

a una gran diversidad de factores ambientales y culturales que pueden llevar a que determinadas especies del entorno no acaben registradas en el conjunto antracológico. Asimismo, los procesos tafonómicos, desde la combustión a la excavación, o los sistemas de muestreo pueden estar detrás de estas ausencias (García Martínez 2009: 105). Nuevamente, la identificación de la ausencia de determinados taxones y su interpretación es solo posible analizando el contexto del registro antracológico.

Un primer paso para valorar las ausencias es su identificación, es decir, localizar evidencias que indiquen que una determinada planta que no se identifica en el conjunto antracológico formó parte de la vegetación del entorno. En este sentido, los análisis polínicos, tanto en sedimentos del mismo yacimiento como en secuencias naturales geográfica y cronológicamente próximas, constituyen, a pesar de sus propias limitaciones y contingencias, la mejor herramienta. Asimismo, una vez identificada la ausencia de uno o varios taxones en el registro antracológico, la interpretación de las causas de este hecho no se puede basar exclusivamente en los resultados antracológicos mismos. El análisis del contexto arqueológico inmediato (formación de los depósitos arqueológicos, agentes tafonómicos, interpretación de las actividades llevadas a cabo en cada ámbito, etc.) y general (características sociales, culturales y económicas de la sociedad estudiada así como de su entorno ecológico) será lo que permitirá ir recogiendo y relacionando evidencias que permitan construir una interpretación de esta ausencia.

Paralelamente a la identificación de elementos de la dinámica de la vegetación pretérita, la antracología ha desarrollado herramientas para la interpretación de los usos de las plantas leñosas por parte de las sociedades pretéritas. Como se ha analizado ampliamente en epígrafes anteriores (Cap. 2), uno de los elementos fundamentales para la construcción de estas interpretaciones ha sido la valoración de las características físico-químicas de la madera de cada especie. Factores como el grosor de la leña usada, a densidad de la madera, su compactación, el grado de humedad, la composición química (con posible presencia de componentes orgánicos como resinas, aceites o ceras), el poder calorífico, la inflamabilidad o la combustibilidad han sido analizados en este sentido (García Martínez 2009: 110-115).

No obstante, como se ha argumentado (Cap. 2), estos factores no constituyen un factor determinante *a priori* para la interpretación de la naturaleza de las actividades sociales en relación a la vegetación leñosa a partir de un conjunto antracológico concreto. Ciertamente, no es posible la interpretación de la funcionalidad de un hogar o área de combustión en base a los taxones identificados entre sus residuos, los carbones (García Martínez 2009: 118). El razonamiento es inverso, en tanto que el conocimiento arqueológico del hogar en cuestión y de su contexto permiten interpretar la función de la estructura y, en relación a ésta, los criterios de uso del combustible identificad antracológicamente.

Así pues, la interpretación de las relaciones entre las sociedades prehistóricas de Mallorca y Menorca con la vegetación leñosa de su entorno se construirá en relación al contexto del registro antracológico analizado, tanto el inmediato de cada muestra, como el conjunto de los datos antracológicos y arqueológicos que, a nivel de cada yacimiento y a nivel regional, permiten valorar e interpretar esta faceta de las sociedades prehistóricas (Tabla 3.3). La comparación a distintos niveles de los resultados antracológicos obtenidos con otros elementos del contexto arqueológico (desde otros conjuntos antracológicos u otros análisis arqueobotánicos hasta factores espaciales, cultura material, etc.) se orientará hacia la identificación e interpretación de las facetas de la vida social que se han considerado relevantes para el análisis de los distintos usos sociales de la madera en la formulación de la aproximación teórico-metodológica (Cap. 2).

Este proceso de análisis del registro antracológico en relación a contexto arqueológico se ha desarrollado en tres niveles distintos y complementarios: en cada conjunto antracológico concreto (UE, fase, nivel), en cada yacimiento estudiado y a nivel general de Mallorca y Menorca de forma diacrónica y sincrónica (en relación a cada fase de la prehistoria de estas islas). La discusión e interpretación en los dos primeros niveles de análisis se ha presentado en los capítulos dedicados a cada uno de los yacimientos contemplados en esta Tesis Doctoral. El tercer nivel de discusión, en relación al contexto general de Mallorca y Menorca, se ha llevado a cabo en la discusión y síntesis final.

3.4.1. Registro antracológico y dinámica de la vegetación: aplicaciones y limitaciones del concepto de vegetación climática o potencial

Un factor relevante en la interpretación de los resultados antracológicos, en relación al “principio actualista” anteriormente comentado (García Martínez 2009: 104), es la interpretación del conjunto taxonómico obtenido mediante la agrupación de taxones que podrían haber formado parte de distintas comunidades vegetales. Para ello ha sido importante el uso en antracología, y en paleoecología en general, del concepto de vegetación climática. La vegetación climática o potencial se entiende como aquella que presenta una integración “perfecta” con el medio físico en que se asienta (temperatura, humedad, insolación, suelos, fauna, etc.), de tal forma que, si no actúa ningún elemento externo perturbador, se trata de comunidades estables, “finales” o “culminales” de un proceso de sucesión (Climent 1985). Este concepto se articuló como elemento fundamental del modelo fitosociológico sigmatista, también llamado de Braun-Blanquet (Josias Braun-Blanquet, botánico establecido en Montpellier que funda la SIGMA: Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine), escuela relevante desde finales de los años 1970s. Aplicado de forma unidireccional e inmovilista, éste se convierte en un concepto poco operativo y homogenizador, al no contemplar la diversidad y complejidad de los factores ecológicos que intervienen en la estructura y dinámica de las formaciones vegetales (Llorens et al 2007: 11) Así, des de inicios de los años 1990, esta visión estática y no integradora del elemento antrópico, considerado como el más relevante de estos “elementos externos perturbadores” de la vegetación potencial, ha sido criticada y revisada tanto desde la botánica (p.ej. Mucina 1997) como de la paleobotánica (p. ej. Carrión et al. 2000).

El modelo sigmatista parte de la premisa que las características ambientales de un lugar determinado en un momento determinado (temperatura, precipitaciones, suelo, etc.) constituyen una matriz de elementos ecológicos, describen unas condiciones ambientales, solo compatibles con los requerimientos de un determinado conjunto de especies vegetales. La unidad básica del sistema tipológico sigmatista es la asociación, considerando que cada una de las comunidades vegetales elementales definida por las poblaciones de aspecto idéntico o similar, que viven en un marco ecológico igual o comparable y, muy especialmente, que poseen un núcleo común de especies consideradas características, son referibles a la misma asociación. A partir del inventario taxonómico de estas comunidades típicas se desarrolla el sistema sintaxonómico enfocado a la clasificación de estas comunidades. Las asociaciones se denominan con el sufijo *-etum* detrás del nombre de una o dos de las especies típicas de la comunidad, o de una demarcación geográfica. *Etum* se añade al nombre genérico, mientras que el específico o geográfico aparecen en genitivo. Las asociaciones similares se agrupan en una unidad formal superior, la alianza, divisible en subalianzas. Las alianzas se agrupan en órdenes, los órdenes en clases y las clases en divisiones. La finalidad última de esta rama de la fitosociología es explicar el paisaje vegetal como un conjunto integrado de comunidades, entendiéndolo como último nivel de integración contemplado en botánica: especies, comunidades y paisaje (Folch 1986: 31).

Esta tipificación de la vegetación en relación a factores abióticos (especialmente clima y suelo) ha sido cuestionada mediante la consideración que las comunidades vegetales son entidades eventuales cuya composición florística se debe a contingencias, a elementos circunstanciales, y no a condicionantes físicos eventuales (Davis 1976; Huntley 1990; Prentice et al. 1991; citados en Carrón et al 2000). No obstante, más allá de su aplicación en el estudio de la vegetación actual, de especial arraigo en la academia del Estado español, la fitosociología sigmatista ha tenido una importante repercusión en los estudios paleobotánicos y arqueobotánicos, ya que constituye una importante herramienta para la interpretación de los resultados taxonómicos obtenidos mediante el análisis de micro y macrorestos botánicos. Los listados taxonómicos obtenidos pueden ser agrupados mediante las comunidades vegetales definidas a partir del estudio de la vegetación actual y contrastadas con las características de los elementos abióticos en el pasado (paleoclima, suelos, geomorfología, etc.).

Asimismo, también desde la paleobotánica se han ido aportando datos y discusiones que matizan tanto el modelo sigmatista como su aplicación en registros paleo y arqueobotánicos. En este sentido, se ha planteado que la respuesta de las comunidades vegetales al cambio climático (es decir, al cambio de los condicionantes abióticos de la vegetación) ha sido en muchos casos de carácter individualista, por lo que la composición florística es fruto de la contingencia, que no está determinada abióticamente (Carrión et al 2000: 133). Se han matizado elementos del modelo sigmatista como la consideración que en la mayoría de los casos la vegetación potencial correspondería siempre a formaciones de carácter boscoso, la consideración de las formaciones que no lo son como “etapas de degradación” o la práctica homologación de la vegetación potencial a la primitiva, madura o clímax (Costa et al 2005).

Del mismo modo, partiendo del análisis de las secuencias polínicas de la península Ibérica, Carrión et al (2000) han defendido diversas consideraciones críticas con el modelo sigmatista. Así, analizan casos en los que la vegetación del pasado en condiciones “medias” no se corresponde con la vegetación potencial esperada. En este sentido hacen una referencia explícita al pinar, formación que ha sido sistemáticamente “defenestrada” como fase potencial de la mayor parte de los pisos de vegetación, aunque según los autores constituye la vegetación pre-antrópica de amplios sectores de la península Ibérica. Finalmente, destacan diversos casos en los que la vegetación no cambia al variar las condiciones climáticas o las características del sustrato o que lo hacen sin seguir el esquema sucesional de las geoserias fitosociológicas esperadas (Carrión et al 2000: 133-134).

Sin embargo, si se entienden las comunidades climáticas como aquellas que se desarrollan en un equilibrio elevado respecto a sus condiciones ecológicas, y considerando que el factor antrópico es un elemento clave en el desarrollo y la dinámica de la vegetación mediterránea (Roberts et al 2001), la evaluación de estas permite enfocar y enriquecer la valoración y la discusión de los datos antracológicos en relación al estudio de la vegetación pretérita y de la influencia de las sociedades humanas sobre esta.

3.4.2. Análisis multivariantes: herramientas estadísticas para la contrastación de los resultados antracológicos

Para el análisis de los datos y su discusión en relación a la dinámica de la vegetación y a las interacciones de las sociedades humanas con ésta, se han desarrollado varios tests estadísticos exploratorios para con el fin de entender las características y variaciones del registro antracológico de Mallorca y Menorca. Al contrastar los resultados de estos tests con los diagramas antracológicos y los análisis de la ubicuidad de los taxones y de la variabilidad taxonómica de los conjuntos antracológicos, se podrán analizar en profundidad los resultados obtenidos y ponerlos en relación con el contexto arqueológico y paleoambiental de la Prehistoria y la Protohistoria en Mallorca y Menorca. La realización de tests estadísticos con conjuntos importantes de datos antracológicos ha sido propuesta en diversos trabajos con el fin de obtener un conocimiento profundo de las características y la variabilidad de los conjuntos antracológicos (Piqué 1998; 2006; Piqué y Barceló 2002; Piqué y Ros 2002; Rodríguez Ariza y Esquivel 1989-90). No obstante, en este estudio la realización de estos análisis estadísticos no se ha orientado de forma exclusiva ni a la reconstrucción de la dinámica de la vegetación ni al estudio de los patrones de gestión de los recursos forestales. Partiendo de la aproximación holística y contextual al registro antracológico definida en esta Tesis Doctoral, se han examinado los datos con el fin de analizar los procesos socio-ambientales que generaron los conjuntos antracológicos estudiados.

Para la realización de esta valoración global de los datos antracológicos de Mallorca y Menorca se han contemplado tanto los datos obtenidos en este trabajo como los analizados previamente por otros autores. Para ello, se han seleccionado todos los conjuntos antracológicos cuyas curvas taxonómicas han permitido constatar la representatividad cua-

litativa y cuantitativa de los resultados obtenidos. En el caso de los datos de otros autores, se han seleccionado aquellos conjuntos con un mínimo de 150 fragmentos de carbón analizados por fase o nivel del yacimiento. La cuantificación de los datos se ha efectuado en base el número de fragmentos identificados por taxón, mediante lo que se han obtenido los valores relativos de cada uno de ellos en el conjunto de cada muestra estudiada. En el cálculo de los porcentajes de los taxones para la confección de la base de datos a partir de la cual se han efectuado los tests estadísticos se han descartado los fragmentos indeterminados e indeterminables.

Así, una vez confeccionada la base de datos, se han efectuado 2 cálculos de estadística multivariable, para lo que se ha usado el software XLSTAT, herramienta de cálculo estadístico y multivariable de Microsoft Excel. Por una parte, el cálculo de las distancias Euclídeas con el método de Ward permite analizar la proximidad estadística y la significación de las diferencias observadas entre los conjuntos en relación a los valores de cada taxón (Piqué y Barceló 2002; Piqué y Ros 2002). La representación gráfica de estas relaciones mediante un dendrograma, en el que se organizan y agrupan los diversos conjuntos analizados, permite analizar las relaciones positivas y negativas entre estos. Por otra parte, el Análisis de Componentes Principales (ACP) permite analizar la relevancia de cada una de las variables en relación a las características de los conjuntos (Piqué y Barceló 2002). La expresión gráfica de estas relaciones mediante el cruce de dos ejes permite poner en relación positiva y negativa las variables contempladas (los diversos taxones analizados), que se agrupan en función de su presencia, ausencia y recurrencia en los conjuntos analizados. Asimismo, mediante la proyección de los conjuntos analizados en relación a estos mismos ejes se observa la relación de cada uno de ellos con la variable o las variables que lo definen en relación al total de los conjuntos. El análisis de los resultados de ambos tests estadísticos en función del contexto arqueológico y paleoambiental de los yacimientos analizados permite un estudio en profundidad de la significación del conjunto global de datos antracológicos obtenidos.

3.5. LA IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETOS DE MADERA CONSERVADOS EN CUEVAS FUNERARIAS DE MALLORCA Y MENORCA (COVA DES PAS, COMETA DELS MORTS, AVENC DE LA PUNTA Y SON MAIMÓ)

La identificación taxonómica de objetos de madera presenta diversas particularidades que requieren unos trabajos de laboratorio distintos a los desarrollados en el caso de los fragmentos de carbón. La conservación de objetos de madera en contextos arqueológicos mediterráneos no es muy recurrente debido a que la madera que pasa a formar parte del registro arqueológico sin haber sido quemada se descompone. Así, la conservación de este tipo de materiales arqueológicos se limita a contextos ambientales especiales, como los ambientes anaeróbicos, inundados, o con atmósferas especialmente secas. A pesar de estas limitaciones de conservación, el número de objetos de madera recuperados en cuevas funerarias prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca es significativo. En esta Tesis Doctoral se han analizado objetos de madera procedentes de 4 yacimientos diferentes, la cueva II de Cometa dels Morts, Son Maimó y La Punta en Mallorca y la Cova des Pas en Menorca.

La identificación taxonómica de los objetos de madera parte de la obtención de pequeñas muestras del leño para la observación microscópica de los tres planos anatómicos de la madera (transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial). Para la obtención de las muestras se han usado bisturís con los que se han podido extraer pequeñas láminas de cada uno de los planos anatómicos. Al tratarse de piezas de valor museográfico, las muestras se han obtenido de partes poco visibles, como bases, partes traseras o fisuras y roturas ya existentes. En ningún caso ha sido necesario el tratamiento de las láminas de madera (humectaciones, tinciones) para facilitar el estudio de su anatomía, que fueron observadas directamente en seco en el microscopio óptico de luz reflejada con campo claro/campo oscuro.

Asimismo, los tratamientos para la conservación de estas piezas tampoco han dificultado la identificación taxonómica de la madera. Por una parte, en el caso de la Cova des Pas las muestras para la identificación de los objetos de madera se obtuvieron en momentos previos a los tratamientos de consolidación realizados por el equipo de restauración. Por otra parte, los materiales de Cometa dels Morts, Son Maimó y La Punta, procedentes de excavaciones realizadas en entre las décadas de 1950 y 1970, presentaban diversos estados de conservación. Los ataúdes de madera de Cometa dels Morts no han sufrido ningún tipo de tratamiento posterior a su hallazgo y depósito en el Museu de Mallorca y el Museu de Lluc. Así, como en el caso de Cova des Pas, la anatomía de la madera se pudo observar de forma directa al no existir ningún tipo de adhesiones de otros materiales que dificultaran la observación de los caracteres anatómicos. En cambio, los objetos de madera de Son Maimó y La Punta fueron tratados poco tiempo después de su hallazgo. En ambos casos, se impregnó la superficie de los objetos de madera con algún tipo de sustancia resinosa, que imprimió una capa de varios milímetros encima de la superficie de la madera. No obstante, se trata de sustancias poco penetrantes en la madera, que no las absorbió. De esta forma, con el bisturí se limpiaron pequeñas zonas de la superficie de los objetos que, una vez retirada esta capa, permitieron obtener muestras de la madera sin impregnaciones cuya anatomía pudo ser analizada mediante observación microscópica.

Cada identificación taxonómica ha sido asignada a un objeto concreto. El procedimiento de atribución de la identificación a cada objeto ha sido diferente en el caso de la Cova des Pas y en los otros yacimientos. En la cueva menorquina cada objeto de madera localizado durante la excavación fue geo-referenciado, individualizado y siglado, por lo que cada identificación taxonómica remite a una sigla concreta. En cambio, los materiales de las excavaciones antiguas en Cometa dels Morts, Son Maimó y La Punta fueron depositados en los museos sin siglar y sin una relación de los materiales

depositados. Así, el primer paso para el análisis de estos materiales ha sido la definición de los diversos tipos de objetos de madera que se localizaron en cada yacimiento en función de las publicaciones de los responsables de la excavación. De esta forma, al proceder al análisis morfológico de cada una de las piezas analizadas se han podido individualizar los objetos y fragmentos de objetos conservados de cada uno de estos tres yacimientos, a los que se les ha atribuido una identificación taxonómica.

3.6 ANATOMÍA DE LA MADERA DE LOS TAXONES IDENTIFICADOS

Entre los materiales analizados en esta Tesis Doctoral se han identificado 27 categorías taxonómicas diferentes. En este capítulo se recogen las características anatómicas a partir de las que se han definido cada una de estas categorías taxonómicas. Como se ha comentado anteriormente (Tabla 3.2), las identificaciones pueden corresponder a una especie determinada, un género, una familia, un grupo de especies o a un tipo que agrupe especies diversas. Esta diversidad de niveles de identificación se establece en función de la variabilidad en la anatomía de la madera de las especies de cada género y familia.

A continuación se detallan las características anatómicas de los tres planos del leño de cada una de las categorías identificadas en este trabajo mediante las que se han llevado las identificaciones taxonómicas en las que se basan los datos antracológicos presentados. Estas se han establecido a partir de los diversos atlas de la anatomía de la madera consultados (Inside Wood 2004; Neumann et al 2000; Schweingruber 1978; 1990; Schweingruber y Landolt 2005; Vermet et al. 2001). Las descripciones de las categorías de identificación taxonómica se han ordenado en función de las divisiones entre Gimnospermas, Angiospermas Monocotiledóneas y Angiospermas Dicotiledóneas. Dentro de cada uno de estos grupos las categorías se han ordenado por orden alfabético de familias y géneros. En cada caso, se introducen las características generales de cada taxón y su presencia actual en las Illes Balears (Herbari Virtual 2007) y se detallan las características anatómicas. Como se ha visto anteriormente, el conjunto de identificaciones anatómicas obtenidas se ha interpretado en función de las características biogeográficas del archipiélago y las formaciones vegetales actuales, juntamente con la información paleoecológica disponible (Caps. 4 y 5 respectivamente). Igualmente, en cada caso se ofrecen imágenes obtenidas mediante microscopio electrónico de barrido de restos de madera o carbón de cada una de las categorías taxonómicas identificadas entre los materiales analizados.

3.6.1. Gimnospermas

Pinaceae

Pinus cf. halepensis

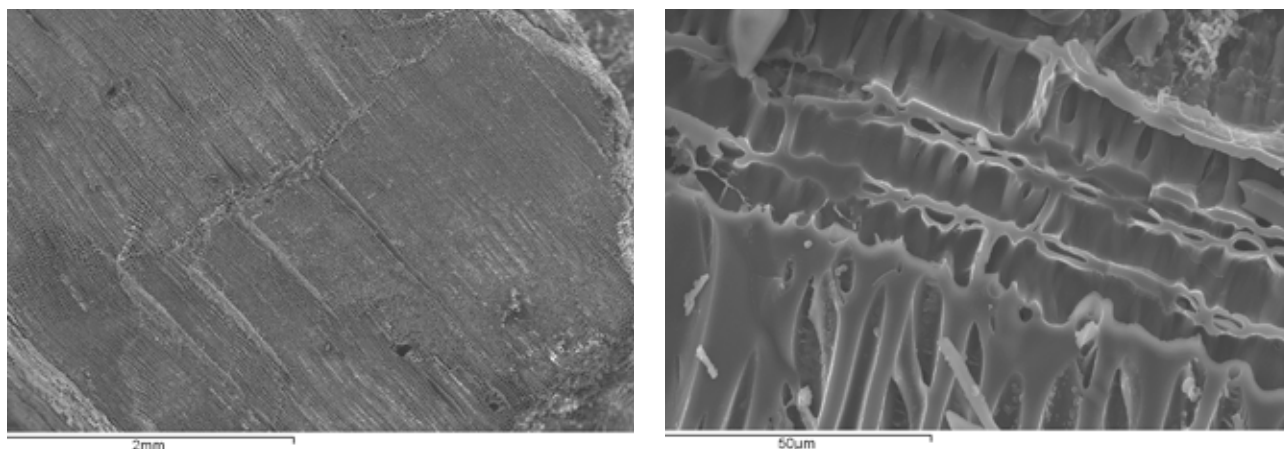


Fig. 3.9: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Pinus cf. halepensis* de Ca's Canar.

Nombre común en catalán y castellano: Pí blanc, pino carrasco.

Descripción: *Pinus halepensis* se localiza en todas las islas del archipiélago balear y es el principal componente arbóreo de las formaciones de pinar. Es un árbol de crecimiento a menudo tortuoso, alcanzando los 20 m. de altura. Presenta una corteza blanca y hojas curvas y estrechas. Es una especie de distribución circunmediterránea con una gran tolerancia ecológica, desarrollándose desde la costa hasta 1.500 m.s.n.m. en zonas de solana. Presenta una gran resistencia a la sequía y su principal factor limitador son el frío y las heladas. Su madera es de grano fino y calidad media, aunque presenta una dureza considerable. Es apreciado como combustible.

Descripción anatómica: La distinción entre las diferentes especies del género *Pinus* en base a la anatomía de la madera no es fácil. No obstante, se aprecian ciertas diferencias en las punteaduras de las traqueidas y en la morfología de las paredes de las traqueidas transversales. En base a estos elementos y tomando en consideración el desarrollo de las diferentes especies en el ámbito balear, se ha distinguido la especie *Pinus halepensis*, aunque se ha mantenido en todos los casos la nota cf. Plano transversal: presenta una distinción clara tanto de los anillos de crecimiento como de la transición entre leño temprano y leño tardío, que suele ser abrupta. Los canales resiníferos se organizan de forma dispersa tanto en el leño temprano como tardío, siendo estos generalmente más pequeños que en otras pináceas (100-200 µm). Plano longitudinal tangencial: presenta radios uniseriados heterogéneos de entre 1 y 12 células, siendo la altura media de 10 células. En los radios, los canales resiníferos presentan células epiteliales con paredes gruesas. Plano longitudinal radial: las punteaduras de las traqueidas verticales son grandes, areoladas y uniseriadas. Los campos de cruce presentan de 1 a 4 punteaduras pinoides. Las paredes de las traqueidas transversales presentan paredes de lisas a muy dentadas del leño inicial al final respectivamente.

3.6.2. Angiospermas Monocotiledóneas

Liliaceae

Liliaceae

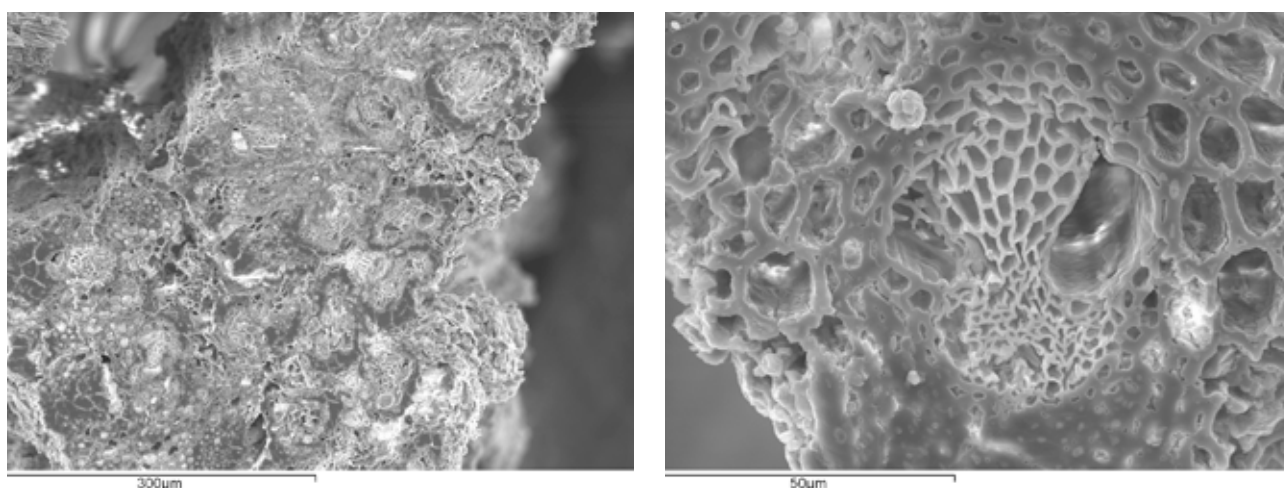


Fig. 3.10: plano transversal de una rama de Liliaceae de Cova des Pas y detalle de la misma.

Nombre común en catalán y castellano: liliàcies, liliáceas.

Descripción: Algunas de las especies de la familia Liliaceae presentan porte arbustivo, aunque la mayoría son herbáceas perennes y anuales. Se trata de una familia ecológicamente muy diversificada, capaz de desarrollarse en una gran variedad de ambientes, aunque muchas de sus especies se desarrollan en prados y zonas abiertas de bosques y maquias, desde la costa hasta las elevaciones montañosas. Esta familia presenta una gran variedad de especies distribuidas en 250 géneros diferentes. En las Illes Balears son frecuentes especies como *Asphodelus aestivus*, *Asphodelus fistulosus*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* y diversas especies del género *Asparagus*. Se han descrito 5 endemismos de esta familia en el archipiélago, 3 en Eivissa (*Allium ebusitanum*, *Allium grossii*, *Allium antoni-bolosii* subsp. *ebusitanum*) y 2 en las Gimnèsies (*Allium antoni-bolosii* subsp. *antoni-bolosii* y *Brimeura duvigneaudi*).

Descripción anatómica: Las especies monocotiledóneas se caracterizan por la morfología de la epidermis, del córtex, del cilindro de la esclerénquima y de la acumulación vascular. Todos estos caracteres se aprecian en el plano transversal del leño. Se trata de una morfología poco variable en la que es difícil ir más allá de la familia en la identificación de los fragmentos carbonizados procedentes de contextos arqueológicos. Plano transversal: Su estructura está formada por una serie de haces cribro-vasculares compuestos de vasos del metaxilema, rodeados por otros del metafloema. La epidermis es generalmente delgada.

3.6.3. Angiospermas Dicotiledóneas

Aceraceae

Acer sp.

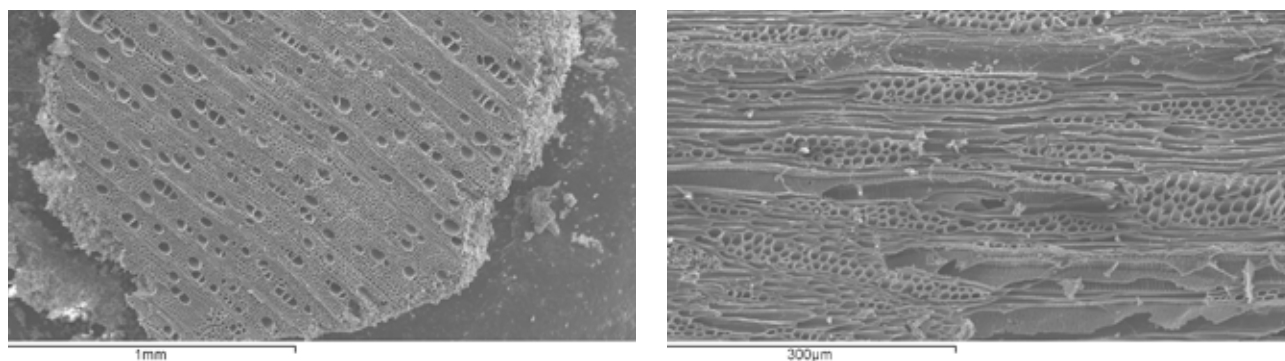


Fig 3.11: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmentos de carbón de *Acer* sp. del turriforme escalonado de Son Ferrer.

Nombre común en catalán y castellano: rotaboc, arce/acirón.

Descripción: del género *Acer* en la actualidad solo se conoce una subespecie en las Illes Balears, *Acer opalus* Mill. subsp. *granatensis*, considerada endémica del Norte de África, Mallorca y del Sureste peninsular. Se trata de un árbol caducifolio que se localiza exclusivamente en zonas húmedas y umbrías de la Serra de Tramuntana de Mallorca. Crece generalmente en grietas y oquedades de paredes rocosas sin llegar a formar individuos de estatura y porte relevantes. Este árbol se considera un relictos de una vegetación propia de un clima más húmedo que el actual (Pérez-Obiol et al 2003).

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una organización difusa de los poros. Estos son de tamaño grande y se organizan en solitario o formando pequeñas filas radiales de 4-6 poros. Plano longitudinal tangencial: presenta radios multiseriados (4-5 células, más raramente 3-6). Rados uni- y biseriados poco frecuentes. Altura media de los radios entre 40 y 50 células, siempre inferiores a 70. Plano longitudinal radial: radios homogéneos. Presenta espirales en todos los vasos. Perforaciones simples.

Anacardiaceae

Pistacia lentiscus

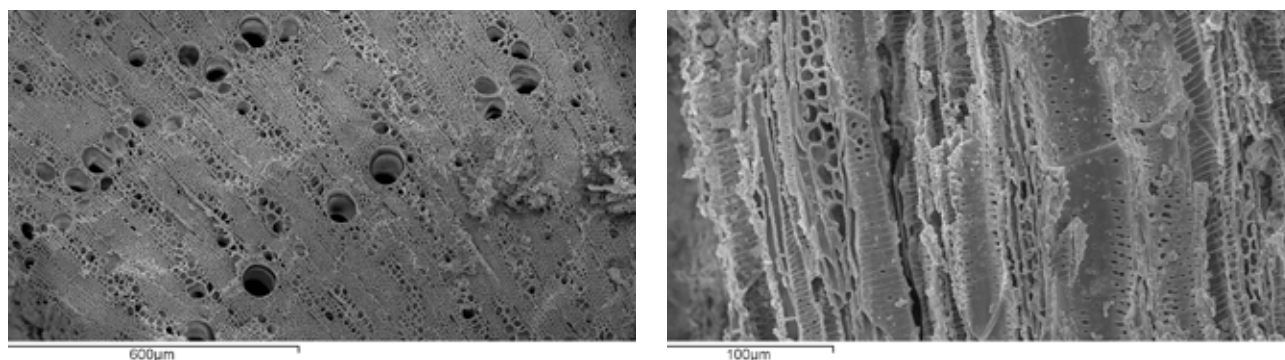


Fig. 3.12: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Pistacia lentiscus* de Son Fornés.

Nombre común en catalán y castellano: mata/llentiscle, lentisco.

Descripción: arbusto abundante en las maquias y bosques de todas las Illes Balears, donde algunos individuos desarrollan pequeños árboles. Presenta un importante componente resinoso que le confiere un aroma fuerte y peculiar. Presenta una gran resistencia en climas cálidos y secos y no tolera bien las heladas. Se desarrolla desde el la costa hasta 1.000 m.s.n.m. Su madera es de tono blanquecino y presenta una gran dureza, por lo que es muy apreciada como combustible y como materia prima para trabajos de ebanistería y tornería. Su resina (*mastic*) y el aceite obtenido de sus frutos ha sido igualmente explotado desde la Antigüedad.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una organización de los poros en sonas porosas. Los poros se organizan mediante una agrupación de vasos de mayor tamaño (hasta 70 μm) en el leño temprano, a partir de los que salen conjuntos de poros más pequeños (alrededor de 15 μm) organizados en agrupaciones radiales en forma de llama. Es frecuente la presencia de tilides. Plano longitudinal tangencial: radios uni- y biseriados, raramente con 3 células. Los vasos presentan punteaduras pequeñas. Todos los vasos, excepto los grandes del leño inicial, presentan engrosamientos en espiral conspicuos. Algunos radios presentan canales secretores de resina. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Perforaciones simples.

Anacardiaceae

Pistacia cf. terebinthus

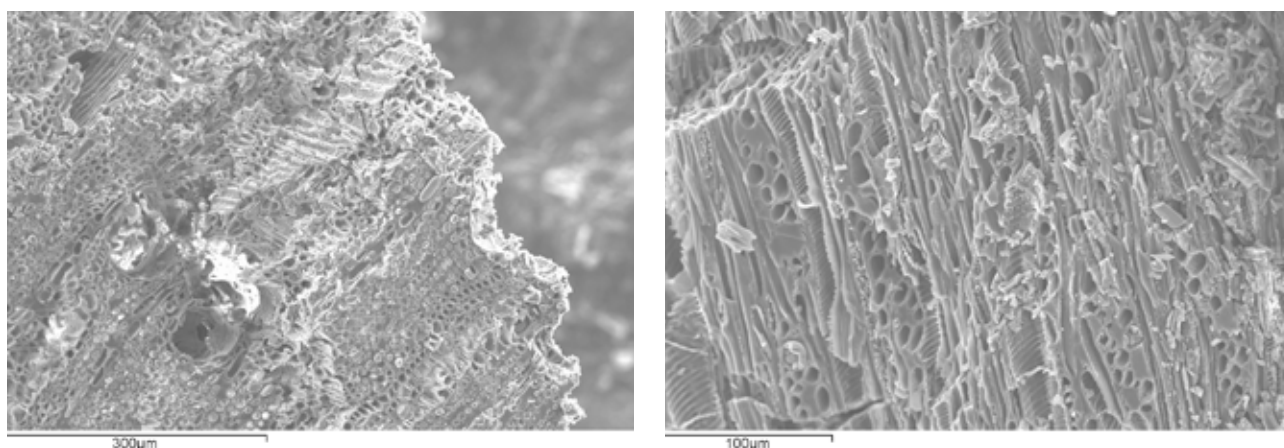


Fig. 3.13: planos transversal y longitudinal tangencial un fragmento de carbón de *Pistacia cf. terebinthus* de Closos de ca'n Gaià.

Nombre común en catalán y castellano: cornicabra/llampuga, connicabra/terebinto.

Descripción: arbusto caducifolio que se desarrolla en grietas y oquedades de paredes rocosas de la Serra de Tramuntana de Mallorca, actualmente se encuentra en peligro de extinción. Se trata de una especie circunmediterránea que en los ámbitos continentales se desarrolla en el sotobosque de varias formaciones forestales. Presenta en estas áreas una distribución similar a *Pistacia lentiscus*, aunque se evidencia su mayor tolerancia al frío y las heladas y una mayor exigencia hídrica. Presenta una madera dura y compacta apreciada en trabajos de tornería y ebanistería. Su resina ha sido explotada para la elaboración de barnices.

Descripción anatómica: Las características anatómicas de *Pistacia terebinthus* son muy similares a las de *Pistacia lentiscus*, por lo que en todos los casos se ha optado por la mención *cf. terebinthus*. La principal diferencia se aprecia en el plano tangencial, presentando los radios de *Pistacia terebinthus* series de 3 a 5 células, en lugar de los uni- y biseriados típicos de *Pistacia lentiscus*.

Araliaceae

Hedera sp.

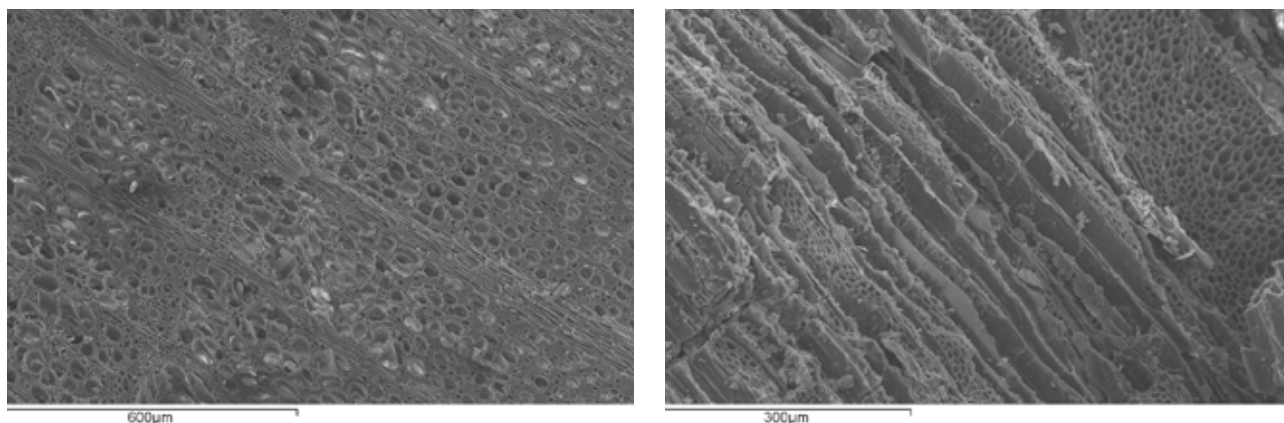


Fig. 3.14: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de *Hedera sp.* del turriforme escalonado de Son Ferrer.

Nombre común en catalán y castellano: heura, hiedra.

Descripción: liana que vive sobre otros árboles y arbustos en zonas húmedas y umbrías de los bosques de Mallorca, Menorca y Eivissa. En los encinares también crece directamente sobre el suelo.

Descripción anatómica: Plano transversal: los poros se organizan de forma difusa, aunque los poros del leño inicial tienden a presentar un tamaño mayor y son más abundantes. Los poros se agrupan tangencialmente y están separados por filas de radios multiseriados. Plano longitudinal tangencial: radios de 4 a 8/10 células. Los radios más anchos presentan a menudo espacios intercelulares circulares. Plano longitudinal radial: radios homogéneos con tendencia a heterogéneos, con paredes celulares delgadas. Las punteaduras de los vasos son grandes. Perforaciones simples.

Brassicaceae (=Cruciferae)

Brassicaceae

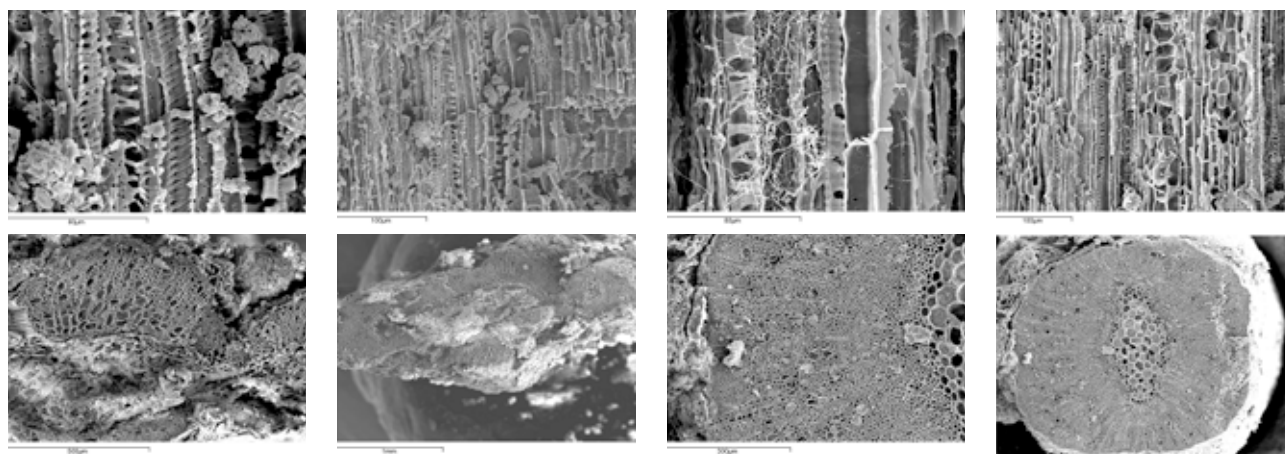


Fig. 3.15: planos tangenciales (fila superior) y transversales (fila inferior) de pequeñas ramas de Brassicaceae no quemadas del depósito de Cova des Pas

Nombre común en catalán y castellano: brasicàcies, brasicàceas.

Descripción: familia formada por plantas mayoritariamente herbáceas que presentan flores con cuatro pétalos organizados en forma de cruz. En algunos casos desarrollan tallos leñosos y forman pequeños arbustos. Es una familia con una gran diversidad de géneros y especies, mayoritariamente caracterizadas por crecer en zonas ruderales y pedregosas, como los márgenes de caminos. En las Illes Balears se desarrollan 35 géneros con 60 especies de esta familia, entre las que se cuentan 2 endemismos, *Brassica balearica* y *Diplotaxis ibicensis*.

Descripción anatómica: Al tratarse de plantas anuales y pequeños arbustos, los restos analizados de plantas de esta familia han sido siempre ramas jóvenes de pequeño diámetro. De esta forma, el área que se ha podido observar de cada plano anatómico ha sido relativamente reducida, por lo que la identificación no ha ido más allá del nivel de familia. Plano transversal: presenta poros difusos, de pequeño tamaño. Se organizan en solitario o a lo largo de todo el leño o formando pequeñas agrupaciones radiales. Los anillos de crecimientos son visibles de forma clara. Plano longitudinal tangencial: los radios son poco frecuentes en general y ausentes en determinadas especies. Normalmente son multiseriados de entre 3 y 5 células, con una altura media de 15-25 células. En algunas especies los radios están formados exclusivamente por células verticales (upright cells). Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Las paredes de los vasos presentan un patrón reticulado, que en ocasiones se asemeja a los engrosamientos en espiral. Son abundantes y características las punteaduras en forma de endidura (Carlquist 1971; Schweingruber 2006), que en los carbonos arqueológicos aparecen a menudo rotas. En algunos vasos pueden presentarse engrosamientos en espiral finos.

Buxaceae

Buxus balearica

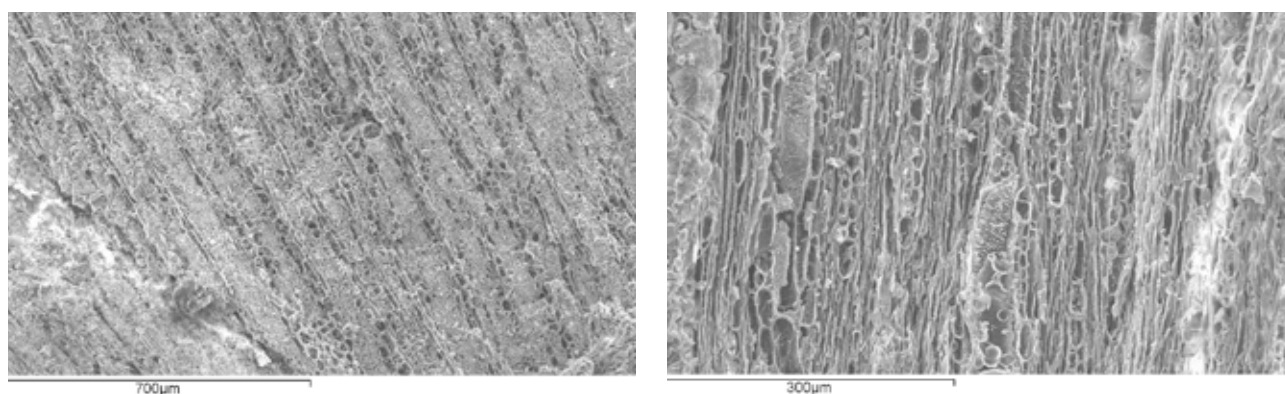


Fig. 3.16: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de madera de *Buxus balearica* de un objeto del yacimiento de La Punta.

Nombre común en catalán y castellano: boix, boj.

Descripción: arbusto que puede llegar a desarrollar individuos de porte arbóreo considerable. En las Illes Balears solo se localiza en Mallorca y Cabrera. Su principal zona de desarrollo son las vertientes pedregosas de la Serra de Tramuntana, aunque también puede aparecer cerca del mar. Resistente a la aridez, esta especie también se desarrolla en el Sureste peninsular y en algunas estaciones del Norte de África. Su madera presenta una gran dureza y densidad, es de grano fino y con muy pocas fisuras, con lo que es una de las maderas más apreciadas en tornería y ebanistería, ya que permite alcanzar grandes niveles de detalle. Como combustible es igualmente apreciado y tuvo un papel importante en el carboneo.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta poros pequeños y dispersos, organizados de forma aislada y homogénea a lo largo de todo el leño. El límite entre los anillos de crecimiento es generalmente difuso. Plano longitudinal tangencial: radios biseriados con células de formas muy regulares, raramente de 3 células. Presentan una altura entre 6 y 15 células. No presenta engrosamientos en espiral y las punteaduras de los vasos, muy abundantes, son pequeñas y redondas. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Perforaciones escalariformes de entre 5 y 10 barras.

Cistaceae

Cistus sp.

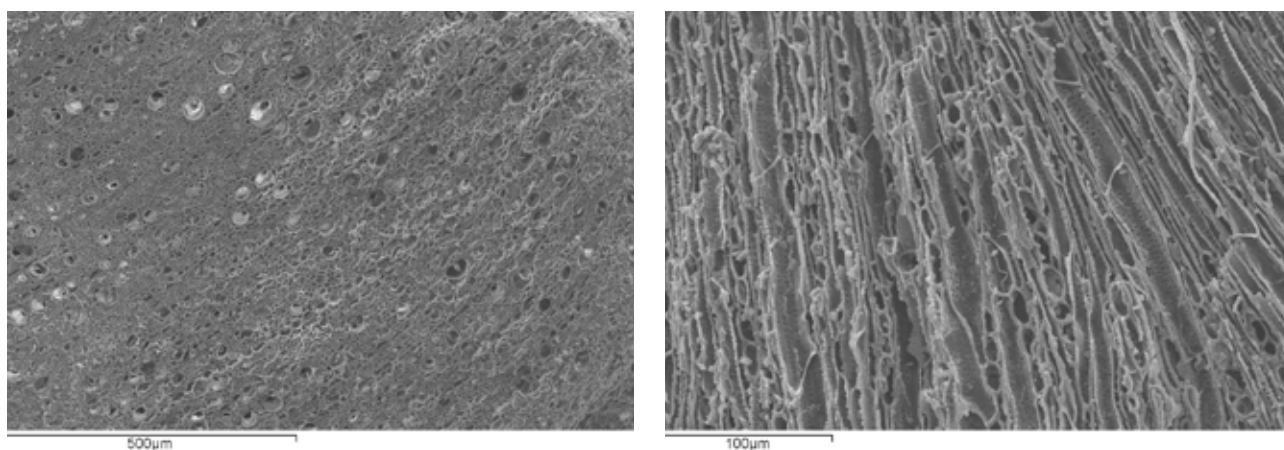


Fig. 3.17: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Cistus* sp. de Ca's Canar.

Nombre común en catalán y castellano: estepes, jaras/estepas.

Descripción: varias especies del género *Cistus* se desarrollan actualmente en todas las Illes Balears (*C. albidus*, *C. clusii*, *C. creticus*, *C. monspeliensis*), formando parte del estrato arbustivo de diversos tipos de formaciones forestales. Son especialmente abundantes en los bosques de carácter abierto y presentan facilidades para el desarrollo después de incendios forestales. La madera de estas especies es dura y presenta buenas cualidades para el moldeado, aunque el pequeño tamaño de su leño limita su uso como materia prima. Como combustible presenta cualidades interesantes, ya que arde con mucha facilidad en estado seco.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta poros difusos, de pequeño tamaño y organizados mayoritariamente de forma aislada. Los límites entre anillos de crecimiento son a veces poco perceptibles. Plano longitudinal tangencial: radios uni- y biseriados, raramente de 3 células. La altura de los radios llega a alcanzar 30 células en función de las diferentes especies. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Los vasos pueden presentar engrosamientos en espiral, que en algunos casos son muy finos y difíciles de apreciar.

Ericaceae

Arbutus unedo

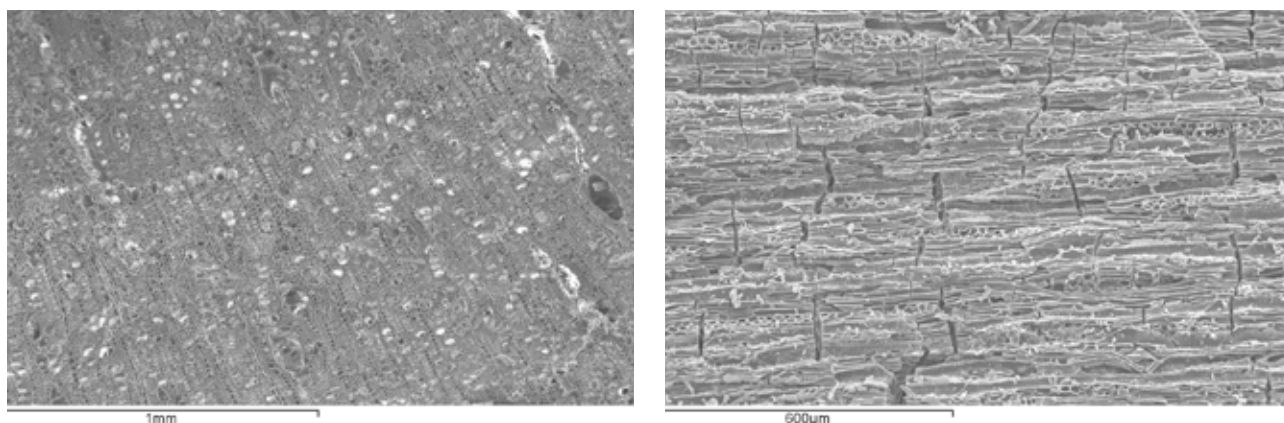


Fig. 3.18: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Arbutus unedo* de Ses Paisses.

Nombre común en catalán y castellano: arboç/arbocera, madroño.

Descripción: se trata de un arbusto que puede llegar a desarrollar pequeños árboles. Presenta una corteza roja característica. Se desarrolla en diferentes zonas forestales de todas las Illes Balears, siendo especialmente recurrente en las zonas de encinar. La madera de este arbusto es apta para trabajos de tornería y ebanistería, y es especialmente apreciada como buen combustible, siendo usado igualmente en el carboneo.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una dispersión difusa de los poros, aunque los del leño inicial pueden ser ligeramente más grandes que en el leño final. Los poros se presentan de forma aislada o en pequeñas agrupaciones radiales. Los anillos de crecimiento se distinguen fácilmente. Plano longitudinal tangencial: radios bi- y triseriados (llegando hasta 5 células de ancho), con presencia de radios uniseriados de forma dispersa. La altura de los radios oscila entre 5 y 20 células. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Presenta engrosamientos en espiral conspicuos en todos los vasos. Las punteaduras de los vasos son de tamaño mediano y bastante abundantes. Perforaciones mayoritariamente simples, aunque en los vasos de menor tamaño pueden ser escalariformes de entre 1 y 4 barras.

Ericaceae

Erica cf. arborea

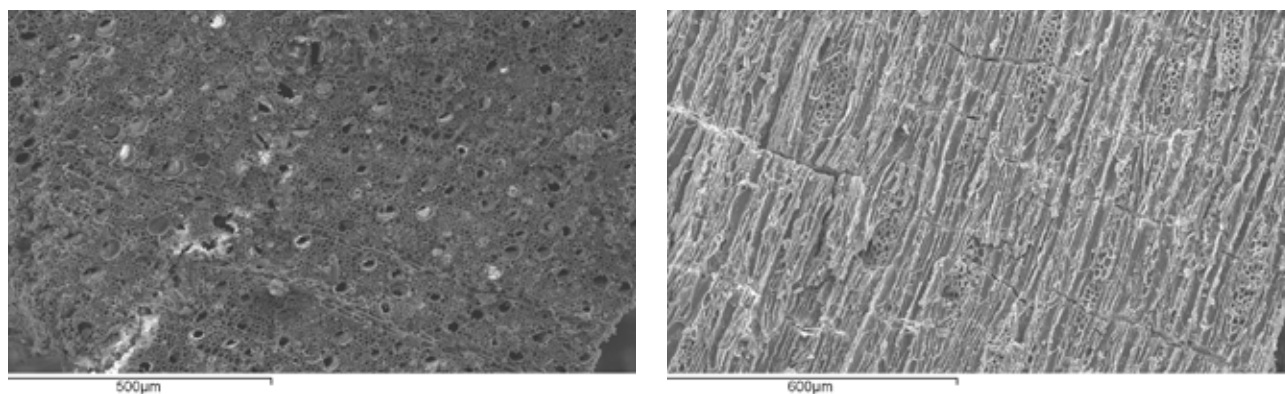


Fig. 3.19: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Erica cf. arborea* de Closos de ca'n Gaià.

Nombre común en catalán y castellano: bruc mascle, brezo blanco.

Descripción: arbusto que puede llegar a desarrollar individuos de hasta 3 metros de altura. Se desarrolla de forma recurrente en formaciones de matorral y bosques de todas las Illes Balears excepto en Formentera. Se desarrolla preferentemente en suelos sin carbonatos, frescos y húmedos. Su madera, que presenta una característica coloración rojiza, es dura y pesada, por lo que ha sido muy apreciada tanto en tornería y ebanistería como combustible y en la obtención de carbón.

Descripción anatómica: La variabilidad entre las especies del género *Erica* es relativamente reducida, aunque en algunos casos se puede distinguir *E. arborea* de *E. multiflora* en base a la anchura de los radios. De esta forma, en cuanto se han podido apreciar un número suficiente de radios biseriados se ha considerado que se trata de *E. multiflora* y los que presentaban radios multiseriados se han considerado que se trata *E. arborea*, aunque en todos los casos la diferenciación se ha establecido mediante la nota cf. Plano transversal: madera de porosidad difusa, aunque puede presentar poros ligeramente mayores en el leño inicial. Los poros se organizan de forma aislada. Los anillos de crecimiento están bien definidos. Plano longitudinal tangencial: presenta dos tipos de radios. Por una parte, radios uniseriados de células ovales, con una altura de 1 a 8 células. Por otra, radios multiseriados de 3 a 5 células de ancho y hasta 25 de alto. Plano longitudinal radial: los radios uniseriados presentan células verticales y cuadradas. Los radios multiseriados son heterogéneos. Las punteaduras de los vasos son pequeñas y muy abundantes. Las perforaciones son simples.

Ericaceae

Erica cf. multiflora

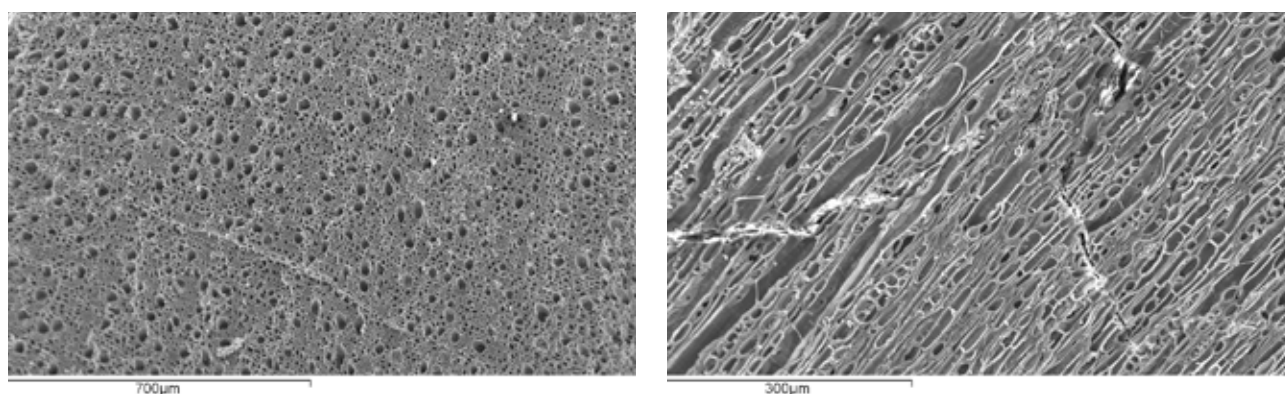


Fig. 3.20: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Erica cf. multiflora* de Ses Païsses.

Nombre común en catalán y castellano: bruc d'hivern, brezo.

Descripción: arbusto que, como *E. arborea* puede llegar a desarrollar individuos de 2 y 3 metros de envergadura. Es un arbusto muy recurrente en las formaciones forestales de todas las Illes Balears, especialmente en pinares y zonas de carácter abierto. A diferencia de *E. arborea*, *E. multiflora* presenta una distribución vinculada a los terrenos calizos.

Descripción anatómica: la anatomía de *E. multiflora* es muy similar a la de *E. arborea* anteriormente descrita. La distinción entre ambas, manteniendo la nota cf. en relación a la especie, se ha establecido en base a la posibilidad de apreciar de forma clara y recurrente los siguientes caracteres anatómicos atribuidos a *Erica multiflora*: poros de menor tamaño, anillos de crecimiento menos evidentes y, especialmente, radios más estrechos.

Fagaceae

Quercus sp. caducifolio

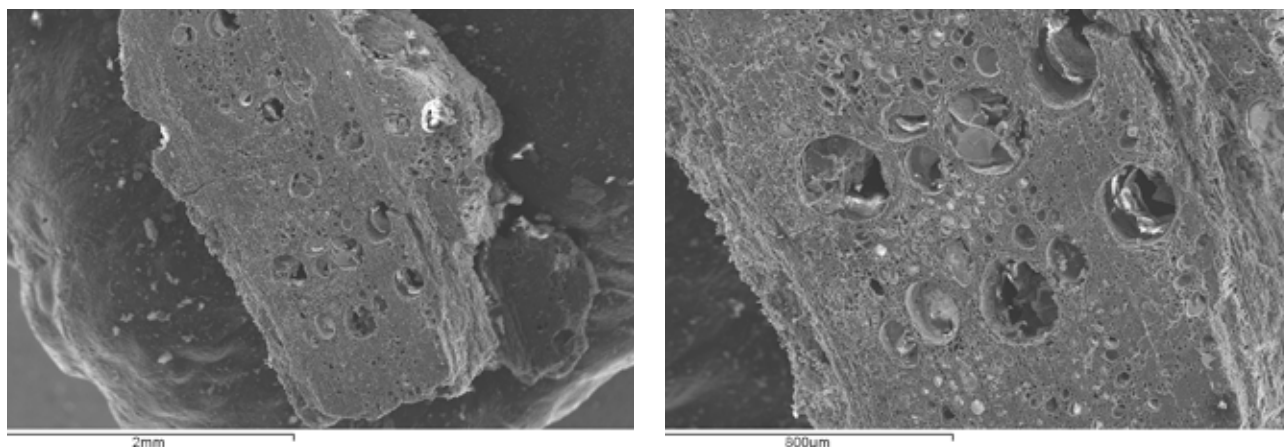


Fig. 3.21: plano transversal y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Quercus* sp. caducifolio del turriforme escalonado de Son Ferrer.

Nombre común en catalán y castellano: roure, roble.

Descripción: los árboles caducifolios del género *Quercus* desarrollan individuos de 15-20 m. de envergadura que crecen en zonas de clima suave, con veranos frescos y relativamente húmedos e inviernos poco severos. En la actualidad ninguna especie caducifolia de este género se desarrolla de forma natural en las Illes Balears. Su madera es de buena calidad tanto como combustible y para producir carbón o como materia prima para la confección de objetos, especialmente si requieren una cierta resistencia a ambientes de humedad considerable.

Descripción anatómica: La distinción las diferentes especies de *Quercus* caducifolio no es posible en base a la anatomía de la madera. Plano transversal: presenta una distribución de los poros en zonas diferenciadas. En el leño inicial tiene una o varias filas de poros de tamaño mayor, oscilando entre 200-500 μm . El leño final presenta poros menores, de unas 50 μm , que se presentan en solitario o formando grupos dendríticos de orientación radial, en forma de llama. Esta organización porosa se ve interrumpida por la presencia de radios multiseriados. Plano longitudinal tangencial: presenta dos tipos de radios. Por una parte, radios uniseriados, con presencia de células cuadradas. Por otra, radios multiseriados que pueden llegar a presentar una anchura de 1 mm. Plano longitudinal radial: los radios son homogéneos. Perforaciones simples.

Fagaceae

Quercus ilex/coccifera

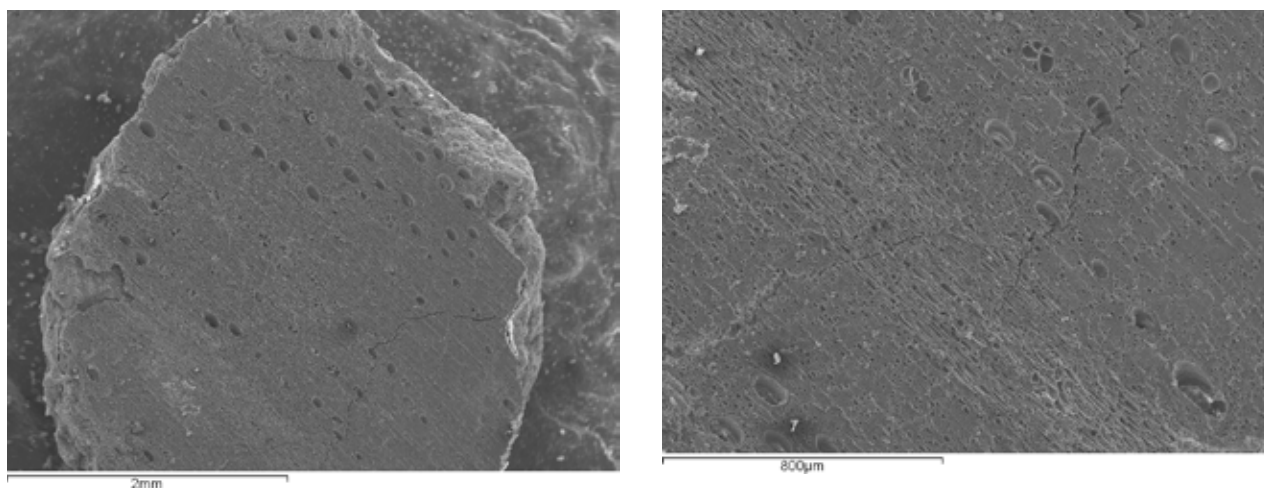


Fig. 3.22: plano transversal y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Quercus ilex/coccifera* de Ses Païsses.

Nombre común en catalán y castellano: alzina/coscoll, encina/coscoja.

Descripción: *Quercus ilex* es un árbol perennifolio muy recurrente en la vegetación cirunmediterránea y actualmente se desarrolla en bosques de todas las Illes Balears, excepto Eivissa. *Quercus coccifera* es un arbusto bajo y muy ramificado que se desarrolla tanto en encinares como en formaciones abiertas de Eivissa y Mallorca. Ambas presentan una madera de gran calidad, dura, compacta, densa y de textura fina y uniforme.

Descripción anatómica: La distinción entre *Q. ilex* y *Q. coccifera* en base a la anatomía de la madera no es posible, con lo que en la identificación taxonómica se contemplan las dos posibilidades. Plano transversal: presenta una porosidad difusa en la que los poros se organizan de forma aislada, siendo ligeramente mayores en el leño inicial. Los poros pequeños se organizan en forma de llama alargada. Esta disposición se ve interrumpida intermitentemente por la presencia de radios multiseriados. Plano longitudinal tangencial: presenta dos tipos de radios. Por una parte presenta radios uniseriados con una altura de hasta 10 células. Por otra, presenta radios multiseriados que llegan a alcanzar las 30 células de ancho. Plano longitudinal radial: radios homogéneos. Las punteaduras de los vasos son pequeñas o medianas y de morfología elíptica. Perforaciones simples.

Lamiaceae (=Labiatae)

Lamiaceae

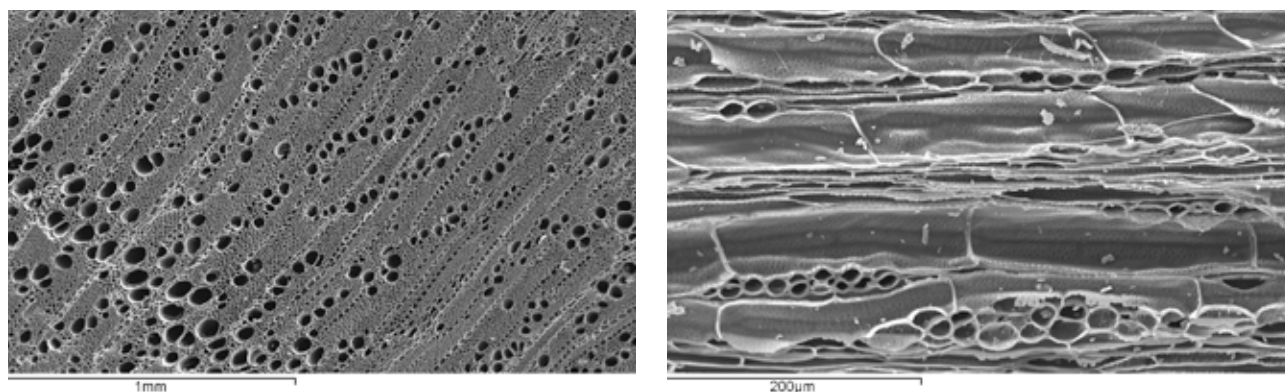


Fig. 3.23: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de Lamiaceae de Cova des Pas.

Nombre común en catalán y castellano: labiada.

Descripción: la familia Lamiaceae agrupa una gran diversidad de géneros y especies que habitan en zonas ecológicas muy diversas en todo el planeta. En general se trata de plantas herbáceas y, en algunos casos, de arbustos pequeños y medianos que se desarrollan sobre una gran diversidad de suelos. Una de las principales características de esta familia es su componente aromático. Son especialmente recurrentes en ambientes mediterráneos, donde forman parte importante del sotobosque de maquias y matorrales de zonas relativamente áridas. Actualmente se localiza una diversidad importante de especies de esta familia en todas las Illes Balears, así como diversos endemismos, algunos de los cuales son exclusivamente baleares (*Calaminta rouyana*, *Scutellaria balearica*, *Teucrium cossonii* subsp. *Cossonii*, *Teucrium cossonii* subsp. *Punicum*, *Teucrium marum* subsp. *Occidentale* y *Thymus richardii* subsp. *ebusitanus*).

Descripción anatómica: Plano transversal: la porosidad es difusa y, en algunos casos, tiende a ser semiporosa, con vasos más abundantes y ligeramente mayores en el leño inicial. Los poros se organizan de forma aislada o formando agrupaciones en forma de llama. Los anillos de crecimiento son perceptibles y en algunas especies presentan ondulaciones características. Plano longitudinal tangencial: los radios presentan células de perfiles irregulares, con anchuras que oscilan entre 1 y 4 células y una altura de hasta 20 células. Los vasos no suelen presentar engrosamientos en espiral, aunque en ocasiones en algunos de ellos aparecen engrosamientos helicoidales muy finos y no siempre perceptibles en el microscopio óptico. Las punteaduras de los vasos son de pequeño tamaño y abundantes. Plano longitudinal radial: los radios son heterogéneos. Perforaciones simples.

Lamiaceae (=Labiatae)

Lavandula sp.

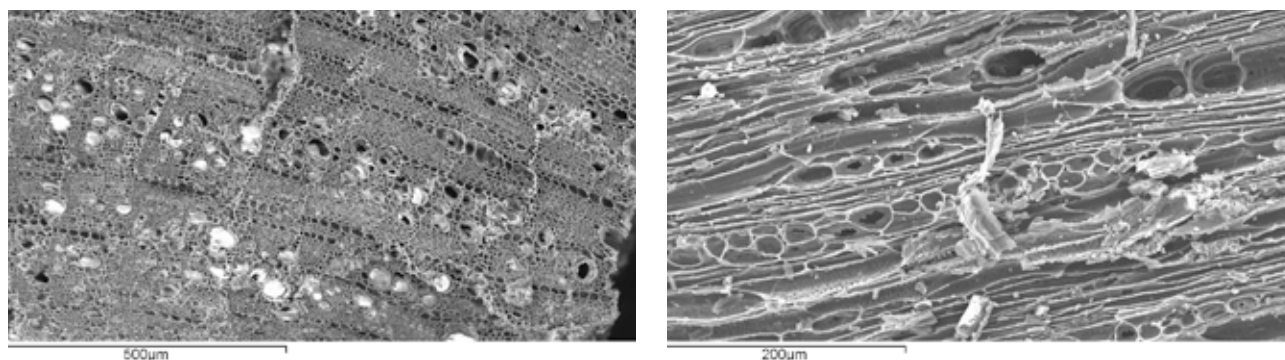


Fig. 3.24: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Lavandula* sp. de Ses Païsses.

Nombre común en catalán y castellano: lavanda.

Descripción: se trata de un género presente en todas las Illes Balears. Es un arbusto frecuente en el sotobosque de formaciones forestales de matorral y de carácter abierto, donde se registran 2 especies diferentes, *L. dentata* y *L. stoechas*. Como la práctica totalidad de las labiadas tiene un fuerte componente aromático. Su madera proporciona un combustible de calidad media y no se conoce su uso como materia primera debido al reducido tamaño de las ramas de estos arbustos.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una porosidad difusa tendiente a semiporosa. Los poros del leño inicial son de mayor tamaño y se presentan en solitario o en pequeñas agrupaciones. Los del leño final se presentan igualmente dispersos o formando pequeños grupos de tendencia tangencial. Los anillos presentan a menudo un desarrollo irregular. Plano longitudinal tangencial: radios uni- y biseriados, raramente de 3 células. Las células que los componen presentan tamaños y formas irregulares. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos con células verticales. Presenta engrosamientos en espiral, que llegan a ser conspicuos. Perforaciones simples.

Lamiaceae (=Labiatae)

Rosmarinus officinalis

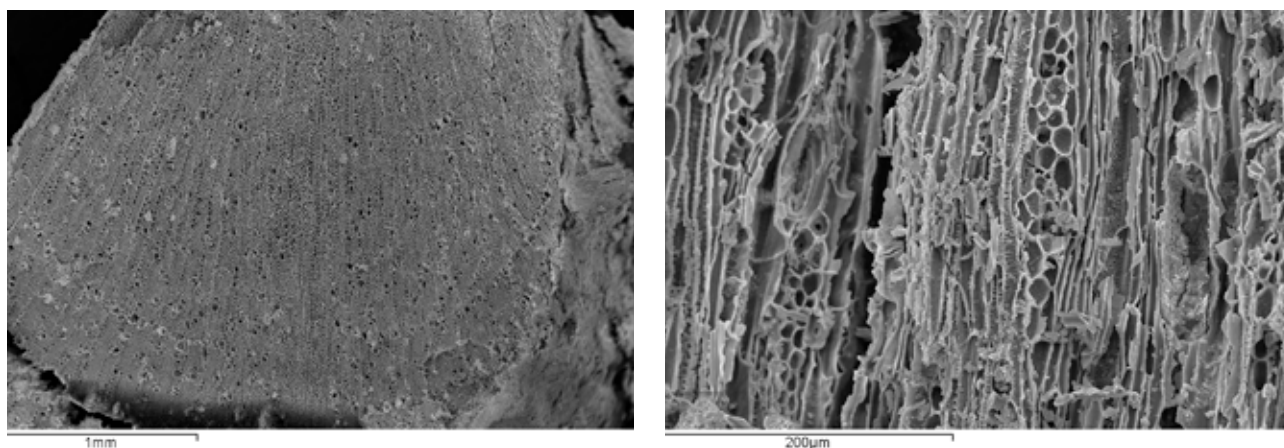


Fig. 3.25: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rosmarinus officinalis* de Ca's Canar.

Nombre común en catalán y castellano: romani, romero.

Descripción: arbusto muy común en la vegetación del Mediterráneo occidental, que se desarrolla en todas las Illes Balears. Forma parte del estrato arbustivo de formaciones esclerófilas así como del sotobosque de la mayoría de las formaciones forestales presentes en las islas. No presenta limitaciones edáficas, aunque se desarrolla mejor en suelos calizos desde el nivel del mar hasta 1.500 m.s.n.m. De sus destacadas propiedades aromáticas derivan la mayor parte de los usos de esta planta (culinaria, para la confección de aceites y perfumes, etc.).

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta porosidad difusa o en organización semiporosa. Los poros se presentan aislados o formando grupos irregulares en forma de llamas de orientación diagonal. Los radios agregados son frecuentes. Plano longitudinal tangencial: Radios entre uniseriados y 3 células de ancho, llegando hasta las 30 células de altura. Las punteaduras de los vasos son pequeñas, de forma redondeada y elíptica y muy abundantes. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos con frecuente aparición de células verticales y cuadradas. Las paredes de las células de los radios son finas. Los vasos presentan engrosamientos en espiral a menudo conspicuos. Perforaciones simples.

Lauraceae

Laurus nobilis

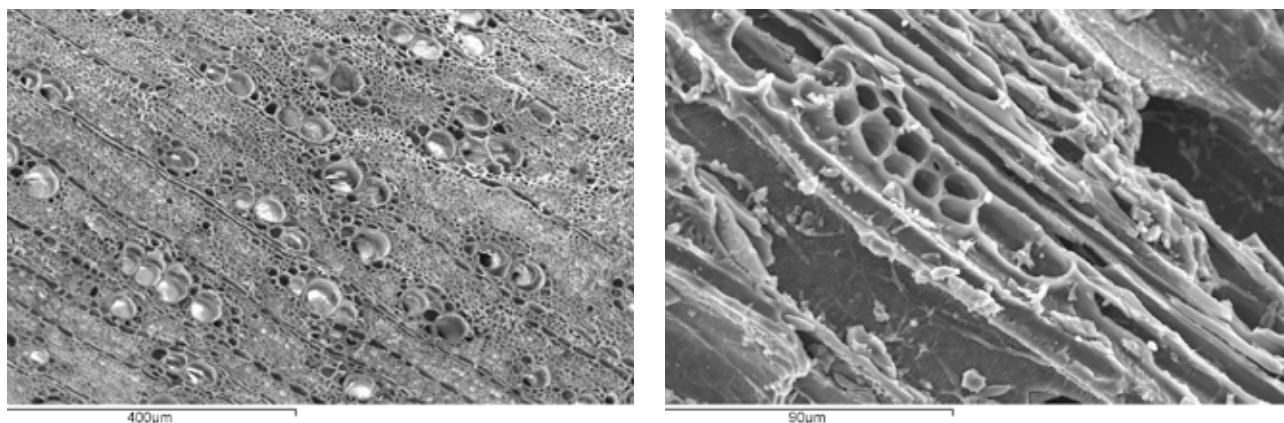


Fig. 3.26: planos transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Laurus nobilis* de Hospitalet Vell.

Nombre común en catalán y castellano: llorer, laurel.

Descripción: árbol que crece en las islas de Mallorca y Eivissa en lugares frescos y umbríos, en laderas de torrentes o en grietas y oquedades de paredes rocosas, especialmente en la zona central de la Serra de Tramuntana de Mallorca. Estos pequeños bosques de laurel se consideran relictos de bosques que se desarrollaron en una mayor extensión en el pasado. La madera del laurel es de buena calidad, densa y de grano fino, aunque sus principales usos se relacionan con sus cualidades aromáticas (culinario, medicinal, perfumes).

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta porosidad difusa. Poros de tamaño grande agrupados en pequeñas filas radiales de 2 o 3 poros. Raramente se presentan poros aislados. Parénquima paratraqueal. Plano longitudinal tangencial: radios de 2 ó 3 células de ancho. Es frecuente la presencia de radios uniseriados. La altura de los radios oscila entre 10 y 20 células y es siempre inferior a 35. Es recurrente la presencia de células oleosas. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos con 1 ó 2 células verticales en los márgenes. Predominan las perforaciones simples y ocasionalmente aparecen perforaciones escalariformes con hasta 8 barras.

Leguminosae (=Fabaceae)

Leguminosae

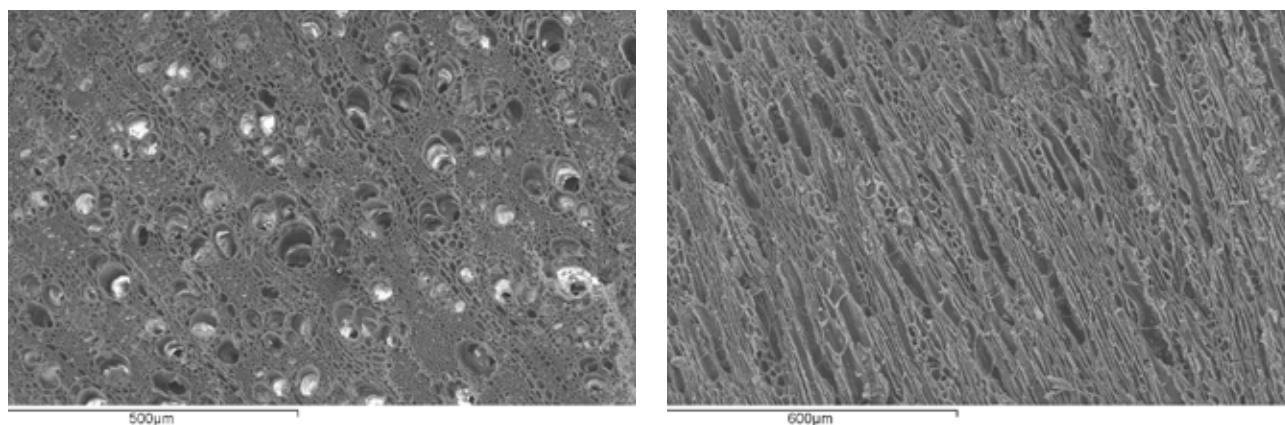


Fig. 3.27: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de Leguminosae de Ses Paisses.

Nombre común en catalán y castellano: lleguminosa, leguminosa.

Descripción: los géneros y especies que conforman esta familia están muy extendidos por todo el planeta, siendo menos frecuentes en regiones especialmente frías. Se trata de árboles y arbustos que son recurrentes en formaciones abiertas de lugares secos y soleados de suelos calizos o silíceos en función de la especie. La familia Leguminosae engloba tres subfamilias, mimosáceas, papilionáceas y cesalpiniáceas, entre las que se documentan varios endemismos baleares. Destacan en la vegetación balear géneros y especies como *Ceratonia siliqua*, *Genista*, *Lotus*, *Medicago*, *Trifolium*, *Vicia*, *Calicotome spinosa*, *Anthyllis cytisoides*, *Teline linifolia* y *Ulex parviflorus*. Entre los materiales analizados en esta Tesis Doctoral los carbones de Leguminosae identificados corresponden al tipo *Genista/Ulex* y en ningún caso se identifican otros taxones anatómicamente diferenciables, como *Ceratonia siliqua* o *Vicia* sp.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una porosidad difusa o semiporosa, con agrupaciones de poros en forma de llamas oblicuas y tangenciales. Presenta bandas de parénquima paratraqueal y apotraqueal en las zonas cercanas a los límites entre los anillos de crecimiento, que son claramente visibles. Plano longitudinal tangencial: los radios son desde uniseriados hasta multiseriados de 5 o 6 células de ancho. La altura de éstos depende de la especie. Las punteaduras de los vasos son vestidas. Presenta engrosamientos en espiral. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Las perforaciones de los vasos son simples.

Moraceae

Ficus carica

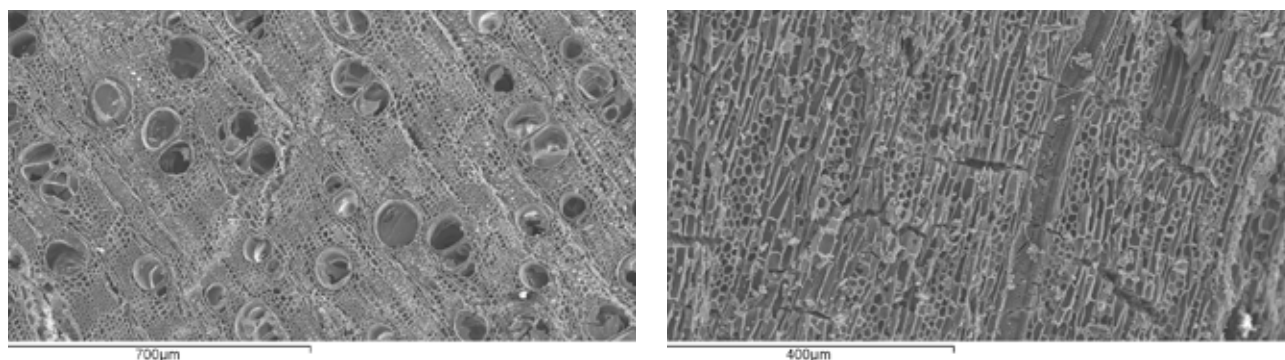


Fig. 3.28: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Ficus carica* de Son Fornés.

Nombre común en catalán y castellano: figuera, higuera.

Descripción: árbol caducifolio que crece de forma naturalizada en oquedades de paredes rocosas y barrancos en las Illes Balears. Su principal desarrollo es como árbol cultivado para el aprovechamiento de sus frutos, los higos. La madera de este árbol, de color amarillento, es considerada un pésimo combustible debido a que se pudre con gran facilidad y presenta una combustión muy rápida que produce una gran cantidad de humo. Así, principalmente es usado como cultivo destinado a la alimentación humana y animal.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta porosidad dispersa con una distribución radial de los poros en grupos de 2 ó 3. Los vasos del leño inicial presentan un diámetro ligeramente superior a los del leño final. Se caracteriza por una abundante presencia de parénquima, circumvascular y paratraqueal en bandas tangenciales. Esta distribución del parénquima hace los anillos de crecimiento especialmente visibles. Plano longitudinal tangencial: los radios presentan una anchura de 3 a 4 células y una longitud de hasta 20 células. Aparecen igualmente radios uniseriados con células verticales y cuadradas. Las punteaduras de los vasos son pequeñas de forma redondeada con tendencia elíptica. Plano longitudinal radial: los radios son heterogéneos. Perforaciones simples.

Myrtaceae

Myrtus communis

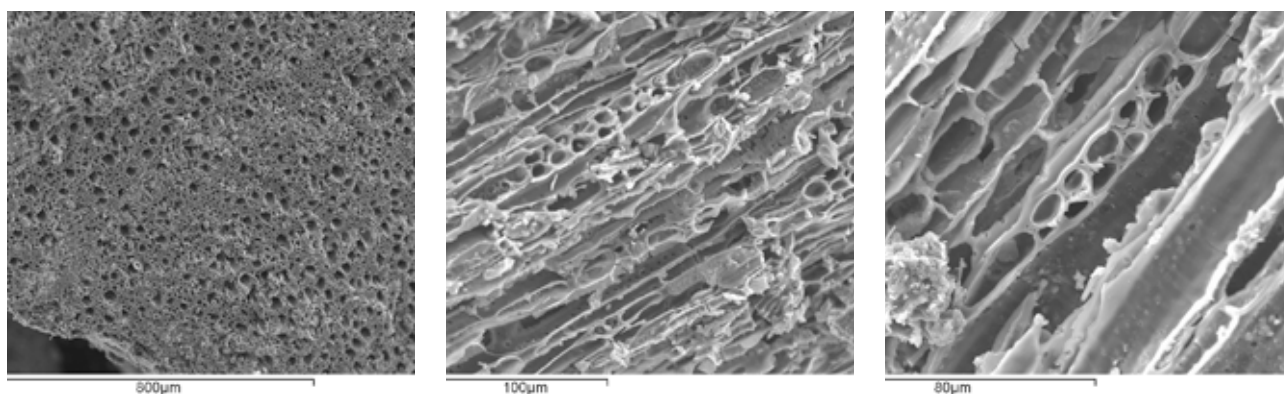


Fig. 3.29: planos transversal, longitudinal tangencial y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Myrtus communis* de Ses Paisses.

Nombre común en catalán y castellano: murta/murtera, mirto.

Descripción: arbusto que llega a desarrollar pequeños árboles. En las Illes Balears se desarrolla en zonas húmedas y umbrías como laderas de torrentes y vertientes umbrías. A menudo se desarrolla en formaciones de matorral acompañada, entre otras especies, de arbustos de la familia Ericaceae. Tiene un importante componente aromático, que la ha convertido en una planta ampliamente utilizada en el Mediterráneo para confección de tintes y perfumes y para el consumo de sus frutos. La madara es densa y de grano fino.

Descripción anatómica: La anatomía de la madera de *Myrtus communis* presenta similitudes importantes con la de *Cistus* sp. En los casos en los que el tamaño y el estado del fragmento analizado no ha permitido observar de forma clara los caracteres anatómicos de una u otra especie se ha optado por la categoría taxonómica *Myrtus/Cistus* sp. Plano transversal: porosidad difusa con poros aislados. Los anillos de crecimiento son visibles. Parénquima paratraqueal y apotraqueal abundante. Plano longitudinal tangencial: radios mayoritariamente biseriados con células redondas y muy regulares, no superiores a 20 células de altura. Aparecen también radios uniseriados. Las punteaduras de los vasos son areoladas y de pequeño tamaño. Plano longitudinal radial: radios multiseriados marcadamente heterogéneos. Los uniseriados están formados por células verticales y cuadradas. Las paredes de los radios son delgadas. Las punteaduras de los vasos son pequeñas y abundantes. En algunos vasos de pequeño diámetro aparecen engrosamientos en espiral finos. Perforaciones simples.

Oleaceae

Olea europaea

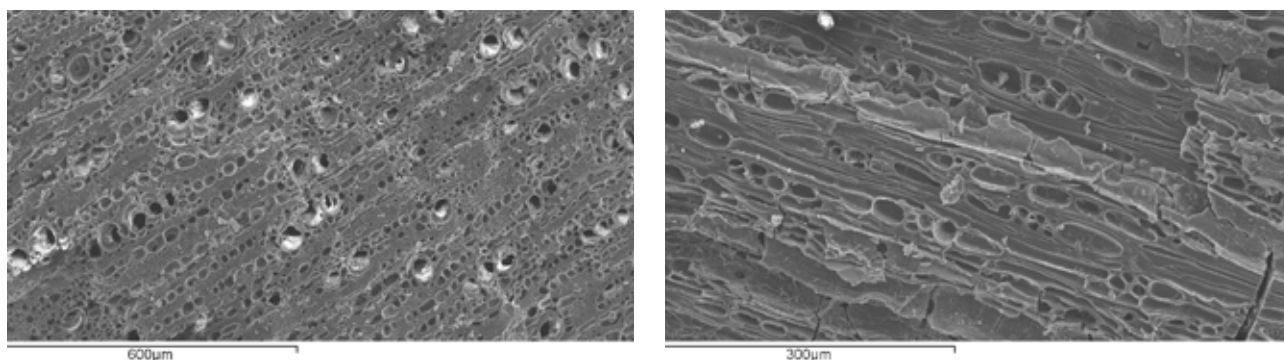


Fig. 3.30: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Olea europaea* de Hospitalet Vell.

Nombre común en catalán y castellano: ullastre, acebuche.

Descripción: la variedad silvestre, *Olea europaea* var. *sylvestris* es uno de los árboles más recurrentes en el paisaje de todas las Illes Balears. Su predominio en el estrato arbóreo caracteriza las formaciones conocidas como *ullastrars* y es igualmente frecuente en otros tipos de formaciones forestales y de matorral. Es una especie xerófila de gran desarrollo en el área circunmediterránea, con gran resistencia a las sequías estivales y poca tolerancia a inviernos fríos y heladas. El cultivo del olivo (*Olea europaea* var. *europaea*) está igualmente muy extendido en todo el Mediterráneo y es recurrente en todas las islas del archipiélago.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una porosidad difusa, con poros organizados en agrupaciones radiales de entre 2 y 5, siendo rara la presencia de poros aislados. La parénquima es abundante, paratraqueal y dispuesta en bandas tangenciales. Los anillos de crecimiento son poco perceptibles y curvados. Plano longitudinal tangencial: radios uni- y biseraidos, con presencia de triseriados. La altura máxima de los radios no sobrepasa las 20 células. Las células centrales de los radios son circulares y las periféricas tienden a alargarse. Las punteaduras de los vasos son de pequeño tamaño, de forma redonda a elíptica y su presencia es abundante. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Perforaciones simples.

Ranunculaceae

Clematis sp.

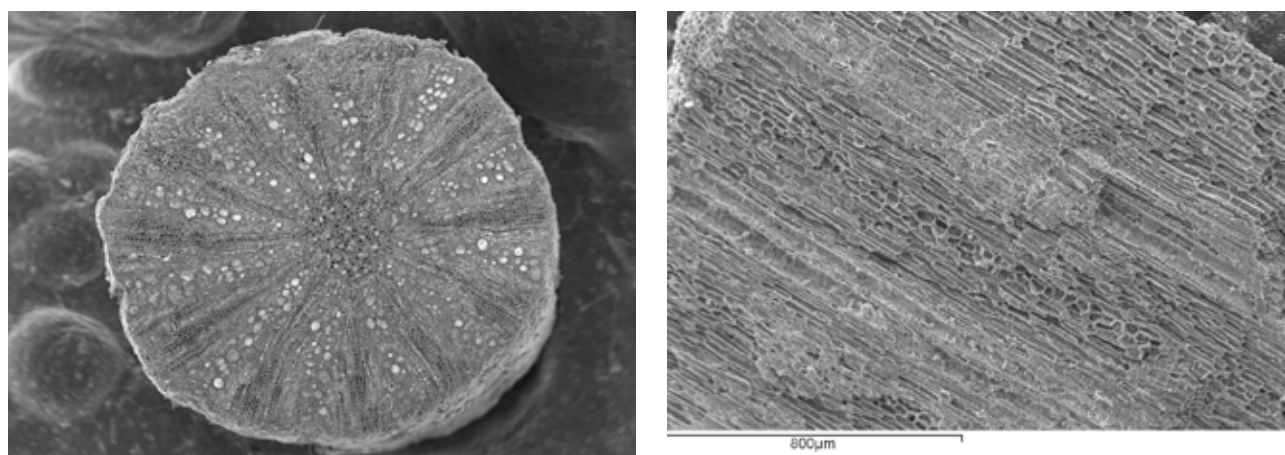


Fig. 3.31: planos transversal y longitudinal radial de una rama no quemada de *Clematis* sp. de Cova des Pas.

Nombre común en catalán y castellano: clemàtide, clemàtide.

Descripción: las especies del género *Clematis* sp. desarrollan pequeños arbustos trepadores. En las Illes Balears se documentan 3 especies *C. cirrhosa*, *C. flammula* y *C. vitalba*. Estas crecen en zonas cercanas a torrentes, entre muros o en el sotobosque de las formaciones de matorral. Estas especies contienen elementos tóxicos y han sido usadas en la medicina tradicional de los pueblos mediterráneos.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta un leño con zona porosa. Los vasos son de gran tamaño en el leño inicial y se organizan de forma aislada. Esta estructura es regularmente interrumpida por los radios multiseriados. En el leño final son de tamaño inferior y se organizan en bandas tangenciales. Los anillos de crecimiento son difícilmente apreciables. Plano longitudinal tangencial: presenta radios multiseriados de entre 5 y 15 células de ancho y está formado por células cuadradas. Los radios son muy largos, superando 1 mm. de altura. Las punteaduras de los vasos son de tamaño medio y morfología elíptica. Plano longitudinal radial: radios heterogéneos. Perforaciones simples.

Rhamnaceae/Oleaceae

Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.

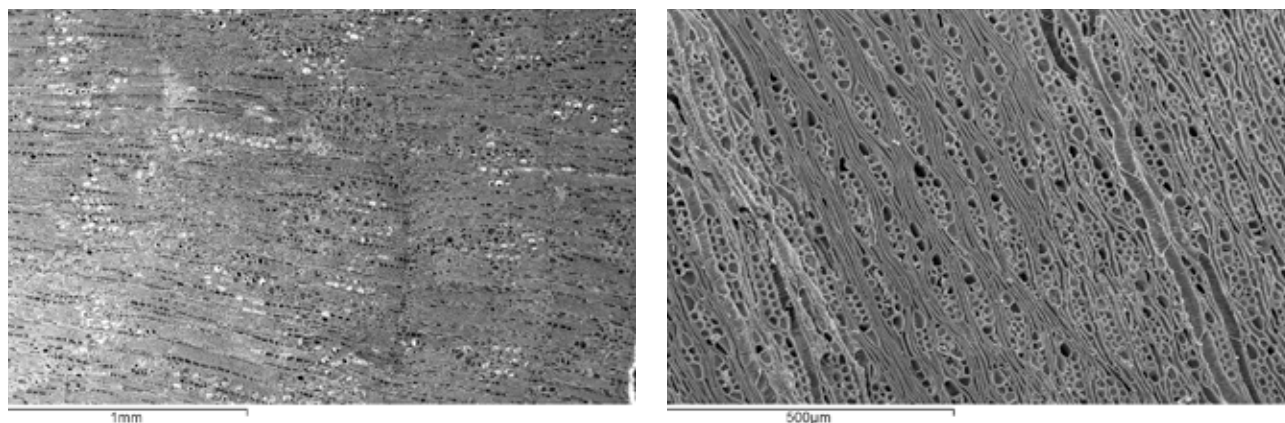


Fig. 3.32: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. de Hospitalet Vell.

Nombre común en catalán y castellano: aladern/llampúdol (*Rhamnus*), aladern de fulla estreta/fràngula (*Phillyrea*), aladierno/coscollino (*Rhamnus*), labièrnago/olivillo (*Phillyrea*).

Descripción: los géneros *Rhamnus* y *Phillyrea* comprenden varias especies de arbustos que se desarrollan en las formaciones de matorral y en el sotobosque de diversas formaciones forestales. Son resistentes a la sequía estival y a las altas temperaturas y están presentes en todos los pisos bioclimáticos y ombroclimas documentados en el archipiélago. Actualmente, en las Illes Balears se documentan las siguientes especies: *R. alaternus*, *R. bourgeanus*, *R. ludovici-salvatoris*, *R. lycioides*, *R. oleoides*, *P. angustifolia*, *P. latifolia* y *P. media*. En conjunto presentan maderas densas y duras que se han usado tanto para la fabricación de carbón como para la confección de objetos. Es especialmente apreciada en este sentido la madera de *Rhamnus alaternus*, ya que ofrece un pulido uniforme y de coloración atractiva.

Descripción anatómica: Las especies de los géneros *Rhamnus* y *Phillyrea* presentan una anatomía de la madera muy similar, por lo que es muy difícil diferenciar entre ambos géneros o detallar la especie. No obstante, en base a la longitud de los radios y teniendo en cuenta las especies de estos géneros que se desarrollan en el Mediterráneo occidental, se pueden distinguir dos grupos. Por una parte, *Rhamnus alaternus* presenta una anatomía muy similar a las diversas especies del género *Phillyrea*, por lo que en estos casos la categoría taxonómica usada es *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Por otra parte, otras especies del género *Rhamnus*, como *R. oleoides* y *R. lycioides*, presentan características similares pero los radios tienden a presentar una altura marcadamente superior que en el caso de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. En base a esta característica, en los casos en que se han podido observar un número suficiente de radios con estas características se ha diferenciado la categoría taxonómica *Rhamnus t. oleoides/lycioides*, expresando con la etiqueta "tipo" la diferenciación anatómica y taxonómica respecto al resto de especies del género *Rhamnus* y *Phillyrea*. Plano transversal: presenta una porosidad difusa en la que los poros se organizan formando agrupaciones en forma de llamas oblicuas y radiales. La parénquima se organiza en bandas dendríticas muy visibles. Los anillos de crecimiento son visibles. Plano longitudinal tangencial: radios uni- o biseriados, con una altura inferior a 12 células. Las células marginales de los radios son marcadamente alargadas en la mayoría de ellos. Plano longitudinal radial: radios marcadamente heterogéneos. Presenta engrosamientos en espiral en la mayoría de los vasos. Las punteaduras de éstos son pequeñas y de morfología redondeada. Perforaciones simples.

Rhamnaceae/Oleaceae

Rhamnus t. oleoides/lycioides

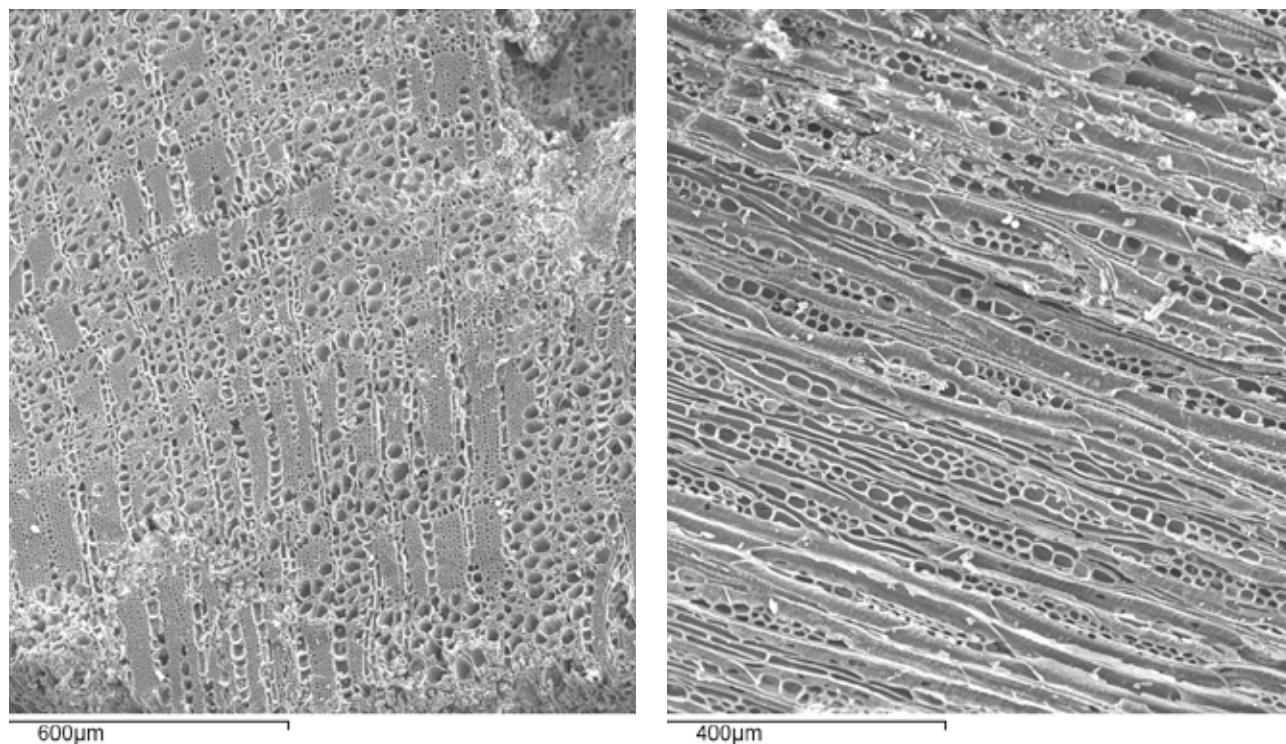


Fig. 3.33: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rhamnus t. oleoides/lycioides* de Closos de ca'n Gaià.

Nombre común en catalán y castellano: arçot, espino negro.

Descripción: ambas especies se desarrollan de forma recurrente en todas las Illes Balears, excepto *R. oleoides*, que no se documenta en la isla de Menorca. Su distribución es idéntica a la del resto de especies del género *Rhamnus*, aunque ambas especies son especialmente resistentes a los ambientes secos y de suelos poco profundos. Su madera presenta características similares a la de *Rhamnus alaternus*.

Descripción anatómica: Las características anatómicas de *Rhamnus t. oleoides/lycioides* son, como se ha comentado, muy similares a las descritas para *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. La principal diferencia entre ambas es que, al contrario de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. que presenta radios mayoritariamente biseriados y cortos, *Rhamnus t. oleoides/lycioides* presenta radios biseriados más largos, sobrepasando recurrentemente las 10 células de altura y llegando hasta las 20. Asimismo, los radios de *Rhamnus t. oleoides/lycioides* frecuentemente se alargan con cadenas uniseriadas de células de tendencia cuadrada. En ambos casos los radios son marcadamente heterogéneos.

Rosaceae

Maloideae, subfamilia

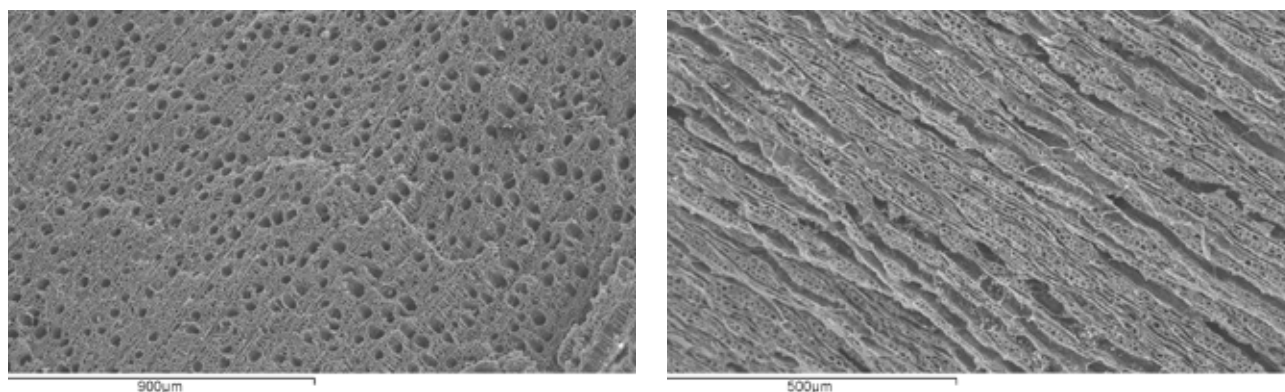


Fig. 3.34: planos transversal y longitudinal tangencial de madera de Maloideae procedente de un ataúd monóxilo de Cometa dels Morts.

Nombre común en catalán y castellano: servera/moixera/cirerer de pastor, serbales/majuelos.

Descripción: la subfamilia Maloideae agrupa un conjunto de especies de la familia Rosaceae. En la actualidad, en las Illes Balears se desarrollan varias especies, como *Amelanchier ovalis*, un arbusto caducifolio que llega a formar pequeños árboles y habita en grietas y paredes rocosas de la Serra de Tramuntana de Mallorca; *Crataegus monogyna*, arbusto caducifolio espinoso recurrente en las laderas de torrentes y zonas húmedas y umbrías; *Sorbus aria*, árbol caducifolio que se desarrolla en forma arbustiva en las grietas y paredes rocosas en la Serra de Tramuntana, o *Sorbus domestica*, árbol caducifolio que crece en las laderas de torrentes y lugares húmedos. La madera de los árboles del género *Sorbus* es de gran densidad y dureza y presenta una coloración clara blanca y rosada. Se ha usado para la fabricación especialmente de piezas de ensamblaje, como mangos o cierres de puertas y barreras. Se trata igualmente de un buen combustible y proporciona un carbón de calidad.

Descripción anatómica: Plano transversal: presenta una porosidad difusa. Los poros son pequeños, aislados, abundantes y regularmente distribuidos por todo el leño. Parénquima apotraqueal y, menos frecuentemente, en cortas bandas tangenciales. Anillos visibles más o menos visibles en función del desarrollo de zonas porosas. Plano longitudinal tangencial: radios generalmente bi- y triseriados, raramente con 4 células de ancho. Algunas especies presentan solamente radios uni- y biseriados. La altura media de los radios oscila entre 5 y 15 células. Plano longitudinal radial: radios generalmente homogéneos. Algunas especies presentan mayor recurrencia de radios heterogéneos. En algunos casos presentan engrosamientos en espiral en algunos de los vasos. Perforaciones simples.

Thymelaeaceae

Thymelaeaceae

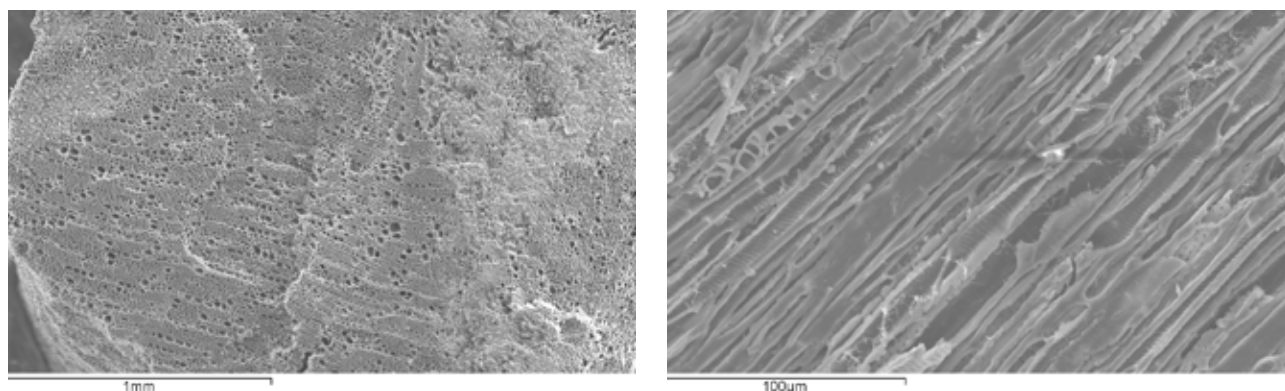


Fig. 3.35: planos transversal y longitudinal radial de un fragmento de rama de madera no quemada de Thymelaeaceae procedente de Cova des Pas.

Nombre común en catalán y castellano: baladre/bufalaza, torvisco/matapollo.

Descripción: la familia Thymelaceae agrupa 50 géneros, dos de los cuales están presentes en las Illes Balears, *Daphne* (*D. Gnidium* y *D. rodriguezii*) y *Thymelaea* (*T. hirsuta*, *T. tartonraira* y *T. veletia*). Se trata de arbustos que se desarrollan de forma abundante en formaciones de matorral, aunque algunas de estas especies están presentes en acantilados, vertientes con fuerte pendiente e incidencia eólica y zonas dunares y costeras. A tratarse de arbustos pequeños y con crecimientos a menudo tortuosos, sus principales usos se relacionan con la medicina y la veterinaria tradicional.

Descripción anatómica: Plano transversal: porosidad difusa o tendiente a presentar zonas porosas. Los poros se presentan espaciados y agrupados en formaciones dendríticas y radiales. Parénquima apotraqueal abundante. Anillos de crecimiento visibles en *Thymelaea*. Plano longitudinal tangencial: radios uniseriados y, raramente, biseriados, con una altura media de 15 células. Las células que los componen son de pequeño tamaño y de forma ovalada alargada. Plano longitudinal radial: radios predominantemente homogéneos, siendo raros los heterogéneos. Algunas especies presentan engrosamientos en espiral en algunos vasos. Perforaciones simples.

CAPÍTULO 4

Contexto biogeográfico

4.1. INTRODUCCIÓN A LA BIOGEOGRAFÍA DE MALLORCA Y MENORCA

En el presente capítulo se contextualiza el marco físico y biogeográfico de Mallorca y Menorca, conocidas como las islas Gimnèsies, las mayores del archipiélago de las Illes Balears. En estas se localizan los yacimientos de los que se han analizado conjuntos antracológicos en esta Tesis Doctoral. La relación entre este marco físico y la vegetación actual será el marco de referencia para interpretar a través del registro antracológico las dinámicas de las formaciones vegetales con las que interactuaron las sociedades prehistóricas, juntamente con el conocimiento paleoecológico de la vegetación en el marco cronológico analizado (c. 4.000 – 2.000 BP), presentado en el siguiente capítulo.

El conocimiento actual sobre la vegetación balear hace patente la importancia de las sociedades humanas como elemento fundamental en la modelación de los paisajes insulares. Este papel histórico de la sociedad en la configuración paisajística en entornos mediterráneos (Roberts et al 2001) hace que el análisis de la relación de las sociedades prehistóricas con su entorno constituya una aproximación a este proceso como fenómeno social y cultural, uno de los objetivos de esta Tesis Doctoral. Asimismo, la relevancia del factor antrópico en el estudio de la vegetación mediterránea permite entender mejor ciertos procesos diacrónicos evidenciados mediante los datos antracológicos, que explican la dinámica de la vegetación en las islas de Mallorca y Menorca y dotan de contenido tanto histórico y cultural como ecológico el paisaje actual.

El suelo y el clima son, juntamente con los humanos y la fauna, los principales agentes modeladores del paisaje. En el caso de las Illes Balears, todos estos factores se conjugan para dar lugar a una importante variedad paisajística, especialmente considerando que se trata de territorios insulares de mediano y pequeño tamaño. En éste capítulo se expone la naturaleza de estos elementos biogeográficos en las islas de Mallorca y Menorca. Las islas Pitiüses, el subarchipiélago formado por Eivissa y Formentera, no serán tratadas debido a que estas islas presentan importantes particularidades, tanto ecológica como históricamente, que las diferencian de las Gimnèsies y porque en este trabajo no se ha analizado material antracológico procedente de yacimientos pitiusos.

4.2. EL ENTORNO FÍSICO

4.2.1. Geomorfología y clima del archipiélago balear

El archipiélago balear tiene un total de 151 islas e islotes de más de 100 m. de longitud, con un área terrestre total de 5.061 Km². Las cuatro islas mayores, y las únicas actualmente habitadas, Mallorca, Menorca, Eivissa y Formentera, representan el 99% de esta superficie total. El perímetro total de la costa es de 1.238,9 Km. La distancia media entre el archipiélago y la zona continental más cercana, la península Ibérica, es de 150 Km, siendo la distancia mínima de 50 Km (desde Eivissa) y la máxima de 240 Km (desde Menorca).

Diversas razones de índole geológica, biogeográfica e histórica, explican la diferenciación entre las islas del archipiélago, descritas ya en las fuentes históricas de los geógrafos griegos. En este sentido, se distinguen dos grupos o subarchipiélagos: las Pitiüses, Eivissa y Formentera, en el extremo Suroccidental, y las Gimnèsies, Mallorca y Menorca, en la parte septentrional.

4.2.1.1. Geología y relieve

Durante el Mioceno Superior las Balears formaban parte de la masa continental como extremo Nororiental de la cadena montañosa del Sistema Bético (Hsu et al. 1973). Actualmente, el archipiélago es la emergencia de la cresta submarina de la prolongación de la cordillera Penibética, integrada en el arco alpino, pliegue geológico que alcanza desde el Atlas nor-teafricano hasta los Alpes. El sustrato es predominantemente calcáreo en todas las islas excepto en la zona septentrional de Menorca, y algunas zonas puntuales del Norte de Mallorca, donde se localizan áreas formadas por sustratos no calizos paleozoicos y triásicos. Los suelos de las Illes Balears reflejan una importante influencia climática, con altos porcentajes de carbonatos, con un pequeño horizonte de desarrollo y un bajo porcentaje de contenido orgánico.

No existen cursos permanentes de agua ni lagos o lagunas de agua dulce. La red hidrográfica, marcada por la ausencia total de ríos, está compuesta por un conjunto de torrentes que no tienen caudal de forma continuada durante todo el año y que cruzan las islas en todas direcciones. El agua corre, a intervalos, entre octubre y abril/mayo, alimentándose especialmente de las precipitaciones que caen en las zonas montañosas. Ocasionalmente, con motivo de precipitaciones importantes, el caudal del torrente aumenta súbitamente, arrastrando materiales del curso y las laderas del torrente.

En diversas zonas costeras se localizan lagunas salobres, albuferas y estanques, que dan lugar a formaciones vegetales muy características.

Hay que desatacar que en las zonas de montaña son escasas las fuentes y manantiales debido a la naturaleza mayoritariamente caliza de estas formaciones, con abundantes y profundas grietas (desarrollo importante de formaciones cársticas) que provocan la fácil circulación del agua. Por este motivo, y por la escasez de capas arcillosas impermeables, el agua circula por corrientes subterráneas hasta llegar al mar, formando a su paso acuíferos. Estos acuíferos subterráneos son las reservas hidrológicas más importantes en Balears. En Mallorca se diferencian tres unidades hidrológicas: la Serra de Tramuntana, el Pla y la Serra de Llevant. En la primera de ellas son abundantes los acuíferos independientes pequeños, con problemas de infiltración salina en algunos de los más cercanos a la costa. Las aguas subterráneas del Pla son de gran calidad y en ocasiones forman grandes acuíferos, mientras que en Llevant se encuentran mucho más compartimentados y con graves problemas de salinización. Los acuíferos de Menorca presentan en general buenas condiciones, sin problemas de salinización, que si son muy importantes en las Pitiüses.

4.2.1.2. El clima de las Illes Balears

El clima de las Illes Balears es típicamente mediterráneo, de inviernos suaves y veranos calurosos y secos. Las mayores precipitaciones se registran en otoño, cuando pueden ser intensas o muy intensas y de corta duración, y en primavera. En cambio, los veranos son marcadamente áridos, característica que tiene una notable repercusión sobre la vegetación. Las temperaturas son de carácter templado, con inviernos en los que no es muy común bajar de los 0°C y veranos en que se superan los 35-38°C son también puntuales. La situación geográfica del archipiélago, al Oeste de la masa continental euroasiática, contribuye de forma importante a esta suavización del clima respecto a las regiones orientales, ya que estas zonas occidentales reciben la influencia de las corrientes marinas calientes y mayores precipitaciones al beneficiarse de la circulación general del Oeste. Otro elemento suavizador de las temperaturas es la influencia del mar, ya que éste se calienta y enfría más lentamente que las zonas terrestres, caldeando la temperatura en invierno y absorbiendo parte del calor de la zona terrestre cercana en verano. Así en las islas las condiciones térmicas tienen un marcado carácter templado debido al efecto del mar.

Una característica importante del clima mediterráneo balear es el predominio de la irregularidad, produciéndose variaciones internas importantes especialmente en relación al régimen de precipitaciones. Así se suceden años de sequías más o menos severas con años de abundantes precipitaciones, así como ciclos de temperaturas especialmente altas o bajas.

Otro elemento relevante del clima balear en relación a la vegetación es la insolación y la nubosidad. La cifra media de horas de sol es importante, 2.700 repartidas irregularmente durante el año, con máximas de 11 horas diarias en julio y mínimas de 5 horas diarias en diciembre. En este sentido, a parte de las diferentes horas de luz diarias, un factor importante son las diferencias de nubosidad a lo largo del año. Asimismo, la insularidad, el relieve costero y la situación del archipiélago convierten al viento en un elemento climático importante para entender las comunidades vegetales ya que, más allá de su acción como agente modelador de los elementos abióticos del paisaje, disminuye la humedad ambiental.

La temperatura media en las zonas litorales de Balears oscila entre 16°C y 18,5°C. Se registran estas temperaturas templadas debido a la influencia marina, que hace que la media de los meses más fríos (enero y febrero) en las zonas costeras sea de 6-9°C. Las temperaturas varían geográficamente a partir de dos gradientes, uno latitudinal, con temperaturas decrecientes de Norte (Menorca) a Sur (Pitiüses), y otro altitudinal, con un gradiente medio de descenso de 0,6°C por cada 100 m. de elevación. Este último factor da lugar a diferencias de hasta 7°C en la media de las cumbres altas de la Serra de Tramuntana de Mallorca, donde la temperatura media anual por sobre de los 1.000 m.s.n.m. es de 12°C, respecto a las zonas más meridionales.

A pesar de la comentada incidencia del mar, que tempera el clima de las islas Balears, las diferencias de temperatura estacionales son muy claras debido a las variaciones en la insolación. Así se documentan veranos e inviernos claramente diferenciados, con las temperaturas más frías en enero y febrero y las más cálidas en julio y agosto. Asimismo, se producen con frecuencia episodios de frío intenso, relacionados con la irrupción de aire polar a través del valle de Ródano, y olas de calor por la invasión de aire africano.

Las precipitaciones presentan irregularidades interanuales importantes, dificultando la previsión de su estacionalidad. La cercanía del Golfo de León somete a las Baleares a los efectos de las depresiones que por él circulan. En general las precipitaciones son más abundantes en las zonas montañosas que en el llano y el litoral. Las variaciones en el régimen de precipitaciones se relacionan de forma importante con la altura, con extremos que oscilan entre medias superiores a 1.000 mm./año en determinadas zonas de la Serra de Tramuntana y menos de 300 mm./año en Formentera.

La distribución anual de las precipitaciones concentra la mayoría, hasta el 40%, en otoño, cuando se dan cifras de hasta 200-300 l./m² en un solo día con lluvias intensas y de corta duración (tormentas). En este sentido, hay que destacar que éste principal aporte de las precipitaciones anuales en las tormentas otoñales es poco aprovechable para la vegetación, ya que los sustratos mayoritariamente calcáreos de las islas no permiten la asimilación y aprovechamiento de estas, limitando así su efectividad. No obstante, el mayor número de días de precipitación acontece más adelante, en diciembre, debido al máximo de nubosidad registrado en ese mes. El resto de precipitaciones se reparten entre primavera y verano, con un segundo pico en el mes de marzo. El verano es siempre seco, registrando normalmente entre el 5% y el 10% del total de precipitaciones anuales.

4.2.2. La isla de Mallorca

La superficie total de la isla de Mallorca es de 3.400 Km². Es la mayor de las islas del archipiélago y se localiza a 37 km de Menorca y 90 Km de Eivissa (entre 39° 16' y 39° 58' latitud Norte i 2° 21' y 3° 29' longitud Este). La máxima distancia Este-Oeste es de 95 km, entre Cap de Capdepera y San Telm, y Norte-Sur de 79 Km, entre Cap de Formentor y Ses Salines. En la isla se documentan tres grandes ámbitos geográficos, dos cordilleras que ocupan 1/5 del total de la superficie y una llanura central que abarca el resto del territorio y divide ambas formaciones montañosas:

- Serra de Tramuntana: es la cordillera septentrional de la isla, cadena continua de montañas de 89 km de longitud Este-Oeste, entre el islote de Sa Dragonera y el Cap de Formentor. En su zona central se localizan los picos más altos de la isla y del archipiélago, el Puig Major de Son Torrella, con 1.445 m.s.n.m. y el Puig de Massanella, con 1.342 m.s.n.m. Todas las elevaciones superiores a 1.000 m.s.n.m. del archipiélago balear se encuentran en esta sierra. En torno a este núcleo central elevado se desarrollan el resto de formaciones montañosas, que van disminuyendo de altura hacia cada uno de los extremos de la cordillera, superando los 1.000 m.s.n.m. en una docena de picos más. En las zonas calizas se localizan puntos con una elevada actividad cárstica que definen unas características biogeográficas muy particulares y relevantes en relación a la vegetación.
- Serra de Llevant: cordillera prácticamente paralela a la Serra de Tramuntana en el otro extremo de la isla, aunque más corta y de menos altura. El núcleo principal se localiza en el extremo Norte, en la península d'Artà, con su mayor elevación, la Talaia de Ferrutx, con 562 m.s.n.m. La cordillera se va extendiendo de forma discontinua hacia el Sur, con el Puig de Sant Salvador de 510 m.s.n.m. como principal elevación de este extremo. El subarchipiélago de Cabrera constituye una prolongación meridional de esta cordillera cuya continuidad es interrumpida en este extremo por el mar.
- Llanura central: esta depresión es la unidad geográfica más extensa y separa las dos cordilleras anteriores. Se distinguen tres áreas diferentes:
 - El Raiguer: depresión localizada en la parte meridional de la Serra de Tramuntana originada durante el Terciario mediante la deposición paulatina de sedimentos procedentes de la erosión torrencial de la cordillera (conglomerados, gravas, limos rojos y crostas calizas). En este sector la protección de los vientos del norte, dominantes en invierno, por la cordillera constituye un elemento biogeográfico muy relevante.
 - Pla de Mallorca: es la unidad geográfica más grande y ocupa una posición central en la isla, situado entre las bahías de Palma en el Oeste y Alcúdia en el Este. En ella se alternan grandes extensiones llanas con pequeñas elevaciones, entre las que destacan el mazizo de Galdent-Randa (543 m.s.n.m.), el Puig de Galdent (400 m.s.n.m.), el Puig de Bonany (317 m.s.n.m.) o el Puig de Sant Miquel (239 m.s.n.m.). En general, el relieve del Pla de Mallorca bascula hacia el Este, sobre la bahía de Alcúdia, mientras que en el extremo Oeste cae bruscamente sobre la bahía de Palma. Las red hidrográfica de esta zona corresponde a un conjunto de torrentes la mayoría de los cuales nacen en la Serra de Tramuntana, el Raiguer o la Serra de Llevant. El sustrato es calizo y aflora en varios puntos. Los suelos están predominantemente formados por margas, arcillas y limos. Predominan los materiales del Mioceno medio e inferior y del Cuaternario, estos últimos especialmente desarrollados, principalmente en forma de arcillas rojas y cantos arrastrados. En los extremos del Pla de Mallorca se localizan dos zonas de subsidencia, la Albufera de Alcúdia y el Prat de Sant Jordi, ambas zonas húmedas en las que predominan las arenas y las formaciones duranes.
 - Migjorn: es una plataforma caliza localizada en el extremo Suroeste de la isla en la que se desarrolla un paisaje rígido y árido. El sustrato está mayoritariamente constituido por rocas formadas por escollos coralinos y por sedimentación de arenas marinas durante el Mioceno superior. La zona costera se caracteriza por la sucesión de calas y acantilados de hasta 85 m. de altura (Cap Blanc). Las calas son profundas y constituyen la desembocadura de torrentes, muchas veces secos durante todo el año, con playas de arenas en sus extremos.

Así pues, una de las características más destacables de Mallorca es la gran variedad del relieve de la isla, con las cadenas montañosas más elevadas del archipiélago, grandes llanuras y diversidad de accidentes costeros. Todos estos elementos se conjugan para dar lugar a importantes variaciones en la incidencia de los elementos climáticos (vientos, precipitaciones, temperaturas) en los diferentes ámbitos geomorfológicos. Las precipitaciones presentan importantes contrastes a nivel regional o microregional, localizando las superiores en la Serra de Tramuntana, donde se pueden llegar a registrar 1.500 mm. anuales. En Escorca, la localidad con la precipitación media anual más elevada, registra 1.342 mm. anuales, siendo de 8 mm. los registros del mes de Julio. Los registros menores en la isla alcanzan los 530 mm. anuales en las zonas litorales meridionales.

Como en el resto del archipiélago, el clima en Mallorca es templado, con temperaturas medias en las zonas litorales de 26,5°C, siendo superior a 10°C la media mensual de los meses de invierno. No obstante, debido a la diversidad biogeográfi-

ca comentada y al tamaño de la isla, que mitiga en diversas zonas la incidencia marina, es en Mallorca donde se registran las temperaturas máximas y las mínimas del archipiélago, superando en algunos casos los 40°C en y bajando en otros de -10°C. En el Pla es en la zona en que se producen las inversiones térmicas invernales más importantes debido también a la menor incidencia del efecto regulador del mar, con lo que las condiciones climáticas son más contrastadas diariamente y estacionalmente, confiriendo una mayor continentalidad al clima de determinadas áreas.

Asimismo, debido también al tamaño de la isla, en el Pla se produce un recalentamiento del aire superficial, fenómeno que no llega a darse en ninguna de las otras islas. Esto genera un régimen de brisas conocido como *embat*, que provoca una disminución de las temperaturas máximas modificando así el teórico ritmo de progresión térmica matinal y aumentando la humedad relativa. En la parte septentrional de la isla los vientos predominantes son los del Noreste, aunque los que más condicionan la vegetación son los del Norte y Noroeste, fríos y secos. Ambos vientos son amparados por la Serra de Tramuntana y no inciden, o lo hacen de forma poco importante, en el Raiguer y el Pla. En las zonas meridionales los vientos tienen una incidencia menor sobre la vegetación, siendo los más relevantes los del Suroeste y del Oeste. Se trata de vientos secos que, en las zonas cercanas al litoral, están normalmente cargados de sal, factor que si incide sobre las comunidades vegetales de forma importante.

4.2.3. La isla de Menorca

Es la isla más septentrional y oriental del archipiélago balear, formando una unidad biogeográfica con los islotes que la rodean, situada entre 40° 05' 39" latitud Norte y 4° 19' 38" longitud Este. Menorca tiene forma de paralelogramo alargado en dirección Este-Oeste, con una superficie total de 717 Km² y una distancia máxima Este-Oeste de 49 km y Norte-Sur de 21 km. En general es una isla de relieves planos y cotas modestas, y consecuentemente poco visible desde el mar, pero aun así presenta un paisaje geológico heterogéneo. En función de ello, se diferencian dos unidades geográficas, Tramuntana y Migjorn, la línea divisoria Este-Oeste de las cuales transcurre el puerto de Maó hasta Cala Morell, al norte de Ciutadella:

- Migjorn: la mitad meridional de la isla esta formada por materiales cuaternarios, con predominio de calcarenitas y materiales calizos similares a los del Migjorn de Mallorca, que han dado a esta comarca el nombre de "Menorca Blanca". Se trata de una plataforma llana de relieves suaves y valles drenados por pequeños torrentes. Esta cae sobre el mar formando acantilados de hasta 75 m. de altura, que van aminorando hasta los 10-15 m. a medida que se aproximan a los extremos de los puertos naturales de Maó y Ciutadella. Se trata de barrancos profundos excavados por las aguas que llegan al mar formando calas de arena.
- Tramuntana: se trata de una tipología geológica original en el archipiélago balear al presentar materiales muy antiguos, de eras primarias y secundarias. Entre éstos se cuentan los únicos afloramientos paleozoicos de Balears. Las elevaciones montañosas de la isla se concentran en la parte central de esta mitad septentrional, con el Toro (357 m.s.n.m.) como principal formación, dando lugar a un paisaje de pequeñas colinas redondeadas.

En este contexto, y especialmente en relación al único yacimiento de Menorca (Cova des Pas), una de las formaciones más relevantes de la geografía menorquina son los barrancos del Sur de la isla, que merecen una mención más detallada. Se trata de cuencas de drenaje, trazados fluviales de gran recorrido, que se imprimen sobre la plataforma tabular calcarenítica del Migjorn, que presenta una suave inclinación hacia la costa. Los más largos y característicos de estos barrancos, como los de Algendar y Trebalúger, tienen sus cabeceras en los materiales impermeables de Tramuntana. Se trata de torrentes muy encajados con paredes prácticamente verticales excavadas en las calcarenitas miocénicas. En los extremos finales de estas formaciones se producen fondos planos, fruto del relleno con materiales finos, entre paredes verticales elevadas. Estas desembocaduras se encuentran actualmente cerradas por sistemas de playa-dunas y espacios de marismas y albuferas.

El clima menorquín, como el del resto de las islas Balears, es típicamente mediterráneo, con temperaturas suaves y templadas, marcada irregularidad pluviométrica y sequía estival. Las principales precipitaciones también se producen durante el otoño, mayoritariamente en forma de tormentas que en un breve espacio de tiempo dejan caer cantidades relativamente importantes. Las oscilaciones en las precipitaciones se producen entre los 600 mm. de media anual en la zona de las elevaciones centrales y los 500 mm. del resto, descendiendo hasta los 400 mm. en puntos muy concretos del Este de la isla. La humedad relativa, en cambio, es elevada y poco variable a lo largo del año.

La oscilación térmica en Menorca está especialmente suavizada por la influencia del mar, ya que al tratarse de una isla relativamente pequeña su efecto llega a prácticamente todo el territorio. Las temperaturas medias invernales son de 11°C y las estivales de 24°C, oscilando las temperaturas medias anuales entre 16,5°C y 17°C.

El viento es un elemento especialmente importante en Menorca, al tratarse de una isla llana, sin protecciones montañosas, y situada bajo la influencia de las corrientes del Golfo de León. El viento más frecuente es la Tramuntana (Norte), que se mantiene durante aproximadamente la mitad de los días del año. Este factor actúa sobre la vegetación, como se verá, tanto de forma indirecta, afectando las condiciones climáticas, como directa, condicionando el crecimiento y desarrollo de las plantas.

4.3. ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS Y VEGETACIÓN ACTUAL

4.3.1 Biogeografía y bioclimatología

Para entender la vegetación actual, es importante valorar desde este punto de vista biogeográfico el marco físico anteriormente presentado, destacando los elementos que tienen una mayor relación con la composición y dinámica de las formaciones vegetales. En este sentido, el clima constituye un elemento fundamental para entender la vegetación (Rivas-Martínez 1987: 18-47).

Se considera que, entre los factores climáticos, la precipitación y la temperatura son los más directamente relacionados con la distribución de los ecosistemas (y de la vegetación como parte de estos) sobre la Tierra. En función de estos y otros factores bioclimáticos, Rivas-Martínez (1997) ha definido los diversos “macroclimas” de la Tierra, que a su vez se dividen en varios “pisos bioclimáticos”. En relación a la temperatura, un indicador importante en esta organización biogeográfica es el índice de termicidad (It), valor o guarismo resultante de la suma en décimas de grado centígrado de la temperatura media anual (T), la temperatura media de las mínimas del mes más frío (m) y de la temperatura media de las máximas del mes más frío (M) (expresado $It=(T+m+M)10$) (Rivas-Martínez 1987: 18-47). El índice de termicidad es, pues, uno de los factores característicos en la definición de los pisos bioclimáticos y un factor relevante a la hora de analizar la composición, distribución y dinámica de la vegetación.

En las Illes Balears, de los siete pisos bioclimáticos definidos para el macroclima mediterráneo (Rivas-Martínez 1997) se documentan tres (Tabla 4.1).

En relación al otro factor climático relevante para la vegetación, se definen los diversos ombroclimas, parte del clima que se refiere a las precipitaciones, en que la cantidad de lluvia que cae en una localidad en un año se expresa en litros por metro cuadrado o en milímetros de altura (valor equivalente). Asimismo, se definen diversos ombrotipos en función del cociente entre las precipitaciones medianas anuales en mm. (P) y el sumatorio de los grados Centígrados de los meses con temperaturas medianas superiores a 0°C (que en el caso de las Balears son los 12 meses del año). En función de éste índice ombrométrico, en las Illes Balears se diferencian cuatro ombrotipos diferentes (Tabla 4.1).

Los ombrotipos seco y subhúmedo son claramente predominantes en todas las islas. Son más escasos el semiárido, presente en Pitiüses y Migjorn de Mallorca, y, muy especialmente, el húmedo, que se localiza exclusivamente en las áreas culminales de la Serra de Tramuntana. En estas condiciones ombroclimáticas, y considerando el régimen térmico y la irregularidad de las precipitaciones a lo largo del año de los pisos bioclimáticos mediterráneos, la adaptación de la vegetación a la sequía estival es uno de los factores más relevantes, especialmente en los pisos termo y mesomediterráneos. Así, este estrés hídrico de los meses estivales es una de las mayores dificultades que tienen que afrontar las plantas en las Illes Balears.

Pisos bioclimáticos Macroclima mediterráneo			Ombroclimas	
Piso bioclimático	Características	Localización en Mallorca y Menorca	Tipo de ombroclima	Precipitaciones medianas anuales (P)
			Semiárido	P 200-350 mm
Termomediterráneo	T 17° a 19° m 4° a 10° M 14° a 18° It 350 a 470	Es el predominante en el archipiélago balear, localizado desde el nivel del mar hasta 500-600 m.s.n.m.	Seco	P 350-600 mm
Mesomediterráneo	T 13° a 17° m -1° a 4° M 9° a 14° It 210 a 350	Localizado por encima de 500 m.s.n.m. y solo en Mallorca, con oscilaciones importantes según el grado de exposición solar.	Subhúmedo	P 600-1000 mm
Supramediterráneo	T 8° a 13° m -4° a -1° M 2° a 9° It 60 a 210	Se reduce a las cumbres y umbrías de las grandes elevaciones de la Serra de Tramuntana, por encima de los 1.100 m.s.n.m.	Húmedo	P 1000-1600 mm

Tabla 4.1: Pisos bioclimáticos y ombroclimas documentados en las Illes Balears (a partir de Rivas Martínez 1997).

4.3.2 La vegetación de Mallorca y Menorca

En relación a todos estos factores biogeográficos y bioclimáticos, la vegetación de las Illes Balears presenta unas características concretas que se van a describir en los siguientes apartados. Para realizar esta presentación de la flora balear y de las comunidades vegetales hemos partido de diversos textos de análisis general de la vegetación de las Illes Balears (Bolí 1996; Bonner 2004; Costa et al 2005; Folch 1986; Gil et al 2003; Llorens et al 2007; Rita 1998; Rita y Payeras 2006; Rivas-Martínez y Costa 1987).

La vegetación balear corresponde a la región fitogeográfica mediterránea, macroregión en la que se desarrollan las especies que constituyen el elemento corológico (florístico) mediterráneo, definido por un conjunto de especies vegetales con afinidades en cuanto a su origen, exigencias ecológicas y/o coincidencia de sus áreas de distribución (Costa et al 2005: 33). Refiriéndonos más detalladamente a la vegetación del archipiélago dentro de la macroregión mediterránea, esta se engloba en la subregión mediterránea occidental y, a su vez, en la superprovincia mediterráneo-iberolevantina (o catalano-provenzal-balear) y provincia baleárica. Finalmente, esta última se divide entre subprovincia gimnésica (sectores mallorquín y menorquín) y pitiüsa (sector ibicenco). En este caso nos centraremos en definir más detalladamente la vegetación de ambos sectores de la subprovincia gimnésica, en la que se localizan todos los yacimientos de los que se han analizado conjuntos antracológicos.

La flora autóctona presenta 1.729 taxones diferentes, el 50% de los cuales corresponde a un grupo de 8 familias, entre las que se encuentran gramíneas, compuestas y leguminosas, con alrededor de un 10% de los taxones en cada una de ellas (Rita y Payeras 2006). En todas las islas del archipiélago predomina de forma clara el elemento corológico mediterráneo, con más de la mitad de los taxones presentes en las Balears (52%), y con solo un 5,5% de los taxones de carácter eurosiberiano (Rita y Payeras 2006), siendo los taxones endémicos los que confieren un mayor grado de singularidad a la flora balear. La vegetación más original y rica en endemismos bien diferenciados, que representan el 10% de la flora autóctona con 173 taxones, se ubica en biótopos excepcionales no propicios para el desarrollo de formaciones boscosas, como en las cumbres y crestas montañosas (vegetación culminar baleárica) o las sopladuras de vientos marinos (Rita y Payeras 2006). Asimismo, la inexistencia de cauces fluviales y encharcadas interiores, debido al carácter calcáreo y cárstico de las islas, hace casi insignificante la incidencia de formaciones vegetales hidrófilas.

En el caso de la vegetación de las islas Gimnésias, Mallorca y Menorca, las principales afinidades florísticas las relacionan con Córcega y Cerdeña (provincia mediterránea italo-tirrenica), con las que comparten incluso un número importante de paleoendemismos. Las Pitiüses, en cambio, presentan mayores afinidades con la región levantina peninsular.

En conjunto, la vegetación potencial de las Illes Balears tiene la estructura propia de los bosques termomediterráneos secos o subhúmedos inferiores (*Oleo-Ceratonion*, *Quercus-Oleion sylvestris*). Solo en la isla de Mallorca se identifican encinares frescos y ombrófilos en las zonas umbrías de la Serra de Tramuntana, presentando un aspecto meso-supramediterráneo (*Quercion ilicis*, *Aceri-Quercion fagineae*). Así pues, en general se trata de formaciones de carácter esclerófilo que cambian muy poco su fisionomía a lo largo del año por el amplio predominio de las perennifolias, características de ámbitos de clima mediterráneo con inviernos poco exigentes. Factores biogeográficos anteriormente reseñados, como la ausencia total de ríos o la limitada superficie de la montaña con bioclima supramediterráneo, determinan la pobre representación de la vegetación caducifolia y marcescente (*Quercus-Fagetea*).

No obstante, existen matices importantes en relación a las diversas islas y, en las de mayor tamaño, entre diferentes zonas. En el caso de Mallorca, se documentan los pisos meso y supramediterráneo en las zonas de montaña, posibilitando el desarrollo de encinares típicos (*Cyclamini balearici-Quercus ilicis sigmetum*), que según diversos autores sería la vegetación potencial de las dos terceras partes septentrionales de la isla (Rivas-Martínez et al 1992). Asimismo, en las zonas umbrías de la Serra de Tramuntana, esta vegetación potencial estaría representada por un encinar de carácter más húmedo, *Cyclamini balearici-Quercus ilicis sigmetum* con faciación *Pteridium aquilinum*, helecho que se desarrolla en las zonas frescales y de umbría de esta formación montañosa. En la parte meridional y oriental de la isla la vegetación potencial está representada por formaciones xéricas de carácter marcadamente arbustivo (Fig.: 4.1). En conjunto, un elemento característico de la vegetación de Mallorca es la gran diversidad, al ser la isla con mayor diversidad bioclimática y paisajística en función de su extensión y variado relieve. En ella se encuentran representadas en mayor o menor medida todas las comunidades vegetales baleáricas, exceptuando únicamente aquellas fuertemente relacionadas con enclaves de suelos silíceos menorquines.

En el caso de Menorca, el factor de la insularidad es más determinante en el desarrollo de las comunidades vegetales, debido al menor tamaño de la isla. En este sentido, el ombroclima subhúmedo que denotan los datos menorquines no se corresponde a la vegetación potencial de la isla, que es de carácter más bien relacionado con un ombroclima de tipo seco. Como se ha explicado, un elemento relevante en este sentido es la limitada eficacia de las grandes lluvias otoñales, a menudo torrenciales, y la relativa aridez primaveral, factores agravados por el carácter cárstico de las áreas calizas. Asimismo, la elevada incidencia de los vientos del Norte, la Tramuntana, ejercen también un acusado efecto desecante sobre suelos y vegetación.

Así, la vegetación potencial de Menorca se caracteriza por los coscojares baleáricos (*Cyclamini-Quercus ilicis*) y las formaciones de matorrales (*Cneoro-Ceratonietum* y *Parsio-Oleetum*), relacionadas con la máquia de tipo provenzal (*Oleo-Lentiscetum provinciale*), que presentan una estructura propia de los bosques termomediterráneos secos o subhúmedos inferiores. En las zonas de mayor aridez la vegetación potencial se ve limitada a formaciones de carácter marcadamente arbustivo, dominadas por *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Prasium majus*, *Euphorbia dendroides* y *Phillyrea rodriguezii*. Así, el paisaje vegetal menorquín se caracteriza por la presencia de formaciones arbustivas tipo *ullastrar* en la parte del Migjorn, con la presencia más o menos importantes de encinares en las elevaciones centrales y el interior de los barrancos y algu-

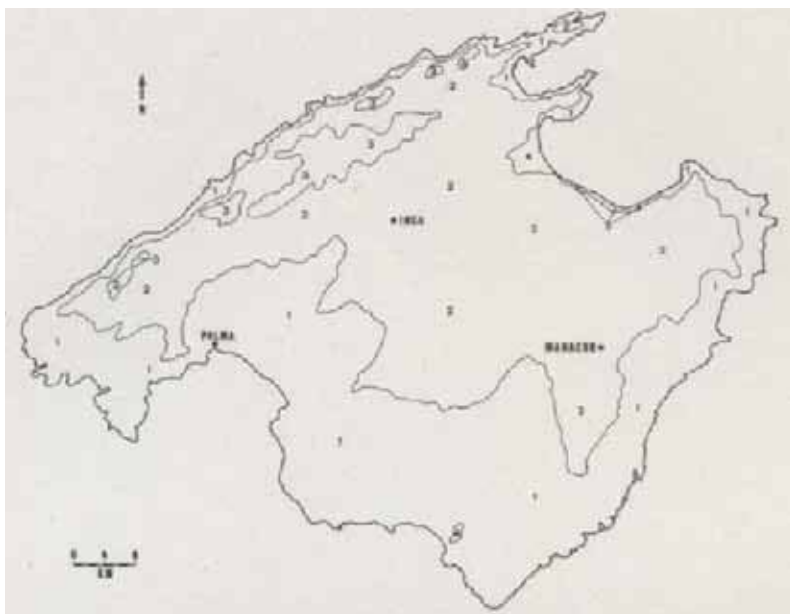


Figura 4.1: mapa de distribución de la vegetación potencial en la isla de Mallorca (Rivas-Martinez et al 1992): 1. *Prasio majoris-Oleeto sylvestris sigmetum*; 2. *Cyclamini balearici-Querceto ilicis sigmetum* faciación típica; 3. *Cyclamini balearici-Querceto ilicis sigmetum* faciación con *Pteridium aquilinum*; 4. Geomacroserie de los saladares y salinas; 5. Geomacroserie de las dunas y arenales costeros.

nas áreas de pinar de *Pinus halepensis* en zonas del centro y el Noroeste. No obstante, la mayor parte de las formaciones forestales presentes actualmente en la isla se corresponden a bosques secundarios desarrollados, consecuencia de la pérdida de los bosques primitivos. Así, las *garrigas* de acebuche, los *ullastrars*, predominan de forma clara, especialmente en las zonas con suelos poco profundos y/o demasiado secos para el desarrollo del encinar. Estas formaciones se caracterizan por el predominio de *Olea europaea* var. *sylyverstris* y *Pistacia lentiscus*, con una incidencia irregular de *Pinus halepensis*.

4.3.3 Las principales formaciones vegetales de carácter forestal de Mallorca y Menorca

Una vez valoradas las particularidades biogeográficas del archipiélago balear y las repercusiones globales de estas sobre las comunidades vegetales de Mallorca y Menorca, es preciso comentar algunos aspectos de determinadas formaciones forestales actualmente presentes en estas islas, datos que, juntamente con el marco biogeográfico general, contribuirán a la valoración y discusión de los datos taxonómicos obtenidos mediante los análisis antracológicos presentados en este trabajo. En esta introducción no se han contemplado las formaciones de carácter marcadamente herbáceo ya que la insignificancia o ausencia total de elementos leñosos las hace imperceptibles en los conjuntos antracológicos. Así, se describirán las formaciones de carácter forestal, entendidas como las comunidades vegetales en las que predominan las especies de carácter leñoso.

Las principales formaciones de este carácter son los bosques, conjuntos vegetales en los que el estrato (o estratos) predominante es claramente el arbóreo, que le confiere el carácter fisiognómico. La maleza, o maquia para el ámbito estrictamente mediterráneo, en cambio, se refiere a formaciones relativamente densas pero desprovistas de árboles y con predominio del estrato arbustivo (entre 1,5 m. y 2 m.). En el contexto balear, como se verá, estas formaciones son muy características, tanto por la considerable extensión que ocupan en todas las islas como por los elevados portes que alcanzan comúnmente los individuos de especies como *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* o *Rhamnus alaternus*. En cambio, los matorrales se referirán a aquellos conjuntos vegetales aclarados y sin árboles, en los que predomina el estrato arbustivo bajo (0,5m.-1m.), especialmente desarrollado en las tierras bajas mediterráneas. Las *garrigas* son formaciones matorrales en las que predomina claramente *Quercus coccifera* (*garric*), pero en las Illes Balears éste término se usa como sinónimo de matorral, al no existir formaciones más o menos relevantes de esta especie, significado que se recoge en este trabajo.

4.3.3.1. Los encinares

Los encinares balears (*Quercion ilicis*) constituyen bosques perennifolios y esclerófilos en que el estrato superior (10-15 m.) está claramente dominado por *Quercus ilex*. Éste árbol no acostumbra a sobrepasar los 15 m. de altura en las Illes Balears y su espesa copa limita de forma importante la penetración de la luz solar. Así, el estrato arbóreo de encinas genera la existencia de un microclima umbrío y templado que condiciona el desarrollo de todos los elementos del sotobosque, con algunos arbustos y lianas característicos como *Pistacia lentiscus*, *Hedera helix*, *Phillyrea media*, *Viburnum tinus* o *Smilax aspera*. Los encinares poco sometidos a las actividades humanas (principalmente carboneo y pasto de cerdos, muy relevantes hasta mediados del siglo XX en determinadas comarcas como la Serra de Tramuntana o la Serra de Llevant) presentan un sotobosque caracterizado por la abundancia de lianas, la poca definición del estrato arbustivo y su pobreza florística. Alguna de las especies arbustivas típicas del encinar litoral peninsular no aparecen en el encinar balear y, en cambio, el listado taxonómico se enriquece con diversos endemismos (como *Cylamen balearicum*).

En cuanto estas actividades humanas son regulares y más o menos intensas, el sotobosque llega a desaparecer casi por completo, adquiriendo el encinar un aspecto adhesado. Existe un debate sobre la característica pobreza del estrato ar-

bustivo y el sotobosque en general del encinar balear. En ocasiones este factor se ha atribuido de forma casi exclusiva a la actividad antrópica en estos bosques (p. ej. Folch 1986: 76), que en determinadas etapas históricas ha sido muy importante. Otros trabajos, en cambio, consideran que esta podría ser una característica natural, propia, de estas formaciones forestales, ya que en la flora balear faltan por completo diversas de las especies umbrías que caracterizan los sotobosques de los encinares continentales (Rita 1998: 42).

Actualmente esta formación no se desarrolla en las Pitiüses, en relación a la progresiva pérdida del carácter forestal de la vegetación mediterránea a medida que aumenta la meridionalidad, y solo aparece en las islas Gimènsies. En el conjunto del archipiélago balear los bosques de *Quercus ilex* representan el 14,2% de la masa forestal total (Tabla 4.2). En Mallorca la mayoría de encinares bien desarrollados se concentran en la Serra de Tramuntana, por encima de los 300-400 m.s.n.m. en la parte occidental y ligeramente a mayor altura en la parte oriental. En el Pla se localizan varias formaciones esparcidas e inconexas. En Menorca no aparecen algunas de las especies típicas de los encinares mallorquines, bien porque no existen en la isla, como *Viburnum tinus*, bien porque son muy escasas, como *Cneorum tricoccum*. La mayoría de los encinares menorquines se concentran en la zona montañosa central, alrededor de los montes Toro y l'Enclusa, así como en el interior de los barrancos de la zona meridional.

Se diferencian dos tipos de encinar en las Gimnèsies, uno de carácter mésico, propio de las zonas montañosas húmedas y elevadas (*Cyclamini balearicae-Quercetum ilicis*), y un encinar más xérico (*Clematido cirrhosae-Quercetum rotundifoliae*) propio de las montañas bajas y el llano. El primero de ellos tiene un sotobosque caracterizado por la recurrencia de *Phillyrea* y *Rhamnus* y la escasa representación de Ericaceae o *Myrtus communis*. El estrato arbóreo es muy compacto, con las copas de las encinas formando una cubierta continua por encima de un estrato arbustivo poco denso y de composición florística pobre. El estrato herbáceo presenta cierta relevancia en los lugares más húmedos y umbríos, con la presencia de helechos y líquenes. Se trata de un tipo de encinar muy localizado en la zona central de la Serra de Tramuntana y se calcula que su área potencial no superaría el 5% de la superficie total de la isla de Mallorca (Llorens et al 2007).

El encinar de carácter xérico, mucho más extendido en Mallorca y Menorca, es propio de territorios de ombroclima seco y subhúmedo. El estrato arbóreo presenta una de indeterminación taxonómica, ya que se alternan individuos de *Quercus ilex* sub. *ilex* (encina común) y *Quercus ilex* sub. *rotundifolia* (encina de bellota dulce), con importante incidencia de fenómenos de hibridación entre ambos poco conocidos todavía. El sotobosque se caracteriza por la presencia de arbustos con nula o escasa presencia en el tipo anterior, como Ericaceae o *Myrtus communis*, así como *Olea europaea*, *Phillyrea* sp., *Rhamnus* sp. o *Pistacia lentiscus*. En los casos en que el sotobosque se desarrolla relativamente al margen de la actividad antrópica presenta un carácter denso y a menudo impenetrable de arbustos esclerófilos y lianas. En otras ocasiones este se encuentra casi completamente eliminado por las actividades antrópicas, incluyendo la siembra de pastos. En las zonas de cierta altura, de hasta 500-600 m.s.n.m. en la Serra de Tramuntana, este encinar presenta un estrato arbóreo denso y relativamente continuo, mientras que en las montañas bajas y en los llanos se trata de formaciones de carácter más abierto y, en ocasiones, con la incorporación de *Pinus halepensis* en el estrato arbóreo de forma más o menos importante.

Los bosques de encinas se han considerado como la vegetación climácica o potencial de las Illes Balears (Bolós y Molinier 1958). No obstante, esta idea ha empezado a ser matizada (p. ej. Alcover et al 1999: 198; Gil et al 2003). Como se verá en el siguiente apartado, parte de esta revisión nace de la reconsideración del papel del pinar en la vegetación balear

Especie	Superficie (ha)	%
<i>Pinus halepensis</i>	113.127	60,7
Repoblaciones de pino	21.407	1,1
<i>Olea europaea</i>	36.502	19,6
<i>Quercus ilex</i>	26.549	14,2
<i>Juniperus phoenicea</i>	3.106	1,7
Otras	4.953	2,7
Total forestal arbolado	186.377	100

Tabla 4.2: distribución de las principales especies arbóreas en la vegetación forestal actual de las Illes Balears (Gil et al 2003: Tabla 2).

4.3.3.2. Los pinares

De las especies de pino termófilas mediterráneas, *P. halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster*, en las Balears solo se desarrollan pinares de *P. halepensis*, siendo de origen incierto las escasas pequeñas formaciones de *P. pinea*, probablemente derivadas de la plantación de éste árbol desde siglos atrás en relación al aprovechamiento de sus frutos (piñones). En general, se trata de bosques luminosos, donde la luz llega a nivel del suelo sin dificultades, permitiendo el desarrollo de un sotobosque muy rico y diverso y con un estrato arbustivo muy importante. En Mallorca y Menorca, se localizan pinares desde las zonas litorales a nivel del mar hasta las zonas montañosas, dónde raramente sobrepasan los 500 m.s.n.m. en las solanas y los 300 m.s.n.m. en las umbrías.

Con estas características y gran adaptabilidad regional, existen pinares de muy diversa fisonomía y composición taxonómica, siendo especialmente relevante la variedad de especies arbustivas mediterráneas que se desarrollan en estos bosques en las Illes Balears (*Chamaerops humilis*, *Myrtus communis*, *Ruscus aculeatus*, *Osiris alba*, *Daphne gnidium*, *Helycrisum estrechas*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula dentata*, *Phillyrea* sp., *Rhamnus* sp., *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus* sp.,

Cneorum tricoccon, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, etc.). En zonas basales de ambiente semiárido se desarrollan pinares con individuos de pino carrasco poco desarrollados y dispersos sobre un estrato arbustivo más o menos denso, sin llegar a adoptar nunca un aspecto de bosque cerrado. En zonas litorales se desarrollan pinares que adoptan una mayor altura y espesura y colonizan diversos tipos de sustratos, como los sistemas dunares, en los que se alternan con sabinares y enebrales.

Los pinares constituyen la formación forestal más recurrente en las Illes Balears y, en general, en toda la región mediterránea de la península Ibérica. Actualmente los pinares espontáneos representan el 60,7% de la masa forestal total del conjunto de las Illes Balears, siendo solo el 1,1% de este total los pinares resultados de repoblaciones (Tabla 4.2). No obstante, como se ha introducido al comentar las revisiones de los modelos fitosociológicos, en la botánica del Estado español estos han sido frecuentemente infravalorados en favor del encinar. En referencia a los pinares baleares, por ejemplo, se ha considerado que, al no desarrollar un estrato arbóreo que disminuya la irradiación solar de forma importante, el pinar no es una “auténtica comunidad forestal en el aspecto ecológico”, considerando que el pino simplemente recubriría un sotobosque arbustivo y/o herbáceo de carácter heliófilo (Bolós 1996: 109). Sin embargo, también se ha puesto de relieve su importancia en el paisaje balear, llegando a ser prácticamente sinónimos entre la población actual los términos bosque y pinar (Folch 1986: 98) o siendo esta formación boscosa el origen del nombre del subarchipiélago meridional de las Pitiüses.

Mientras muchos autores dudan incluso de su espontaneidad en numerosas zonas en las que los pinares presentan características muy similares a las de aquellas regiones donde gozan de consideración, en las últimas décadas diversos autores están reconsiderando estas interpretaciones y evaluando los pinares como vegetación potencial en numerosas regiones mediterráneas. Así, actualmente se considera que, en función del papel dinámico que pueden representar en el ecosistema los pinares mediterráneos, estos pueden responder a dos tipos de situaciones: formaciones potenciales representativas de un ecosistema maduro en relación a las condiciones climáticas y ecológicas en general, o formaciones secundarias extendidas en áreas potenciales de otras especies arbóreas que, a causa de procesos de explotación forestal y perturbación del medio, han visto limitado su desarrollo (Costa et al 2005: 365).

Como se ha expuesto anteriormente, desde mediados del siglo XX se considera que la vegetación potencial de las islas de Mallorca y Menorca estaría principalmente compuesta por el encinar, interpretando los pinares de forma prácticamente exclusiva como formaciones secundarias desarrolladas a partir de las perturbaciones antrópicas del medio (Bolós y Molinier 1958). Esta visión se aplica de forma especial a la Serra de Tramuntana, principal formación montañosa de las islas en la que el encinar tendría sus principales áreas de desarrollo.

En cambio, hoy se considera que, en las condiciones climáticas actuales, los pinares son comunidades forestales plenamente estables en vertientes secas y cálidas de la Serra de Tramuntana. Asimismo, bien es verdad que actualmente el pinar ocupa una extensión superior a la que ocuparía al margen de las alteraciones antrópicas del medio (Rita 1998: 43). A partir de esta perspectiva, se considera la existencia procesos de sustitución del pinar por el encinar en zonas en que el primero se había desarrollado a remolque de la acción humana, como en las antiguas terrazas de cultivo en zonas propias del encinar hoy abandonadas. Se entiende que en estos contextos las encinas consiguen desarrollarse dentro del pinar debido a la escasa limitación de la penetración de la luz solar. Así, en cuanto las encinas adquieren un porte importante proyectan sombra al sotobosque, factor que impide el desarrollo de las plántulas de pino, que no conseguirán desarrollarse, limitando drásticamente la capacidad reproductora de estos hasta que se desarrolla una comunidad forestal de encinar (Rita 1998: 43).

Este tipo de procesos son contemporáneos en la actualidad a procesos de colonización por parte del pinar de tierras abandonadas por los humanos. Esta situación dinámica pinar-encinar, característica del gran dinamismo de la vegetación mediterránea vinculada a la acción antrópica, podría haber tenido un papel importante en la prehistoria reciente.

4.3.3.3. Los matorrales esclerófilos y heliófilos

Las formaciones de matorral esclerófilo (*Pistacia lentisci* – *Rhamnetalia alaterni*) y heliófilo (*Rosmarinetea officinalis*), con ausencia prácticamente total del estrato arbóreo, constituyen una de las comunidades vegetales más originales del paisaje balear, ampliamente extendida por toda su geografía. En cambio, se trata de paisajes muy poco valorados socialmente. La diversidad de taxones arbóreos y arbustivos que se desarrollan en estas formaciones es muy importante, representando a la inmensa mayoría del elemento leñoso de la flora balear, caracterizado por la predominancia de plantas esclerófilas (*Cistus* sp., *Erica arborea*, *Erica multiflora*, *Juniperus* sp., *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Phillyrea* sp., *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus* sp., *Rosmarinus officinalis*, etc.). *Olea europaea* constituye una especie fundamental en este tipo de formaciones, adquiriendo en muchas ocasiones portes arbóreos. En el conjunto de las Illes Balears, las formaciones dominadas por esta especie representan el 19,9% de la masa forestal total, solo superada por las formaciones de *Pinus halepensis* y siendo un 5% más recurrente que las de *Quercus ilex* (Tabla 4.2). Así, este tipo de formaciones arbustivas se desarrollan tanto en contextos termomediterráneos como mesomediterráneos, constituyendo la vegetación potencial en zonas de ombroclima seco, árido y semiárido.

a) Máquias esclerófilas no dunares (*Oleo sylvestris*-*Ceratonion silliquae*)

Las maquias son comunidades termófilas propias de territorios litorales del Mediterráneo occidental. En las Illes Balears presentan un gran desarrollo, ocupando extensiones importantes que se incrementan en función de un gradiente meridional gracias a su óptimo desarrollo en ombroclimas secos inferiores y semiáridos (Fig.: 4.1). Es frecuente que esta maquia presente un cierto carácter arbóreo, conferido por el pino y el acebuche.

Se trata de comunidades muy versátiles que presentan diversas variedades (*ullastrars*, madroñales, *murtars*, *boixedes*, espinares, etc.). Entre éstas, la más relevante es el *ullastrar*, ampliamente extendido en todas las Illes Balears. Estas formaciones están dominadas por un conjunto característico de especies arbóreas, básicamente *Pinus halepensis*, o arbustivas que, especialmente en los contextos baleares, adquieren portes arbóreos importantes, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus*. Es una formación de composición florística compleja, pero claramente dominada por arbustos y lianas con reducida representación herbácea. Tal y como el nombre de la formación indica (*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*), la fitosociología sigmatista considera que el algarrobo, *Ceratonion siliqua* sería un taxón autóctono en las Illes Balears y, junto a *Olea europaea*, definiría este tipo de alianzas o formaciones forestales. No obstante, a la luz de los datos paleobotánicos y arqueobotánicos disponibles actualmente se ha descartado que el algarrobo forme parte de la vegetación natural balear (Gil et al 2003: 76).

En otros tipos de formaciones de la maquia esclerófila, como en los madroñales, *murtars* o *boixedes*, el pino puede aparecer de forma más o menos recurrente y llegar a desarrollar un estrato arbóreo, siempre poco denso. Entre estas formaciones se encuentran varias con cierta relevancia: las maquias de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* caracterizadas por una importante recurrencia de *Rhamnus alaternus*, vinculadas a los suelos arcillosos de *call vermell* en zonas cálidas; los brezales de *Erica multiflora*, presentes en las áreas lluviosas de Menorca con sustratos pobres y muy puntuales en Mallorca; y los *murtars*, matorrales densos muy localizados y de poca envergadura en los que predomina *Myrtus communis*, acompañado de *Calicotome spinosa*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus* y *Olea europaea*, propios de zonas húmedas con suelos profundos y vinculadas a cursos de agua.

Otra de estas formaciones relevantes son las *boixedes*, caracterizadas por la ausencia total de árboles. Las especies características de esta formación son *Buxus balearica*, *Cneorum tricocum*, *Ephedra fragilis*, *Euphorbia characias*, *Genista majorica*, *Juniperus oxycedrus*, *Olea europaea*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus* sp. Estas formaciones se localizan exclusivamente en las islas de Mallorca y Cabrera, siendo completamente ausentes en Menorca y las Pitiüses. Se trata de maquias propias de zonas termo y mesomediterráneas con cierta variabilidad en relación al ombroclima, documentándose desde estaciones de ombroclima húmedo hasta seco o semiárido si existen elementos de compensación hídrica como el desarrollo frecuente de nieblas. Es una formación típica de las vertientes y pendientes rocosos de altura de la Serra de Tramuntana, por encima de los 1.000 m.s.n.m. de forma casi exclusiva, expuestos a una acción importante del viento y con suelos más o menos estables pero sujetos a procesos erosivos severos.

b) Los matorrales de brezo y romero

Los matorrales con importante representación de arbustos de la familia Ericaceae se relacionan de forma especial con el encinar, siendo interpretados como el estadio más común de degradación de estos bosques, especialmente en lugares secos y soleados. Hay diversas variantes de estas formaciones, pero de forma general se trata de comunidades con un sustrato florístico común, con variaciones en la presencia exclusiva o dominancia de determinadas especies. En general, *Erica multiflora* y *Rosmarinus officinalis* están siempre presentes, definiendo la continuidad entre este tipo de formaciones. Sin embargo, en la mayoría de los casos la diversidad taxonómica del estrato arbustivo es muy notoria, documentando de forma recurrente hasta 20 taxones diferentes en extensiones reducidas del terreno.

La más característica de las variantes de estas formaciones en Mallorca y Menorca es el matorral de brezo y romero con lotus balearico (*Loto-Ericetum multiflorae*), inexistente en las Pitiüses. Su principal característica es la recurrencia del lotus balearico, *Lotus tetraphyllus*, endémico de las Gimnèsies. En Mallorca se extiende por las sierras de Tramuntana y Llevant, de forma especial en cotas superiores a los 400 m.s.n.m. En Menorca no se aprecian preferencias y se desarrolla sobre cualquier tipo de sustrato.

c) Los matorrales litorales de brezo y jaras.

Similares a los anteriores, estos matorrales se caracterizan por la recurrencia de arbustos de los géneros *Cistus* y *Erica* y por la práctica ausencia total de arbustos de la familia Lamiaceae, muy recurrentes en todas las formaciones de matorrales y maquias baleares. Una de sus formas más frecuentes se relaciona con la abundancia del carizo, *Ampelodesmos mauritanica*. Los arbustos más representados en estas formaciones son *Erica arborea* y *Erica scoparea* (esta última de forma casi exclusiva en los suelos silíceos del norte de Menorca, con una presencia muy testimonial en Mallorca, restringida a algunos puntos silíceos muy determinados), juntamente con *Cistus monspeliensis*, *Arbutus unedo* y *Myrtus communis*, este último más recurrente en el norte de Menorca.

d) Matorrales heliófilos

En este conjunto de formaciones que se desarrollan en emplazamientos con importante incidencia de la luz solar y con suelos poco desarrollados predominan los arbustos de pequeña altura. Se trata de matorrales con una gran capacidad de colonización de espacios perturbados, por lo que constituyen una vegetación muy relacionada con las zonas de importante antropización del paisaje.

En Mallorca y en las Pitiüses son muy comunes en los lugares de ombroclima seco o semiáridos las comunidades de fruticasas (*Rosmarinion officinalis*), más escasas en Menorca. Se trata de matorrales de entre 0,2 m. y 1,5 m. de altura en las que predominan claramente arbustos de las familias Lamiaceae, Fabaceae y Cistaceae, con un estrato herbáceo de poca relevancia. Por otra parte, tanto en Mallorca como en Menorca son importantes las formaciones de xeroacánticas o de

coixinets de monja, que se desarrollan en sustratos sometidos a una fuerte erosión en áreas de fuerte exposición eólica, en ombroclimas entre húmedos y secos. En estas formaciones se desarrollan un gran número de taxones endémicos.

e) Las formaciones esclerófilas litorales de *Juniperus*

Estos pequeños bosques mediterráneos que se desarrollan en los sistemas dunares litorales constituyen la comunidad forestal más resistente al viento marino, así como el tipo de vegetación más especializado en la fijación de las dunas costeras. Son la vegetación potencial de los suelos arenosos ricos en materia orgánica en que desempeñan un papel fundamental las dos especies de Cupressaceae más relevantes en Balears, *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*.

En algunos casos, estos matorrales presentan cierta recurrencia de *Pinus halepensis*, que puede llegar a configurar un estrato arbóreo más o menos denso, aunque normalmente se trata de pequeños bosques densos de no más de 3 m. de altura dominados por *Juniperus oxycedrus*. Son comunes también arbustos como *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y *Thymelaea velutia*.

4.3.3.4. Formaciones caducifolias y de ribera

Estos tipos de formaciones vegetales no cuentan con extensiones significativas en ninguna de las Illes Balears, donde conviven en notable inferioridad de condiciones con la vegetación perennifolia esclerófila. Las áreas propicias para el desarrollo de este tipo de vegetación son muy escasas en el conjunto del archipiélago. Aparecen en zonas de termoclima supra-mediterráneo o mesomediterráneo en las zonas más elevadas y de vertiente Norte de la Serra de Tramuntana, donde las media de las temperaturas mínimas del mes de enero se encuentra entre -1°C y 4°C , con lo que el frío es suficientemente intenso para que las esclerófilas encuentren problemas para desarrollarse con normalidad facilitando el crecimiento de pequeñas comunidades de caducifolios. Éstas requieren un ombroclima subhúmedo o húmedo, aunque aparecen en estaciones más cálidas con compensación hídrica (ribera de torrentes).

En las umbrías de las cimas más elevadas de la zona central de la Serra de Tramuntana se desarrollan pequeñas formaciones caracterizadas por la presencia de *Acer opalus* var. *granatense*, juntamente con otros taxones como *Amelanchier ovalis*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata* o *Smilax aspera*. Normalmente se localizan en las oquedades frías de cierta altura, orientadas al Norte y llegando hasta los 900-1.000 m.s.n.m. Individuos de *Acer opalus* aparecen también de forma aislada en torrentes de zonas umbrías a cotas inferiores, aunque sin formar estructuras vegetales observables.

Otro caducifolio importante en la literatura botánica balear es el avellano. La primera cita sobre la presencia de *Corylus avellana* apareció en (Bolós y Vigo 1972, citado en Llorens et al 2007: 38). Estos autores consideran que las formaciones en que se documenta este árbol caducifolio en Mallorca son diferentes que las que presentan los bosques peninsulares. Asimismo, puntualizan que su distribución es muy localizada, ocupando un área muy limitada en oquedades aisladas o en el fondo de un pequeño valle húmedo y sombrío de la zona central de la Serra de Tramuntana (cerca de la localidad de Lluc). Al no documentar ninguna especie característica de los bosques de avellano típicos en la actualidad, estos autores concluyen que la presencia a *Corylus avellana* en los valles de la zona de Lluc se debe a antiguos ensayos de su cultivo en esta zona. En cambio, los ejemplares de las oquedades de torrentes y umbrías los consideran vestigios de una vegetación anterior hoy prácticamente extinguida.

Los bosques de ribera son también poco frecuentes en Mallorca y Menorca. En lugares con suelos profundos con niveles freáticos elevados pero raramente inundados se desarrollan pequeños bosques con poblaciones de *Ulmus minor*, *Polulus alba*, *Platanus hispánica* o *Fraxinus angustifolia*. La heterogeneidad de estas comunidades se relaciona con el probable carácter foráneo de parte de estos árboles, donde solo algunas poblaciones aisladas se consideran con suficiente carácter autóctono, ya que muchas se encuentran vinculadas a recientes obras hidráulicas.

CAPÍTULO 5

Los estudios paleoecológicos en las Illes Balears

La visión que se tiene en la actualidad de la dinámica de la vegetación durante el Holoceno en el Mediterráneo occidental define procesos equivalentes a los identificados en la Europa central y del Norte, como las grandes fases climáticas, los procesos de transformación generales y la relevancia de la larga ocupación humana como un elemento generador de variabilidad regional. No obstante, la diversidad paisajística, la acción del fuego y las particularidades de las sociedades que vivieron allí desde la Prehistoria han definido respuestas “inesperadas” de la vegetación mediterránea en relación a este modelo general centro/noreuropeo (Carrión et al 2010: 470).

En este marco, la dinámica de la vegetación de las Illes Balears durante el Holoceno presenta determinadas particularidades que se encuadran en este escenario general de evoluciones poco homogéneas y con causalidades diversas. Los diagramas recientemente elaborados en Eivissa indican que la dinámica de la vegetación de las Pitiüses se engloba de forma coherente con el modelo climático general del Mediterráneo occidental, sin detectarse grandes impactos sobre la vegetación por parte de las comunidades humanas hasta la Edad Media, con la conquista cristiana de estas islas (Yll et al 2009). En cambio, en las Gimnèsies la situación es diferente, con algunas particularidades relevantes que parten de una dinámica de la vegetación que c. 8.000 BP presenta su óptimo del Holoceno con una particular composición florística caracterizada por la relevancia de taxones como *Juniperus*, *Pinus*, *Buxus* y *Corylus*.

5.1. LAS SECUENCIAS PALEOECOLÓGICAS DE LA PREHISTORIA RECIENTE DE MALLORCA Y MENORCA

Partiendo de este escenario global en el Mediterráneo, la vegetación de Mallorca y Menorca presenta algunos procesos característicos y diferenciados de los modelos para el Norte de Europa. En momentos posteriores al óptimo climático c.8.000 BP, entre c.6.000 BP y c.4.000 BP, se registran importantes transformaciones en la composición florística y la fisiognomía de la vegetación, elementos que condicionarán el desarrollo del paisaje vegetal en cronologías posteriores. En estos momentos se empieza a desarrollar una vegetación con características esencialmente similares a las actuales, situación en la que, como se ha visto, a partir de los registros de precipitaciones en diversos lugares se tipifican ombroclimas en los que se podrían desarrollar formaciones forestales dominadas por especies caducifolias, más exigentes que el bosque esclerófilo actualmente dominante (Pérez-Obiol et al 2003).

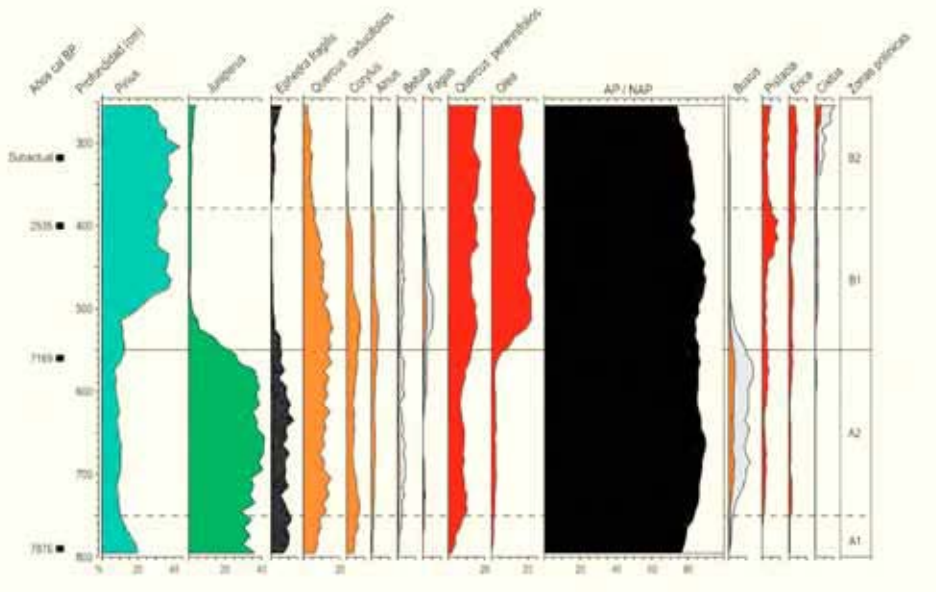
Las principales secuencias polínicas Mallorca y Menorca proceden de registros sedimentarios naturales. No obstante, la situación de los estudios en ambas islas presenta un desequilibrio importante, con un número relevante de secuencias analizadas en el litoral Sur de Menorca y con escasos registros bien conocidos en Mallorca. Un primer repaso general de todas ellas ofrece una visión de conjunto a partir de la que se han planteado diversas interpretaciones de la dinámica de la vegetación durante el Holoceno. En este caso nos vamos a centrar en la vegetación de las cronologías contempladas en este estudio, así como en los momentos anteriores y posteriores, en ambas islas.

5.1.1. Secuencias polínicas del Holoceno en Mallorca

Una de las primeras secuencias polínicas conocidas en las Illes Balears fue la obtenida en la Albufera de Alcúdia, un depósito natural de marjal situado en la costa Noreste de Mallorca (Burjachs et al 1994; A.A.V.V. e.p.). Se analizó un core de 800 cm. de profundidad en el que se obtuvieron 4 dataciones radiocarbónicas mediante AMS, entre 7.876±105 cal BP y una datación subactual. En el diagrama polínico resultante (Fig.: 5.1) se diferencian claramente dos zonas polínicas. La primera de ellas, zona A, alcanza desde la base (800 cm.), cerca de la que se obtuvo la datación más antigua (7.876±105 cal BP a 785 cm.), hasta 550 cm., cerca de la siguiente datación, 7.169±94 cal BP a 555 cm. Este momento antiguo refleja la vegetación considerada como el óptimo Holoceno balear, dominada por *Juniperus*, *Ephedra*, *Corylus* y *Alnus* en los alrededores de la laguna. En las zonas más interiores existirían bosques abiertos de carácter mixto con representación importante de *Quercus* caducifolios, *Quercus* perennifolios, *Pinus* y *Buxus*. En un momento posterior a c. 7.000 BP se documenta un cambio radical de la vegetación, que pasa a presentar unas características plenamente mediterráneas y con una mayor estacionalidad, transformación que acontece de forma más o menos súbita. Esta vegetación pasa a ser substituida por formaciones de carácter más arbustivo dominados por *Pinus*, *Quercus* perennifolio y *Olea*, con el desarrollo importante de arbustos como *Pistacia lentiscus*, *Erica* y *Cistus*. Durante este proceso descienden de forma considerable taxones actualmente extinguidos, como *Corylus*, *Alnus*, *Betula*, *Tilia* o *Quercus* caducifolio, que se ve ahora ya superado por los valores de *Quercus* perennifolio. Asimismo, *Buxus* desaparece de la secuencia por completo y de forma abrupta al inicio de esta segunda fase.

Este proceso de cambio de la composición florística y la fisiognomía de la vegetación de esta zona del Norte de Mallorca estaría ya plenamente consolidada en 2535±128 BP (datación AMS a 395 cm.). Posteriormente a este momento y hasta la actualidad se van acentuando las manifestaciones de la acción antrópica sobre la vegetación, con el incremen-

Figura 5.1: secuencia polínica de la Albufera de Alcúdia, Mallorca (Burjachs et al 1994, redibujada con dataciones calibradas en AAVV e.p.).



to de polen de Cerealia y la aparición de *Juglans* (nogal), cultivo introducido en la isla. El carácter mediterráneo de la vegetación y la marcada estacionalidad climática se siguen acentuando con la extinción de *Corylus*, *Fagus* y *Alnus* y el descenso de *Quercus* caducifolios.

Para lo que se refiere a las formaciones forestales durante las cronologías contempladas en este trabajo, cabe destacar el desarrollo de los valores de AP, que llegan cerca del 90%, siendo el pino el árbol más relevante (alcanza el 35%) al experimentar un importante incremento entre 4.000 – 2.000 BP, seguido del acebuche (25%) y los *Quercus* perennifolios (que no sobrepasan el 15%), taxones ambos que se estabilizan durante esta período. En relación a los arbustos se documenta un incremento general de sus valores que indican una importante apertura del paisaje, en que *Erica* y *Cistus* incrementan muy ligeramente sus valores respecto a momentos anteriores y *Pistacia lentiscus* presenta un desarrollo importante, especialmente en los momentos finales ya más cercanos a c. 2.000 BP, llegando al 10%.

En Santa Ponça, en el otro extremo de la isla (sector Noroccidental), se efectuó también un sondeo de 15 m. de profundidad en una antigua laguna, registro que presenta una fértil secuencia polínica entre 1.000-1.550 cm., con un hiato sedimentario en la parte superior (Parra et al 1992; A.A.V.V. e.p.). Solo se conoce una datación radiocarbónica de 6.992 BP a 1.440 cm. En este momento se documenta igualmente el desarrollo de una vegetación con una rica estructura arbórea en la que *Quercus* obtiene valores importantes junto con *Tilia*, *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Ilex* y *Hedera*, vegetación propia de bosques mixtos desarrollados en clima subhúmedo. Aunque los valores de *Quercus* y *Corylus* son muy importantes en la base del diagrama y los de *Pinus* se incrementan de forma relevante en la parte superior, la falta de más dataciones y la discontinuidad del registro polínico impiden un análisis más detallado de esta zona de la isla. Igualmente, la primera secuencia polínica publicada realizada en Mallorca, en Palma Nova, presenta importantes problemas de interpretación del modelo cronológico y no dispone de ninguna datación absoluta (Menéndez Amor y Florschultz 1961).

5.1.2 Secuencias polínicas del Holoceno en Menorca

En la isla de Menorca existen 5 secuencias polínicas en barrancos del Sur de la isla, una en una albufera de la zona oriental y una secuencia marina. A excepción de la secuencia de s'Albufera des Grau (Burjachs 2006; A.A.V.V. e.p.), las secuencias del sur de Menorca y la secuencia marina fueron analizadas por miembros del Grup de Palinologia de la Universitat Autònoma de Barcelona a lo largo de los años 1990s. La primera de estas secuencias se obtuvo en Cala Galdana, en la desembocadura de un torrente en el barranco de Algendar (Yll et al 1994; A.A.V.V. e.p.). Se trata de una secuencia continua de 2.050 cm. en la que se conocen 5 dataciones AMS entre 8.271 cal. BP en la base y 7.389 cal. BP a 950 cm. La palinología distingue muy claramente dos zonas polínicas diferentes. La primera se desarrolla desde la base hasta 12.200 cm. en un momento c. 7.500/7.000 BP, en que la mitad del polen arbóreo corresponde a especies mesófilas, entre las que destacan *Corylus* y *Juniperus*, mientras que el resto de AP corresponde a *Pinus*, que en algunos momentos de esta fase llega a superar el 45% del total. Son también relevantes los valores de *Ephedra*, que en determinados momentos se acercan al 20%.

En un segundo momento, posterior a c. 7.500/7.000 BP, se identifica un cambio brusco hacia otro tipo de formaciones vegetales de carácter xérico y más arbustivo que substituirá a las especies mesófilas de la fase anterior. A partir de este momento, se desarrolla un paisaje muy abierto (bajos valores de AP durante toda esta segunda fase) caracterizado por un importante desarrollo de Ericaceae, que llega a alcanzar valores del 45%. En esta fase inicial del cambio se detectan los valores mínimos de cubierta forestal y se inicia la curva de Cerealia juntamente con valores importantes de *Plantago*. *Pinus* es el taxón arbóreo más recurrente y estable durante toda esta fase (suponiendo la práctica totalidad del AP en el extremos superior de la secuencia), en la que *Olea* se desarrolla de forma también importante y se consolida como elemento

relevante del paisaje hasta la actualidad. El resto de taxones arbóreos, entre los que se encuentran *Corylus* o *Quercus*, desaparecen del registro.

Tres años después de publicarse este registro de Cala Galdana, se dieron a conocer los diagramas polínicos obtenidos en cuatro nuevas secuencias sedimentarias, todas ellas también localizadas en las desembocaduras de barrancos del sur de Menorca: Algendar, Cala'n Porter, Son Bou y Hort Timoner (Yll et al 1997; A.A.V.V. e.p.). En la secuencia del Barranc d'Algendar (Yll et al 1997; A.A.V.V. e.p.) se recuperó un core de 3.000 cm. de profundidad en una zona elevada cercana a la desembocadura del torrente, de donde procede la secuencia anterior. A lo largo de la secuencia se conocen 4 dataciones por AMS situadas entre 9.534 cal BP a 2.345 cm. y 4.622 cal BP a 670 cm. Se identifican 4 zonas polínicas diferentes, la primera de las cuales corresponde aproximadamente a la primera mitad del Holoceno. Esta parte inferior de la secuencia (entre 1.000 cm. y 3.000 cm.) se caracteriza por el dominio de *Buxus* y *Corylus* con otros árboles y arbustos de desarrollo importante, como *Quercus* tanto perennifolio como caducifolio, *Juniperus* y *Ephedra*. En la siguiente fase se documenta un cambio brusco en el paisaje de la isla en torno a 6.000 BP. Las curvas de *Olea* y Ericaceae arrancan en este momento de forma abrupta y pasarán a caracterizar el paisaje hasta el final de la secuencia. A su vez, los valores de *Buxus* y *Corylus* descienden de forma importante, aunque *Juniperus* seguirá presentando valores relativamente similares a los de la fase anterior. En general, se documenta una apertura clara del paisaje, con un descenso de las concentraciones polínicas en esta zona.

Posteriormente, hacia 4.622 BP se inicia la tercera zona polínica. En este momento, la sustitución de las formaciones mesófilas y caducifolias por otras de carácter marcadamente termófilo está ya plenamente consolidada. Los valores de *Pinus*, que son bajos durante toda la secuencia, ahora presentan sus valores más reducidos. *Juniperus* experimenta una drástica reducción y los *Quercus* tanto caducifolios como perennifolios siguen presentando valores similares a la fase anterior. En cambio, se observa el máximo desarrollo de la curva de *Olea* así como de los arbustos *Phillyrea*, *Cistus* y, muy especialmente, Ericaceae. El paisaje sigue siendo de carácter muy abierto y se registran los valores máximos de *Plantago*. Finalmente, en la parte superior de la secuencia destaca el gran incremento de Ericaceae y el descenso de los valores de AP, aunque se detecta una cierta recuperación de los valores de *Quercus* perennifolios.

En la segunda de estas secuencias, la de Cala'n Porter (Yll et al 1997; A.A.V.V. e.p.), se recuperó un registro sedimentario de 2.400 cm. en esta amplia y profunda cala en la que desemboca un torrente. De los últimos 1.800 cm. (desde 600 cm. hasta la base) se realizó el diagrama polínico, del que se conocen 4 dataciones por AMS entre 8.792 cal BP y 5.221 cal BP. y se diferencian 4 zonas polínicas. La primera de ellas, entre la base y 1.350 cm. y con una cronología aproximada c. 9.000 BP – 7.500/7.000 BP, se caracteriza por un dominio casi absoluto de *Buxus*, que llega a alcanzar valores cercanos al 80% del total, confiando así una muy discreta representación de AP. Le acompañan los árboles *Corylus* y *Quercus* tanto caducifolio como perennifolio, así como *Juniperus* y *Ephedra*, que deberían formar las comunidades vegetales de la primera línea litoral. Posteriormente, hacia 5.859 BP se inicia un periodo de transición más o menos abrupto en el que este tipo de vegetación se ve substituido por formaciones de carácter xérico dominadas por *Olea*, taxón al que acompañan otros como *Juniperus*, Ericaceae y *Quercus* caducifolios y perennifolios. A medida que descienden de forma importante los valores de *Buxus*, taxón dominante en toda la primera fase, van incrementando los valores de árboles como *Pinus*, *Corylus* y *Quercus*, iniciándose así una recuperación de los valores de AP.

Este cambio se consolida en las dos fases superiores del diagrama, a partir de 5.221 BP, en que la especies mesófilas caducifolias son totalmente substituidas. Durante esta fase, en que se ubica el marco cronológico de este trabajo, *Olea* se define de forma clara como el elemento característico de la vegetación desde mitad del Holoceno hasta la actualidad, presentando valores muy importantes de hasta el 60%. Así se consolida el carácter xérico de la vegetación, que estaría dominada por maquias de *Olea europaea* con un estrato arbustivo caracterizado por *Phillyrea*, *Pistacia* y Ericaceae. Estas formaciones de matorral serían el principal tipo de cubierta forestal del paisaje, ya que los valores de árboles como *Pinus* y *Quercus* son relativamente bajos en toda esta última fase de la secuencia.

En el mismo trabajo en que se presentaron por primera vez las secuencias de Algendar y Cala'n Porter también se publicaron los diagramas procedentes de dos sondeos más, uno en Son Bou y otro en Hort Timoner, procedentes también de formaciones de marisma en barrancos del sur de la isla (Yll et al 1997). Aunque no se dispone de dataciones absolutas para ninguna de estas dos secuencias, los resultados reflejados en los diagramas evidencian una dinámica de la vegetación que se corresponde, al menos en términos generales, con la dinámica general presentada en las tres secuencias anteriores. En ambos diagramas se aprecia una fase abrupta de substitución de *Buxus* por *Olea*, acompañado este segundo taxón por valores relevantes de Ericaceae. En el caso de Hort Timoner este proceso implica claramente también una reducción de los valores de *Corylus* más o menos paralela a la de *Buxus*, aunque menos abrupta y más prorrogada en el tiempo. En este caso, los valores de *Olea* posteriores a este cambio y hasta el final de la secuencia son marcadamente importantes, acompañados de *Quercus* perennifolio y Ericaceae. Así, los valores de AP crecen hacia el final de la secuencia, aunque la representación de *Pinus* no llegue a ser muy relevante en ningún momento. En el caso de Son Bou, la substitución de *Buxus* por *Olea* es también clara, aunque en este caso los valores de *Corylus* son más reducidos. Nuevamente Ericaceae presenta un ascenso paralelo al de *Olea* y, en este caso, los valores de AP se ven más reforzados por la presencia de *Pinus* que la presencia de *Quercus*.

En último lugar, en un trabajo posterior (Pérez-Obiol et al 2000) dieron a conocer el diagrama resultado del análisis de una secuencia de sedimentos marinos extraídos en la depresión periférica de Menorca, conocida como KF14. Aunque el trabajo se encuentra todavía en curso en el momento de la publicación, se presenta un diagrama con dos dataciones radiocarbónicas, 9.110±60 BP y 23.410±120 BP. Así, el alcance cronológico de la secuencia es mucho más prolongado que el de las desembocaduras de los barrancos del Sur de la isla, recogiendo parte del Pleistoceno. La secuencia holocena registra

una colonización forestal con una dinámica comprable a la conocida en los diagramas anteriormente citados, tanto en Mallorca (Albufera d'Alcúdia) como en Menorca, aunque la tasa de sedimentación de los últimos 7.000 años es relativamente baja. Asimismo, a mediados del Holoceno sería igualmente perceptible la conocida sustitución de las formaciones de carácter mesófilo y caducifolias por otras más termófilas.

Más allá de estos trabajos del equipo de palinólogos de la UAB, F. Burjachs analizó una de las secuencias mejor conocidas y datadas en las Illes Balears en Es Grau (Burjachs 2006; A.A.VV. e.p.). Se trata de una secuencia sedimentaria de un depósito de Albufera, situado en la costa del extremo oriental de la isla, de la que se han analizado 1.000 cm. y se han obtenido 15 dataciones por AMS que se encuadran entre 7.932 cal BP a 952 cm. y un momento subactual a 3 cm. (Fig: 5.2). Así pues, este depósito permite conocer la vegetación de los últimos 8.000 años, secuencia en que la dinámica de la vegetación presenta dos fases bien diferenciadas. La primera de ellas, entre 8.000 BP y 5.200 BP, coincide con la imagen del óptimo del Holoceno conocida en las otras secuencias menorquinas. No obstante, incluso en estos momentos iniciales el AP no llega a sobrepasar valores del 60%, mayoritariamente perteneciente a *Pinus* y Cupresaceae. Se documenta una diversidad importante de taxones arbóreos con la particularidad del predominio de las formaciones de gimnospermas (sabinares y pinares con *Ephedra*) sobre el encinar de *Quercus* y *Buxus*, que contrasta a su vez con la recurrencia de taxones mesotermófilos como *Corylus*, *Tilia* o *Ulmus*.

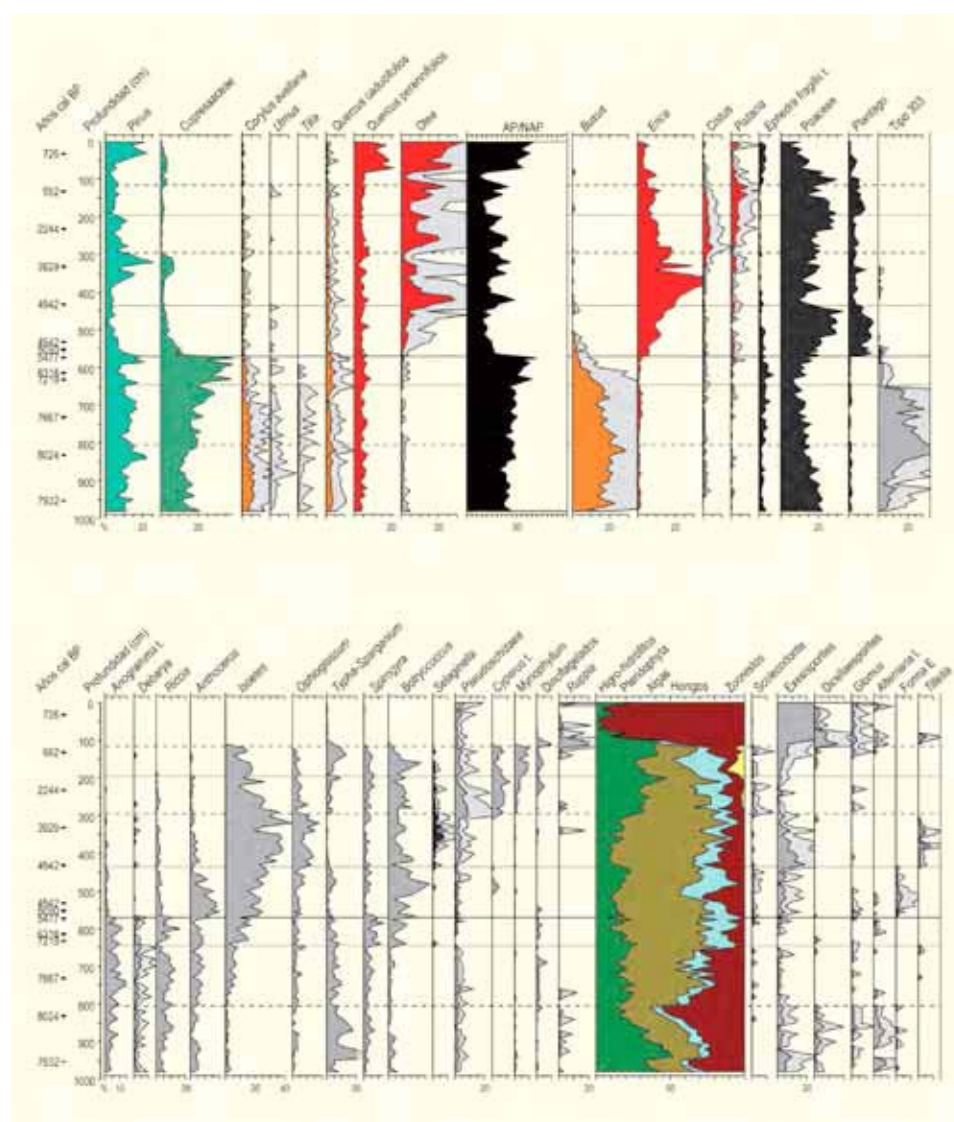


Figura 5.2: secuencia polínica de la Albufera des Grau, Menorca (Burjachs 2006, A.A.VV. e.p.).

En un segundo momento, que se inicia con el cambio documentado hacia 5.200 BP y en el que se integra el marco cronológico de este trabajo, se produce una transformación del paisaje vegetal en la que se instala definitivamente la vegetación actual, de carácter más abierto y marcadamente xérico. Los sabinares y bosques mixtos con árboles termófilos retroceden frente a la importante expansión del acebuchal, en que perviven pinos y encinas. El estrato ar-

bustivo estará dominado por *Erica*, *Pistacia* y *Cistus*, mientras que *Buxus*, al igual que en el resto de secuencias, se ve drásticamente reducido hasta su desaparición.

Finalmente, el equipo de palinólogos del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona y del Grup Arqueobaleare de la Universitat de les Illes Balears están desarrollando nuevos trabajos en secuencias naturales de la isla de Menorca. Se están realizando varios sondeos en diversas localizaciones del litoral de la isla, tanto en la costa Sur, en la que ya se conocen las secuencias anteriormente referidas, como en la costa Norte, en la que hasta el momento no se disponía de datos (Riera y Servera 2009a y 2009b). En la costa meridional se está trabajando con el sondeo realizado en el Barranc de Trebalúger. En la secuencia analizada hasta el momento (BTII) se dispone de dos dataciones radiocarbónicas, una subactual y otra, a 250 cm., de 20-220 cal AC (1.900±40 BP). Toda la secuencia, que recoge desde el siglo I-II AC hasta la actualidad, se caracteriza por presentar un paisaje muy abierto en que el AP oscila entre el 4% y el 25%, mientras que los taxones arbustivos se mueven entre 10% y 30% y los herbáceos, dominantes en todo momento, entre 50% y 60%. En la fase polínica del inicio de la secuencia hacia siglo I-II AC, se detecta una vegetación litoral dominada por el pino y el acebuche y con unos valores importantes de Ericaceae que denotarían una expansión importante de las formaciones de matorral. En cualquier caso, el paisaje de esta zona se caracteriza también en este momento por ser muy abierto, probablemente dominado por prados de aprovechamiento ganadero.

En la costa Norte este mismo equipo ha iniciado el estudio de dos secuencias polínicas (Riera y Servera 2009a y 2009b). En Cala Tirant se dispone de una datación en la base, 760-400 cal BC, que indica que el inicio de la secuencia recoge los siglos finales del marco cronológico de este trabajo. En este momento también se documenta un paisaje marcadamente abierto y aforestado en el entorno de la laguna. El AP es siempre inferior al 16%, mientras que los arbustos llegan a alcanzar el 25%, siendo las herbáceas los taxones dominantes representando entre el 65% y el 77% del total. Los indicadores de actividades antrópicas están muy presentes ya desde este primer momento, con la presencia de Cerealia y de indicadores de ganadería que evidencian el uso de las tierras de esta zona para la siembra de campos de cereales y para pastos. Por último, se está estudiando la secuencia obtenida en las Salines d'Addaia, que se inicia en el siglo V AC. La vegetación reflejada en toda la secuencia presenta nuevamente un carácter muy abierto, dominado por herbáceas, entre las que destacan las gramíneas y las asteráceas.

5.2. LA VEGETACIÓN DE MALLORCA Y MENORCA DURANTE EL HOLOCENO A PARTIR DE LOS DATOS POLÍNICOS

A partir de este conjunto de datos polínicos disponibles en Mallorca y Menorca se han apuntado las líneas básicas de la dinámica de la vegetación durante el Holoceno en estas islas, diferenciándose diversas fases en su evolución (Yll et al 1997; 1999; Pérez-Obiol et al 2000). Cabe recordar que, como se ha expuesto, el número de secuencias disponibles para una y otra isla es muy dispar al contar en Mallorca con una sola secuencia bien conocida y con un alcance cronológico amplio, en s'Albufera d'Alcúdia (Burjachs et al 1994). No obstante, al presentarse diversas convergencias entre esta secuencia y las del Sur de Menorca se puede plantear que, al menos en la zona de la costa norte de Mallorca, la dinámica de la vegetación durante el Holoceno sería más o menos paralela en líneas generales a la documentada en Menorca. Esta dinámica general establecida a partir de estas secuencias constituye el marco general de referencia para contextualizar los datos antracológicos presentados en este trabajo.

Al iniciarse el Holoceno la composición florística de la vegetación de las Gimnèsies es marcadamente diferente a la actual. El paisaje vegetal presentaría diferentes tipos de formaciones distribuidas en función de las características del relieve y el sustrato, con una importante recurrencia de árboles y arbustos caducifolios entre los que destacarían *Corylus*, *Betula* y *Acer*. Serían muy importantes también en este momento las comunidades dominadas por *Buxus*, taxón ampliamente representado en las fases iniciales de todos los diagramas polínicos conocidos. *Juniperus* y *Ephedra* presentan valores relevantes en diagramas de diversas localidades en las que formarían la vegetación litoral y prelitoral dominante. Los valores de *Quercus* son en general elevados, tanto en el caso de los perennifolios como caducifolios. Los primeros serían el árbol o uno de los árboles dominantes en los bosques de las zonas bajas, mientras que en las zonas más umbrías y/o elevadas predominarían los bosques de *Quercus* caducifolios y *Buxus*. En esta primera fase se identifica el óptimo del Holoceno en las islas de Mallorca y Menorca, c. 8.000 – 7.000 BP, registrándose los máximos valores de expansión de la biomasa forestal en ambas islas.

Posteriormente, hacia 6.000 – 5.000 BP se inicia un proceso de transformación de la composición florística y la fisiognomía de las comunidades vegetales de Mallorca y Menorca. Este se produce de forma más o menos abrupta y cronológicamente cercana en todos los diagramas conocidos. Durante este período de transición, inmediatamente anterior al alcance cronológico de los análisis antracológicos presentados en esta Tesis Doctoral, la vegetación anteriormente descrita es substituida por formaciones de carácter más xérico, poniéndose de manifiesto la formación de un paisaje mediterráneo adaptado a la marcada estacionalidad climática. Se trata de un paisaje dominado por la esclerofilia en el que las formaciones de carácter mesófilo y caducifolio quedan muy reducidas.

En este momento se inician en los diagramas polínicos dinámicas que se consolidaran posteriormente, como el inicio de la curva ascendente de *Olea*, taxón que pasa a ser un elemento determinante de la vegetación a partir de este momento y hasta la actualidad, y el inicio del descenso de taxones como *Buxus* y *Corylus*, muy significativos en la vegetación de la primera mitad del Holoceno. *Juniperus* se mantiene todavía en este momento inicial de cambio en la mayoría de las secuencias y en el caso de Menorca el ascenso de Ericaceae es muy significativo desde este momento en adelante. Este cam-

bio implicará la desaparición de especies vegetales, especialmente importante en Menorca donde taxones como *Buxus* o *Corylus* desaparecen por completo, o *Fagus*, que no forma parte de la vegetación actual de ninguna de las islas. En Mallorca, algunos de estos taxones se desarrollan todavía de forma acusadamente marginal en determinadas localizaciones de la parte central de la Serra de Tramuntana (Pérez-Obiol et al 2003).

En un momento posterior a esta fase de cambio abrupto, entre 5.000 BP y 4.000 BP en función de cada secuencia, se consolida esta transformación y se produce la instalación definitiva del clima y el paisaje mediterráneos. *Buxus* desaparece casi por completo en Menorca y se ve drásticamente reducido en Mallorca, mientras *Corylus* también desaparece en la menor de las islas y se conserva con valores testimoniales en la secuencia de s'Albufera d'Alcúdia, indicando que el relieve de Mallorca habría permitido la continuidad de formaciones de esta especie en estaciones muy concretas con niveles de humedad óptimos. *Olea* se convierte definitivamente en el elemento característico de la vegetación balear, subrayando el carácter xérico que se mantiene hasta la actualidad.

El desarrollo de arbustos como Ericaceae, *Pistacia* o Cistaceae indican la expansión de las formaciones de matorral tipo maquia, que colonizan notablemente el paisaje a partir de este momento convirtiéndose en la principal formación forestal. Paralelamente a este cambio de fisionomía y de composición florística de los bosques de Mallorca y Menorca, se empiezan a desarrollar en los diagramas polínicos las curvas de los principales indicadores de actividades antrópicas sobre el paisaje, aunque este fenómeno no se produce de forma sincrónica en todas las secuencias (entre 6.000 BP y 4.000 BP), apuntando a ritmos diferentes en cada región. Se inician las curvas de *Plantago*, Cerealia o *Asphodelus*, género éste último relacionado con las actividades ganaderas. A partir de este momento, en el que se inicia el marco cronológico de este trabajo c. 4.000 BP, todos los autores coinciden en indicar que la influencia de las actividades humanas sobre el paisaje vegetal es ya claramente perceptible.

De esta forma, durante el lapso cronológico contemplado en este trabajo, 4.000 – 2.000 BP, la vegetación existente en las islas de Mallorca y Menorca presenta un marcado carácter mediterráneo y xérico y se desarrolla ya con una dinámica en que las actuaciones de las sociedades humanas son un elemento causal completamente integrado en el sistema ecológico, factor fundamental de los ecosistemas mediterráneos (Roberts et al 2001). En Mallorca la vegetación litoral, al menos en el Norte, se ve reducida, al mismo tiempo que se expanden comunidades con un cierto carácter arbustivo dominadas por *Olea*, *Pistacia* y *Pinus*. También se desarrollan de forma importante bosques xéricos con *Quercus* perennifolia con matorral bajo de Lamiaceae. Los bosques de ribera también decrecen de forma importante.

En Menorca, el cambio parece en general más brusco que el evidenciado en la secuencia mallorquina de s'Albufera d'Alcúdia. Se detecta una notable apertura de la vegetación y descenso de la biomasa forestal, en la que *Olea* formaría casi la totalidad de la vegetación arbórea, acompañado de forma más testimonial por *Pinus* y *Quercus* perennifolia. Asteraceae, Poaceae, *Plantago*, Fabaceae, *Rumex* y *Polygonum* incrementan de forma notable en varias de las secuencias conocidas, evidenciando que comunidades herbáceas colonizarían en este momento los espacios dejados por la reducción de las zonas boscosas, probablemente relacionado en muchos casos con las actividades desarrolladas por los grupos humanos.

Los 2.000 últimos años del Holoceno se caracterizan por una influencia manifiesta de la acción antrópica sobre el paisaje vegetal ampliamente registrada en las secuencias polínicas. Así, parece claro que la progresiva instalación del clima de carácter mediterráneo se desarrolla de forma paralela a estas actividades humanas, que se acentúan a partir de la colonización romana y, especialmente, musulmana y cristiana a lo largo de la Edad Media, proceso en el que se configura definitivamente el paisaje balear tal y como se conoce hoy en día.

CAPÍTULO 6

Contexto arqueológico de la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca

6.1. LA PERIODIZACIÓN DE LA PREHISTORIA Y LA PROTOHISTORIA BALEAR

6.1.1. Marco cronocultural

El marco cronocultural de esta Tesis Doctoral se refiere a tres entidades arqueológicas o periodos de la prehistoria reciente de las islas de Mallorca y Menorca: Naviforme, Talayótico y Postalayótico¹. La primera de estas entidades inicia su desarrollo hacia c.1700 BC y, por su parte, el mundo postalayótico finaliza definitivamente con la conquista romana de Mallorca el 123 BC. Más allá de las fronteras convencionales entre grupos o periodos arqueológicos, la naturaleza del mundo naviforme y del mundo talayótico y postalayótico presenta diversas particularidades en relación a las manifestaciones arqueológicas previas y posteriores que, como se verá, son de especial relevancia para el desarrollo de los objetivos planteados en este trabajo.

En relación a las etapas anteriores de la prehistoria insular, durante el Naviforme, el Talayótico y el Postalayótico el registro arqueológico conocido permite asegurar por primera vez que los grupos humanos ocuparon de forma estable todos los biótopos de las islas de Mallorca y Menorca. En ellos llevaron a cabo diversas actividades productivas, dando lugar a núcleos de población sedentarios, tal y como indica la aparición de una arquitectura monumental en piedra de técnica ciclópea dedicada a edificios domésticos y públicos. Por otra parte, aunque se observa claramente un interesante proceso de cambio y complejización político-social a lo largo de éste milenio y medio, las sociedades naviformes y talayóticas no se pueden considerar en ningún caso sociedades estatales, con una estructura de poder fuertemente centralizada y conectada a formaciones político-económicas que trascienden el escenario insular, como va a suceder a partir de la romanización de Mallorca y Menorca.

Así pues, y en relación con los objetivos planteados en este trabajo, el marco cronocultural contemplado se define por dos elementos importantes en relación a las etapas anteriores y posteriores: se trata de sociedades que conocen, interactúan y transforman los paisajes de todas las regiones y biótopos de las islas de Mallorca y Menorca, pero no lo hacen a partir de una estructura político-económica y social claramente centralizada. Asimismo, como se verá en este capítulo, los avances de la investigación prehistórica en las últimas décadas ha descartado de forma clara la posibilidad que la cultura talayótica sea el resultado de la llegada de importantes contingentes poblacionales a las islas procedentes de otros lugares del Mediterráneo. De esta forma, los procesos sociales acontecidos durante el Naviforme, Talayótico y Postalayótico se consideran un *continuum*, resultado de la dinámica histórica de una misma base social y étnica que, no obstante, no estuvo desvinculada ni al margen de los acontecimientos de extrainsulares.

Con todo ello, el marco cronocultural y geográfico de este trabajo queda establecido en torno al desarrollo de las sociedades naviformes y talayóticas en las islas de Mallorca y Menorca desde su aparición c.1700 BC hasta la entrada de ambas islas en los territorios administrados por el Imperio Romano el 123 BC. En este capítulo se expondrá el estado de la cuestión sobre el conocimiento de la naturaleza social, política, económica y cultural de estas sociedades. Es decir, se relatarán los diversos elementos que constituyen el contexto sociocultural en el que se desarrollan las actividades sociales que implican plantas leñosas del entorno que, como se ha explicado, conforman el objetivo general de esta investigación.

6.1.2. Periodización de la Prehistoria y Protohistoria balear

En la última década del siglo XX se producen importantes avances en la investigación prehistórica balear a partir de la confluencia de diversos factores. Es a partir de estos momentos que se definen las diferentes entidades arqueológicas reconocidas en el registro (Calcolítico, Naviforme, Talayótico, Postalayótico) así como los principales puntos de debate y desarrollo futuro de la Prehistoria balear. Este hecho permite ordenar las evidencias conocidas y reseñar una imagen general de las sociedades naviforme, talayótica y postalayótica.

¹ Estos tres grupos arqueológicos propios de las Baleares han sido equiparados cronoculturalmente a las sociedades continentales que se desarrollan de forma más o menos sincrónica, correspondiéndose *grosso modo* el Naviforme con la Edad del Bronce, el Talayótico con la Edad del Hierro Inicial y el Postalayótico con la Edad del Hierro Final (Salvà, Calvo y Guerrero 2002; Guerrero et al 2006; 2007). En este trabajo se mantendrán las denominaciones Naviforme, Talayótico y Postalayótico ya que, sin dejar de lado la relevancia político-social, cultural y económica de las relaciones entre estas sociedades y los grupos continentales, éstas no constituyen el objeto de estudio principal del trabajo. En relación a las dataciones radiocarbónicas de contextos arqueológicos, si no se especifica lo contrario, se corresponden a la calibración a 2 sigmas BC, siguiendo en todos los casos posibles las consideraciones de Micó 2005 y 2006. Al contrario, las dataciones de registros naturales se presentan calibradas a 2 sigmas BP.

Esta situación a inicios del siglo XXI parte de la importante actividad arqueológica de la segunda mitad del siglo anterior (Guerrero 1997a; Javaloyas 2010). La realización de dataciones por Carbono 14, de forma especialmente importante en los yacimientos dirigidos por William Waldren a partir de los años 1960s, fueron generando una gran base de datos de fechas radiocarbónicas que tendrían que servir para definir las periodizaciones de la Prehistoria y Protohistoria balear que se habían ido desarrollando. Así, a finales de la década de 1990s, Mallorca y Menorca presentan un escenario pionero en la aplicación de este método de datación absoluta en el Estado español, contando todavía hoy con una de las más extensas series de dataciones radiocarbónicas en Europa (Micó 2005; 2006). En cambio, y en relación a los motivos anteriormente referidos, las Pitiüses cuentan todavía hoy con escasas series de dataciones.

Sin embargo, esta disponibilidad de valiosas series de dataciones en yacimientos con una secuencia estratigráfica prolongada, claves para establecer marcos de referencia cronológicos viables, se ve limitada por la falta de publicaciones completas de los materiales y contextos asociados con las muestras datadas (Micó 2006: 422). No obstante, mediante trabajos de síntesis sobre el conocimiento de la Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca a inicios del siglo XXI (por ejemplo Lull et al 1999; 2002; 2004; Calvo, Guerrero y Salvà 2002, Salvà, Calvo y Guerrero 2002; Guerrero et al 2002) y a partir de la revisión crítica de toda la información radiocarbónica disponible en aquel momento (Micó 2005; 2006), se identificaron una serie de procesos y acontecimientos que vertebran todas las propuestas actuales sobre las poblaciones prehistóricas baleares (Micó 2006: 430-431):

- c.2500/2300 BC: en este momento ya se habría establecido una población estable en las islas Baleares, con las evidencias más antiguas de ello en Mallorca. Este proceso de colonización definitiva de las islas presenta un retraso importante en relación a otras del centro y del occidente mediterráneo. Se podrían haber desarrollado visitas más o menos prolongadas de grupos humanos importantes en momentos anteriores, aunque todavía no se ha dado con la evidencia arqueológica clara de ello.
- c.2100/2000 BC: esta ocupación estable de todos los biótopos insulares se constata en todas las islas del archipiélago.
- c.1600 – 1500 BC: se detecta un momento de cambio y transición en el registro arqueológico, coincidiendo con el declive de sociedades “clásicas” de la Primera Edad del Bronce (Argar, Polada, Unetice). Desaparecen los poblados típicos de la fase anterior (Calcolítico) y se generalizan los poblados de arquitectura típicamente naviforme.
- c.1000 BC: en torno al cambio de milenio se evidencia otra fase de transición en la que las viviendas típicas del Naviforme (navetiformes) desaparecen y prolifera un nuevo modelo urbanístico y arquitectónico, que definirá el poblado “típicamente” talayótico.
- c.900/800 BC: se producen una serie de cambios significativos en el registro, con el inicio de la construcción de talayots (arquitectura edilicia en forma de turriformes ciclópeos) y el abandono de las tradiciones funerarias propias de la fase anterior.
- c.550 BC: nueva etapa de transformaciones, con la documentación de la destrucción de los poblados talayóticos, de forma más o menos violenta, inicio de la construcción de santuarios en Mallorca y recintos de taula en Menorca y la visibilización de prácticas funerarias con una gran diversidad.

El punto inicial de esta secuencia cronocultural del poblamiento prehistórico balear, correspondiente a la fase de descubrimiento exploración y colonización de los territorios insulares, está todavía poco definido en el registro arqueológico y constituye uno de los más interesantes campos de investigación de la arqueología balear en estas primeras décadas del siglo XXI. En cambio, el punto final de la prehistoria reciente balear lo pone de forma convencional la conquista romana de la isla de Mallorca el 123 BC.

Este desarrollo de la investigación arqueológica referente a la Prehistoria de las islas de Mallorca y Menorca ha generado diversos textos de síntesis e interpretación socio-histórica de la dinámica de estas poblaciones. Así, han aparecido diversos textos de compendio a partir de los cuales se puede obtener una visión más o menos exhaustiva y, sobretudo, ordenada de los diversos aspectos de la vida social en el marco cronocultural definido para este trabajo. Es, pues, a partir de estos trabajos (Lull et al 1999; 2001; 2002; 2004; 2008; Calvo, Salvà, Calvo y Guerrero 2002; Guerrero et al 2002; Guerrero et al 2006; 2007; Palomar 2005: 5-104) que se presentan a continuación los aspectos generales del Naviforme, el Talayótico y el Postalayótico en Mallorca y Menorca, dejando ya de lado a los grupos prehistóricos previos y al desarrollo de las sociedades contemporáneas a ellos en las islas Pitiüses.

6.2. LA SOCIEDAD NAVIFORME, C. 1.600 – 900/850 BC

6.2.1. Definición arqueológica y cronológica del grupo naviforme en Mallorca y Menorca

Como se ha señalado, aunque no existe todavía un registro arqueológico claro sobre las primeras ocupaciones humanas de las islas Balears, parece claro que durante la segunda mitad del III Milenio BC se va consolidando la población humana en las Illes Balears, siendo ocupadas de forma progresiva todas las áreas biogeográficas del archipiélago por poblaciones de filiación campaniforme. Estos grupos se van desarrollando durante los primeros siglos del II Milenio BC hasta que c.1.700 BC se empiezan a documentar cambios significativos que desembocarán en la formación de la sociedad naviforme. Las construcciones domésti-

cas en piedra, realizadas con técnica ciclópea y con planta en forma de nave o herradura, conocidos como navetiformes², pasarán a ser uno de los rasgos materiales más significativos de esta sociedad balear, que se desarrolla de forma sincrónica y más o menos homogénea en las islas de Mallorca y Menorca hasta la formación del mundo talayótico.

Sin embargo, como se verá, estos cambios iniciados c.1.700 BC afectan todas las esferas de la vida social y material de estos grupos, siendo un elemento muy significativo el cambio tecnológico al empleo del bronce, diferenciado de las técnicas metalúrgicas de fundición del cobre ya documentadas durante el Calcolítico. Estas nuevas prácticas tecnológicas y objetos se van introduciendo de forma paulatina desde c.1.900/1.800 BC, cuando se empiezan a documentar objetos con porcentajes relativamente bajos de estaño en la aleación, como los punzones del dolmen de s'Aigo Dolça en Mallorca. La localización de estaño en las Balears es especialmente significativa, ya que en archipiélago no se conocen fuentes de extracción de este mineral, al menos rentable y suficiente. Así pues, este progresivo aumento de la presencia de estaño evidencia la importancia de los contactos con sociedades continentales y el establecimiento de un rol de las islas en las redes de intercambio mediterráneas.

A partir de la identificación en el registro arqueológico balear de los rasgos significativos de la sociedad naviforme y la desaparición de las tradiciones anteriores, se ha definido una periodización del Naviforme aceptada hoy por todos los grupos de investigación dedicados a la Prehistoria balear. Así, aunque es cierto que se documenta la continuidad de algunos elementos significativos de la etapa anterior (Campaniforme y Epicampaniforme), como la pervivencia de algunas necrópolis de inhumación colectiva, aparecen desde c.1.700-1.600 BC rasgos significativos de la sociedad naviforme que no tienen antecedentes en las islas. A partir de estos rasgos y de su dinámica cronológica, se han diferenciado tres fases diferentes:

- Naviforme I – c.1.750/1.600 – 1.400/1.300 BC: aunque con toda probabilidad debió de producirse un periodo más o menos dilatado de coexistencia de poblados de cabañas circulares propios del Calcolítico, la arquitectura ciclópea naviforme se empieza a detectar desde c.1.700/1.600 BC, indicando que esta forma de organización social y territorial ya estaría implantada tanto en Mallorca como en Menorca en estos momentos. Se consolidan las necrópolis colectivas en grutas y se documenta por primera vez la construcción y uso funerario de hipogeos excavados en la roca, aunque también es cierto que las estructuras dolménicas siguen en uso hasta c.1.650 BC (y de forma residual en Menorca hasta 1.550/1.430 BC). En este momento se detecta también el uso ceremonial de algunas cuevas naturales en ambas islas, que han sido interpretadas como santuarios rupestres.
- Naviforme II – c.1.400/1.300 – 1.100 BC: en esta fase de consolidación de los rasgos naviformes ya no se detecta la pervivencia de prácticas materiales de carácter arcaizante, con el abandono definitivo de las necrópolis dolménicas. La metalurgia del bronce experimenta un salto cualitativo muy importante hacia formas complejas de fundición. La expansión de asentamientos naviformes en tierras marginales o de poca potencialidad productiva hace pensar que en ambas islas se experimentó un incremento demográfico considerable. Este se desarrolla en paralelo a un aumento de los intercambios exteriores, como parece indicar el incremento de la cantidad y calidad de los objetos de bronce, de carácter suntuario en su mayoría. Estos intercambios se producen a partir de una compleja red de asentamientos costeros a través de los que se estructuran estos intercambios ultramarinos. A falta de dataciones radiocarbónicas, la tipología de los materiales aparecidos en los hipogeos parece indicar que se produce una expansión de los hipogeos de planta compleja, paralela al uso de cuevas naturales también como necrópolis colectivas.
- Naviforme III, transición a la cultura talayótica – c.1.100-900/850 BC: se trata de la fase de transición a la sociedad talayótica, denominada también Prototalayótico por algunos autores (Lull et al 1999; 2001; 2002; 2008). Durante esta fase van desapareciendo paulatinamente los rasgos materiales característicos de la sociedad naviforme, como los asentamientos típicos de navetiformes, algunos de los cuales permanecen activos entre c.900 – 800 BC, pero en muchos casos son amortizados y aparecen los primeros poblados de características arquitectónicas y urbanísticas talayóticas. Se trata de nuevos modelos de asentamiento caracterizados por una organización de las viviendas en torno a un monumento central de carácter turriforme. Se abandonan muchas de las necrópolis colectivas en uso, tanto en cuevas como en hipogeos, documentándose también cambios importantes en los rituales funerarios. No obstante, no se interrumpen los intercambios con el exterior, empezándose a documentar objetos de hierro por primera vez en las Balears, aunque la estructuración de estos también se transforma, tal y como evidencia la desaparición de la importante red de asentamientos costeros articulada en el Naviforme II.

6.2.2. Los asentamientos

Algunos de los asentamientos típicamente naviformes se construyen en los mismos solares en los que antes existían conjuntos de cabañas calcolíticas, como se documenta en Son Ferrandell-Olesa, Ca na Corxera o Can Sel Costella. Paralelamente, aparecen asentamientos de nueva planta, como el de Closos de can Gaià. Las estructuras que definen el carácter de estos asentamientos son, como se ha dicho, los navetiformes, la forma arquitectónica predominante tanto en Mallorca como en Menorca,

² Estas construcciones han recibido varios nombres en la literatura arqueológica. Descartamos, como otros autores (Lull et al 1999; Salvà, Calvo y Guerrero 2002), llamarles “navetes”, nombre muy corriente en la sociedad balear pero que induce a confusión con las construcciones funerarias típicas de Menorca propias de los albores del mundo talayótico. Así pues, siguiendo la propuesta de Fornés et al 2009, destinaremos el término Naviforme a la entidad arqueológica-histórica de la sociedad de estos momentos, mientras que a estas construcciones domésticas de carácter ciclópeo que la definen las llamaremos “navetiformes”.

que constituyen las casas de las diferentes familias que habitan en cada asentamiento. Las dataciones disponibles indican que la construcción de estos edificios domésticos se inicia ya c.1.700/1.650 BC³. Se trata de edificios de piedra contruidos con técnica ciclópea a partir de grandes bloques asentados en seco. Los muros son anchos y de doble paramento (interior y exterior) con relleno de cascajo y piedras de tamaño mediano. La planta tiene forma de nave o herradura, con un ábside apuntado y redondeado en uno de los extremos. En el otro, se localiza la fachada y el portal de acceso.

De las cubiertas de los navetiformes se tienen pocas evidencias directas, pero como se verá en los casos de Closos y Hospitalet, todo parece indicar que se trataría de estructuras sostenidas en madera con una cubierta de material vegetal cubiertas de arcilla. No obstante, se conocen casos excepcionales como el del Son Mercer de Baix (Menorca), donde se conservan losas de piedra apoyadas sobre columnas que aguantan una cubierta de cascajo, seguramente revestida de arcilla, muy abundante en los estratos de derrumbe.

Los navetiformes pueden aparecer aislados, aunque estos casos se interpretan como anomalías debido a problemas de conservación. En general se trata de agrupaciones de navetiformes en solares comunales, pudiendo aparecer éstos en forma simple, con una sola de estas estructuras, o en grupos adosados de dos, tres o, muy raramente, cuatro navetiformes adosados. En éste último caso se aprecia claramente que se trata de estructuras adosadas de forma consecutiva y no de conjuntos sincrónicos, concebidos como tal desde un primer momento constructivo, como en el caso de los navetiformes dobles y triples.

Así pues, la sociedad naviforme se organiza en poblados que agrupan varias de estas estructuras domésticas ciclópeas navetiformes en un solar comunal en el que no se identifican sistemas de cierre defensivos, ni indicios de defensa pasiva a partir de elementos topográficos. Asimismo, se identifican asentamientos de carácter secundario o estacional, que carecen de construcciones navetiformes.

Uno de estos yacimientos del Naviforme son los refugios en abrigos o cuevas abiertas en las que una parte de los miembros de la comunidad se refugiarían al realizar desplazamientos más o menos prolongados fuera del poblado por varios motivos. En Son Matge (Mallorca) y Mongofre Nou (Menorca) se documentaron secuencias estratigráficas formadas por una sucesión de capas horizontales con partículas quemadas seguidas de otras más gruesas de carácter ceniciento (Bergadà et al 2005a; Bergadà et al 2005b). Los análisis micromorfológicos los atribuyen a ocupaciones ganaderas. Se trataría del resultado de estabulaciones temporales de ganado en estas cavidades en el marco de una explotación ganadera de régimen de pastoreo itinerante o trashumante de ovicáprinos en el primero de los yacimientos y bóvidos en el segundo.

Asimismo, en el abrigo de Son Gallard (Mallorca) se ha documentado una zona de hábitat estacional que se ha relacionado igualmente con un refugio de pastores con actividades similares a los de los de Son Matge o Montgofre Nou. Resulta llamativo que tanto en los dos asentamientos en los que se documenta la estabulación de ganado como en Son Gallard, parece que esta actividad naviforme cesa de forma más o menos coetánea entre c.1.550 y c.1.400 BC. Aunque el número de yacimientos conocidos de este tipo es todavía reducido, esto puede indicar un cambio en las estrategias de explotación ganadera a inicios del Naviforme II⁴.

Otro tipo de asentamientos naviformes, que aparecen de forma importante a partir de los inicios del Naviforme II, son los situados en zonas costeras estrechamente vinculados a las relaciones con el exterior, por lo que serán descritos en el apartado dedicado a esta cuestión.

6.2.3. La cultura material

6.2.3.1. La producción alfarera

Durante el Naviforme I, el número y la variedad de recipientes cerámicos conocidos aumentan exponencialmente respecto a las etapas anteriores. Aunque existe un gran desequilibrio entre los vasos conocidos, la inmensa mayoría de ellos procedentes de yacimientos funerarios y no de hábitat, en conjunto se definen un total de 12 tipos cerámicos básicos. Esta considerable variedad tipológica también se traduce en una amplia variedad métrica, dando lugar a recipientes de muy diversos tamaños y capacidades y abarcando la mayoría de las morfopotencialidades de uso. Así se detectan recipientes que se asocian a la ingestión individual de líquidos y sólidos, al almacenaje y a varias funciones de gestión de productos.

³ Recientemente se han dado a conocer dos dataciones sobre restos de fauna doméstica del yacimiento mallorquín del Arenale de Son Colom, procedentes de los niveles iniciales de un edificio descrito como Navetiforme: KIA-26226_3660±35 BP, 2140 – 1920 BC; KIA-26215: 3670±35 BP, 2150 – 1940 BC (Ramis 2006: 418-421). Estas podrían remontar el inicio de la arquitectura navetiforme a finales del III Milenio BC, aunque algunos autores han puesto en duda la atribución de esta construcción al bien caracterizado tipo de casas navetiformes (Lull et al 2008: 16). De todas formas, la excepcionalidad de este dato recomienda no tomarlo en consideración para marcar los límites cronológicos generales de este tipo arquitectónico hasta que sea confirmado o descartado en nuevas investigaciones.

⁴ Recientemente, se han realizados dos sondeos en la Cova de la Tossa Alta (Mallorca), también conocida como Cova de sa Bassa (García et al 2000). Se ha documentado una secuencia muy similar que se iniciaría durante el Naviforme I para la estabulación de ovicaprinos. Aunque no se dispone de análisis de micromorfología sedimentaria que lo confirmen, parece que corresponde al mismo tipo de actividad (Valenzuela et al 2010). Del mismo modo, solo se dispone de una datación radiocarbónica al inicio de la secuencia, por lo que resulta difícil inferir si estas prácticas cesaron en un momento similar al que lo hicieron en los tres yacimientos anteriormente mencionados.

Todo ello, refleja unas tradiciones alfareras similares en cuanto a la selección y fabricación de tipos cerámicos en las diversas comunidades y una fluida transmisión de las ideas, tradiciones y gustos.

Durante el Naviforme I se empieza a introducir una nueva solución tecnológica que se generalizará ya en el Naviforme II, la adición de cantidades significativas de calcita como desgrasante en las pastas. Cabe destacar que este elemento técnico perdurará y se mejorará a lo largo del tiempo hasta finales del I Milenio BC y se convertirá en uno de las características básicas de la cerámica talayótica. Esta práctica permite fabricar piezas más ligeras y reducir las temperaturas de cocción, con lo que se incrementa la rentabilidad de cada hornada de piezas.

A partir del Naviforme II, la relación entre número de vasijas conocidas por contextos se invierte respecto a la fase anterior, es decir, se conocen muchos más objetos procedentes de contextos domésticos que funerarios. Los cambios acontecidos a partir de este momento, c.1400/1300 BC, suponen un cambio radical en la concepción de la producción cerámica, con marcadas diferencias tanto en las formas y variaciones métricas como en la concepción global de los recipientes. Paralelamente, aparecen nuevos tipos cerámicos que se relacionan con las nuevas necesidades de almacenaje y transporte, así como se aprecia una clara homogeneidad formal en los contextos cerámicos de diferentes yacimientos. Esta homogeneidad se extiende a los contextos de ambas islas, que presentan ahora una homogeneidad más marcada que en cualquier otro momento de la Prehistoria balear.

En definitiva, en el Naviforme II se detecta una clara renovación de la concepción formal del universo cerámico prácticamente completa, destacando los grandes contenedores, los recipientes de tamaño medio y los elementos de pequeñas dimensiones relacionados con el consumo directo. Un elemento muy relevante en este sentido, por su relación con la integración de las Balears en las redes de intercambio ultramarino y con posibles variaciones en las estructuras productivas, son los grandes contenedores toneliformes con perfil cilíndrico. Su presencia en cuevas de difícil acceso y uso ceremonial, como la Cova des Mussol en Menorca o la Cova des Moro en Mallorca, en los que habrían llegado cargados con alguna mercancía y salvando las grandes dificultades de acceso, enfatiza la relevancia de estos objetos en la sociedad naviforme de este momento.

6.2.3.2. La producción metalúrgica

Durante el Naviforme se registra un cambio importante en la producción metalúrgica y el consumo de objetos de metal por parte de las sociedades baleares. La producción metalúrgica en los asentamientos naviformes está bien documentada en varios de ellos con la presencia de crisoles o vasijas-horno. Destaca el caso de Son Mercer de Baix (Menorca), donde se documentó una construcción de planta rectangular adosada al navetiforme de gran tamaño con columnas de piedra, dentro de la cual se hallaron dos crisoles, un arete, dos escoplos, un punzón y un pequeño lingote, elementos que indicarían que podría tratarse de una construcción especializada en la realización de actividades metalúrgicas.

La colección de moldes hallados en el interior de navetiformes, que indicaría los tipos que serían de producción local, sin descartar que podrían haber sido igualmente importados en parte, refleja una variada tipología, especialmente a partir de c.1400 BC: cuchillos triangulares, brazaletes dentados, punzones, hachas planas de filo semilunar y talón recto, machetes y machetes miniaturizados.

Durante el Naviforme I se incrementa notablemente el número de implementos metálicos conocidos, aunque la variedad tipológica de estos se reduce a cuchillos de hoja triangular (20% de las piezas conocidas), punzones (78%) y alguna punta de flecha (1%). Los cuchillos son bien conocidos ya durante el Calcolítico y los punzones naviformes son también indistinguibles de los calcolíticos, aunque desde un punto de vista tecnológico, el estaño presenta ahora valores significativos por encima del 5%.

En momentos posteriores se incorporarán otros implementos, como los brazaletes, aunque siempre de forma testimonial frente al numeroso bloque de punzones y cuchillos. En este momento, c.1400/1300 BC, a inicios del Naviforme II, se produce una renovación de la metalurgia balear de gran magnitud, con un incremento notable de la cantidad de objetos circulantes y una mejora de su calidad técnica. Estos cambios tienen una considerable incidencia más allá de los aspectos tecnológicos y estilísticos, ya que se trata de un importante conjunto de objetos que no tienen funciones prácticas, mecánicas, en el ámbito de la producción. En cambio, tienen un significado ceremonial como marcadores de rango, elementos de ostentación de la posición y rol social de sus poseedores.

En este sentido, la revisión de los contextos arqueológicos conocidos desde antiguo a la luz de las dataciones radiocarbónicas y las revisiones cronotipológicas ha permitido adscribir al Naviforme la panoplia artefactual de los depósitos de bronce de la Prehistoria balear, antiguamente atribuidos a la sociedad talaiótica (depósitos de Lloseta, Son Foradat, Es Mitjà Gran o Son Pizà). Se trata de amortizaciones de varios objetos de bronce de tipos que perduran a lo largo del Naviforme, aunque las deposiciones votivas propiamente dichas se efectuarían en los últimos siglos del II Milenio BC, c.1200-1000 BC, aproximándose al inicio de las transformaciones del Naviforme III que desembocaran en la cristalización de la cultura talayótica.

Se trata de objetos que tienen buenos paralelos en las ofrendas de bronce localizadas en la Cova des Mussol, como espejos, cinturones o diademas y bridas o pectorales. Estos objetos que tendrían un alto valor simbólico y de prestigio para sus propietarios, que los amortizarán de forma definitiva en deposiciones votivas durante la última fase del Naviforme, en un momento de profundas transformaciones sociales. En este conjunto también se incluyen las espadas de pomo macizo, consideradas armas o elementos de parada, aunque con un importante valor suntuario igualmente. El apogeo de su fabricación y uso se produce ahora, aunque posteriormente se produzcan algunas amortizaciones de estos objetos en turriformes talayóticos.

6.2.3.3. La producción de objetos de hueso

La producción de objetos con hueso es poco variada durante todo el Naviforme I. Se documentan escasos elementos que corresponden a su vez a pocas categorías de objetos, como los punzones, agujas, espátulas, mangos para punzones metálicos, botones, ornamentos y puntas de flecha. Durante el Naviforme II aparecen dos tipos nuevos, los contenedores cilíndricos elaborados con cuerno y los tapones de estos. Los tapones (que también se confeccionan en madera) cierran herméticamente los contenedores cilíndricos (de cuerno o madera), dentro de los cuales se guardaron los mechones de cabellos procedentes de los rituales funerarios de tonsura. Estos tapones se elaboraron sobre huesos planos grandes de mamíferos, posiblemente escápulas o costillas.

Así pues, se diferencian dos conjuntos de elementos confeccionados con hueso. En las necrópolis se documentan sobre todo botones y ornamentos, así como los contenedores cilíndricos y sus tapones. En cambio, en las estructuras domésticas aparecen útiles empleados en los trabajos cotidianos, como punzones, agujas y espátulas, siendo los primeros los más abundantes.

6.2.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales

Durante la segunda mitad de los años 1990s se dio un gran paso en el conocimiento de las prácticas religiosas de las sociedades naviformes a partir del descubrimiento y excavación de las cuevas prácticamente intactas des Mussol y des Càrritx, en Menorca. La primera de estas es una cavidad compleja que se abre en la pared de un acantilado que cae verticalmente sobre el mar, de muy difícil acceso. En ella se documentaron depósitos votivos de cerámicas, objetos metálicos (como un espejo de bronce) y de madera (entre los que hay varios recipientes y dos pequeñas esculturas figurativas), así como un posterior uso como necrópolis colectiva a partir del Naviforme II. Por su parte, la Cova des Càrritx presenta un registro muy similar. También situada en un barranco, en este caso de un torrente, se inicia un uso ceremonial también en el Naviforme I, que se desarrolla en diversas salas de la cavidad e implica ajueres cerámicos y metálicos. Posteriormente, c.1450 BC, la cueva también es usada como necrópolis colectiva.

En Mallorca no se conoce ninguna cueva intacta de este tipo, aunque en la Cova des Moro, también situada en el acantilado de un torrente cerca de su desembocadura al mar, se documentaron prácticas similares. A pesar de tratarse de un registro no intacto, se documentó un hogar y una zona de actividad ceremonial igualmente correspondiente al Naviforme I. Junto a este registro se documentó una daga de bronce, con un importante contenido en estaño (14,6%), que no presenta señales de haber sido usada y que fue depositada entre dos láminas estalactíticas a gran altura, a modo de ofrenda votiva.

Así pues, a partir de los casos bien conocidos de Mussol y Càrritx y de sus posibles paralelos mallorquines, se sabe que las sociedades naviformes llevaron a cabo ceremonias en cavidades subterráneas situadas en barrancos cercanos al mar. Estas prácticas se han relacionado con cultos a la tierra (en cuyo interior se accedería simbólicamente a partir del uso de estos espacios de cuevas profundas sin incidencia de luz natural) situados en zonas de paso o fronteras de carácter metamórfico simbolizadas por el contacto entre la tierra y el mar. Las dificultades de acceso y la naturaleza de estos espacios permite plantear la hipótesis que las ceremonias y cultos desarrollados en su interior estarían mediatizados por un conjunto determinado de personas, descartando la participación de toda la comunidad.

6.2.4.1. Las prácticas funerarias durante el Naviforme I

En el campo de las prácticas funerarias se observa una gran diversidad de rituales y tipos de contenedores funerarios, especialmente durante el Naviforme I. En este momento se detectan importantes elementos de continuidad respecto a las fases anteriores, consolidándose las inhumaciones colectivas en grutas iniciadas en fases anteriores. En algunas de estas necrópolis (Son Maiol, Corral des Porc) se documenta la continuidad de ajueres epicampaniformes y naviformes, mientras que otras aparecen justo a los inicios del Naviforme I, como Can Martorellet. Este proceso coincide en Mallorca con el fin de las inhumaciones en necrópolis dolménicas. En Menorca también se generalizan las necrópolis colectivas en gruta, como en el caso de la Cova des Càrritx, aunque algunas sepulturas dolménicas siguen en uso hasta c.1400 – 1300 BC. 1500 BC.

Otra pervivencia de las tradiciones funerarias de origen calcolítico son las inhumaciones en tumbas individuales, como las documentadas en Son Gallard c.1600. Se trata de formas sencillas en las que no aparecen ajueres y en que el cadáver es acomodado en posición recogida aprovechando las concavidades del suelo y protegido con losas sin trabajar. En este mismo tipo de abrigos, como el de Son Marroig (Mallorca), a veces las inhumaciones son de pequeños grupos, que debieron de pertenecer a un solo segmento familiar.

Uno de los elementos funerarios calcolíticos y epicampaniforme que siguen desarrollándose en esta primera fase naviforme son los dólmenes. De hecho, la mayoría de las dataciones disponibles en estos contextos se refieren al Naviforme I al datar los últimos usos. De todas formas, el uso más intensivo y generalizado de estas cámaras funerarias se sitúa entre c.1750 – 1600 BP. Los dólmenes son bien conocidos en toda la isla de Menorca, mientras que en Mallorca solo se conocen tres ejemplares, Son Bauló, s'Aigo Dolça y Son Real, todos ellos situados en la bahía de Alcúdia. Éste es el lugar de la isla del que se obtiene una mejor visibilidad de Menorca, hecho a partir del cual se ha planteado la posibilidad que se tratara de rituales desarrollados por población procedente de esa isla o con relaciones estrechas con sus habitantes.

Se trata de dólmenes con cámaras rectangulares a las que se accede mediante una pequeña apertura y un corredor de reducido tamaño. Todo el conjunto está rodeado por un muro que contendría el túmulo de piedras y tierra que cubriría

toda la construcción. En ellos se realizaron sucesivas inhumaciones, por lo que estos sepulcros eran reabiertos y reordenados varias veces, hecho que hace difícil interpretar si se trata de inhumaciones secundarias en las que se introducían los huesos del difunto ya descarnados o de inhumaciones primarias en las que los huesos de los enterramientos anteriores serían reordenados. En todo caso, es frecuente que los cráneos se localicen alineados contra la losa del fondo de la cámara.

Un tipo de necrópolis que se generaliza durante el Naviforme I en ambas islas son los hipogeos, cuevas artificiales excavadas en la roca. Se trata de yacimientos con dos problemáticas de registro importantes: se han sometido a múltiples saqueos desde antiguo y carecen de series más o menos extensas de dataciones radiocarbónicas, por lo que las inferencias cronoculturales deben realizarse mayoritariamente a partir de la tipología de objetos cerámicos, metálicos y óseos principalmente. No obstante, parece indudable que estuvieron en uso durante buena parte del Naviforme, especialmente durante los primeros siglos.

La tipología de los materiales con buenas referencias cronológicas en contextos de hábitat indica que alrededor de c.1300 BC estas sepulturas colectivas dejan de construirse y usarse. Así lo corroboran las dos dataciones más antiguas de este tipo de contextos funerarios, en Son Mulet y Rotana (Mallorca). Existen varios tipos de hipogeos en estos momentos, desde los más simples, con una entrada en pozo o corredor sencillo y cámara alargada, hasta los que presentan corredores complejos y/o camarines adosados o los más complejos, con corredores seccionados, antecámaras, fosa central en la cámara alargada, bancos corridos y/o camarines laterales.

Por otra parte, los problemas del registro indicados no permiten inferir los detalles de las ceremonias funerarias desarrolladas en su interior. A pesar de ello se pueden indicar algunos aspectos generales a partir de los casos conocidos con mayor detalle. Se trataría de inhumaciones secundarias, o bien de inhumaciones primarias reubicadas en momentos posteriores a la esqueletización del cadáver, en las que se identifica un tratamiento diferencial de los cráneos, práctica bien documentada en los dólmenes baleares. Esta atención especial a los cráneos durante el Naviforme se relaciona con los rituales de teñido, tontura y trenzado de los cabellos de los difuntos inhumados en las necrópolis menorquinas de Cova des Càrritx y Cova des Pas durante el Naviforme II y III, en las que los cabellos tonturados se custodian en pequeños contenedores cilíndricos.

No obstante, en algunos hipogeos se conocen inhumaciones primarias, como en el caso de Sa Tanca (Mallorca), en que los cadáveres se localizaron en decúbito supino y colocados en disposición radial con los cráneos dirigidos hacia el ábside, en donde se colocaron las ollas globulares de cerámica, que constituyen el ajuar, formando un arco alrededor del ábside. En todo caso el aprovechamiento del espacio funerario de algunos hipogeos fue muy intenso, lo que pudo suponer la reordenación de restos óseos depositados originalmente en inhumaciones primarias o el apilamiento de cadáveres en niveles superpuestos.

Finalmente, en los últimos años se ha identificado un nuevo tipo de monumento funerario del Naviforme I, en este caso restringido, al menos en el estado actual de las investigaciones, a la isla de Menorca. Se trata de sepulcros circulares de triple paramento, de los que se conocen solo dos casos, Son Olivaret (Plantamor y Villalonga 2007) y Ses Arenes de Baix (Gili et al 2006). Son estructuras ciclópeas con un paramento circular exterior formado por grandes bloques de piedra, planta exterior circular y corredor de acceso a una cámara de planta oblonga alargada con esquinas redondeadas. En su interior se practicaron inhumaciones colectivas sin distinción de sexo ni edad, acompañadas con algunos objetos de ajuar personal y vasos cerámicos que contenían ofrendas cuya naturaleza es todavía desconocida. Estos contenedores funerarios estuvieron en uso entre c.1600 – 1300 BC, es decir, se construyeron durante el Naviforme I y se dejaron de usar a inicios del Naviforme II.

6.2.4.2. Las prácticas funerarias durante el Naviforme II y III

Una de las esferas de cambio más notables durante el Naviforme II es precisamente la de las prácticas funerarias, detectándose abandonos de algunas de las prácticas anteriormente descritas e innovaciones en los tipos de contenedores funerarios y su ubicación. En Menorca este fenómeno es especialmente relevante, tanto cualitativa como cuantitativamente. En estos momentos, c.1400/1300 BC, dejan de construirse dólmenes e hipogeos, siendo estos últimos definitivamente abandonados c.1400 BC. Los sepulcros circulares de triple paramento presentan un periodo de uso relativamente corto pero intenso, que finaliza c.1300 BC. Asimismo, en la isla aparecen nuevos tipos de contenedores funerarios, entre los que destacan las cuevas naturales con muros ciclópeos de cierre, las navetas funerarias de planta alargada y, a partir de c.1200 BC, los primeros hipogeos de planta sencilla (como los del Tipo I de la necrópolis de Calescoves), que presentaran un importante desarrollo en el mundo talayótico.

En Menorca, las cuevas naturales de cierre ciclópeo constituyen el tipo de necrópolis más extendido entre c.1450 – 900 BC, y la Cova des Càrritx es el ejemplo mejor conocido. El ritual funerario en estas necrópolis colectivas no presenta variaciones a lo largo de los siglos en que fueron usadas, depositándose los cadáveres en posición fetal y, muy probablemente, envueltos en sudarios de piel animal. Estas inhumaciones primarias presentarían en algunos casos elementos de ajuar personal, como brazaletes de bronce o cuentas bicónicas. A partir del ejemplo de Càrritx sabemos que también se depositaban vasos cerámicos junto a la parte anterior del muro ciclópeo de cierre, algunos de ellos boca abajo e incluso cubriendo a otros menores. En esta necrópolis también se detecta de forma clara un tratamiento diferencial de los cráneos de los difuntos. Una vez esqueletizados, estos fueron recolectados y dispuestos en el interior de la Sala 1, preferentemente situados junto a las paredes o alineados unos juntos a otros.

Paralelamente, a algunos de los difuntos inhumados en la Sala 1 se les tiñó el pelo y se les practicaron rituales de tontura guardando los mechones en el interior de pequeños contenedores cilíndricos de cuerno o madera, con tapaderas de hueso o madera. Asimismo, se documentan varios cráneos a los que se le practicaron trepanaciones en vida, con la super-

vivencia del paciente en la mayoría de los casos. Este tratamiento específico de los cráneos (colocación, trepanación, tonsura) denota una especial consideración simbólica de esta parte del cuerpo, seguramente como un elemento claramente relacionado con la identidad de los individuos. En la recientemente excavada Cova des Pas, como se verá en el capítulo dedicado a este yacimiento, se reproducen muchos de estos rituales funerarios y se arroja luz sobre su significación social.

Una de las tradiciones funerarias más llamativas de la prehistoria balear se da precisamente en estos mismos momentos en la isla de Menorca. Se trata de las navetas funerarias, edificios ciclópeos, muy a menudo de dos plantas, que presentan una planta muy similar a la de los navetiformes, por lo que se han interpretado como las “casas de los muertos” de las comunidades que habitarían en poblados naviformes. Aunque su registro arqueológico no se conoce con mucho detalle debido al expolio o a excavaciones muy parcialmente publicadas, se sabe que su construcción se inicia c.1400 BC y su máximo apogeo se da entre c.1100 – 850 BC. En su interior se inhumaban personas de ambos sexos y de todas las edades, generalmente junto a objetos personales (brazaletes de bronce, cuentas bicónicas, punzones) mientras que en las inmediaciones de la puerta de acceso se depositaban contenedores cerámicos que seguramente contenían ofrendas, práctica muy similar a las documentadas en las necrópolis colectivas en cuevas naturales con muros de cierre ciclópeos.

Contemporáneamente, en Mallorca dejan de excavarse y usarse hipogeos de planta compleja. En cambio, junto a elementos innovadores se conocen aspectos de continuidad respecto al Naviforme I, tanto en la ubicación de las necrópolis colectivas como en las ceremonias funerarias. Siguen en uso muchas de las necrópolis en grutas, como Can Martorellet, que recibe inhumaciones hasta 1400 – 1120 BC. Asimismo, se detecta en este momento un gran desarrollo de enterramientos colectivos en cuevas o abrigos con cierre ciclópeo (Coval den Pep Rave, Son Matge, Cala Pi, etc.). Estas formas funerarias tienen su equivalente en Menorca con la Cova des Càrritx, Forat de Ses Aritges o Mongofre Nou. Finalmente, se conocen de forma puntual y todavía poco definida arqueológicamente algunas inhumaciones individuales a cielo abierto en Son Gallard, Son Mas y Son Fornés.

Con todo esto, se hace evidente que a lo largo del Naviforme el mundo funerario presenta una gran diversidad y transformaciones importantes a lo largo del tiempo. No obstante, el ritual funerario identificado en todas las necrópolis es la inhumación colectiva. En algunos casos se conocen evidencias claras de inhumaciones primarias, mientras que en otros parece factible plantear la hipótesis de inhumaciones secundarias. En cualquier caso, se documentan claramente gestiones de los huesos de los cadáveres ya descompuestos, con atención especial a los cráneos, y de sus ajuares. Las deposiciones de vasos cerámicos no parecen vinculadas a un individuo concreto, sino al grupo social en su conjunto, y no se aprecian tratamientos diferenciales en relación al género. Hacia los últimos siglos del Naviforme aparecen ciertos indicadores de rango y estatus social, como evidencian las deposiciones de objetos de bronce de alto contenido simbólico y relacionados con la ostentación de poder (espadas, lanzas, agujas, pasadores). Este hecho se vuelve especialmente significativo c.1000 BC y tiene un importante desarrollo posterior durante el talayótico.

6.2.5. El sistema de intercambios regionales y relaciones extrainsulares

Otra de las esferas de la vida social que experimenta transformaciones importantes a lo largo del Naviforme es la relacionada con el comercio y los intercambios con los grupos sociales de fuera del archipiélago. A partir de c.1400 BC, al inicio del Naviforme II, se documenta un considerable aumento de los contactos con el exterior en los grupos naviformes de Mallorca y Menorca. De esta forma, las Balears quedan integradas, de forma más o menos intensa y en una posición seguramente periférica, en el sistema global de intercambios del mundo mediterráneo. No se trata de una dependencia directa respecto a entidades político-administrativas superiores, sino de la integración a una red de comunidades autónomas con un sistema de intercambio a larga distancia de bienes de prestigio y de materias primas. Éste hecho debió de generar una comunidad dispersa que compartiría formas de pensamiento y valores sociales e ideológicos similares, aunque siempre reinterpretados en el ámbito local.

Son diversos los indicios arqueológicos que apuntan en esta dirección, siendo especialmente relevantes la llegada a las Balears de objetos y materias primas exóticas, como las cuentas de fayenza, el marfil o el estaño. Así, los objetos metálicos constituyen una prueba muy relevante de la integración del archipiélago en estas redes de intercambio mediterráneas, ya que a inicios del Naviforme II, c.1300 BC, se detecta un giro radical en el abastecimiento de estaño en Mallorca y Menorca.

Entre los metales cabe destacar los tipos de objetos que estarían directamente relacionados con una función ceremonial y de ostentación, y no puramente utilitaria o mecánica. Aparecen a partir de este momento adornos personales de estaño, objetos muy raros en el contexto del Mediterráneo, y objetos de bronce como las espadas baleáricas, dagas, cuchillos triangulares, puntas de lanza y flecha, pasadores o alfileres, cintas circulares, pectorales, espejos, torques dentados, brazaletes, bridas y otros abalorios.

Otro tipo de evidencias arqueológicas a considerar en relación a estas redes de intercambios son las contrapartidas que los habitantes de Mallorca y Menorca entregaron a cambio de la importación de estos objetos y materiales exóticos. En este sentido, un hecho significativo es la inexistencia en el archipiélago de fuentes rentables para la extracción de metales, sin duda el producto motor de toda esta red de intercambios mediterráneos. Así, en Mallorca y Menorca la articulación de estas actividades comerciales, que implicaron, como se verá, la construcción de diversos asentamientos costeros destinados a estas transacciones, debió pasar por la reorganización de las estructuras de apropiación, distribución e intercambio de los excedentes de la producción doméstica y/o comunal destinados a ello. La naturaleza de esta contrapartida de los grupos naviformes es todavía arqueológicamente poco visible, aunque hay diversos indicios a considerar.

Un primer factor a tener en cuenta son los indicios que puedan evidenciar un incremento de la producción a partir de c.1300 BC, momento en que esta red de contactos exteriores se desarrolla de forma intensa y regular. En Closos se detecta como la construcción de amplios espacios de trabajo comunal y de una estructura cuadrangular que habría sido usado como almacén de carne en conserva (salazón, ahumado) de acuerdo con los datos arqueozoológicos (Cap. 7). Es precisamente en este momento que aparecen en los navetiformes los hogares de planta oval con parrilla, que se ha considerado que responden a necesidades especiales de transformación de algún tipo de producto. Se plantea la hipótesis que en ellos se ahumaran o tostaran productos agrícolas y/o ganaderos para garantizar una conservación que permita destinarlos a la contrapartida de los intercambios ultramarinos, aunque se desconoce la naturaleza de estas materias allí transformadas,

En este sentido, la proliferación de grandes contenedores cilíndricos en estas mismas cronologías, con una forma apta para el almacenamiento de productos sólidos y su transporte en barcos, es un dato muy relevante. Se trata de envases atornillados de cuerpo cilíndrico, de entre 50 – 70 cm de altura y con una boca de diámetro entre 25 - 35 cm. Presentan entalles próximos al borde, probablemente para la fijación mediante cordajes de tapaderas de piel o materiales similares, y tienen una forma apropiada para el transporte y almacenaje en posición vertical en bodegas o sentinas de embarcaciones. Esto, junto con sus anchas bocas, indicaría que en ellos se transportarían materiales sólidos que constituirían la contrapartida de las poblaciones naviformes en las transacciones comerciales de las que obtenían básicamente objetos metálicos de orden suntuario. Los productos exportados serían conservas ahumadas o de salazón de carne procedente de los rebaños domésticos de Mallorca y Menorca.

Este tipo de contenedores, especialmente abundantes entre c.1350 – 1000/900 BC, se documentan en el interior de navetiformes en cantidades que remitirían a las necesidades de almacenamiento de un conjunto familiar. En cambio, su presencia de forma inusualmente abundante en cuevas santuario, como en Cova des Moro o Cova des Mussol, hace pensar que se trata de un objeto con un significado social más allá de los estrictamente doméstico y utilitario. Este significado debería estar relacionado con el papel de estos toneliformes en las transacciones comerciales. Esta implicación viene mostrada por la gran abundancia de los restos de estos contenedores en yacimientos costeros estrictamente relacionados con estas actividades.

Es en este momento, pues, que se documentan numerosos yacimientos naviformes situados en la misma línea de costa, casi en el rompiente de las olas, o en promontorios con gran visibilidad sobre y desde el mar, que a menudo presentan sistemas de protección como murallas. Una tónica común en todos ellos es precisamente la abundancia de fragmentos de contenedores toneliformes. Estos materiales también han sido localizado en islotes muy cercanos a la costa, como en Na Moltona o S'Illot des Porros (previo a su uso como necrópolis talayótica), ambos en Mallorca.

Un yacimiento típico en este sentido es el de Cala Blanca, en Menorca, en el que se ha excavado un navetiforme localizado en la arena de la playa. En su interior se identificaron más de un centenar de estos contenedores toneliformes, junto con veintinueve fragmentos de crisoles o vasijas-horno. De ellos se ha interpretado que estos asentamientos funcionarían a modo de almacenes relacionados con estas actividades comerciales, que contendrían carnes ahumadas o en salazón y otros productos en el interior de los toneles, mercancía que sería intercambiada por varios elementos importados. Entre estos destacarían los objetos de bronce, lingotes de este material o de estaño o, como indican los crisoles, incluso minerales ricos en su composición que serían transformados en las inmediaciones de estos mismos puntos costeros. Se trata, pues, de escalas de fondeo y/o embarcaderos para el intercambio.

6.2.6. La organización de la sociedad naviforme

Todas estas manifestaciones de la materialidad cultural del Naviforme arqueológicamente conocidas han permitido apuntar algunos rasgos básicos de la organización social de los grupos naviformes de Mallorca y Menorca. En este sentido, la monumentalización de la arquitectura doméstica a través de la generalización de los navetiformes debió de formar parte de la expresión material y simbólica de la organización social de estos grupos. La vivienda constituyó la arquitectura de mayor relevancia en estas comunidades, sin que se desarrollara una arquitectura monumental de carácter social, simbólico o ceremonial.

En las fases anteriores, durante el Calcolítico, las casas eran cabañas circulares confeccionadas con materiales perecederos y, en algunos casos, zócalos de piedra, pero sin ningún carácter monumental. Por otra parte, como se verá, durante el talayótico la arquitectura doméstica pierde este elemento de monumentalidad, que se transfiere a los edificios de carácter edilicio, nunca doméstico. Así, el registro arqueológico parece indicar que los grupos domésticos o familias extensas tendrían un rol social más relevante que el de la comunidad en su conjunto, factor que queda reflejado en la monumentalidad de los edificios domésticos.

Esta arquitectura perdurará durante todo el Naviforme, pero a partir de c.1300 BC se empiezan a evidenciar cambios y signos de diferenciación social. Como se ha expuesto, el desarrollo de la metalurgia del bronce y, muy especialmente, el incremento de los intercambios exteriores serían la expresión de estas primeras diferenciaciones sociales. La práctica totalidad de los objetos de bronce documentados, que por otra parte cada vez presentan porcentajes mayores de estaño, mineral importado también del exterior por su inexistencia en las islas, corresponden a objetos suntuarios cuya función sería de ostentación y no utilitaria en procesos de trabajo.

Paralelamente, se articula una red de asentamientos costeros para desarrollar este comercio ultramarino que, en contrapartida a estos bienes adquiridos, debía de exportar productos agrícolas o, más probablemente, ganaderos (conservas

de carne) en los recipientes toneliformes. La organización de toda esta red de intercambios, que implicaría la destinación de parte del excedente producido por las familias, y la ostentación de los objetos exóticos parece indicar que se iniciaron procesos de diferenciación social entre individuos y/o familias, ya que una parte de ellos serían los que organizarían las redes de intercambio y ostentarían los elementos de prestigio.

En el estado actual de la investigación, parece claro que c.1300 BC se inician una serie de cambios sociales que, al contrario de lo que se pensaba anteriormente, no se relacionan con la proliferación de la arquitectura edilicia talayótica, sino que acontecen durante en Naviforme II. Estos procesos de complejización social se detectan de forma sincrónica en las sociedades del Bronce Final continental y en las otras islas del Mediterráneo occidental, factor que hay que tomar en consideración en relación al sistema de intercambios ultramarinos en los que la sociedad balear se va integrando en estos momentos. Las Balears pasaron a participar de esta actividad comercial de largo alcance, no como elementos pasivos, sino como actores periféricos (por el relativamente escaso atractivo que supone la falta de fuentes minerales para la metalurgia) pero activos, tal y como demuestra la red de asentamientos costeros que la sociedad naviforme desarrolló.

Por otra parte, la organización social que se desprende de los poblados de naviformes y de su cultura material asociada refleja una notable uniformización de la materialidad social, sin mediación de centralización o jerarquización política. La sociedad estuvo organizada en unidades básicamente autónomas en cuanto a la producción subsistencial, tal y como sugiere la homogeneidad del utillaje hallado en las diversas viviendas (hogares, banquetas, instrumentos líticos de molienda, útiles de hueso, metal y piedra destinados a varios procesos productivos, contenedores cerámicos de consumo, almacenamiento y transformación de alimentos y residuos de producción metalúrgica). En este contexto, los grupos domésticos naviformes debieron de mantener relaciones de cooperación en la construcción de los propios edificios monumentales ciclópeos, en la obtención de materias primas (bronce y estaño) y objetos exóticos mediante el comercio y, quizás, en la gestión de ganados y campos comunitarios.

Este escenario se desarrolló en un contexto que no muestra evidencias de climas violentos o desintegradores a niveles intra o inter-comunitarios y sin que se produjeran disimetrías socio-económicas o políticas. No obstante, los cambios documentados en varias esferas a partir de c.1300 BC plantean la posibilidad de la aparición de individuos o pequeños grupos que accedieron a condiciones de “mediadores” en el terreno de lo económico, social y político. Éstos procesos tendrían también manifestaciones de dimensión social o simbólica, a partir de la participación diferencial en el consumo de bienes exóticos y de prestigio o en las ceremonias desarrolladas en los santuarios descritos a partir de los ejemplos de la Cova des Mussol, Cova des Càrritx o Cova des Moro.

Es precisamente la estructuración de la red de asentamientos costeros destinados plenamente a estas actividades una de las evidencias más relevantes de complejización social de los grupos naviformes mallorquines y menorquines en estos momentos (Naviforme II-III). La gestión de este sistema no se puede sostener sin un cambio cualitativo de la sociedad hacia formas de organización socio-política y económicas más complejas que consigan coordinar los excedentes de las distintas producciones domésticas y/o comunales de toda una red de asentamientos naviformes.

Así, no existen núcleos urbanos dominantes ni estructuras de poder centralizado, pero estas actividades se organizarían a través de una red de jefes locales y regionales que se encargarían de reclutar y gestionar los excedentes de la producción que constituyen la contrapartida del comercio a través del cual ellos mismos incorporan los objetos exóticos de carácter suntuario. Se generaría así una red económica en la que los bienes de ostentación serían la expresión de una cierta acumulación de prestigio social y de un cierto poder público o político. Estos intercambios, pues, no debieron tener un efecto neutro sobre la sociedad naviforme, sino que debieron generar la producción y reproducción de relaciones sociales de solidaridad y dependencia en relación a estos jefes o personajes destacados.

Una de las prácticas ceremoniales de ostentación de este prestigio o poder social serían las deposiciones votivas de objetos suntuarios de bronce que se han relatado. Esta complejización social se va desarrollando desde c.1300 BC, en gran medida bajo la órbita de la expansión de comercio colonial fenicio en el Mediterráneo occidental, hasta que da lugar a las importantes transformaciones que tendrán lugar c.900/800 BC. Entonces los poblados naviformes se abandonan y se modifican los patrones de ordenación de espacio comunal y doméstico. Esta situación desembocará en la cristalización de la sociedad talayótica, en la que la manifestación de esta complejidad social se centrará en la posesión y exhibición de objetos suntuarios y en la segregación arquitectónica. Será la construcción de edificios edilicios de carácter turriforme monumental la que acogerá la continuación de estos cambios sociales documentados a finales del Naviforme.

6.2.7. El final del mundo naviforme y la transición hacia el mundo talayótico, c.1.100-900/850 Bc

A partir de c.1100 se detectan en el registro arqueológico de Mallorca y Menorca una serie de cambios que abarcan las diversas esferas de la materialidad social y culminarán en la cristalización del mundo talayótico. Después de las revisiones de la prehistoria balear desde finales de los años 1990s anteriormente reseñadas, esta fase de cambios c.1100 – 900 BC, llamada Naviforme III, Bronce Final o Prototalayótico, ya no se define como el resultado directo de la llegada, o incluso invasión, de poblaciones de fuera de las islas, como se había explicado el cambio del entonces conocido como Pretalayótico hacia el Talayótico.

Uno de los elementos más significativos de esta transformación sociocultural son los cambios en la organización territorial de los asentamientos. Estos cambios, que se producen de forma clara y ya irreversible a partir de c.900 BC, se manifiestan en diversos sentidos. Por una parte, en momentos cercanos a c.1000 BC se detectan cambios en la estructuración

del espacio interno de varios navetiformes conocidos (Cap. 7), con la aparición de muros que reducen de forma muy considerable la entrada a estos.

En estos mismos momentos, cuando una parte de la población sigue viviendo en asentamientos de navetiformes, se funda un nuevo núcleo en la bahía de Alcúdia de Mallorca, el Figueral de Son Real, cuya construcción data de c.1200/1150 BC. Aunque las viviendas conservan una planta similar a la herradura de los navetiformes, ya ninguna dispone de los amplios portales, muchos de los cuales no se alinean al frente de la fachada, sino que aparecen en los lados con trayectoria transversa al eje de la vivienda, algo que se ha interpretado como un refuerzo de la sensación de seguridad, intimidad y aislamiento del exterior.

Al mismo tiempo, las casas del Figueral de Son Real se organizan en torno a una construcción mayor y elevada sobre escalones que ocupa una posición eminentemente central, esquema que podría considerarse el origen de la organización de los asentamientos talayóticos. Es decir, en este caso las casas no presentan la habitual distribución espacial abierta, con las unidades domésticas diseminadas en un solar comunal, sino que se adosan las unas a las otras, organizándose en torno al núcleo arquitectónico central en posición elevada. Así, los espacios externos de uso privado de las familias desaparecen con esta organización. Esta estructuración del espacio doméstico y comunal se desarrollará en los siglos posteriores convirtiéndose en una de las principales características de los asentamientos talayóticos.

En estos mismo momentos aparecen nuevos asentamientos que, como Son Real, no reproducen el esquema típico naviforme, como el monumentos NE de S'illot o Son Mas, en Mallorca, y So Na Caçana o la "cabaña" de Torralba d'en Salort en Menorca. Asimismo, se documenta el abandono de las estructuras de trabajo comunal en el asentamiento de Closos (Cap. 7) así como la significativa interrupción del uso de los asentamientos costeros que desarrollaron un papel fundamental en los intercambios comerciales anteriormente descritos. Otro elemento significativo de cambio son diversos yacimientos en los que sobre muchas de estas estructuras naviformes ahora abandonadas se construyen rápidamente edificios monumentales de carácter edilicio ya propios de la cultura talayótica (turriformes escalonados, talayots), como en Son Oms, s'illot, Son Ferrer o Pula, en Mallorca, y Trebalúger, Torralba y Santa Mònica, en Menorca.

Asimismo, todos estos cambios en la arquitectura doméstica y los asentamientos se reflejan también en nuevas pautas de implantación territorial. Al final del Naviforme se abandona la concepción abierta del espacio, tanto a nivel territorial como en los asentamientos, adoptándose una idea más compacta y cerrada del espacio, tanto doméstico (navetiformes en los que se reducen considerablemente las entradas) como público (organización de las casas sin espacio exterior de uso privado). Así, a partir de c.900/800 BC se constata la presencia de poblados con estructuras defensivas o estrategias de control territorial mediante la generación de redes visuales entre yacimientos. Es, en definitiva, un momento en que empiezan a cristalizar los elementos que definirán la concepción espacial y territorial del mundo talayótico.

Otro elemento importante en estos momentos de transformaciones son los depósitos votivos de objetos de bronce anteriormente comentados. Estos conjuntos recogen tipos de varias cronologías, pero su amortización final debe situarse c.900/800 BC, tal y como indican los elementos más modernos. Esta proliferación de objetos de bronce, que en algunos casos presentan porcentajes de estaño alrededor del 50%, evidencia también una intensificación de los intercambios exteriores en estos momentos, así como también lo reflejan las cuentas de fayenza o los elementos de marfil documentados.

Como se ha comentado, la articulación de una red de adquisición de estos productos foráneos debió implicar la consecución de pactos supracomunitarios para articular las redes de intercambio. En este sentido es importante la coincidencia de los depósitos de bronce con la aparición de la estructura de núcleos costeros directamente vinculados a los intercambios ultramarinos y de los contenedores toneliformes. Asimismo, estas redes de intercambio debieron de articular, tal y como se ha apuntado, la apropiación de parte de los excedentes de la producción doméstica exportados como contrapartida de los tratos comerciales. Todo ellos sugiere que la propia evolución de la sociedad naviforme se encaminó hacia formas más complejas de organización y jerarquización social a partir de c.1300 BC y que se manifiestan de forma clara en estos siglos finales, previos a la formación del mundo talayótico.

Esta red estructurada de asentamientos costeros dedicados a los intercambios ultramarinos desaparece de forma más o menos súbita c.900/800 BC. Como se ha visto, estas prácticas comerciales se articulan en relación al comercio regional mediterráneo, que en los primeros siglos del I Milenio BC experimenta importantes cambios. El modelo de intercambios del Bronce Final del Oeste Mediterráneo se transforma, construyéndose la hegemonía de los agentes comerciales fenicios. En el caso balear esto tiene una importancia evidente, que se relaciona con la desarticulación de la red de asentamientos costeros en estos mismos momentos, así como en la presencia clara de objetos de origen fenicio tanto en Eivissa como en Mallorca. Este proceso culminará con un nuevo modelo de intercambios en el que será relevante la fundación de la colonia fenicia de Ebusus en Eivissa en 654-653 BC.

En los rituales funerarios también se van documentando elementos significativos que ponen en evidencia esta transformación de la sociedad del Naviforme III. En la Cova des Càrritx los rituales de teñido, tonsura y custodia de cabellos en los contenedores cilíndricos no afectó a la totalidad de los inhumados, calculándose un ritmo de dos o tres individuos por generación, similar al escenario documentado en la Cova des Pas. Asimismo, los objetos suntuarios de bronce se asocian a determinados difuntos concretos, evidenciando el inicio de prácticas de distinción social a partir de la vinculación de determinadas personas con elementos de carácter exótico y suntuario.

Estos cambios en los rituales funerarios se producen de forma paralela a cambios en la concepción y uso de las necrópolis. En los momentos finales del Naviforme, c.900 BC, se abandonan de forma más o menos repentina lugares que habían desarrollado un papel relevante. Así, necrópolis colectivas menorquinas como Cova des Càrritx, Cova des Pas, Forat de ses

Aritges o Montgofre Nou son abandonadas ahora. Paralelamente, se inicia en Menorca la excavación de hipogeos en acantilados y barrancos, forma funeraria muy relevante en el mundo talayótico. Por otra parte, c.1050 BC en Menorca se documentan cambios importantes en la ideología de las prácticas funerarias, con la construcción y uso a lo largo de aproximadamente 300 años de las navetas funerarias, anteriormente descritas.

Contemporáneamente, en Mallorca se inician también las inhumaciones con cremación parcial de los cadáveres, que son cubiertos con cal, ceremonial funerario que definirá una parte muy importante del mundo funerario talayótico. Así pues, en las diversas esferas de la materialidad cultural del Naviforme III se evidencian transformaciones que, como estas del mundo funerario, debieron desarrollarse a partir de modificaciones muy relevantes del orden social, cultural y político de estas comunidades. Estos siglos de cambios acabaran cristalizando en la aparición de una nueva entidad arqueológica-histórica en Mallorca y Menorca, la sociedad talayótica.

6.3. LA SOCIEDAD TALAYÓTICA, C.850 – 550 BC

6.3.1. Definición arqueológica y cronológica del Talayótico

La conjunción de los diversos acontecimientos sociales producidos durante el Naviforme III acaban por dar lugar a una materialidad distinta detectable en el registro arqueológico de forma clara a partir de c.900/800 BC. Su manifestación más destacada es la proliferación de construcciones turriformes de carácter monumental confeccionadas con grandes bloques de piedra y técnica ciclópea, los más conocidos de los cuales son los talayots. Como se ha planteado anteriormente, se considera que estas nuevas formas arquitectónicas monumentales tendrían su origen en estructuras similares que ocupan posiciones centralizadoras en los últimos poblados del II Milenio BC (Es Figueral de Son Real, Cap de Forma, Trebalúger, Pula, S'illot o So Na Caçana), momento en que hay parte de la población habitando poblados típicamente naviformes a la vez que aparecen estas nuevas formas arquitectónicas y urbanísticas de transición.

Así, a partir de los talayots con las dataciones disponibles más antiguas (Capocorb Vell, Sant Agustí Vell, Biniparratx Petit, Son Ferrandell-Olesa o Son Fornés) se puede establecer que estos edificios se empiezan a construir de forma generalizada c.900/800 BC. El cambio de este momento se reconoce en otras esferas significativas de la materialidad cultural.

6.3.2. Los asentamientos

La arquitectura edilicia de aspecto turriforme que caracterizará los asentamientos talayóticos se basa en grandes construcciones monumentales con plantas de formas variadas (circular, cuadrada, oblonga o irregular) levantadas a partir de bloques de piedra engastados en seco con técnica ciclópea. Los talayots aparecen en Mallorca y Menorca de forma sincrónica, siempre con posterioridad al cambio de milenio. A partir de las dataciones disponibles, todos los autores sitúan el inicio de este tipo arquitectónico hacia c.900/800 BC.

Al margen de esta aparición coetánea, los talayots mallorquines y menorquines presentan algunas diferencias destacables. En Menorca son más destacables los monumentos de planta irregular y construcción maciza, además de presentar un tamaño superior al de los mallorquines, siendo usuales diámetros superiores a los 18 m. La densidad de talayots conservados en Menorca es también superior a la documentada en Mallorca.

Las funciones de estos edificios turriformes fueron diversas. En uno de los asentamientos talayóticos mejor conocidos, Son Fornés, el Talayot 1 albergó el procesado y redistribución de recursos cárnicos entre las diferentes unidades domésticas del poblado. En cambio, en el Talayot 2 se desarrollaron actividades ceremoniales de carácter político-ideológico. No obstante, existen una serie de características intrínsecas en los talayots que se darían en todos los casos. En todo momento debieron de servir de estructuras para el control visual del territorio circundante. Asimismo, se trata siempre de construcciones de carácter público y no existe ningún indicio de uso privativo como residencia o depósito funerario de un sector determinado de la población.

Los talayots aparecen integrados en los núcleos de población y desarrollan un importante papel en su estructuración territorial. Probablemente, la causa de que hoy se documenten turriformes aislados se debe a la conservación diferencial, ya que se trata de edificios construidos con toneladas de grandes bloques de piedra difíciles de desmontar, a diferencia de las estructuras que les rodean, que pueden haber sido fácilmente eliminadas para facilitar el aprovechamiento agrícola del terreno desde el mismo momento de su abandono. Estos monumentos edilicios ocupan siempre un lugar central en los asentamientos, alrededor de los cuales se organizan las casas y otras estructuras domésticas, que muestran una cierta variabilidad en cuanto a forma, dimensiones y a la estructura urbanística que conforman (plantas trapezoidales y arriñonadas dispuestas radialmente en torno al turriforme o plantas cuadrangulares adosadas a lo largo de un gran muro cabecero rectilíneo).

Estos entramados urbanos talayóticos tendrían su origen en los cambios iniciados durante el Naviforme III. Esta tendencia a la concentración de la población y a la reducción y eliminación total de los espacios abiertos de uso privativo alrededor de las casas parece que empieza un tiempo antes de la aparición de los turriformes en los asentamientos. Esta aparición ligeramente más tardía permite considerar estos monumentos como el resultado de un proceso dinámico gradual que en sus momentos de máximo desarrollo da lugar a estos turriformes.

Paralelamente, en cuanto se han consolidado los poblados talayóticos y ya todos presentan una o varias de estas estructuras monumentales en su entramado, se detecta un nuevo elemento en la organización territorial. Prácticamente to-

dos los núcleos de población talayóticos cuentan con núcleos de menor entidad en sus cercanías, formados por talayots o turriformes de tipología variada aislados o con pocas construcciones adosadas a su alrededor. Como se comentará más abajo, la inversión colectiva de fuerza de trabajo en la realización de construcciones colectivas de uso no privativo de un linaje o segmento de la sociedad abandonan el campo de lo funerario y religioso, en el que se habían ejercido durante el Naviforme, para centrarse en esta nueva arquitectura pública edilicia de los monumentos turriformes. Así, estos núcleos satélite se han interpretado como la expresión de una partición o segmentación política intergrupal del territorio, en la que estos monumentos ciclópeos substituyen las unidades gentilicias que dominaban los mecanismos de colectivización de la sociedad naviforme.

6.3.3. La cultura material

6.3.3.1. La producción alfarera

Después de la revisión de la periodización de la Prehistoria balear, desde finales de la década de los 1990s se ha visto que muchas de las piezas que habían sido atribuidas al Talayótico no corresponden estrictamente a este horizonte c.900/800 – 550 BC. Así, una vez revisada la adscripción cronocultural de los contextos conocidos se ha visto que la tipología cerámica talayótica no es tan diversa como se había considerado anteriormente. Así, los tipos propiamente talayóticos se reducen a ánforas pithoides, algunos vasos bitroncocónicos, ollas globulares, vasos troncocónicos, cazuelas de agarradera lateral y copas.

A partir del estudio de los conjuntos cerámicos talayóticos mejor conocidos, como el de Son Fornés en Mallorca (Lull et al 2008), se pueden apuntar algunos aspectos de la producción alfarera de este momento. En general, se observa una uniformización importante en Mallorca y Menorca de los pasos decisivos del proceso de producción cerámico, desde la selección y la preparación de las pastas hasta la cocción de los objetos acabados. Así, se descarta que la producción de estos objetos fuera centralizada o estuviera en mano de especialistas. La situación que se desprende de los estudios tecnológicos es la de un número limitado de personas con gran experiencia y habilidad en el trabajo alfarero y con capacidad para fabricar toda la variedad tipológica, en especial los recipientes de mayor tamaño y complejidad técnica. Paralelamente, las necesidades cotidianas en relación a los tipos más utilitarios o a la necesidad de reponer objetos rotos, serían atendidas de forma descentralizada. Probablemente, estas hornadas más expeditivas se elaborarían a nivel doméstico en cada unidad familiar. Sin embargo, se contaría con aquellos individuos con especiales conocimientos técnicos para la ejecución de los tipos más elaborados.

Este escenario de producción alfarera descentralizada se produce paralelamente a una relativa normalización morfo-métrica de las cerámicas talayóticas, mejor conocida en el caso de Mallorca. Tal convergencia debe de responder a unas relaciones sociales fluidas entre los distintos grupos talayóticos que habitaban la islas, entre los que debieron circular alfareras y, especialmente, conocimientos e ideas técnicas en relación a la producción cerámica.

Esta estandarización se manifiesta en todos los aspectos técnicos de la producción cerámica. Así, la naturaleza y cantidad de desgrasante añadido es siempre la misma, al tratarse siempre se calcita espática en proporciones que suponen la mitad del peso o un tercio del volumen de la pasta. Esta característica de las pastas requiere un importante control del proceso de cocción para evitar la descomposición del desgrasante, que provocaría la fractura de la pieza.

6.3.3.2. La producción metalúrgica

Un elemento fundamental en la producción, distribución y consumo de objetos metálicos durante el Talayótico será la aparición de los objetos de hierro. Los primeros objetos documentados son elementos de adorno personal y otros abalorios que aparecerían justo en el momento de transición hacia la sociedad talayótica c.900 BC en necrópolis como Cova des Càrritx (brazaletes y pequeñas grapas), es Forat des ses Aritges en Menorca y Son Matge (colgantes, brazaletes y pulseras) en Mallorca.

La producción metalúrgica de hierro es más difícil de reseguir en el registro arqueológico balear. Las evidencias más claras de trabajo del hierro y producción de objetos se conocen en la factoría púnica en el islote mallorquín de Na Guardis. En ese pequeño territorio se localizan los diversos procesos de manufactura excepto la fundición primera del metal.

Esta aparición de restos de producción metalúrgica en Na Guardis refuerza la hipótesis que la llegada de los primeros objetos de hierro a las Balears, así como en Cerdeña, se produjo en el marco de la expansión de los fenicios hacia Occidente. En todo caso, está claro que en el archipiélago estos objetos llegaron antes de la fundación de la colonia de Ebusus en Eivissa. Un dato importante en este sentido es que en el asentamiento fenicio de Sa Caleta, en Eivissa, previo a la fundación de la colonia ebusitana, una de las primeras actividades que se documentan es precisamente la producción de hierro. Así pues, estos objetos de hierro serían elementos exóticos y de prestigio estrechamente relacionados con la estructuración del comercio exterior.

Por lo que respecta a la metalurgia no férrea, se documentan con cierta frecuencia objetos elaborados con cobre. Las aleaciones de bronce binarios (cobre y estaño) son predominantes en el Talayótico, dato que contrasta con la metalurgia postalayótica, en que pasarán a ser dominantes los bronce terciarios (cobre, estaño y plomo). Este hecho se debe a que durante la más antigua de estas dos fases, los elementos de bronce constituyen el principal soporte metálico de la industria instrumental, posición que durante el postalayótico irán ocupando paulatinamente los objetos de hierro. Así, durante el Talayótico los bronce pobres con menos del 5% de estaño son muy escasos, predominando

las formulaciones con más del 10% de este metal, factor que se relaciona con la intención de elaborar instrumentos y armas de metal resistentes a esfuerzos mecánicos.

6.3.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales.

El mundo funerario talayótico se caracteriza por ser una de las esferas de la materialidad social en las que se hace más evidente la disminución de las similitudes entre el registro arqueológico de Mallorca y Menorca, elemento característico de la fase anterior.

En Mallorca solo se conocen algunas manifestaciones esporádicas y heterogéneas, casi siempre resultado de excavaciones irregulares y de ubicación cronológica controvertida, debido a que cuando existen dataciones radiocarbónicas estas adolecen de la imprecisión propia del intervalo plano de la curva de calibración, fenómeno conocido como la “meseta de Hallstat”. No obstante, con la ordenación de todos los datos disponibles se aprecian elementos relevantes. En relación a los tipos de necrópolis se constata la utilización de espacios variados como abrigos y cuevas naturales, cuevas artificiales o necrópolis en las que se identifica una arquitectura que emula elementos arquitectónicos que ya habían desaparecido de los asentamientos.

Este último caso está representado por una necrópolis única por el momento en el panorama prehistórico balear, la extensa necrópolis de Son Real, en la bahía de Alcúdia en el Norte de la isla. Esta cuenta al menos con 800 m² y tiene su origen en la construcción de diversos panteones funerarios en los que se inhumaron grupos siempre inferiores a los 10 individuos. Estos edificios funerarios reproducen de forma miniaturizada las formas de la arquitectura ciclópea propias de la prehistoria balear: navetiformes, estructuras por tanto similares a las conocidas navetas funerarias menorquinas, y talayots de planta circular y cuadrada. Estos primeros panteones estuvieron exentos unos de otros, pero la necrópolis se fue ampliando a lo largo de los siglos, documentándose igualmente su uso durante el Postalayótico mediante la construcción de nuevos pequeños contenedores funerarios reproduciendo navetiformes o talayots. No obstante, estos primeros panteones fueron siempre respetados, manteniéndose su diferenciación espacial incluso en momentos de gran abigarramiento de tumbas en el resto de la necrópolis.

A partir del hecho que en cada uno de estos panteones se inhuman un grupo reducido de personas y de la naturaleza de los ajuares, compuestos por elementos de prestigio como espadas de hierro, lanzas u ornamentos suntuarios como las fibulas anulares, se ha planteado una hipótesis de tratamiento diferencial de un segmento de la población. Así, se sugiere que estas formas y rituales funerarios no exaltarían a una persona en concreto, pero si a un grupo familiar o un segmento de la población, que implicaría personas de ambos sexos y que recibió un trato funerario diferenciado tanto a través de la excepcionalidad de la construcción como de la riqueza de sus ajuares. Este trato podría relacionarse con el hecho que fueran personas pertenecientes a un segmento de la sociedad que gestionaría los excedentes y las acciones bélicas grupales que implicarían a uno o más asentamientos.

Volviendo al panorama general del registro funerario talayótico mallorquín, los rituales funerarios reflejan una situación dual. Por una parte se mantienen de forma de los enterramientos colectivos, aunque ahora aparecen nuevos rituales, como la cremación parcial de los cuerpos y el empleo de abundante cal viva en su enterramiento, como se documenta, por ejemplo, en Son Gallard y Son Matge. Esta práctica, que no tiene paralelos fuera del archipiélago, se convierte en el ritual más frecuente en el mundo talayótico y perdurará durante siglos, hasta el final del Postalayótico. Asimismo, los ajuares presentan una mayor variedad de tipos de objetos, lo que a partir de algunos casos concretos indica el inicio de la diferenciación entre individuos inhumados en una misma necrópolis en función de los roles sociales.

En Menorca se aprecia un cambio en lo que respeta a los contenedores funerarios. A inicios del Talayótico se siguen enterrando difuntos en antiguas necrópolis originadas a finales del Naviforme, como las cuevas naturales de cierre ciclópeo (como Cova des Càrritx, Cova des Pas o abrigo de Montgofre Nou) o las navetas funerarias, que en estos momentos recibirán sus últimas inhumaciones y serán finalmente abandonadas. Sin embargo, ya a partir de c.900 BC se empiezan a excavar hipogeos de planta sencilla y compleja en paredes de barrancos y acantilados, formando auténticas necrópolis como la de Calescoves, Biniparratx, Llucalari o Macarella.

6.3.5. El sistema de intercambios regionales y las relaciones extrainsulares

El desarrollo del comercio exterior en las Balears durante el Talayótico y el Postalayótico está fuertemente vinculado a la expansión colonial del mundo fenicio en el Occidente del Mediterráneo. Sin embargo, en el archipiélago no se localizan, al menos en abundancia, los principales productos que rigieron este comercio colonial, que estaba fuertemente vinculado a la captación masiva de metales (metales nobles, cobre, estaño). Asimismo, otros productos secundarios en estos intercambios, como la sal o productos derivados de la ganadería, los colonos los podían adquirir muy fácilmente en las inmediaciones de los propios asentamientos coloniales. En este sentido, hay que destacar que el comercio colonial propiamente dicho, con asentamientos gestionados directamente por agentes foráneos, no se identifica en Balears hasta épocas muy tardías.

Así pues, se ha argumentado que el comercio exterior balear en época talayótica respondería al modelo conocido como “precolonial”. Este se refiere no solo en un sentido temporal o secuencial a los momentos anteriores al establecimiento de colonias, sino a todo el proceso mediante el cual se establecen y estructuran los primeros intercambios entre agentes co-

merciales foráneos, en este caso fenicios, y las poblaciones autóctonas. A lo largo de este proceso se descubre la geografía del lugar, el funcionamiento de las sociedades allí instaladas y las posibilidades de desarrollo comercial con estos pueblos. A partir de todos estos factores los agentes comerciales foráneos pueden llegar a plantearse con el tiempo la viabilidad y pertinencia del establecimientos de enclaves comerciales fijos.

Esta es pues la situación en Mallorca y Menorca durante el talayótico. Con estos intercambios los grupos talayóticos obtienen básicamente objetos suntuarios y de ostentación que encontramos en determinados contextos arqueológicos, especialmente algunas de las tumbas de estos pueblos. En cambio, en estos momentos no se documenta la llegada de ánforas a las islas. Así se plantea que se trataría de un comercio de prestigio que implicaría a los comerciantes foráneos y a las elites insulares. Como se verá en el siguiente epígrafe, esta consideración se relaciona con la hipótesis que durante el talayótico empieza a cristalizar un grupo social que, precisamente mediante la intervención y mediación en este comercio, se distingue del resto de la comunidad (Guerrero et al 2002; Guerrero et al 2006). Éstos, y no la totalidad de la población de cada asentamiento, serían los agentes responsables de la actividad comercial exterior.

Este tipo de comercio se detecta en Mallorca y Menorca desde la aparición de los primeros objetos de hierro c.900/800 BC, que se relacionan con la actividad colonial fenicia en esta zona del Mediterráneo, hasta la fundación del asentamiento fenicio de Na Guardis c.400 BC, primera evidencia de asentamientos de poblaciones no insulares destinadas al comercio.

A partir de los textos clásicos se sabe que esta actividad comercial se movía buscando fuentes de aprovisionamiento de metales, aunque una vez establecidas las redes de intercambio otros productos entraban en las transacciones. Uno de ellos eran los derivados de la ganadería, en especial las pieles de bóvidos, elementos difíciles de documentar en el registro arqueológico. Por otra parte, los pecios mediterráneos de estos momentos relacionados con esta expansión colonial fenicia al Occidente muestran claramente como diversos productos agrícolas participaban de las transacciones comerciales entre los agentes fenicios y las comunidades locales.

El registro arqueológico talayótico no ofrece todavía evidencias claras para valorar la naturaleza de las actividades agrícolas y ganaderas y, consecuentemente, su implicación en esta actividad comercial a la hora de generar productos susceptibles de participar en los intercambios como contrapartida de las comunidades locales. No obstante, y a falta de análisis sistemáticos de macrorestos botánicos, la literatura arqueológica balear tiende a considerar los grupo talayóticos como eminentemente ganaderos, por lo que se plantea que esta contrapartida estaría formada básicamente por productos de origen animal (pieles, productos lácteos, conservas cárnicas, etc.).

Con todo, este modelo de intercambios entre comunidades locales y comerciantes fenicios se agota en el momento que se da paso a la creación de factorías gestionadas directamente por colonos. Estas disponen de estructuras portuarias consideradas viables y seguras, tanto desde un punto de vista económico como socio-político, bajo la cobertura de acuerdos con los grupos locales que garanticen el buen desarrollo de los intercambios.

6.3.6. La organización de la sociedad talayótica

Parece evidente que la desvinculación respecto a prácticas funerarias bien establecidas que se remontaban al II Milenio BC se relaciona con la aparición de los talayots y la nueva arquitectura monumental edilicia. La construcción de éstos habría requerido esfuerzos e implicaciones colectivas, al igual que los diversos tipos de actividades que acogieron estos monumentos. Estas actuaciones habrían focalizado las prácticas colectivas de cohesión social y política de los grupos talayóticos, desplazando los rituales que las ejercían durante el Naviforme en relación a las ceremonias funerarias, con un carácter estrechamente vinculado a las unidades domésticas y de parentesco particulares. Así, todo parece apuntar la sociedad talayótica priorizaba el sentido a la comunidad política, a lo público, sobre las identidades basadas en las líneas de descendencia y las unidades domésticas.

El análisis del registro arquitectónico y artefactual de los asentamientos talayóticos mejor conocidos, y en especial de caso de Son Fornés, ha llevado al equipo de excavadores de la UAB a inferir una organización social articulada a partir de unidades domésticas básicamente autónomas (Gasull et al 1984; Lull et al 1999; 2001). Cada una de estas sería autosuficiente en la producción de los objetos básicos de la vida cotidiana, como los recipientes cerámicos para almacenaje, transformación y consumo de productos, o los instrumentos líticos y óseos. Por otra parte, estas unidades domésticas estarían unidas por fuertes lazos sociales que se expresarían en empresas colectivas como la construcción de los monumentos edilicios o la gestión de rebaños colectivos y la redistribución de productos cárnicos. Todos los linajes de la comunidad se involucrarían y beneficiarían de estas actividades.

Asimismo, como se ha visto, la producción alfarera parece que también se llevó a cabo a nivel doméstico, de forma descentralizada. No obstante, se observa una uniformización morfométrica muy importante en las producciones al menos de los diferentes asentamientos de la isla de Mallorca. Este hecho, que implica una intensa circulación de personas e ideas técnicas, también apuntaría hacia una organización socio-política poco segregada, sin barreras ni diferenciaciones importantes en relación al acceso a los recursos y las técnicas básicas de la producción económica.

Por otra parte, frente a esta visión eminentemente igualitaria de la sociedad talayótica, otros autores, como el equipo de arqueólogos del Grup Arqueobaleare de la UIB, piensan que en el registro arqueológico de esta fase ya se detectan indicios claros de jerarquización social y aparición de personajes (mandatarios, jefes) que centralizarían parte del poder político (Guerrero et al 2002; Guerrero et al 2006). Los principales indicios esgrimidos para la formulación de esta hipótesis no parten tanto del registro de los asentamientos de hábitat como del estudio de la naturaleza de los intercambios extrainsulares.

Como se ha visto, se considera que la estructuración de la nueva dinámica de comercio ultramarino, establecida a partir del fin de la red de asentamientos costeros del Naviforme II y III en el contexto de la expansión colonial fenicia en el Occidente mediterráneo, requeriría la existencia de individuos, castas o linajes que gestionaran de forma directa los excedentes de la producción para la realización de los intercambios. En todo caso, como se ha dicho, lo que parece claro a todas luces es que no se organiza una sociedad basada en la centralización estricta del poder político y económico.

6.3.7. El final del mundo talayótico y la transición al mundo postalayótico

El registro arqueológico evidencia que el final de la época talayótica se produjo en un contexto aparentemente violento, tal y como atestigua la amortización de varias casas talayóticas de un mismo asentamiento a causa de incendios súbitos. Asimismo, se documenta la amortización de los niveles de ocupación de los talayots por este mismo tipo de fenómenos (Son Fornés, Antigors, Capocorb Vell, Son Serralta, Rafal Cagolles, son Oms B, es Velar de Sencelles). No obstante, un problema para la datación de estos acontecimientos es el hecho que la mayoría de las curvas de calibración de las dataciones radiocarbónicas caen en el intervalo conocido como la “meseta de Hallstat”, que dan como resultado intervalos de gran amplitud, con frecuencia superiores a los dos siglos y medio. Por otra parte, la inexistencia de fósiles directores foráneos bien referenciados cronológicamente no permite calibrar las fechas a partir de balizas crono-tipológicas. Por estos motivos, la ubicación temporal del final del mundo talayótico se basa fundamentalmente en argumentos estratigráficos y tipológicos.

Así pues, mediante el análisis de los contextos datados antes y después de la “Meseta de Hallstat” y las comparaciones de los tipos arquitectónicos y cerámicos de estos momentos, se concluye que el final del mundo propiamente talayótico se localiza c.550 BC. Después de este momento se producen un conjunto de cambios críticos, acontecidos en poco tiempo, que darán lugar al mundo postalayótico, un nuevo horizonte histórico caracterizado por una sociedad diversa y polimorfa que en muchos casos seguirá ocupando los espacios en que se hallan las ruinas de los talayots destruidos, reaprovechados en el marco de actividades distintas.

6.4. LA SOCIEDAD POSTALAYÓTICA, C.550 – 123 BC

6.4.1. Definición arqueológica y cronológica del Postalayótico

Hacia c.550 BC se evidencian en el registro arqueológico balear una serie de cambios que denotan un periodo que, aunque es difícil de definir cronológicamente por los comentados problemas de la “meseta de Hallstat” en la calibración de las dataciones radiocarbónicas, parece actualmente bien situado en el tiempo. No obstante, bien es verdad que esta identificación clara de los cambios en la materialidad de este momento está mucho mejor definida en el caso de Mallorca que en el de Menorca.

Asimismo, debido a las herencias del debate arqueológico anterior a la renovación de la arqueología prehistórica de los años 1990s, durante algún tiempo se ha mantenido una discusión acerca de si el mundo postalayótico constituye una entidad histórica-arqueológica por sí misma o si se trata de una fase del Talayótico, que de esta forma alcanzaría hasta la conquista romana de las islas (Palomar 2005: 5-35). No obstante, actualmente la práctica totalidad de los grupos de investigación dedicados a la Prehistoria balear le conceden entidad como tal, teniendo en cuenta que se trata de uno de los periodos cronológicos arqueológicamente mejor conocidos.

Así, el Postalayótico se divide en varias fases a partir de la información arqueológica conocida. Todas las propuestas establecidas reconocen un cambio importante c.250/200 BC en diversas esferas sociales, con lo que en ocasiones resultará necesario a lo largo de este trabajo diferenciar entre Postalayótico I y II. Como se expondrá más detalladamente, durante el Postalayótico I, se produce un gran diversificación de las manifestaciones funerarias y los ajuares, aparecen un nuevo tipo de edificio ceremonial, los santuarios, se generaliza la fortificación de poblados mediante murallas perimetrales y las casas presentan una arquitectura y una ordenación del espacio doméstico completamente nuevas. En el ámbito de las relaciones exteriores, en este momento las islas Baleares se encuentran integradas en la dinámica colonial púnica, con una gran influencia de Ebusus. Se fundan asentamientos destinados al control de este comercio por parte de las comunidades locales, como en el Puig de sa Morisca, y se funda c.400 BC el asentamiento púnico de Na Guardis.

Durante el postalayótico II se produce una substitución progresiva de los grandes recipientes cerámicos confeccionados localmente y a mano, destinados al almacenamiento, por las ánforas, que a su vez pasan de un predominio de las púnicas hacia las itálicas a medida que se acerca la colonización romana de las islas. Aparecen novedades en el ámbito funerario, como las necrópolis al aire libre o las inhumaciones individuales asentamientos de hábitat. En el ámbito de las relaciones comerciales exteriores se documenta un progresivo incremento de la influencia romana, que culminará el 123 BC con la incorporación de Balears en la órbita de estado romano. Se abandona el asentamiento de Sa Morisca y se funda, muy cerca de éste, uno nuevo en que se desarrollan actividades de transformación de materias importadas o para la exportación muy relevantes, en el Turó de ses Abelles. El asentamiento púnico de Na Guardis seguirá, sin embargo, en funcionamiento hasta desaparecer, sin rastro de acontecimientos violentos, en algún momento próximo a 123 BC.

Por lo que respecta al final del Postalayótico, el año 123 BC constituye una fecha de consenso actualmente aceptada por los diferentes autores. No obstante, cabe reconocer que el conocimiento arqueológico sobre el final del Postalayótico y la naturaleza de los cambios socio-culturales acaecidos, o no, a causa de la incorporación de las islas Baleares en la organización estatal del Imperio Romano, es todavía muy escasa.

6.4.2. Los asentamientos

Como se ha apuntado anteriormente, en diversos poblados mallorquines arqueológicamente bien conocidos (Son Fornés, Son Ferragut) se detecta al final del Talayótico una destrucción violenta de casas y talayots. Este final traumático de asentamientos llevará a un reformulación de los modelos urbanísticos, con reformas de asentamientos talayóticos y con nuevas fundaciones. En este nuevo esquema urbanístico las casas presentan una mayor división del espacio interior, así como parece que su número se incrementa en la mayoría de los asentamientos. Éstas son mayoritariamente de planta cuadrada o rectangular y el espacio interno compartimentado se organiza alrededor de un patio interior en que el que se suelen documentar cisternas y otras estructuras destinadas a la captación de agua de lluvia.

En este mismo momento, se generaliza la fortificación de los poblados mediante la construcción de murallas, elemento que genera a su vez una clara diferenciación entre las viviendas localizadas en el interior de su perímetro y las exteriores. Se trata de lienzos confeccionados mediante grandes ortostatos verticales (Ses Païsses, S'Illot) o la superposición de ortostatos horizontales (Son Fornés). Anteriormente, y debido a la inexistencia de dataciones absolutas relacionadas con este tipo de construcciones, se había considerado que la construcción de las murallas perimetrales se produjo durante el Talayótico. No obstante, recientemente se han datado de forma directa o indirecta estructuras de este tipo, que no se habrían construido antes del c. 500 BC. En Son Fornés se ha datado un edificio al que, una vez destruido por un incendio fechado c. 580 BC (datación recientemente dada a conocer en Palomar 2005: 72) se le adosa el lienzo de la muralla. Resultados similares y ligeramente más antiguos se obtienen en los asentamientos de Ses Païsses y Pou Celat.

En relación a esto, algunos autores (Lull et al 2001) plantean la hipótesis que, si bien es posible que algunos asentamientos talayóticos cuenten con murallas, estas desempeñarían una función de carácter edilicio, similar a la de los talayots. Asimismo, organizarían el entramado urbanístico e incluso han planteado que cumplirían la función de contención de ganado a falta de documentar corrales u otras estructuras destinadas a este uso. Así, plantean que será después de la destrucción violenta de asentamientos talayóticos como los del Pla de Mallorca (Son Fornés, Son Ferragut) que se generalizarán las murallas perimetrales con finalidades defensivas en los asentamientos postalayóticos de la isla, poniendo en evidencia un incremento relevante de la conflictividad.

Paralelamente, una de las novedades importantes en los asentamientos postalayóticos será la aparición de nuevos edificios monumentales que centralizarán de forma importante las actividades ceremoniales de la comunidad. En este sentido, la función que podía cumplir el talayot en la fase anterior ahora adquiere una nueva dimensión, más compleja y difícil de interpretar debido al poco conocimiento arqueológico de los mismos y con diferencias notables entre Mallorca y Menorca. En la mayor de la isla en estos momentos se generalizan los conocidos como santuarios, mientras que en Menorca aparecen los populares recintos de taula.

De esta forma, en Mallorca se documenta la construcción en los mismos asentamientos o en sus inmediaciones de los santuarios (Son Mas, Son Mari, Antigors, Son Corró, Son Favar, Son Oms, etc.), así como la remodelación de antiguos monumentos edilicios (Talayot 3 de Son Fornés). Aunque se trata de estructuras hasta el momento poco conocidas arqueológicamente (incluso el edificio Alfa de Son Ferragut habían sido considerado como un santuario y la posterior excavación ha demostrado que se trata de una casa) existen una serie de singularidades arquitectónicas que permiten diferenciarlos del resto de edificaciones postalayóticas.

Se trata de edificios exentos de planta cuadrangular o en forma de herradura que, a diferencia de las casas postalayóticas, no presentan subdivisiones internas. La fachada es rectilínea y de esquinas angulares, mientras que los muros posteriores son de esquinas redondeadas, aunque a veces presentan una convexidad acentuada casi formando ábsides. Los muros de piedra seca son de doble paramento, uno exterior formado por grandes bloques trabajados y otro interior que está formado por piedras de menor tamaño. La cubierta de estos edificios no se conoce de forma clara, pudiendo estar formada por vigas de madera o losas de piedra que reposarían sobre los pilares interiores o tratarse de edificios a cielo abierto.

Los santuarios se localizan en asentamientos que cuentan con varios de estos edificios, formando parte de áreas públicas ceremoniales compuestas por diversas estructuras relacionadas con un asentamiento o incluso en asociación a áreas funerarias, como en el caso del santuario de la Punta des Patró, relacionado con la necrópolis de Son Real y la de s'Illot des Porros. Su aparición se relaciona con las últimas manifestaciones de la cultura talayótica. Algunos de ellos evidencian destrucciones más o menos súbitas coetáneas a la colonización romana de las islas, mientras que otros perdurarían un tiempo después de ésta.

Por su parte, en los asentamientos postalayóticos menorquines en estas mismas cronologías aparecen los recintos de taula. La taula está compuesta por dos grandes bloques monolíticos, uno vertical de forma generalmente rectangular sobre el que se ubica horizontalmente otro monolito. La piedra superior horizontal aparece siempre profusamente trabajada, mientras que el monolito vertical a menudo solo presenta un trabajo detallado en la cara alineada con el acceso al recinto. Así, ésta es el elemento central de un edificio monumental de planta absidal que la rodea. Este está construido con muros de técnica ciclópea con planta en forma de herradura y fachada cóncava, que presenta la entrada en su parte central en forma de puerta adintelada. En el perímetro interior del muro se le adosan varias columnas entre las cuales se definen pequeños espacios que en diversas ocasiones presentan pequeños nichos abiertos en el muro. En ocasiones, en el interior de los recintos de taula también se documentan altares o recintos delimitados por pequeños muros de piedra.

Como en el caso de los santuarios mallorquines, el posible sistema de cubierta de estos recintos también es objeto de debate. La ausencia de niveles de derrumbe en las taulas excavadas, la aparición sistemática de grandes hogueras o la colocación perimetral de las columnas apuntarían a un recinto a cielo abierto, como ya se propuso en el caso de los santuarios mallorquines.

La cronología de estos monumentos es todavía difícil de establecer, ya que se cuenta con pocas dataciones radiocarbónicas y algunas de ellas adolecen de una deficiente contextualización estratigráfica. En el estado actual del conocimiento arqueológico, se considera que su aparición sería en torno a c.800/700 BC, manteniéndose en uso hasta los inicios de la romanización de la isla.

A partir de los casos excavados, se sabe que en el interior de estos recintos de taula aparecen sistemáticamente abundantes restos de fauna, principalmente de ovejas y cabras, y también de bóvidos y cerdos. En la mayor parte de recintos se localizan concentraciones de restos de estos animales, en muchos casos troceados, quemados y junto a vasos de fabricación local y de importación, lo que apuntaría a que al menos una parte de la carne habría sido consumida y/u ofrendada durante las ceremonias celebradas en el recinto. Asimismo, en estos actos debió de jugar también un papel relevante el vino, debido a la recurrente presencia de ánforas que contenían este producto, seguramente usado en consumiciones ceremoniales y/o libaciones.

6.4.3. La cultura material

6.4.3.1. La producción alfarera

La cerámica postalayótica presenta novedades importantes respecto a la talayótica, tanto en la producción local a mano como con la incorporación de recipientes importados realizados con torno. La cerámica local a mano presenta una renovación de los caracteres morfométricos de las piezas e incorpora nuevas técnicas de producción (nuevas pastas y nuevos sistemas de cocción). Asimismo, la producción de esta cerámica se incrementa notablemente.

Las formas documentadas presentan tipos aptos para el transporte, almacenaje, procesado, servicio y consumo de alimentos líquidos y sólidos. No obstante, la incorporación creciente en los contextos domésticos de ánforas de aceite y vino hará que estos recipientes hayan substituido c. siglo III/II BC los grandes recipientes a mano para el almacenaje.

En cuanto a los aspectos técnicos de la producción alfarera, no se documentan indicios que apunten a una especialización y estandarización de la producción cerámica. Las características técnicas reflejan una variedad importante en los diversos momentos productivos de los vasos, así como sus características morfométricas apuntan a la existencia de muy diversos puntos de producción. Así, se interpreta que la elaboración de vasos cerámicos se desarrollaría en el ámbito doméstico, en cada casa, sin documentarse espacios especialmente dedicados a esta actividad. En principio, algunas de las mujeres del grupo familiar se encargarían de ir produciendo los vasos requeridos sin la aparición de grandes hornadas. La cocción se realizaría en los mismos hogares documentados en las casas, dedicados también al resto de tareas domésticas que requieren de energía calórica.

En este contexto, y respecto a la cerámica talayótica, se observa una diversificación importante de los tipos de pastas a partir de la incorporación de nuevas materias usadas. Aunque perdura la pasta-tipo talayótica, caracterizada por la incorporación de abundante calcita triturada como desgrasante, aparecen pastas con desgrasantes vegetales, que puede aparecer solo o combinado con la calcita. A partir de estudio de la cerámica del Postalayótico I de Son Fornés, H.P. Stika (en Palomar 2005: 330, Tabla 15.a) ha identificado el uso de hojas de *Juniperus oxycedrus* y hojas y tallos de Poaceae. Esta solución técnica, que en realidad supone la incorporación de combustible en la misma matriz cerámica, permite reducir los tiempos de cocción de las piezas.

Entre los ajuares funerarios postalayóticos se documenta una variedad importante de recipientes cerámicos. Entre las producciones locales a mano aparecen varios tipos, como ollas globulares, vasos troncocónicos, pithoides, boles, copas con peana y/o crestadas y jarros. Estas formas también son presentes en los contextos de hábitat.

Más allá de la importación de cerámica confeccionada con torno, durante el Postalayótico se documentan imitaciones a mano de estas formas foráneas. Las primeras, que aparecen durante el siglo VI BC, se centran en la imitación de formas ibéricas y púnicas, mientras que a partir del siglo II BC la mayoría de los tipos son de origen romano.

Las importaciones de cerámica a torno proceden en su mayoría de la colonia púnica de Ebussus, en Eivissa. Las más antiguas son ánforas púnicas relacionadas con el comercio de productos alimentarios y elementos de vajilla de la misma procedencia. Entre los tipos púnico-ebusitanos también se documentan ollas, jarros y páteras. A partir del siglo III BC estas importaciones púnicas predominan claramente sobre las demás, hasta que a partir del siglo II BC se generalizan las importaciones itálicas. También se documenta de forma excepcional cerámica griega (fragmentos de cerámica negra de figuras rojas, cerámica Focea y cerámica gris). Más recuentes son las importaciones ibéricas, con una importante variedad tipológica (cerámica de la costa catalana, jarros, cerámica pintada, kálatos ibéricos) e itálica y romana (cerámica campaniana e imitaciones de esta, especialmente páteras y boles).

6.4.3.2. La producción metalúrgica

La metalurgia postalayótica se caracteriza por la continuación del trabajo y uso del bronce, la generalización del hierro y el trabajo de nuevos metales locales, entre los que destaca al plomo, documentado hasta entonces solo de forma testimonial. La mayoría de los objetos metálicos conocidos durante esta fase proceden de contextos funerarios. Entre los objetos que podrían tener un uso mecánico-utilitario, más allá de su significado simbólico como objeto presente en la vida cotidiana y amortizado como ajuar funerario, se localizan varios tipos: hachas de cubo, navajas de afeitar relacionadas con el

tratamiento estético y/o quirúrgico del cuerpo, azuelas, sierras, clavos, agujas y punzones (los elementos más recurrentes en los ajueres funerarios), puntas de flecha, puñales o cuchillos de hierro y espadas (de tres tipos, de antenas, de lengüeta y afalcatadas).

El otro conjunto de objetos de metal identificados en los yacimientos postalayóticos, nuevamente más abundantes en las necrópolis que en los poblados, son los que no presentarían una funcionalidad mecánica o utilitaria en procesos de trabajo o transformación de materias, por lo que están estrictamente vinculados a las manifestaciones simbólicas. Entre estos existe un conjunto de elementos relacionados con la institucionalización de la violencia en la sociedad postalayótica. Al margen de si fueron efectivamente usados como armas o no, estos objetos codifican y reproducen una determinada percepción social del ejercicio del poder y la violencia. Se trata de elementos como las espadas de antenas, las espadas de lengüeta, las puntas de lanza, las jabalinas, los escudos y los cascos.

Por otra parte, también se documentan elementos de ornamento personal, tanto del cuerpo como de la vestimenta. Entre estos destacan las plaquetas de plomo, muy abundantes en las necrópolis y que debieron formar parte de vestidos, cinturones o colgantes, o los anillos, también muy recurrentes en el registro. Además se cuentan brazaletes, torques, diademas, cinturones, fibulas, bridas, discos o tintinábulla, campanitas, pequeñas hachas de doble filo o figuras zoomorfas, entre las que las palomas son el animal más reproducido.

Fuera de los contextos funerarios, en los asentamientos no aparecen todo este conjunto de armas y objetos de ostentación personal. Los elementos más recurrentes en los poblados son los punzones, aunque también aparecen puntualmente pesos de plomo para redes de pesca o grapas de este mismo metal para la reparación de recipientes cerámicos. En contextos más tardíos se identifican en las casas postalayóticas de Son Fornés elementos más propios de necrópolis como podones, cuchillos, hoces, clavos, anillos, brazaletes e incluso una de las pequeñas hachas de doble filo.

6.4.3.3. La producción de objetos de hueso

En el registro arqueológico postalayótico el hueso no constituye una materia primera muy recurrente para la fabricación de objetos. No obstante, el tipo de objeto más recurrente es espacialmente relevante por su excepcionalidad tipológica. Se trata de los conocidos como “tapones de hueso” postalayóticos, que no tienen nada que ver, más allá de una posible convergencia funcional, con los tapones de hueso y madera de los contenedores cilíndricos de las necrópolis naviformes comentadas más arriba. En este caso se trata de elementos confeccionados a partir de extremos de fémur de bóvido en forma alargada cónica, como los actuales tapones de corcho. No se conocen paralelos de estos objetos fuera de las islas Baleares y su interpretación funcional ha sido discutida desde hace décadas, aunque parece claro que se trata de objetos con un importante componente simbólico relacionado con actos rituales y/o funerarios.

Por otra parte, en los yacimientos postalayóticos se localizan otros tipos de objetos confeccionados con partes del cuerpo animal, como discos decorados con círculos, punzones, botones, fragmentos de cuerno decorados o lanzaderas.

6.4.4. Las prácticas funerarias y ceremoniales

Respeto a la fase anterior, durante el Postalayótico se detecta una eclosión de las manifestaciones funerarias identificables en el registro arqueológico, tanto desde un punto de vista cualitativo, en referencia a la variedad de tratamientos funerarios, como cuantitativo. Así, se identifican inhumaciones en cuevas naturales modificadas, en hipogeos en necrópolis al aire libre o enterramientos puntuales en áreas no activas de poblados. En relación a las prácticas funerarias se identifica el uso de cal viva así como de diferentes tipos de contenedores funerarios (de madera, piedra arenisca o cerámica), elemento novedoso del Postalayótico.

La práctica más frecuente y mejor documentada son las inhumaciones en cuevas, tanto naturales en las que se ha practicado algún tipo de modificación, como artificiales (hipogeos). En estas se localizan inhumaciones individuales sucesivas sobre el piso, normalmente de individuos hallados en posición fetal forzada, lo que hace pensar en la existencia de sistemas de atadura con cuerdas de material perecedero. Estas inhumaciones conviven en estos espacios con inhumaciones en contenedores funerarios de varios materiales. Uno de los más llamativos en este sentido son los ataúdes de madera, que serán tratados en otro capítulo al formar parte de los materiales analizados en este estudio (Cap. 14).

Conviviendo con estas inhumaciones en cueva, tanto simples como con ataúdes de madera, se localizan inhumaciones infantiles en otro tipo de contenedores funerarios. Los contenedores cerámicos son, por ejemplo, presentes en Son Boronat, Son Maimó o Son Ferrer, y los confeccionados en piedra arenisca o *marès* se documentan igualmente en Son Boronat y Son Ferrer.

Un fenómeno curioso en el ámbito funerario postalayótico es la documentación de necrópolis al aire libre. Las dos mejor conocidas se documentan en la costa de la bahía de Alcudia, como ya pasó con los dólmenes. Son Real, que ya vimos que había empezado a funcionar durante el Talayótico, presenta ahora dos nuevas fases de enterramientos también caracterizadas por la construcción de estructuras de piedra que albergan inhumaciones. A lo largo del siglo V BC proliferan estructuras cuadrangulares, ovaladas y las anteriormente descritas micronavetas, mientras que entre los siglos IV y II BC se detectan tumbas de planta irregular y rectangular. En todas estas estructuras se realizaron inhumaciones de entre 1 y 15 individuos, aunque la tendencia a lo largo del uso de esta necrópolis es hacia la individualización de las inhumaciones, práctica mayoritaria en la última fase. En esta misma fase se localizan, a parte de inhumaciones simples, incineraciones o inhumaciones con cal.

A unos 500 m. del punto del litoral en que se ubica la necrópolis de Son Real se localiza el Illot des Porros. En este se documentan vestigios arqueológicos que se remontan a c.1400 BC, aunque los únicos que se conservan en buen estado son posteriores a c.700 BC. Entre estos, desatacan tres construcciones de piedra, dos de ellas con la parte basal excavada en la roca arenisca. Se trata de construcciones con planta de herradura de unos 7/8 m. de largo en el interior de las cuales se localizan un gran número de inhumaciones postalayóticas.

También en necrópolis al aire libre se documentan inhumaciones infantiles en contenedores cerámicos, de cerámica local a mano y a torno de importación, y en urnas de piedra arenisca o *marès*, así como inhumaciones individuales en zonas de poblados en desuso.

En todos estos tipos de contenedores cerámicos, el ritual dominante son las inhumaciones primarias, aunque también se detectan deposiciones secundarias de huesos carbonizados. La mayoría de estas inhumaciones se producen en posición fetal forzada y se realizan en gran número en las cuevas, tanto naturales como artificiales, y que las estructuras funerarias de piedra (Son Real y Illot des Porros) albergan entre 1 y 15 individuos. En cuanto a las inhumaciones efectuadas en contenedores particulares, las urnas de piedra arenisca y los contenedores cerámicos son de uso exclusivo para los individuos infantiles, mientras que los ataúdes de madera serían propios de individuos seniles.

Entre los ajuares de esta época destacan los objetos de metal sobre el resto. En la mayoría de las necrópolis aparecen entre el ajuar objetos confeccionados en los tres metales conocidos hasta el momento, bronce, hierro y plomo.

6.4.5. El sistema de intercambios regionales y las relaciones extrainsulares

Como se ha comentado, los intercambios comerciales con el exterior que se desarrollaron en Mallorca y Menorca durante el Talayótico fueron de carácter “precolonial”, basados en la importación de productos de prestigio consumidos por un segmento de la sociedad que iría acumulando prestigio social y político precisamente a partir de la gestión de este comercio entre los agentes fenicios y el resto de la población local. En Mallorca, el asentamiento del Puig de sa Morisca se habría construido en un lugar estratégico en este sentido. Se ubica en un promontorio desde el que se controla el territorio de la península de Calvià y, de forma especial, el fondeadero de Santa Ponça. Se trata de un asentamiento con dos recintos amurallados, una torre y varias construcciones habitacionales, desde el que un grupo local habría controlado de forma directa este comercio hasta c. 400 BC.

Precisamente en este momento, este modelo de intercambios cambia para dar paso a un comercio más intenso y regularizado en el que productos de consumo más generalizado, como el vino, cobrarán un papel fundamental. Será en este momento, pues, cuando las ánforas harán su aparición en el registro arqueológico como recipientes relacionados con los productos importados.

La fecha convencional para establecer este cambio c.400 BC procede de la fundación de la factoría púnica en el islote de Na Guardis, frente a las costas del Sur de Mallorca. El lugar elegido para su fundación y la costa adyacente habían sido frecuentados por estos agentes comerciales durante la fase anterior y en su construcción inicial ya se detectan estructuras relacionadas con la custodia y defensa del enclave. Dos cercas rodean un conjunto de estructuras destinadas a almacenar productos y otro destinado a la producción metalúrgica. A este taller llegarían panes o lingotes de hierro a partir de los cuales se elaborarían instrumentos de este metal.

Este cambio en las dinámicas comerciales supone un salto cualitativo en la sociedad postalayótica, que implica el asentamiento de colonos en lugares determinados, en los que seguramente la soberanía de éstos sobre el territorio no sobrepasaría los mismos límites de los asentamientos, o del islote en el caso de Na Guardis. Los agentes comerciales locales, por su parte, se garantizarían a través de estos establecimientos coloniales el abastecimiento continuo de productos exóticos que gestionarían de forma más o menos exclusiva en el seno de las comunidades locales.

En el registro arqueológico de Mallorca y Menorca este cambio cualitativo del comercio colonial se manifiesta en un incremento muy importante de los materiales cerámicos de importación y, de forma especial, de las ánforas. En este sentido, la fundación de la colonia Ebusus, en la vecina Eivissa, tuvo un papel fundamental como subministrador prácticamente exclusivo de las comunidades postalayóticas.

En Mallorca, a parte del comentado asentamiento de almacenaje y producción metalúrgica en el islote de Na Guardis, se detectan otros asentamientos púnicos en islotes y zonas costeras. Uno de ellos se sitúa en Es Trenc, cerca de un *salobrar*. Este hecho, junto con el que Na Guardis se sitúa en relación a una de las más importantes áreas salineras de la isla, han llevado a plantear la hipótesis que, en esta nueva fase de los intercambios comerciales, uno de los principales intereses púnicos sería el control de la producción y comercialización de la sal en Mallorca.

En Menorca no se ha documentado ningún asentamiento colonial como los mallorquines, aunque la muy notable presencia de mercancías ebusitanas en los poblados postalayóticos menorquines y la existencia del fondeadero de Calescoves evidencia que esta isla no habría quedado al margen de los intereses comerciales. En este sentido, como en la vecina Mallorca, uno de las contrapartidas locales podría haber sido el pago en soladas, con la participación de mercenarios baleares en las guerras púnicas. En este sentido, es establecimiento del campamento militar de Magón parece que tiene un impacto en la gestión del ganado en asentamientos cercanos como el de Biniparratx Petit, en que los bóvidos son sacrificados de forma sistemática antes de alcanzar los 36 meses de edad. Asimismo, en Na Guardis también se detectan los efectos de las presiones crecientes a finales de la Segunda Guerra Púnica, con el abandono y consecuente derrumbe de varios edificios en este mismo momento.

Durante el postalayótico las contrapartidas aportadas por las comunidades locales a este comercio tendrían una naturaleza similar a la de momentos anteriores. Sin embargo, en este caso, el yacimiento del Turó de ses Abelles, iniciado en el siglo III BC en la península de Calvià (Mallorca) y situado en el margen de unas marismas hoy desaparecidas, ofrece información importante en este sentido. Se trataría de un centro local de transformación, intercambio y redistribución de mercancías en el que se desarrollarían de forma importante actividades relacionadas con este comercio exterior con los agentes púnico-ebusitanos por parte de las comunidades locales de la zona. Entre los productos locales destacarían los cereales molidos, que estarían almacenados en ánforas reutilizadas y procesados en molinos de vaivén autóctonos y de rotación importados, y productos derivados de la actividad pastoril, como reflejan las numerosas piezas de telar para la elaboración de tejidos. Asimismo, en el Turó de ses Abelles se habrían desarrollado actividades metalúrgicas de escaso nivel tecnológico, como la recuperación y refundición de plomo usado.

Los textos clásicos de la época dedicados a describir el archipiélago balear hacen poca referencia tanto a las bases económicas y la organización social de la población postalayótica como a sus exportaciones en el comercio exterior. La imagen que reflejan de las islas en sus descripciones geográficas y de sus habitantes ponen de manifiesto que estas se articulaban en el sistema comercial básicamente como puntos estratégicos de escala y para el aprovisionamiento de mercenarios. En realidad, los *foners*, son los únicos que son descritos específicamente como “mercancía” por parte de los autores metropolitanos.

6.4.6. La organización de la sociedad postalayótica

Como se ha comentado, las fuentes clásicas que hablan sobre la sociedad postalayótica mallorquina y menorquina ofrecen poca información sobre aspectos culturales como la organización social, económica y política de estos grupos. Los textos se centran especialmente en la descripción geográfica de las islas y en los aspectos referentes a sus intereses en relación al comercio colonial mediterráneo. Así, como se ha visto, se centran en describir el principal bien de intercambio por parte de la sociedad postalayótica, los *foners*.

Como se ha visto hasta aquí, las evidencias arqueológicas disponibles (mejor conocidas en Mallorca que en Menorca) indican que la sociedad postalayótica es el fruto de la evolución de la talayótica y de su crisis final. En este sentido, se ha comentado que en la interpretación de la organización socio-política de las comunidades talayóticas baleares existen dos visiones que, aunque no estrictamente confrontadas, presentan matices relevantes. No obstante, el relativamente alto grado de conocimiento del registro arqueológico postalayótico mallorquín va creando una base empírica que reduce estos matices interpretativos de la sociedad postalayótica.

La tendencia a interpretar la sociedad talayótica como un grupo basado en el igualitarismo, aunque con indicios de crisis y desestructuración en sus fases finales, defiende que antes de c.550 BC no se puede hablar de ningún tipo de apropiación de la riqueza por parte de un segmento de la sociedad. En este sentido, el rol social de los jefes o personajes destacados (cuyo prestigio social tiene, como se ha visto, su expresión en diversas esferas de la cultura material) se basa en la coordinación de las empresas comunales en las que participan de forma igualitaria todos los miembros y linajes de la comunidad (construcción de talayots y monumentos edificados, gestión de tierras y ganados comunales, redistribución de la producción de estos o defensa del territorio y los asentamientos de la comunidad). Al final del periodo talayótico se irían creando dinámicas que pondrían en cuestión esta organización igualitaria, generando tensiones que desembocarían en la ruptura más o menos violenta de la sociedad talayótica (evidenciada, como se ha visto, en destrucciones de talayots y poblados por incendios).

Otras interpretaciones de las comunidades talayóticas argumentan que durante toda la fase anterior al postalayótico se habría desarrollado un proceso de jerarquización social que, más aún, hunde sus raíces en las dinámicas de cambio de los últimos siglos del Neolítico III. En este caso, se interpreta que el incremento de la presión sobre el territorio de las comunidades talayóticas habría llevado a los jefes o notables del grupo a acumular cierto prestigio mediante la gestión de excedentes de la producción y su incorporación en la red de intercambios ultramarinos y en la articulación de la defensa de la comunidad y su territorio. La expresión del prestigio social obtenido mediante el ejercicio de estas responsabilidades delante del grupo serían precisamente los objetos de carácter exótico y suntuario que estos personajes obtendrían del comercio con agentes extranjeros. En este sentido, los monumentos edificados talayóticos serían la expresión de la identificación de la comunidad de la que cada uno de estos jefes o grupos de notables se encargarían de defender.

Más allá de estos matices, los cambios acontecidos c.550 BC llevan a una intensificación clara de estas dinámicas de complejización social y a una expresión en la cultura material de la diferenciación entre miembros y grupos sociales. Como se ha visto, estos cambios se desarrollan en la órbita de las políticas de expansión colonial del estado cartaginés y, posteriormente, romano. No obstante, no existen indicios en el registro arqueológico que permitan plantear una intervención directa de estos agentes estatales en territorio balear. A pesar de esto, parece claro que las relaciones de miembros de una parte de las sociedades talayóticas y postalayóticas con estos agentes comerciales extranjeros habría jugado un papel más o menos relevante en la articulación y expresión material de estas diferencias sociales cada vez más importantes.

Así, después del final más o menos violento y rápido de la sociedad talayótica se detecta una intensificación de la producción, del control de los intercambios ultramarinos y de la apropiación y gestión de una parte de los bienes por grupos sociales determinados. En esta dinámica, las relaciones de carácter familiar o de linaje debieron de perder fuerza a favor de las relaciones de dependencia. Este proceso habría permitido la aparición de un grupo de carácter “aristocrático” con

capacidad de liberar una parte de sus miembros que se dedicarían a la gestión de los intercambios comerciales exteriores y del que se ha visto que era su principal “mercancía” eran los mercenarios que participaron en las guerras mediterráneas enrolados en ejércitos cartagineses y, posteriormente, romanos.

En este contexto, las unidades familiares asumirían de forma particular producciones anteriormente desarrolladas de forma más o menos organizada y compartida por toda la comunidad (documentándose casas más grandes y con mayor compartimentación y especialización de los espacios). Esto llevaría a la diferenciación entre aquellas unidades con mayor capacidad de generar excedentes (con más medios y fuerza de trabajo) que destinarían a desvincular a parte de los integrantes del grupo que se dedicarían al monopolio de la gestión del comercio exterior y de la industria de la guerra.

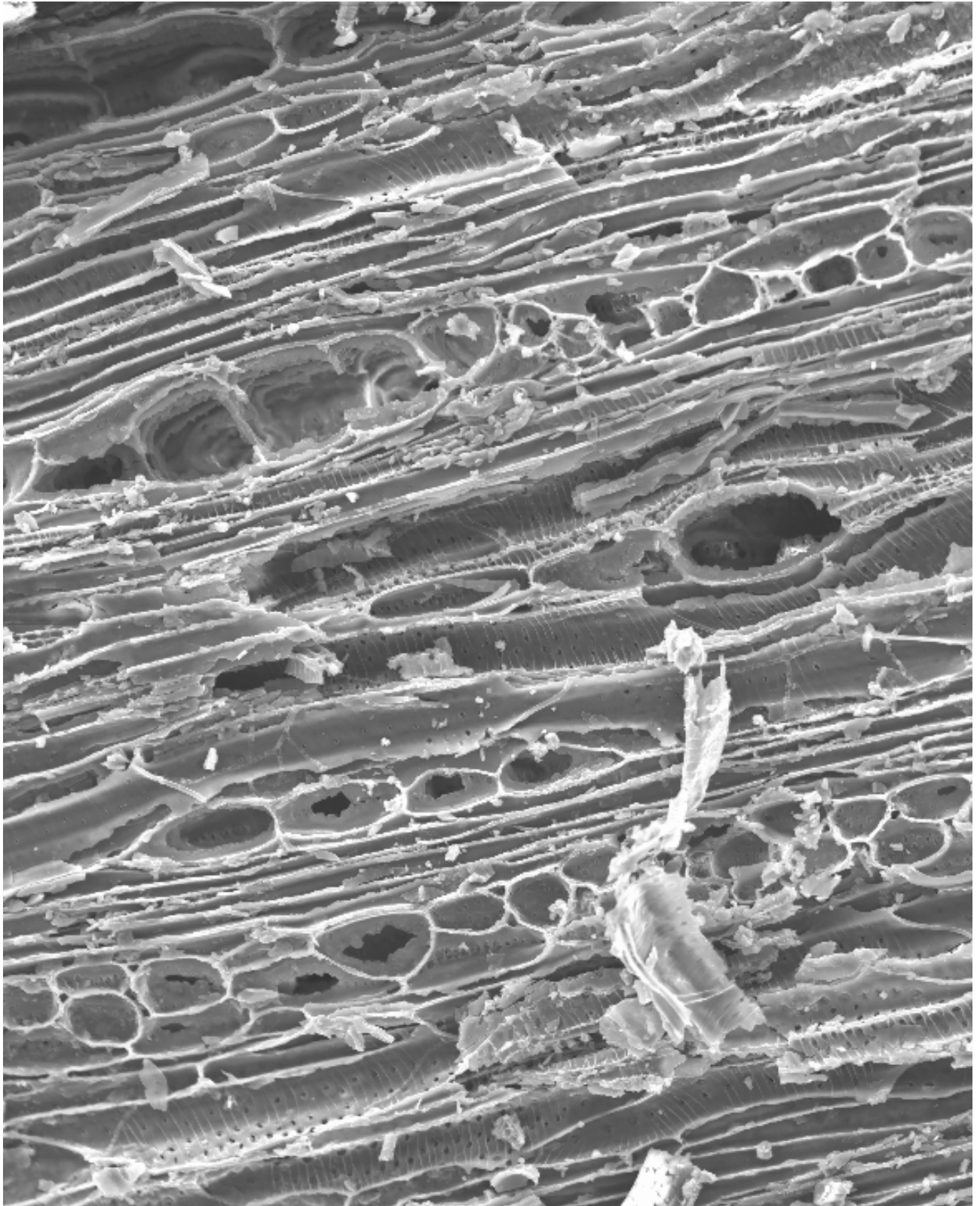
6.4.7. El final del mundo postalayótico

Como se ha comentado, el final del Postalayótico se establece de forma convencional con la fecha del 123 BC, año de la conquista de la isla de Mallorca por las tropas romanas de Q. Cecili Metel. Entre c.200 BC y esta fecha se detectan cambios relevantes en los yacimientos de Mallorca y Menorca que apuntan a una sucesiva pérdida de importancia de la influencia de los agentes coloniales púnico-ebusitanos. Esto se evidencia tanto en la cultura material documentada, con un descenso de las importaciones de esta procedencia y el inicio de la aparición reiterada de materiales itálicos, como en la actividad registrada en diversos asentamientos. Por una parte, la importante factoría púnica de Na Guardis es finalmente abandonada c. 130 – 120 BC, mientras que el asentamiento de población local dedicado al comercio de Sa Morisca documenta el cese de las actividades en un momento prácticamente coetáneo. Por otra parte, en el cercano asentamiento comercial de población postalayótica del Turó de ses Abelles siguen llegando mercancías hasta que es definitivamente abandonado en las primeras décadas del siglo I BC. Es relevante que en ninguno de estos casos se documentan evidencias de abandonos violentos.

En cambio, algunos indicios señalan que las islas no entrarían en una dinámica de control más o menos efectivo por el estado romano hasta momentos ligeramente posteriores a la fecha de la conquista militar de la mayor de ellas. El comportamiento hostil de la población menorquina con la flota romana de Magón el 206 BC y el hecho que no se documentan materiales que pronostiquen una incidencia directa del comercio romano antes de 100 – 75 BC, sugieren que la romanización de la población balear se iniciaría con cierta posterioridad a 123 BC.

Segunda Parte

Presentación de datos



CAPÍTULO 7

Análisis antracológico del navetiforme 1 de Closos de ca'n Gaià

7.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento arqueológico de Closos de can Gaià se encuentra a 700 m de la actual línea de costa (coordenadas UTM: x: 521105; Y: 4363484), cercano al núcleo urbano de Portocolom (Felanitx, Mallorca) (Fig. 7.1). Se trata de un poblado de navetiformes en el que, de momento, se han identificado fases de ocupación desde el Naviforme I, c.1770-1520 cal BC, hasta el final del Bronce Naviforme, c.900-800 cal BC, así como algunas evidencias esporádicas de frecuentaciones en momentos históricos. Los terrenos que lo rodean son muy pedregosos, con un suelo de arcillas rojizas de poca potencia y con abundantes afloramientos de roca madre. La pluviosidad en esta zona del litoral del levante es escasa, lo que da lugar a una vegetación actual formada por una máquia de acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), acompañados de arbustos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) o el romero (*Rosmarinus officinalis*) y con una baja presencia de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

La primera noticia escrita conocida de Closos de can Gaià se recoge en un documento del Arxiu Municipal de Felanitx de mayo 1874 que hace referencia al uso del yacimiento como cantera para el aprovisionamiento de materiales para la construcción de la carretera de s'Algar al puerto de Portocolom (Servera et al 2004: 186). Desde inicios del siglo XX el yacimiento aparece citado en las obras sobre la historia del término municipal de Felanitx (Bordoy 1919; 1920; Xamena y Rosselló 1976, citados en Calvo y Salvà 1999: 62) y en el catálogo arqueológico de Mascaró Passarius (1968a). En 1965 cobrará un cierto protagonismo social debido al paso por el yacimiento del trazado de la carretera de s'Horta a Portocolom. Los arqueólogos Guillem Rosselló y Otto Frey realizaron un importante trabajo de limpieza y representación planimétrica de todas las estructuras conservadas (Rosselló y Frey 1967), sin embargo no se consigue evitar la destrucción del yacimiento. Finalmente, en 1996 un equipo del Grup de Recerca Arqueobaleare de la Universitat de les Illes Balears dirigido por Bartomeu Salvà, Manel Calvo y Roser Pérez, bajo la supervisión del Dr. Víctor M. Guerrero como responsable del Laboratori de Prehistòria, empezará los trabajos arqueológicos en el poblado en el marco del Projecte Closos. Desde entonces, el Projecte Closos se ha integrado en los proyectos I+D del Grup de Recerca Arqueobaleare de la Universitat de les Illes Balears.

Desde la construcción de la carretera en 1965, el yacimiento ha sufrido repetidas agresiones que han afectado a la conservación del registro arqueológico, especialmente por remociones de tierra a causa de la realización de obras (Calvo y Salvà 1999: 62). No obstante, todavía se conserva un número muy importante de estructuras navetiformes (un mínimo de nueve) que componen en su conjunto una de las evidencias de poblados naviformes más bien conservadas en la isla de Mallorca (Fig. 7.2). Esto ha permitido diferenciar un total de 13 áreas con evidencias arqueológicas, dos de las cuales han sido o están siendo excavadas (Conjunto Arquitectónico I y II).

En 1996 se pone en marcha el Projecte Closos. A partir de las características específicas del yacimiento de Closos de can Gaià, comentadas anteriormente, se decide poner en marcha un proyecto de investigación y divulgación centrado en este poblado de navetiformes, recogiendo a la vez unos objetivos tanto científicos como sociales (Calvo y Salvà 1999:63) que se han ido modificando a lo largo de los años (Javaloyas et al 2007: 352). En líneas generales, se pretende iniciar una excavación en extensión de un poblado de navetiformes con el fin de conocer el funcionamiento interno de los mismos (organización espacial, tipologías arquitectónicas), profundizar en los estudios socioeconómicos e ideológicos de estas comuni-

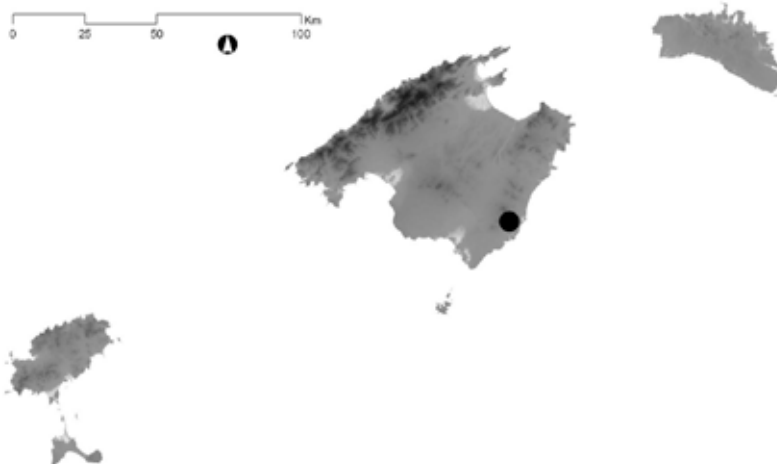


Figura 7.1: Mapa de localización del yacimiento de Closos de ca'n Gaià en Mallorca.

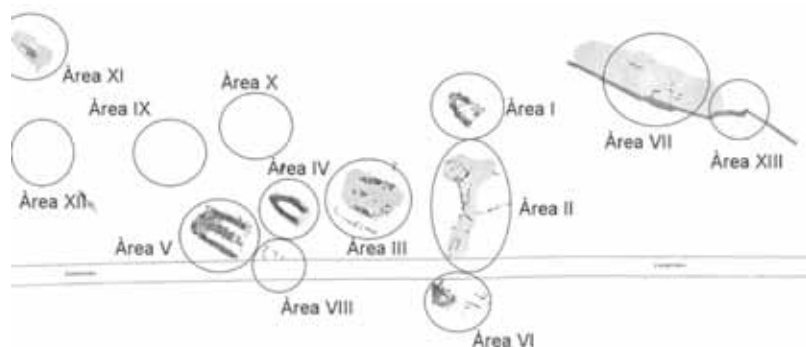


Figura 7.2: Planta del yacimiento prehistórico de Closos de can Gaià, señaladas las áreas excavadas I y II (Fornés et al 2009).

dades, conocer la evolución cronológica del yacimiento y del bronce naviforme y analizar los cambios y transformaciones que darán lugar a la sociedad talayótica (Javaloyas et al 2007: 352). Asimismo, recogiendo un cierto interés en el proyecto por parte de las instituciones municipales de Felanitx y el apoyo de ciertas iniciativas privadas, se pone énfasis en las posibilidades de cara a la interpretación y divulgación social del patrimonio arqueológico de este poblado de navetiformes en buen estado de conservación, de fácil acceso y con grandes posibilidades para una posterior dinamización y adecuación para visitas (Calvo y Salvà 1999: 63).

Partiendo de estos objetivos, se ponen en marcha los trabajos arqueológicos en 1996, que hasta el día de hoy se han centrado en la excavación y restauración en su totalidad del navetiforme I y parcialmente de los exteriores del mismo y de los diversos sectores del conjunto arquitectónico II (Fig. 7.2). El método de excavación empleado se basa en los principios de la estratigrafía arqueológica planteados por Edward Harris (1991), combinados con una estrategia de espacialización de los datos basada en el método Laplace-Meroc (1971). En este sentido, se han proyectado líneas rectas imaginarias infinitas que dividen el espacio en sectores que, a su vez, se dividen en cuadrículas, con un total de 10 cuadros por lado en cada sector (Fig. 7.3).

En este apartado se describirán los resultados obtenidos en el conjunto arquitectónico II, ya que los resultados de la excavación del navetiforme I se exponen detalladamente en el apartado siguiente. Aunque el análisis antracológico se centrará exclusivamente en el navetiforme I, los aspectos generales del resto del yacimiento pueden ser elementos importantes para la posterior discusión e interpretación de los resultados. Para realizar esta descripción partimos de los datos presentados en una reciente síntesis del estado de la investigación en el yacimiento de Closos de can Gaià (Javaloyas et al 2007: 355-6). Se trata de una amplia zona del yacimiento, todavía en fase de excavación y estudio, que parece que entraría en funcionamiento en un momento posterior a c.1400 cal BC. La estructura más llamativa identificada es la II-A, una cámara rectangular de más de 4 m de largo y poco más de 1 m de ancho, construida a partir de hiladas de grandes losas ortostáticas (Fig 7.4). Esta estructura, que fue parcialmente devastada por la construcción de la carretera en 1965 y que todavía se encuentra en fase de estudio, no se dedicó a la habitación doméstica. Parece, en cambio, que se destinó a la acumulación de desechos en la fase final de ocupación de al menos una parte del poblado, ya que su uso más reciente evidencia una acumulación de materiales (especialmente faunísticos) contemporáneos a la última ocupación del navetiforme I. Se plantea la hipótesis que en momentos previos fuese un espacio destinado al almacenaje, aunque todavía no se conoce con certitud su uso original.

En el lado este, adyacente a la estructura II-A en dirección al navetiforme I, se extienden una serie de habitaciones adosadas en batería (II-B, II-C y II-D) que todavía no se conocen en profundidad pero que parece que podrían estar destinadas a trabajos domésticos de carácter comunitario (Fig 7.4).

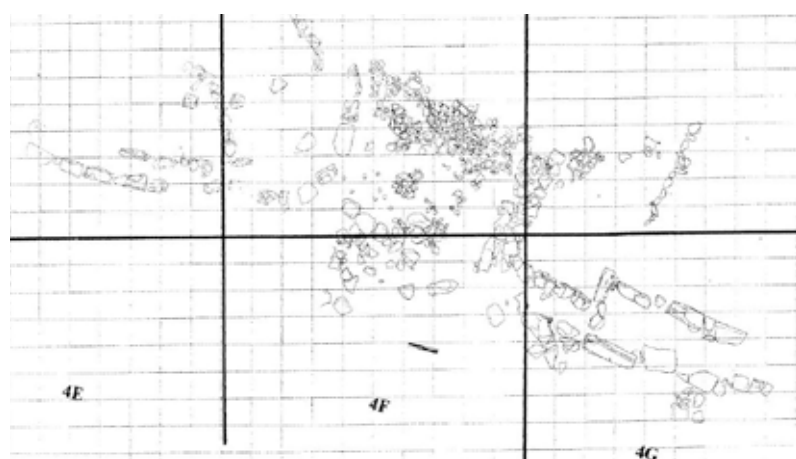


Figura 7.3: Planta de las áreas excavadas I y II con la proyección de las líneas que marcan los cuadros y sectores (Equip Closos).

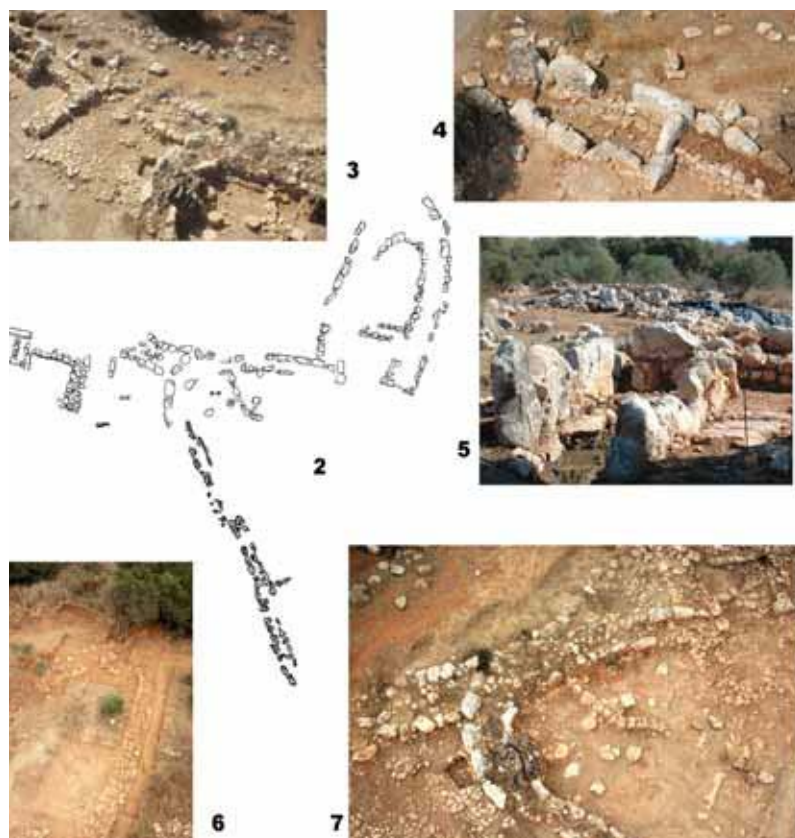


Figura 74: Áreas de trabajo comunal asociadas al navetiforme II y a la estructura II-A (Guerrero et al 2007).

La zona II-B está delimitada por la II-A, un muro que se le adosa en ángulo recto. No presenta ninguna delimitación en su lado meridional y no se documentaron estructuras internas durante su excavación. La zona II-C, de dimensiones menores, se adosa a la anterior y presenta un enlosado formado de piedras de pequeño tamaño que ocupa la totalidad del espacio. Sobre este enlosado, en estado de conservación regular, se desarrollaron un conjunto de actividades todavía por especificar. Finalmente, la zona II-D, recientemente excavada, presenta unas dimensiones mayores al resto de estas estructuras y consta de un pequeño muro interior que divide el espacio en dos partes diferenciadas.

En las últimas campañas de excavación se ha empezado a reseguir una nueva estructura, todavía sin delimitar completamente pero que parece corresponder a un muro que define un espacio exterior más que a un edificio. Se trata de un muro en mal estado de conservación del que sólo se conserva una única hilada de piedras y que se extiende a lo largo de más de 30 m, encontrando en uno de sus extremos un acceso delimitado por grandes bloques y del que también se conserva solo una hilada. El espacio definido por esta nueva estructura está todavía por definir, pero estratigráficamente se puede afirmar que se trata de un muro anterior a la estructura II-D, lo que permite hipotetizar que el espacio del poblado sería menor en el inicio de su funcionamiento y que alrededor de c.1.400 cal BC el espacio comunitario requerido fuese incrementándose y aparecieran así las estructuras del conjunto arquitectónico II. Finalmente, cerrando el conjunto II por su extremo Este, se encuentra el navetiforme II, de dimensiones similares al navetiforme I y que se ha empezado a excavar recientemente.

Por lo que se refiere a la cronología de estas estructuras del conjunto arquitectónico II, actualmente sólo se dispone de dataciones radiocarbónicas para tres UUEE del interior de la estructura II-A. Para la UE 18, que se compone de un relleno estructural de piedras pequeñas y medianas, se dispone de una datación obtenida sobre una muestra de hueso, 850-795 BC (KIA 11239); para la UE 26, formada por un empedrado de piedras pequeñas y medianas, hay una datación también sobre hueso, 1.420-1.260 BC (KIA 11233); y para la UE 32, de sedimento naranja muy fino, existe una tercera datación sobre hueso, 1.410-1.260 BC (KIA 11241).

Durante la excavación del conjunto II se han podido documentar algunas evidencias de actividad metalúrgica. En la estructura II-D apareció una gota de fundición de bronce de muy alta calidad, sin elementos minoritarios, muy pura y con un 10% de estaño y un 90% de cobre. Posiblemente procedente de la fundición de metal ya reducido que se guardaría para posteriores reciclajes o se perdería en algún proceso posterior a la fundición. Asimismo, asociados al largo muro que parte de la estructura II-D, aparecieron restos de materia vitrificada con una composición caracterizada por un alto porcentaje de silicatos con presencia de cobre y, en determinados lugares, de aluminio, indicando que estuvo sometido a muy altas temperaturas que transformaron la cerámica en este material. Aunque todavía no se puede afirmar con certeza la procedencia de este material, el hecho de que aparezcan algunos de los fragmentos con formas cónicas y vacías ha permitido plantear la hipótesis que provengan de toberas. Lo que si parece claro a partir de estas evidencias del conjunto arquitectónico II y de unos fragmentos de vasijas-horno aparecidos en el conjunto arquitectónico I en una fase de ocupación anterior a la construcción del navetiforme I (UE 95), es que en Closos de can Gaià se realizaron actividades metalúrgicas, al menos durante la fase correspondiente al Naviforme I.

7.2. EL NAVETIFORME I DE CLOSOS DE CAN GAIA

7.2.1 Descripción del edificio

Para la descripción del edificio navetiforme I y de su evolución arquitectónica nos basamos en las descripciones publicadas por los miembros del Projecte Closos: Calvo y Salvà (1999: 653-64), Fornés et al (2009: 326-8), Oliver (2005: 248), Javaloyas et al (2007: 353-4) y Hernández et al (2004: 143). El conjunto arquitectónico I del yacimiento está formado por el navetiforme I, edificio de planta alargada en forma de U con una longitud de 16 m y con 7 m de anchura en el extremo anterior (fachada). Está formado por muros tripartitos construidos con grandes bloques de piedra y con técnica ciclópea, cuya anchura oscila entre los 2 m y los 3 m. Los muros constan de paramento interno, paramento externo y relleno. El paramento externo está construido con grandes bloques poligonales engastados en seco, mientras que el interno presenta una técnica más elaborada, con piedras de menor tamaño trabajadas para conseguir bloques que tienden a la homogeneidad con formas cuadradas y rectangulares. Entre los dos paramentos hay un relleno de piedras de menor tamaño y tierra. Ambos paramentos descansan directamente sobre el suelo sin cimientos y los bloques se sujetan con pequeñas piedras colocadas a modo de falcas, quedando perfectamente trabadas por su propio peso y dando consistencia al conjunto. La altura conservada de estos muros no sobrepasa en la actualidad los 1,5 m, aunque se estima que deberían tener unos 3 m durante su uso. La orientación SE del navetiforme se interpreta como resultado de la voluntad de aprovechar al máximo la radiación solar para iluminar el espacio interior. El navetiforme presenta otros elementos arquitectónicos (columnas, enlosados, mesa de trabajo, muro interior) que no estuvieron en funcionamiento durante todas las fases de ocupación documentadas y que serán descritos en el apartado siguiente.

En la parte exterior del navetiforme se documentaron 13 negativos de poste, localizados delante de la fachada del edificio. La cronología, relaciones estratigráficas e interpretación de estas estructuras negativas todavía se encuentra en fase de estudio, por lo que no podemos avanzar cual era su función y durante qué fase de uso del yacimiento estuvieron en funcionamiento. Adosado al muro Noroeste del navetiforme se documentó durante la campaña de 1999 un pequeño muro que presentaba una importante desestructuración y que fue finalmente excavado durante la campaña de 2009. Aunque todavía no contamos con una datación absoluta de esta estructura, su relación estratigráfica respecto al muro del navetiforme indica que es posterior a éste. Actualmente, una parte importante de los trabajos de excavación e análisis desarrollados por el equipo del Projecte Closos se focalizan en la definición clara del funcionamiento de los espacios exteriores del navetiforme I y de su relación con las actividades documentadas en el interior de este.

De acuerdo con análisis anteriores (Hernández et al 2004: 141; Oliver 2005: 252), la construcción del navetiforme se remontaría hasta c. 1.700-1.520 BC, datación obtenida a partir de los carbones de un pequeño fuego de la UE 95 sobre el cual se asienta directamente la piedra central del enlosado de la parte delantera del edificio. Sin embargo, en trabajos posteriores (Javaloyas et al 2007: 353) el equipo de investigación del Projecte Closos ha planteado diversos problemas de registro que ponen en entredicho esta fecha como la que marca la construcción del edificio. Así pues, en relación a estas dataciones de la UE 95, que corresponden a una fase de ocupación previa a la aparición del edificio, la construcción del navetiforme se tendría que haber efectuado en algún momento entre c.1.770/1.520 BC y c. 1.300/1.220 BC, en cuanto se documenta la primera ocupación del espacio interior de éste (UE 36)⁵.

Asimismo, el abandono de la construcción por parte de los grupos prehistóricos se produciría c. 900/800 cal BC, momento en que se documenta la caída del techo y colmatación de los niveles prehistóricos (UE 34). En total, se han documentado dos momentos claros de ocupación prehistórica del navetiforme y un nivel de ocupación precedente a la construcción del mismo, tal y como se describirá a continuación.

7.2.2. Secuencia estratigráfica y registro arqueológico

Para la realización de este apartado nos hemos basado en diversas publicaciones e informes inéditos que definen la dinámica estratigráfica y cronocultural del depósito y/o presentan estudios, todavía preliminares, de algunos materiales en concreto (Calvo y Salvà 1999; Salvà et al 2001; Hernández et al 2004; Servera et al 2004; Berenguer y Matas 2005; Oliver 2005; Javaloyas et al 2007; Fornés et al 2009; Albert inédito; Bergadà inédito; Noguera inédito a; Vicens inédito). La excavación en extensión del interior del navetiforme ha permitido documentar y datar diversas fases de ocupación prehistóricas:

7.2.2.1 Fase I: ocupación humana anterior a la construcción del navetiforme I (UUEE 37, 95 y 96)

Esta primera fase de actividad humana arqueológicamente detectada en este sector del yacimiento corresponde a una ocupación anterior a la construcción del navetiforme en el mismo lugar. En principio, estas UUEE se asientan sobre el sustrato natural de arcillas y limos de color naranja pardo (UE 38, arqueológicamente estéril) y no se restringen al espacio posteriormente delimitado por los muros del navetiforme, sino que ocuparían una extensión mayor por

⁵ Durante la campaña de 2001 se procedió a realizar una cata en el muro del navetiforme con la intención de obtener muestras para realizar nuevas dataciones radiocarbónicas directamente vinculadas a la estructura arquitectónica. El resultado de éstas todavía está en fase de estudio.

debajo de estos. Sin embargo, el estudio estratigráfico y cronológico de los exteriores del edificio está todavía en fase de excavación y análisis.

Durante la excavación de estos niveles inferiores desde el interior del navetiforme se distinguieron tres UUEE de características muy similares que, en conjunto, representan esta primera fase de ocupación detectada en el yacimiento. La UE 95 está compuesta por los sedimentos cubiertos por el enlosado interior que funciona durante la siguiente fase; la UE 96 está formada por los sedimentos cubiertos por el enlosado de la entrada del navetiforme que funciona también durante la fase siguiente; y la UE 37, por los sedimentos que ocupan el resto de la cámara del edificio cubiertos por la UE 36. En conjunto, se trata de un nivel de unos 33 cm de potencia formado por una fracción limoarcillosa de color pardo rojizo en el que los materiales arqueológicos aparecen en posición secundaria. Se han realizado dos dataciones radiocarbónicas sobre carbón de una pequeña estructura de combustión de la UE 95: 1.740-1.520 BC (KIA 11223); y 1.770-1.620 BC (KIA 11221).

A partir de los análisis zooarqueológicos (Noguera inédito a) se ha documentado una cabaña ganadera típica, compuesta de ovicaprinos, suidos y bóvidos, con una importancia destacable de estos últimos. La explotación de los bóvidos se orientaría hacia la obtención de leche y, principalmente, fuerza de trabajo, mientras que los ovicaprinos se destinan tanto a la producción cárnica como de productos secundarios. Para esta fase se ha planteado un reparto supradoméstico de grandes porciones de carcasa que van a parar en los diversos ámbitos domésticos del poblado, donde serán troceados y procesados para su consumo. Asimismo, el estudio malacológico, todavía en fase de finalización, ha detectado la presencia de 47 restos de malacofauna en la UE 95, entre las que cabe destacar la presencia de *Trunculariopsis trunculus* (busano o corneta) (Vicens inédito).

En cuanto al material cerámico, se documentan ocho bordes, entre los que predominan las formas abiertas que se combinan con bordes rectos y exvasados. También aparecieron dos fragmentos de vasijas-horno de cerámica con adherencias de metal en la parte interna. Se trata de cerámica lisa con incrustaciones de bronce en la parte interior.

7.2.2.2 Fase II: primera ocupación del navetiforme I (UE 36)

Esta fase corresponde a la primera ocupación del navetiforme que ha podido ser documentada arqueológicamente, representada por la UE 36, formada por arcillas y limos de color naranja y que se documenta en todo el espacio interior del edificio con una potencia de unos 50 cm. Esta UE cubre por completo las UUEE 37, 95 y 96. El material arqueológico se encuentra en posición primaria y se han realizado tres dataciones absolutas: 1.300-1.000 BC (UTC-8145), sobre carbón; 1.220-920 BC (UTC-8146), sobre carbón; y 1.220-930 BC (KIA-11242), sobre hueso de herbívoro.

A a partir del estudio micromorfológico, se ha detectado una abundancia de restos vegetales con trazas de combustión, rasgo propio de niveles en los que se han realizado actividades domésticas. En concreto, se ha planteado que existiría en este momento una área de combustión con una actividad de tipo culinaria, un hogar que habría alcanzado una temperatura superior a los 500°C (Bergadà inédito). En cambio, no se ha documentado ninguna estructura de combustión ni ningún rasgo de alteración térmica en el sedimento durante la excavación.

Durante esta primera ocupación del espacio interior del navetiforme están en funcionamiento una serie de elementos arquitectónicos (Fig. 7.5). En la mitad posterior del eje longitudinal central se ubican cuatro pilares realizados a partir de la superposición de piedras falcadas. Se ha planteado la hipótesis que estos pilares sostuvieran un altillo que ocuparía la parte Este, ampliando así el espacio útil del edificio. Esta interpretación se basa en que la escasa distancia entre los pilares no supone ninguna ventaja a nivel estructural que la relacionara con un posible segundo nivel.



Figura 7.5: Planta del navetiforme I durante la fase II (Fornés et al 2009).

En este momento también estarían en funcionamiento dos enlosados. Uno de ellos ocupa la parte Este del eje longitudinal del navetiforme, formado por losas planas de piedra de forma irregular y de tamaño pequeño a medio, colocadas sin ningún tipo de argamasa y falcadas con cuñas de piedra. El segundo enlosado, de características formales prácticamente idénticas, se documenta en la zona de acceso sobrepasando los límites de los muros de la fachada y conectando así el espacio interior con el exterior. Enlosados de características similares a este último se han documentado en otros navetiformes, como los de Hospitalet, Canyamel o ca'n Roig Nou (Fornés et al 2009: 327).

A partir de estos elementos arquitectónicos internos se han definido dos ejes a partir de los cuales se articula el espacio interior del navetiforme I (Fornés et al 2009: 326-327). Por una parte, un eje transversal, ubicado a unos cuatro metros de la entrada, divide la zona anterior, que ocuparía una tercera parte del espacio, y la posterior, con los dos tercios restantes. Por otra parte, un eje longitudinal central divide la zona posterior en dos partes iguales a partir de los cuatro pilares, con el enlosado en la parte Este, que podría estar cubierto por un altillo. Este eje longitudinal ha sido también documentado en otros navetiformes de Mallorca (Absidal AB del Figueral de Son Real) y Menorca (Son Mercer de Baix) (Fornés et al 2009: 327). En la parte anterior del navetiforme I, en cambio, no funciona la división lateral este-oeste y se mantiene una conexión con el espacio exterior a partir del enlosado.

El material arqueológico en este nivel no es abundante y la cerámica presenta unos grados de fragmentación y desgaste elevados. Predominan las formas cerradas con borde exvasado, aunque también aparecen bordes rectos. No aparecen grandes recipientes de almacenaje, sólo pequeños contenedores. El espectro taxonómico documentado en los análisis zooarqueológicos muestra las especies documentadas en la fase anterior a la construcción del navetiforme (ovicaprinos, suidos y bóvidos), pero con una disminución muy acusada de bóvidos a favor de los ovicápridos. En cambio, en esta fase no se documenta el procesado de los bóvidos, indicando que esta actividad pasaría a realizarse fuera del espacio doméstico del interior del navetiforme (Noguera inédito a). Por otra parte, el estudio malacológico, todavía en curso, ha permitido identificar la presencia de 21 restos de malacofauna, con las mismas características que en la UE 95 (destaca *Trunculariopsis trunculus*) (Vicens inédito).

A causa de la dispersión y estado de los materiales arqueológicos no se han podido definir áreas de actividad. Así que el conjunto de los materiales se ha considerado como un palimpsesto resultado de la deposición prolongada de éstos como resultado de las actividades realizadas en el interior del navetiforme y de los patrones de gestión de sus residuos. Asimismo, la preparación del espacio que conduce a la fase siguiente también debió afectar el estado y disposición de los materiales arqueológicos.

Así pues, en esta primera fase de ocupación del navetiforme I de Closos de can Gaià se documenta un espacio anterior bien iluminado, debido a la orientación del edificio y a la falta de elementos de cierre de la entrada. Además, el enlosado de la entrada pone en contacto este espacio con el exterior, de tal forma que se ha interpretado como lugar de reunión de la comunidad más allá de los miembros de la unidad doméstica que residiría en el edificio. En cambio, la zona posterior quedaría más resguardada del exterior y de la luz solar y sería un espacio de carácter privado.

7.2.2.3. Fase III: segunda ocupación del navetiforme I (UUEE 9 y 35)

El segundo momento de ocupación del navetiforme I que se ha podido documentar corresponde al uso previo del espacio interior antes del abandono del mismo por parte de las comunidades prehistóricas. Este segundo nivel de ocupación se divide en dos UUEE diferentes que ocupan en conjunto la totalidad del espacio interior: UE 9, ocupando la zona anterior del navetiforme



Figura 7.6: Planta del navetiforme I durante la fase III (Fornés et al 2009).

me, y la UE 35, que ocupa la parte posterior. Ambas UUEE se superponen a la UE 36 y se encuentran cubiertas por la UE 34 que, como se verá, ha sido interpretada como la caída del techo de esta última ocupación y colmatación del depósito prehistórico.

Arquitectónicamente, el espacio interior del navetiforme sufre cambios respecto a la fase anterior (Fig. 7.6). El enlosado interior que ocupaba el lado Este del área posterior desaparece, aunque los cuatro pilares siguen en funcionamiento, con lo que se interpreta que el altillo seguirá en uso durante esta nueva etapa. En la zona anterior también se producen importantes cambios: desaparece el enlosado que conectaba con el exterior del edificio y se construye un pequeño muro de piedra siguiendo la misma técnica tripartita (paramento interno - relleno de piedras y tierra - paramento externo). Este nuevo muro se adosa transversalmente al muro Este del navetiforme justo en la entrada, que ve reducida así su anchura de los 2,80 m del momento anterior a un metro escaso. Esta reducción de la entrada con muros transversales se ha documentado en otros navetiformes de Mallorca (Canyamel, can Quiam, es Rafal, son Julià) (Fornés et al 2009: 327).

En esta zona anterior aparecen ahora dos nuevos elementos fijos elaborados en piedra (Fig. 7.6). Por una parte, una losa plana de unos 40 cm de altura en la superficie de la cual se han identificado trazas de uso provocadas por acciones como cortar o raspar (puntos de impacto, pulido, estrías) y que han sido interpretadas como el resultado del uso de la losa como plataforma de trabajos domésticos. Por otra parte, entre el muro transversal y esta losa se documentó un mortero de piedra en posición primaria, falcado con piedras pequeñas para asegurar su estabilidad y localizado en la parte interna del muro, probablemente para no dificultar el paso.

Con estas remodelaciones del espacio interior, vemos como el eje longitudinal que anteriormente organizaba los tercios posteriores de la cámara se alarga ahora hasta la entrada. El muro transversal se ha interpretado como el resultado de la voluntad de separar claramente el ámbito público, que en la fase anterior se introducía hasta el tercio de la entrada del navetiforme, del privado, que ahora pasa a ocupar todo el espacio interno.

La UE 9 ocupa la parte anterior y presenta una potencia de 24 cm, formada por limos arenosos de color pardo oscuro con algún canto de caliza. Se dispone de dos dataciones radiocarbónicas para esta UE, una sobre carbón, 1.020-830 BC (UTC-8141) y otra sobre hueso de herbívoro, 1.310-1.090 BC (KIA 11231). Estas dataciones presentan una divergencia interna importante, pero en función de la evolución interna de las dataciones de todos los niveles y la datación de la caída del techo, parece que la datación más coherente es 1.020-830 BC (Oliver 2005).

En el estudio micromorfológico, se han documentado trazas de combustión propias de un hogar doméstico que, en este caso, no habría alcanzado temperaturas superiores a los 500°C (Bergadà inédito). Pero en esta fase de ocupación del navetiforme, como en la anterior, no se ha documentado ningún tipo de estructura de combustión.

Los materiales arqueológicos aparecen en posición primaria. Los restos de cerámica de la UE 9 son abundantes y están muy fragmentados, lo que puede estar relacionado con la caída del techo del navetiforme sobre él. Del total de fragmentos recuperados, un 92% son informes. Así, entre el 8% de formas cerámicas encontramos bordes (68%), bases (16%), carenas (10%) y elementos de presión circulares (pezones, 6%) (Hernández et al 2004: 151). Los bordes son mayoritariamente exvasados, girados y con el labio redondeado, aunque también se ha identificado un borde girado plano y uno recto decorado con digitaciones (Hernández et al 2004: 155). Ambas piezas han sido interpretadas como formas arcaicas similares a las del Naviforme II. Todas las bases son planas y la mayoría de ellas presentan aristas (Hernández et al 2004: 156).

En general, se trata de un nivel con un número mínimo de piezas reducido y de tamaño relativamente pequeño, pareciendo indicar que no se realizaron grandes acumulaciones de alimentos sólidos o líquidos. El único morfotipo que se ha podido identificar claramente es un pequeño tonel hemisférico de base plana (Hernández et al 2004: 157). No obstante, hay que tener presente que se trata de la última fase de ocupación del navetiforme I y todo parece indicar que se abandonó de forma premeditada. Así, la cultura material identificada correspondería a los elementos poco apreciados que se abandonan junto con la construcción, mientras que los elementos considerados de alto valor material y/o simbólico habrían sido transportados al nuevo lugar de residencia del grupo doméstico.

El análisis zooarqueológico ha permitido identificar las mismas especies que en las fases anteriores, ovicaprinos, que representan el mayor número de restos (especialmente mandíbulas y cornamentas) seguidos de suidos y bóvidos (Noguera inédito a).

Los restos de fauna, cerámica y los nódulos de arcilla se concentran en la zona anterior, coincidiendo con los límites de la UE 9, y se organizan entorno a la losa de trabajo y al mortero falcado (Hernández et al 2004: 158-160). No obstante, este dato lo podemos tomar sólo como indicador de una tendencia, ya que se ha calculado en función del número de restos por cuadro y todavía estamos a la espera de la proyección de los materiales en función del peso de los restos en cada cuadro. En este sentido, el cuadro 2-9 del sector 2C contiene el 34% de los fragmentos cerámicos documentados y juntamente con los cuadros limítrofes 2-8 y 2-10 del mismo sector suman el 59% del total. Los fragmentos de fauna siguen el mismo patrón que los cerámicos y se concentran alrededor de la losa y el mortero, conteniendo el cuadro 4-9 del sector 2C el mayor número de restos (Hernández et al 2004: 145).

Esta distribución del material en torno a la losa y el mortero, en la parte anterior de la naveta separada del exterior por el muro transversal, ha sido interpretada como un área de trabajo en torno a la cual se procesan los alimentos cárnicos (despiece encima de la losa, generando así las trazas documentadas) y de origen vegetal (en el mortero falcado) para ser posteriormente cocinados.

La UE 35 se extiende en la parte posterior de la cámara del navetiforme, entre el ábside y el espacio entre la segunda y la tercera columna. Presenta un sedimento de color naranja claro, muy fino, formado básicamente por arcillas y limos. Se dispone de una datación radiocarbónica para esta UE: 1.220-920 BC (UTC-8144), sobre carbón. A pesar de existir una cierta correlación entre esta datación y dos de las de la UE 36, 1.220-920 BC (UTC-8146), sobre carbón; y 1.220-930 BC (KIA-11242),

sobre hueso de herbívoro, existen dos razones cronoestratográficas para ubicar la UE 35 en la segunda fase de ocupación del navetiforme, juntamente con la UE 9:

- existe otra datación de la UE 36 que mantiene un margen de correlación importante con las otras dos y permite interpretar esta primera ocupación del interior del edificio como más antigua a la que refleja la UE 35,
- y la UE 35 se encuentra en contacto horizontal con la UE 9 y entre ambas cubren por completo la UE 36, que ocupa la totalidad del espacio interno, y ambas también son cubiertas por completo por la UE 34.

La presencia de material arqueológico documentado en esta UE es muy escasa, presentándose una concentración de nódulos de arcilla en la zona central cercana a las columnas. El estudio de malacofauna en curso tan solo ha podido identificar siete restos en la UE 35 (Vicens inédito). En función de esta escasa presencia de material, la UE 35 ha sido interpretada como una zona de descanso que funcionaría de forma contemporánea al área de actividad doméstica de la UE 9.

7.2.2.4. Fase IV: caída del techo y colmatación del depósito prehistórico (UE 34)

Finalmente, la UE 34 está formada por una matriz arcillosa de color marrón oscuro con alto contenido orgánico y tiene unos 60 cm de potencia. En esta UE desaparecen prácticamente por completo las intrusiones vegetales que afectan las UUEE superiores y disminuye el tamaño de las gravas. En la UE 34, juntamente con la UE 33, se han documentado el mayor número de nódulos de arcilla de color naranja, de formas irregulares y tamaños que oscilan entre los 3 cm y los 10 cm de diámetro. En total se han recuperado 9.563 de estos nódulos, un 29% de ellos en la UE 33, un 21% en la UE 34, mientras que en el resto de UUEE su presencia es menor, con un 18% en la UE 35, un 16% en la UE 36, un 0,11% en la UE 95 y un 9% en la UE 9 (Hernández et al 2004: 150). 44 de estos nódulos presentan impresiones vegetales, lo que ha llevado a interpretar este material como restos del recubrimiento con arcilla del techo del navetiforme para incrementar su impermeabilidad.

Se dispone de dos dataciones radiocarbónicas para la UE 34, ambas sobre hueso de herbívoro: KIA-11229: 940 – 820 BC; y KIA-11232: 1.040 – 840 BC. Estas dataciones, muy coherentes entre sí, nos remiten a un momento inmediatamente posterior al abandono de la última ocupación del navetiforme (Fase III: UUEE 9 y 35), por lo que se ha interpretado que éste se abandonaría de forma voluntaria y premeditada y que relativamente poco tiempo después el techo del mismo se vendría abajo, colmatando así los niveles prehistóricos.

A partir de la micromorfología se han detectado elementos que corroboran esta interpretación de la UE 34 como la caída de la techumbre y colmatación de los depósitos prehistóricos. La estructura sedimentológica observada permite afirmar que no se trata de un nivel de ocupación, sino de abandono, en el que el yacimiento quedaría en exposición aérea durante un tiempo indeterminado (Bergadà inédito).

En cuanto a otros materiales arqueológicos, éstos se encuentran muy fragmentados y rodados y no aparecen en posición primaria. La cerámica, todavía en proceso de estudio, parece reflejar tipologías propias de momentos anteriores (Naviforme II). En función de esta información se ha planteado la hipótesis que estas piezas serían el resultado del uso de materiales de desecho de fases anteriores para las remodelaciones cíclicas que debería exigir un techo de arcillas no cocidas. No obstante, hay que tener en cuenta que las tipologías cerámicas del bronce Naviforme y el mal estado de conservación de las piezas de la UE 34 no permiten sacar conclusiones determinantes en este sentido, al menos en el estado actual de la investigación. Por otra parte, parece más probable que los materiales cerámicos y faunísticos de la UE 34 procedieran de otras estructuras domésticas que estarían todavía en uso mientras que el navetiforme I abandonado se habría convertido en una zona de acumulación de residuos.

7.3. ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL NAVETIFORME I DE CLOSOS DE CAN GAIÀ

7.3.1 Material analizado: recogida y descripción de las muestras

7.3.1.1. Estrategia de muestreo

En este trabajo se han analizado un total de 2411 fragmentos de carbón procedentes de las 7 UUEE que forman las diferentes fases de ocupación del espacio doméstico del navetiforme I de Closos. La totalidad de los carbones analizados fueron recogidos a mano de forma sistemática durante la excavación. En ningún caso se documentaron estructuras de combustión ni ningún otro tipo de concentración de material antracológico, por lo que todos los fragmentos provienen de su dispersión en el sedimento del espacio doméstico del navetiforme. El espacio excavado se dividió en cuadrículas de 1 m de lado y se siguió una estrategia de excavación en extensión diferenciando cada estrato. De este modo, todos los materiales recuperados se encuentran adscritos a una UE, que marca la relación espaciotemporal con el resto del depósito, y a un cuadro, que lo sitúa horizontalmente en el espacio.

Durante las campañas de excavación del interior del navetiforme I (1996-2000) no se realizó una recogida sistemática de sedimentos de cada UE para su flotación. Desde nuestra incorporación al equipo se planteó una estrategia de recogida homogénea y sistemática de sedimentos en relación con el volumen total de cada UE y a partir de una estrategia de espacialización de los datos arqueobotánicos (tanto macro como microrestos) que, en futuros análisis de los nuevos sectores

del yacimiento en estudio (exteriores del navetiforme I y interior navetiforme II), van a ofrecer resultados cualitativamente comparables a los presentados aquí.

Así, a lo largo de la excavación se recogieron y reunieron los fragmentos de carbón recuperados en cada cuadro y cada UE para cada día de trabajo. Estas muestras se embalaron en pequeñas cajas de plástico con una etiqueta en que se recogía toda la información contextual (yacimiento, fecha, sector, cuadro y UE) y se trasladaron al laboratorio para su análisis. Se han analizado la totalidad de los fragmentos de carbón recogidos en las 7 UUEE consideradas no superficiales ni gravemente afectadas por alteraciones postdeposicionales (9, 34, 35, 36, 37, 95 y 96).

Los fragmentos se han agrupado en función de la UE. El número total de fragmentos analizados ha variado en función de cada unidad, obteniendo muestras entre 148 fragmentos (UE 96) y 722 (UE 34). En los casos en que una fase de ocupación está representada por más de una UE, es decir unidades sedimentarias espacialmente diferenciadas pero sincrónicas entre sí, hemos valorado también los resultados de forma conjunta. Es el caso de la Fase I (UUEE 37, 95 y 96) y de la Fase III (UUEE 9 y 35).

7.3.1.2. Estudios antracológicos previos

Con anterioridad a este estudio, Marc Noguera realizó el análisis antracológico de la UE 9 publicado en Hernández et al (2004: 146 y 152). En este trabajo no se especifica el número de fragmentos analizados, ni la ubicación concreta de cada taxón en el área. Sin embargo, se documenta que el 80% de los restos corresponden a *Olea europaea*, el 12% a fragmentos indeterminados, el 6% a *Pinus halepensis*, el 1% a *Cistus* sp y el 1% a *Pistacia lentiscus*. Asimismo, en Fornés et al (2002: 218) se publica la identificación de un fragmento de *Taxus baccata* procedente del navetiforme I, sin especificar su localización exacta.

Al incorporarnos al equipo de investigación del Projecte Closos se intentaron recuperar los inventarios de dicho análisis. No obstante, al verificar que el trabajo no había sido concluido y que todos los inventarios se habían extraviado, se descartó la posibilidad de unificar estos resultados con los obtenidos a partir del análisis del resto del material antracológico recuperado en el navetiforme I. El motivo principal de esta decisión fue la imposibilidad de conocer el número de fragmentos contabilizados en cada categoría taxonómica y la cuadrícula de procedencia de éstos. Además, se comprobó que la muestra restante de la UE 9 ofrecía una cantidad suficiente de fragmentos de carbón para realizar un análisis completo. Asimismo, se comprobó que el fragmento de *Taxus baccata* había sido identificado entre el material recogido en la UE 33, dato que quedaba descartado al tratarse de una unidad superficial con materiales no homogéneos ni atribuibles a un momento concreto. No obstante, los taxones identificados si que pueden ser tenidos en cuenta en términos de presencia, ya que se identificó un fragmento de *Cistus* sp (del que se pudo conocer la cuadrícula de procedencia), que no ha sido documentado en los análisis aquí presentados.

7.3.2 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico

En el conjunto del material analizado se han obtenido para 7 UUEE muestras representativas, tanto cuantitativamente, en relación al número de fragmentos, como cualitativamente en relación a la dinámica estratigráfica anteriormente expuesta. En este conjunto se han identificado un total de 10 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica t. arborea*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia t. terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rhamnus t. lycioides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*.

Fase I

De la Fase I se han analizado carbones de 3 UUEE diferentes. En la UE 37 se han identificado 153 carbones, a partir de los que se han determinado hasta 6 taxones diferentes (Tabla 7.1). La curva taxonómica de esta muestra es la única que no presenta un intervalo de estabilización suficientemente amplio, a pesar de que no se trata de la UE con menos carbones

Fase de ocupación	Fase I	Fase I	Fase I	Fase I	Fase I	Fase I	Fase I SUM	
Taxones	37	37	95	95	96	96	37_95_96	37_95_97
<i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	1	0,35	0	0,00	1	0,17
<i>Cistus</i> sp	0	0,00	2	0,70	0	0,00	2	0,34
<i>Erica cf arborea</i>	0	0,00	2	0,70	0	0,00	2	0,34
<i>Olea europaea</i>	16	10,46	75	26,41	73	49,32	164	28,03
<i>Pinus cf halepensis</i>	1	0,65	7	2,46	11	7,43	19	3,25
<i>Pistacia cf terebinthus</i>	4	2,61	0	0,00	0	0,00	4	0,68
<i>Pistacia lentiscus</i>	45	29,41	63	22,18	49	33,11	157	26,84
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp	22	14,38	43	15,14	1	0,68	66	11,28
<i>Rhamnus t lycioides/oleoides</i>	0	0,00	4	1,41	0	0,00	4	0,68
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	0,65	6	2,11	0	0,00	7	1,20
cf <i>Olea europaea</i>	1	0,65	3	1,06	1	0,68	5	0,85
cf <i>Pistacia lentiscus</i>	24	15,69	22	7,75	6	4,05	52	8,89
cf <i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>	2	1,31	6	2,11	0	0,00	8	1,37
Angiosperma indeterminable	37	24,18	50	17,61	7	4,73	94	16,07
Total general	153	100,00	284	100,00	148	100,00	585	100,00
Número mínimo de taxones	6	3,92	9	3,17	4	2,70	10	1,71

Tabla 7.1: resultados del análisis antracológico de la Fase I (UUEE 37, 95 y 96).

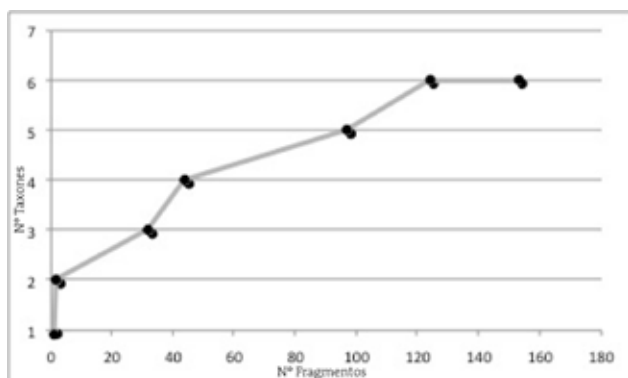


Figura 7.7: Curva taxonómica de la UE 37.

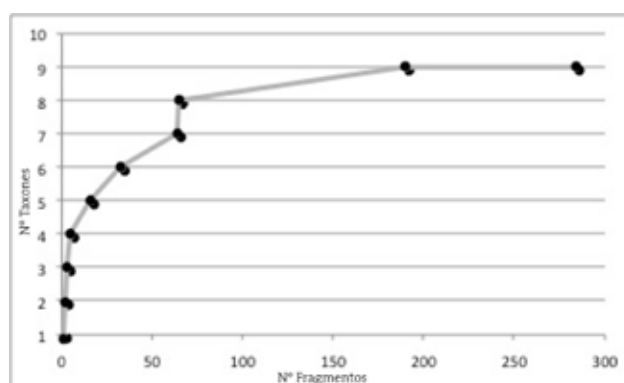


Figura 7.8: Curva taxonómica de la UE 95.

analizados (Fig. 7.7). En los primeros 50 fragmentos analizados se han identificado 4 de los 6 taxones. En los 50 fragmentos siguientes se identifica el quinto de los taxones y, finalmente, el sexto aparece a 29 fragmentos de acabar el conteo. En función de la evolución de las curvas taxonómicas de las otras 2 UUEE de esta fase, pensamos que con 50 fragmentos más se obtendría una ampliación considerable del intervalo de estabilización de la curva taxonómica, ya que se trata de la segunda UE con un mayor número de taxones identificados (después de la UE 95, de esta misma fase) y, a su vez, de la segunda UE con un menor número de fragmentos analizados. El taxón mejor representado es *Pistacia lentiscus*, seguido con una diferencia superior al 10% por *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Olea europaea*. Entre los taxones minoritarios cabe destacar *Pistacia* cf. *terebinthus*, ya que en Closos sólo ha sido identificado en esta UE. Finalmente, aparecen de forma testimonial, representados por un sólo fragmento, *Pinus* cf. *halepensis* y *Rosmarinus officinalis*.

En esta UE cabe destacar el alto porcentaje de angiospermas indeterminables, que alcanzan prácticamente un cuarto del total de la muestra y, sumado a los fragmentos cf. *Olea europaea*, cf. *Pistacia lentiscus* y cf. *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. suponen más del 40%. En la mayoría de los casos la falta de precisión en la identificación taxonómica se debe a la vitrificación, apareciendo también un número importante de nudos. De todas formas, cabe resaltar que la mayoría de los fragmentos que no han podido ser atribuidos de forma clara a un taxón pertenecen a la categoría cf. *Pistacia lentiscus*, coincidiendo con el taxón mayoritario de la muestra.

De la UE 95 se han analizado 284 fragmentos, entre los que se han identificado 9 taxones diferentes (Tabla 7.1), el más elevado de las UUEE analizadas en el yacimiento. En este caso, el elevado número de fragmentos observados ha permitido obtener una curva taxonómica con un intervalo de estabilización amplio (Fig.: 7.8), ya que en los primeros 50 fragmentos se han identificado 6 de los 9 taxones y entre los 134 siguientes sólo aparecen tres taxones más. Así pues, se trata de una muestra representativa de la variedad florística existente en el conjunto antracológico. En este caso, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* presentan valores muy similares, representando entre ambos aproximadamente el 50% del total de los fragmentos de la muestra, seguidos por *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Entre los taxones minoritarios superiores al 1% cabe destacar *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides*, que no se ha documentado en ninguna otra UE del yacimiento. En este grupo también aparecen *Pinus* cf. *halepensis* y *Rosmarinus officinalis*. Entre los taxones que aparecen de forma marginal, cabe destacar la representación de taxones de la familia Ericaceae en exclusiva en la UE 95 (*Arbutus unedo* y *Erica* cf. *arborea*), acompañadas de *Cistus* sp. Si entre los fragmentos atribuidos a una especie *Olea europaea* es ligeramente superior a *Pistacia lentiscus*, en los casos en que esta determinación no se ha podido efectuar de forma clara, cf. *Pistacia lentiscus* es superior a cf. *Olea europaea*, factor que refuerza la representación prácticamente paralela de ambos taxones en valores relativos. Por otra parte, a pesar del elevado número de fragmentos analizados, las angiospermas indeterminables se acercan al 20% del total de la muestra.

En la última unidad de esta fase, la UE 96, se ha identificado el menor número de fragmentos de las UUEE del navetiforme I, 148 (Tabla 7.1). En cambio, la curva taxonómica (Fig. 7.9) presenta un intervalo de estabilización muy consi-

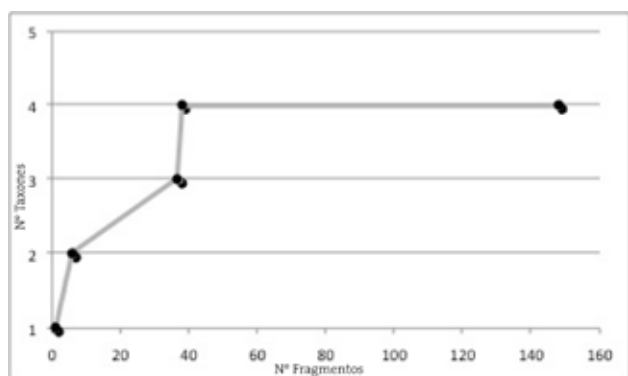


Figura 7.9: Curva taxonómica de la UE 96.

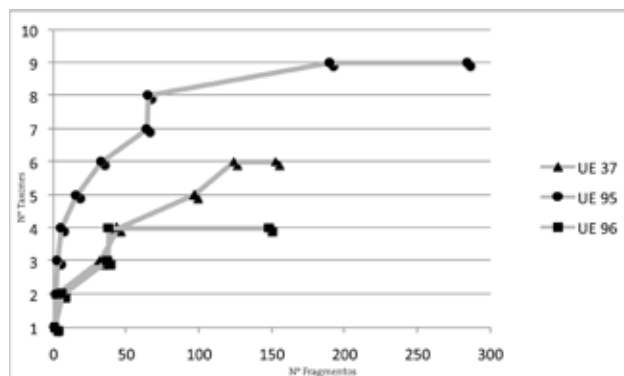


Figura 7.10: Curvas taxonómicas de las UUEE 37, 95 y 96.

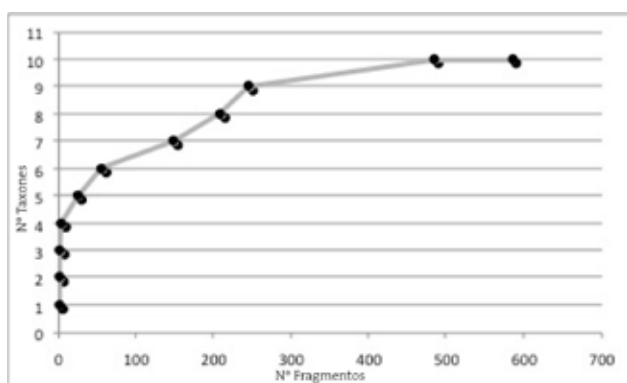


Figura 7.11: Curva taxonómica conjunta con todas las UUEE de la Fase I (37, 95 y 96).

derable, aunque este hecho debe ser tomado con precaución debido al número total de fragmentos. En los 20 primeros fragmentos aparecen 2 de los 4 taxones identificados y en los 20 siguientes los otros 2, mientras que en los 108 fragmentos siguientes no se documenta ningún nuevo taxón. Este hecho da lugar a un intervalo de estabilización amplio debido al reducido número de fragmentos observados y de taxones identificados en esta UE (148 y 4 respectivamente) si la comparamos con las otras dos UUEE de esta fase, la UE 37, con 6 taxones y, especialmente, la UE 95, con 9 taxones, un elevado número de fragmentos analizados y una curva taxonómica con un intervalo de estabilización muy amplio. En esta ocasión, el taxón mejor representado es *Olea europaea*, que alcanza prácticamente el 50% de la muestra, seguida de *Pistacia lentiscus*, que representa un tercio del total. Acompañando a estos dos taxones aparece *Pinus cf. halepensis*, de forma testimonial, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, con un sólo fragmento. El número de angiospermas indeterminables y de fragmentos no atribuibles claramente a un taxón concreto es bastante reducido en relación a la tendencia general de las UUEE de esta fase.

Tal y como se ha apuntado anteriormente, se ha considerado oportuno valorar de forma conjunta los resultados de las diferentes UUEE que conforman una misma fase de ocupación, ya que en función de la dinámica estratigráfica se ha demostrado que se trata de unidades sedimentarias diferenciadas por un factor espacial y no temporal. En el caso del conjunto de la Fase I, si comparamos las curvas taxonómicas de las UUEE 37, 95 y 96 podemos apreciar tendencias variadas (Fig.: 7.10). La curva de la UE 37 no presenta un intervalo de estabilización amplio debido al escaso número de fragmentos analizados y a la presencia de 6 taxones diferentes. En cambio, la UE 96, con un número de fragmentos observados aún ligeramente menor y sólo 4 taxones, sí que presenta un intervalo de estabilización que alcanza los dos últimos tercios de la muestra sin que aparezca ningún nuevo taxón. No obstante, debido al número total de fragmentos observados en esta UE debemos tomar este hecho con precaución. En cambio, la UE 95 presenta un elevado número de taxones, pero debido a la dimensión de la muestra la curva taxonómica presenta una tendencia de estabilización muy clara.

Así pues, si valoramos los resultados de estas tres UUEE de forma conjunta obtenemos una curva taxonómica con un comportamiento muy coherente, con un crecimiento inicial muy marcado y una estabilización posterior muy amplia (Fig.: 7.11). Con un elevado número de fragmentos analizados (585) y de taxones identificados (10), en los primeros 100 aparecen 6 de los 10 taxones y antes de los 250, 9 taxones. A partir de aquí no será hasta los 485 fragmentos que aparezca el último taxón presente hasta el final de la muestra. Con todo ello, se considera que las diferencias entre las UUEE de esta fase se tienen que relacionar con variaciones espaciales de las actividades domésticas llevadas a cabo y con las características de cada una de las muestras (número de fragmentos y riqueza taxonómica).

Así, si se observan las diferencias entre los valores relativos de cada taxón en cada una de estas UUEE vemos dos tendencias generales: las UUEE 37 y 96 tienden a sobrerrepresentar o infravalorar los taxones mayoritarios, mientras que la UE 95 presenta valores más coherentes con los representados en el total de las muestras de la Fase I (Tabla 7.1). En función de las características presentadas por cada una de estas unidades, se considera que este hecho está relacionado con la escasa representatividad cuantitativa de las UUEE 37 y 96, básicamente debido al reducido número de fragmentos analizados. En este sentido, se considera que este factor es el que explica la marcada sobrerrepresentación de *Olea europaea* en la UE 96, así como en *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* y la escasa representación de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* No obstante, hay que observar que esta UE es la que presenta unos valores relativos de angiospermas indeterminables más bajos de las tres. Por su parte, la UE 37 tiende a infrarrepresentar los valores de *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, aunque en este caso los porcentajes de angiospermas indeterminables y *cf. Pistacia lentiscus* son marcadamente superiores a la media.

Con todo ello, si se valora el conjunto de los datos de estas tres UUEE se obtienen unos valores relativos dominados por dos de los 10 taxones identificados, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus*, con valores muy similares y que conjuntamente representan más del 50% del total de la muestra (Tabla 7.1). Entre los taxones acompañantes, destaca *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y, en menor medida, *Pinus cf. halepensis*. Finalmente, del conjunto de especies minoritarias cabe destacar la presencia de 5 arbustos no presentes en ninguna otra fase posterior (*Arbutus unedo*, *Erica cf. arboorea*, *Pisacia cf. terebinthus*, *Rhamnus t. lycioides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*), mientras que *Cistus sp.* aparecerá en otros contextos.

Fase II

La Fase II de ocupación del yacimiento, que representa el primer uso del espacio interno del navetiforme, se compone solamente de la UE 36, que ocupa todo el interior de la cámara. En esta unidad se han analizado 332 fragmentos de carbón que han permitido identificar hasta 5 taxones diferentes (Tabla 7.2). La curva taxonómica presenta un comportamiento típico que refleja la representatividad cuantitativa y cualitativa de la muestra analizada (Fig. 7.12). En los primeros 50 fragmentos la curva presenta un crecimiento muy marcado, ya que se documentan 4 de los 5 taxones presentes, mientras que no será hasta el fragmento 221 que aparezca el quinto taxón, estabilizando definitivamente la curva hasta el final del análisis. Entre los taxones representados, *Olea europaea* se configura como claramente dominante, sobrepasando claramente la mitad del total de fragmentos de la muestra. El resto de taxones presentan un valor relativo inferior al 10%, destacando por este orden *Pistacia lentiscus*, *Pinus cf. halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, y *Cistus sp.* En esta UE han aparecido los únicos fragmentos de *Pinus sp.* en los que no se han podido observar con nitidez las paredes de las traqueidas transversales, por lo que se ha tenido que rebajar el grado de determinación al género sin poder apuntar una especie de forma clara. Sin embargo, el hecho de no haber documentado en yacimientos prehistóricos baleares carbones de ninguna especie de pino que no corresponda a *Pinus cf. halepensis* permite apuntar que estos pocos fragmentos también corresponderían a dicho taxón. En esta UE las angiospermas indeterminables superan ligeramente el 10% del total de muestra, mientras que los fragmentos que no se han podido asignar de forma clara a un taxón presentan valores similares tanto cf. *Olea europaea* como cf. *Pistacia lentiscus*, si bien la primera especie representa más del 60% de la muestra y la segunda no alcanza el 10%. Este dato permite apuntar el hecho que los carbones de *Pistacia lentiscus* identificados en Closos presentan una recurrencia de alteraciones, principalmente vitrificaciones, superior al resto de taxones.

Fase de ocupación	Fase II	
Taxones	36	36
<i>Cistus sp</i>	1	0,30
<i>Olea europaea</i>	203	61,14
<i>Pinus cf halepensis</i>	25	7,53
<i>Pinus sp</i>	2	0,60
<i>Pistacia lentiscus</i>	27	8,13
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp</i>	7	2,11
cf <i>Olea europaea</i>	15	4,52
cf <i>Pistacia lentiscus</i>	10	3,01
cf <i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>	2	0,60
Angiosperma indeterminable	40	12,05
Total general	332	100,00
Número mínimo de taxones	5	

Tabla 7.2: resultados del análisis antracológico de la Fase II (UE 36).

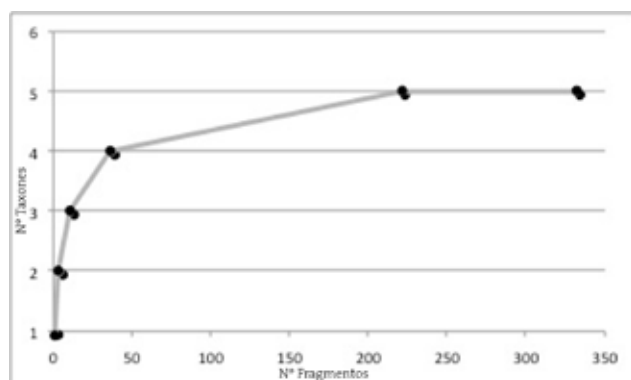


Figura 7.12: Curva taxonómica de la Fase II (UE 36).

Fase III

El siguiente período de ocupación del navetiforme I, la Fase III, está representado por las UUEE 9 y 35, que ocupan la parte anterior y posterior de la cámara respectivamente. De la UE 9 se han identificado 270 fragmentos de carbón que han permitido documentar 3 taxones diferentes (Tabla 7.3). A estos taxones tendríamos que añadir *Cistus sp.*, fruto de la identificación realizada en análisis previos (Hernández et al 2004: 146). El relativamente escaso número de taxones documentados y el elevado número de fragmentos analizados dan lugar a una curva taxonómica que presenta un intervalo de estabilización superior a la mitad de la muestra (Fig. 7.13). En los 100 primeros fragmentos se han identificado los 3 taxones que componen el conjunto. Entre los taxones identificados destaca de forma clara *Olea europaea*, con más del 80% del total de la muestra, seguido por

Fase de ocupación	Fase III				SUM	
Taxones	9	%	35	%	9 35	9 35
<i>Olea europaea</i>	233	86,30	368	73,31	601	77,85
<i>Pinus cf halepensis</i>	1	0,37	11	2,19	12	1,55
<i>Pistacia lentiscus</i>	8	2,96	0	0,00	8	1,04
<i>cf Olea europaea</i>	12	4,44	43	8,57	55	7,12
<i>cf Pistacia lentiscus</i>	4	1,48	0	0,00	4	0,52
Angiosperma indeterminable	12	4,44	80	15,94	92	11,92
Total general	270		502		772	
Número mínimo de taxones	3		2		3*	

Tabla 7.3: resultados del análisis antracológico de la Fase III (UUEE 9 y 35).

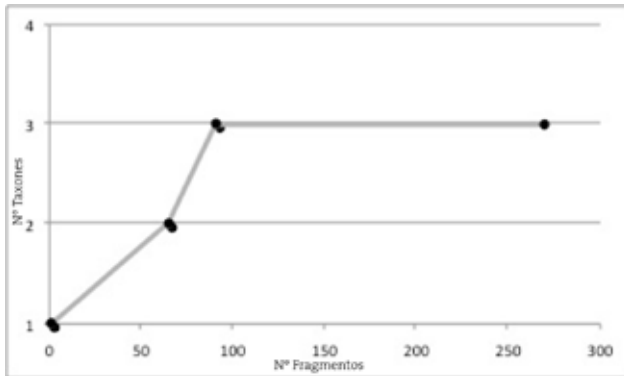


Figura 7.13: Curva taxonómica de la UE 9.

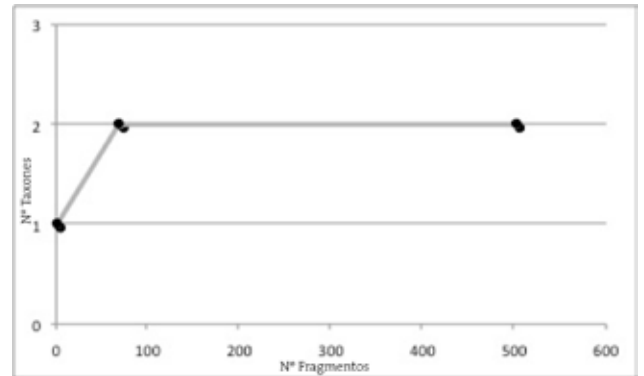


Figura 7.14: Curva taxonómica de la UE 35.

Pistacia lentiscus, con un valor inferior al 10%, y *Pinus cf. halepensis*, inferior al 1%. El valor de las angiospermas indeterminables es relativamente reducido, ya que no llega a alcanzar el 5%, mientras que entre los fragmentos que no han podido ser atribuidos a un taxón de forma segura destaca nuevamente el elevado número de carbonos de *cf. Pistacia lentiscus* en relación a los identificados de forma segura para esta especie (4 y 8 respectivamente), relación marcadamente inferior en el caso de *cf. Olea europaea* (4 y 233 respectivamente), indicando nuevamente la importancia de las alteraciones en *Pistacia lentiscus*.

En la UE 35 se han analizado un total de 502 fragmentos, entre los que sólo se han documentado dos taxones diferentes (Tabla 7.3). Se trata de la UE en la que se han identificado menos taxones del yacimiento, así como una de las que se han analizado más fragmentos, dando lugar a la curva taxonómica con el intervalo de estabilización más amplia de todo el conjunto analizado en Closos (Fig. 7.14). En 70 fragmentos se documentan ya los 2 taxones, de forma que la curva es absolutamente estable hasta el final de la muestra. Nuevamente, el taxón dominante es *Olea europaea*, con más del 70% de los fragmentos, acompañada por *Pinus cf. halepensis*, con menos de un 3%. En esta muestra, el valor relativo de los fragmentos que no se han podido determinar de forma clara (*cf. Olea europaea*), con más del 8%, y las angiospermas indeterminables, que representan más del 15% de la muestra, es destacable. Éste es el factor el que explica que, aunque aparecen 3 taxones y el taxón minoritario no alcance el 3%, el taxón dominante no llegue a representar el 75% del total de la muestra.

Como en la Fase I, en este caso se ha considerado oportuno valorar los resultados del conjunto de la Fase III. Así, al comparar las curvas taxonómicas de las UUEE 9 y 35 vemos que ambas presentan una tendencia muy similar (Fig. 7.15), con un intervalo de estabilización muy amplio, superior en la UE 35 debido al elevado número de fragmentos analizados. En uno y otro caso en el fragmento 100 ya se han identificado todos los taxones presentes. Este hecho está claramente ligado a la escasa variedad taxonómica documentada, factor que sumado al gran número de fragmentos identificados entre las dos UUEE (772), da lugar a una curva taxonómica para el conjunto de la Fase III marcadamente estable (Fig. 7.16).

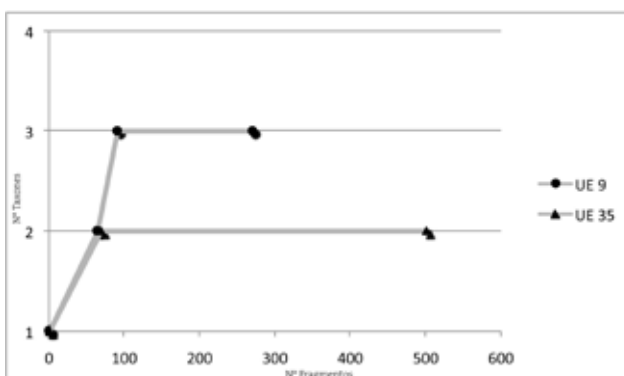


Figura 7.15: Curvas taxonómicas de las UUEE 9 y 35.

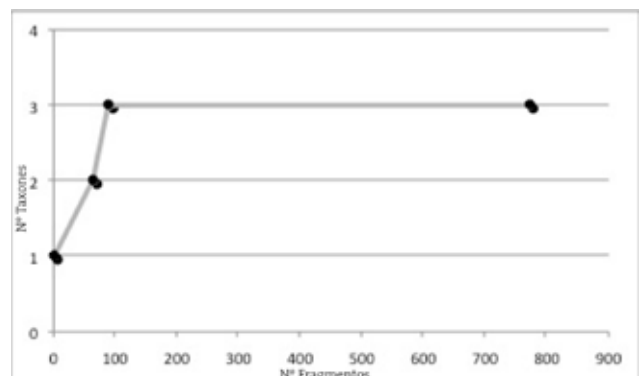


Figura 7.16: Curva taxonómica conjunta con todas las UUEE de la Fase III (9 y 35).

Si se comparan los valores relativos de los taxones en cada una de las UUEE (Tabla 7.3), se observa como en la UE 9 el valor de *Olea europaea* es superior al de la UE 35 en más de un 10%, mientras que en el caso de *Pinus cf. halepensis* hay una diferencia de casi el 2%, este caso a favor de la UE 35. Pensamos que el primer elemento se relaciona con el destacado porcentaje de angiospermas indeterminables y cf. *Olea europaea* de la UE 35, mientras que los valores de *Pinus cf. halepensis* serían ligeramente superiores en esta misma UE debido a que no se ha documentado el tercer taxón, *Pistacia lentiscus*. Con todo esto, los valores relativos de cada taxón en el conjunto de la Fase III se caracteriza por un dominio de *Olea europaea* superior al 75%, acompañado de *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* con valores ligeramente superiores al 1%. (Tabla 7.3).

Fase IV

La última actividad prehistórica documentada en el navetiforme I de Closos, Fase IV, esta representada por la UE 34. En ésta se han identificado un total de 722 fragmentos, entre los que se han documentado 4 taxones diferentes (Tabla 7.4). La curva taxonómica resultante (Fig. 7.17) presenta un intervalo de estabilización muy prolongado, en gran parte debido al elevado número de fragmentos. No obstante, el incremento inicial no es muy abrupto, ya que la diferencia entre los valores relativos del taxón dominante respecto a los otros es muy marcada. Así, en los primeros 100 fragmentos se documentan 2 de los taxones presentes, y en los 100 siguientes los otros 2, de tal forma que la tendencia es completamente plana entre los fragmentos 161 y 722. El taxón más representado es *Olea europaea*, que representa más del 85% del total, el valor más elevado documentado en Closos. En cambio, el resto de taxones no sobrepasan el 1%. Como veremos más adelante, esta extremada diferencia entre valores relativos puede relacionarse con la problemática arqueostratigráfica de la UE 34.

Fase de ocupación	IV	
Taxones	34	34
<i>Olea europaea</i>	621	86,01
<i>Pinus cf. halepensis</i>	7	0,97
<i>Pistacia lentiscus</i>	4	0,55
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp</i>	2	0,28
cf <i>Olea europaea</i>	42	5,82
cf <i>Pistacia lentiscus</i>	2	0,28
Angiosperma indeterminable	44	6,09
Total general	722	100,00
Número mínimo de taxones	4	

Tabla 7.4: resultados del análisis antracológico de la Fase IV (UE 34).

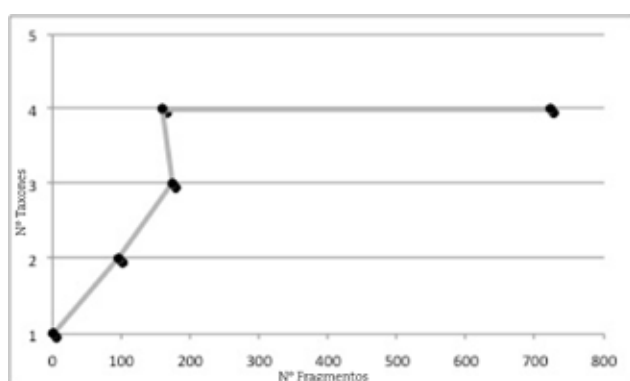


Figura 7.17: Curva taxonómica de la Fase IV (UE 34).

7.3.3 Discusión e interpretación de los resultados

7.3.3.1 La formación del registro antracológico

En este apartado se va a valorar el origen de las muestras antracológicas analizadas en relación a cada una de las fases de ocupación identificadas. Así, en la Fase I, correspondiente a las UUEE 37, 95 y 96, se ha documentado una ocupación previa a la construcción del navetiforme I cuyos límites no se han identificado todavía, ya que estas UUEE se extienden más allá de los muros de la construcción ciclópea, que se les superponen, hacia sectores del yacimiento todavía en fase de excavación. El material no se halla en posición primaria, pero parece claro que se trata de los restos (cultura material amortizada, basura, etc.) de una ocupación de carácter doméstico.

No se detectan evidencias de incendio de ningún tipo, así como tampoco se han identificado de momento estructuras de combustión ni alteraciones térmicas del sedimento. No obstante, se han hallado dos fragmentos de vasija-horno que, juntamente con otras evidencias del conjunto arquitectónico II, parecen indicar de forma clara que los habitantes de Closos de can

Gaià desarrollaron actividades metalúrgicas, al menos claramente durante el Naviforme I, que necesariamente requieren el uso de estructuras de combustión. Los carbones analizados en estas UUEE corresponden en su totalidad a fragmentos dispersos en el sedimento, no se ha documentado ningún tipo de concentración de residuos de combustión. Los pocos fragmentos que aparecieron en una pequeña mancha de cenizas bajo una piedra del enlosado (UE 95) se mandaron a datar sin identificarlos previamente. Con todo esto, cabe hipotetizar que el único material leñoso que pasó a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizado fueron los residuos de combustible generados durante un período de tiempo más o menos dilatado y que fueron abandonados juntamente con el resto de la cultura material documentada en estas UUEE. No se han identificado evidencias que permitan plantear la posibilidad de hallar restos de objetos manufacturados con madera ni elementos constructivos que, en caso de haber sido igualmente abandonados, habrían desaparecido debido a su naturaleza orgánica.

Los vestigios de la Fase II, todos de la UE 36, se corresponden ya con la primera fase de ocupación del espacio interior del navetiforme I. Como en la fase anterior, no se ha documentado ninguna estructura de combustión ni concentración de carbones, así como tampoco se han localizado objetos ni material constructivo de madera quemados. Todos los fragmentos de carbón analizados se encontraban dispersos en el sedimento de esta UE. En cambio, el análisis micromorfológico localiza en el sedimento evidencias de hogares domésticos que habrían alcanzado temperaturas superiores a los 500°C (Bergadá inédito). Asimismo, aunque los materiales aparecen en posición primaria, su dispersión no ha permitido documentar áreas de actividad. Por este motivo el conjunto de los materiales arqueológicos han sido interpretados como un palimpsesto fruto de las actividades domésticas realizadas en el interior del navetiforme, la gestión de sus residuos y la adecuación del espacio para su reestructuración durante la segunda fase de ocupación. En relación con todo ello, se puede plantear que la totalidad de los carbones analizados corresponden a los residuos del combustible doméstico usado durante esta primera fase de ocupación, sin pertenecer a ningún episodio o fenómeno concreto.

De la Fase III, que representa el último momento de ocupación prehistórica del navetiforme, se han analizado fragmentos de carbón procedentes de dos UUEE. En la UE 9, que se ubica en la parte anterior de la cámara, se ha localizado el material arqueológico en posición primaria y concentrado entorno a la mesa de trabajo y el mortero que se encuentran en la parte anterior de la cámara, al lado del muro transversal. En este caso, pues, sí que se ha podido identificar un área de actividad, interpretada como una zona de procesado de alimentos. En cambio, como en el resto de las fases, no se ha podido documentar ninguna área de combustión ni concentración de carbones, mientras que el análisis micromorfológico vuelve a identificar trazas de combustión propias de un hogar doméstico que en este caso habría alcanzado temperaturas inferiores a 500°C (Bergadá inédito). En la UE 35, que ocupa la zona posterior de la cámara, no se han localizado cantidades relevantes de ningún tipo de material arqueológico ni se han identificado nuevas áreas de actividad.

En ninguna de estas dos UUEE se han localizado trazas de incendios ni restos de material constructivo u objetos realizados en madera. Todos los carbones analizados corresponden a fragmentos dispersos en el sedimento de ambas UUEE. Con todo ello, se puede afirmar que se trata de residuos de combustiones reiteradas en hogares domésticos. Cabe tener en cuenta que se trata de la última fase de ocupación del navetiforme y que, como se ha planteado, este se habría abandonado de forma premeditada y paulatina, de tal forma que la cultura material localizada sería el residuo de las actividades domésticas allí realizadas y los objetos rechazados por parte del grupo a la hora de desplazarse a un nuevo lugar.

Finalmente, se han analizado carbones de la Fase IV, identificada en la UE 34 e interpretada como el derrumbe del techo posterior al abandono del navetiforme y la colmatación del depósito prehistórico. Una vez más no se han documentado evidencias de incendio, de tal forma que el único material leñoso que pasaría a formar parte del registro arqueológico en forma de carbón serían los residuos de combustible y no de material constructivo y/u objetos manufacturados. Aunque se trata de una UE en la que aparece solamente material prehistórico, muy fragmentado y en posición secundaria, y que disponemos de dos dataciones sobre hueso que así lo reiteran, 940 – 820 cal BC (KIA-11229) y 1040 – 840 cal BC (KIA-11232), se debe ser prudente al interpretar el origen de los carbones de este contexto. Como se ha expuesto anteriormente, disponemos de dos dataciones sobre fragmentos de carbón de la UE 34 que han ofrecido fechas correspondientes a épocas históricas (fase de frecuentaciones bizantinas, 390-600 cal AC (UTC 8140) y 550-660 cal AC (UTC 8186)), así que cabe la posibilidad que una parte más o menos importante de los carbones analizados no se corresponda a la fase prehistórica de abandono del edificio, sino a materiales históricos depositados después de la caída del techo y durante su exposición aérea. Es decir, parte del material provendría de los hogares usados durante el uso intermitente del edificio en ruinas después de la caída del techo. En este sentido, se están efectuando nuevas dataciones de carbones de la UE 34 y revisando los materiales cerámicos para intentar esclarecer esta problemática.

Con todo esto, llama la atención el hecho que durante el proceso de excavación no se haya documentado ningún tipo de estructura ni rastro de combustión en el interior del navetiforme, totalmente excavado, ni en el exterior, del que ya se ha excavado un área considerable. No obstante, las estructuras de combustión en el interior de navetiformes están bien documentadas tanto en Mallorca como en Menorca (Salvà y Hernández 2009: 305). Por otra parte, el estudio micromorfológico del sedimento (Bergadá inédito) detecta evidencias de combustiones domésticas en los dos niveles de ocupación del interior del edificio. Con todo ello, se puede concluir que los carbones analizados son en su totalidad residuos de combustiones reiteradas relacionadas con las actividades domésticas llevadas a cabo en el interior del navetiforme, probablemente procesado de alimentos, calefacción e iluminación. En relación a este segundo factor, se ha visto como durante la Fase II la iluminación natural debía penetrar hasta la mitad de la cámara, quedando en penumbra la zona del ábside, pero durante la Fase III las remodelaciones del espacio interior (construcción del muro transversal) impiden la penetración de la luz natural más allá del metro escaso al que quedaría reducido el acceso, quedando la práctica totalidad del espacio interior en penumbra y con necesidad de ser iluminado artificialmente (Fornés et al 2009: 328).

Asimismo, cabe destacar también el hecho que en Closos de can Gaià se documentan evidencias claras de la realización de actividades metalúrgicas por parte de los grupos prehistóricos que habitaron el poblado (Javaloyas et al 2007: 354-5). No obstante, no se han identificado estructuras de combustión ni rastros de fuegos no domésticos en los sedimentos del yacimiento, lo que permite plantear la hipótesis que las actividades relacionadas con la producción metalúrgica, que requieren fuegos que alcancen altas temperaturas, se desarrollaron fuera del espacio doméstico (interior del navetiforme I) y del espacio exterior de trabajos comunales (áreas del conjunto arquitectónico II) excavados hasta el momento.

7.3.3.2. La distribución espacial de los carbones y de los taxones representados

La distribución de los taxones en el espacio puede reflejar varios procesos que han afectado el material durante su uso (combustible doméstico), deposición (gestión de los residuos y abandono del navetiforme) y procesos postdeposicionales (fragmentación, rodado, etc.). Tal y como se ha planteado anteriormente, el equipo del Projecte Closos está trabajando en la distribución espacial a partir del peso de cada tipo de restos por cuadro y UE. La valoración de esta dispersión a partir del número de restos se considera problemática, ya que el nivel de fragmentación del material puede ser diferente en las diversas UUEE y ámbitos del navetiforme, factor especialmente relevante en relación al material antracológico. Así pues, al conocer esta distribución del carbón se podrán valorar diversos aspectos que permitirán una mejor interpretación de los procesos sociales, deposicionales y postdeposicionales en el navetiforme I.

Asimismo, la presencia/ausencia de carbones por cuadros y la distribución de los diversos taxones en el espacio nos permite también valorar algunos aspectos en relación al uso del combustible doméstico. Durante la Fase I (UUEE 37, 95 y 96), correspondiente a la ocupación del espacio previa a la construcción del navetiforme, observamos que la presencia de material antracológico se reparte de forma homogénea por todo el ámbito que será posteriormente ocupado por la cámara del edificio, excepto en la zona Este del ábside y en la zona Este de la entrada (Fig. 7.18). En el resto de los cuadros excavados aparecieron restos de carbón de forma más o menos recurrente. Por lo que respecta a la distribución de taxones, vemos como la mayor variedad florística se concentra en la zona central de la parte Este de la futura cámara del navetiforme, correspondiendo a la UE 95. No obstante, hay que recordar que el análisis de la dispersión de los restos de estas UUEE es provisional y no se podrá realizar una valoración definitiva hasta que se haya excavado toda el área correspondiente a esta fase, que se extiende más allá de los muros del navetiforme.

En la primera ocupación del navetiforme documentada, la Fase II (UE 36), la aparición de material antracológico tampoco es homogénea en todos los cuadros excavados (Fig. 7.19). Los cuadros que no presentaron restos se concentran en la mitad Este de la cámara, especialmente en la zona anterior, cercana a la entrada. En todos los cuadros donde se han recogido carbones excepto uno (7-4 sector 2B) aparecen fragmentos de *Olea europaea*, el taxón dominante. En cambio, la diversidad taxonómica se concentra en la parte central de la cámara y en la zona Oeste del ábside. Teniendo en cuenta que se considera que los carbones analizados corresponden a restos de combustible usado en los hogares de carácter doméstico y que buena parte de la mitad Este estaba en este momento ocupada por un enlosado, se puede plantear que esta distribución irregular del material y de los taxones puede reflejar la ubicación más recurrente de estos hogares domésticos de poca entidad, documentados mediante el análisis micromofológico del sedimento (Bergadà inédito) pero no identificados durante la excavación. Así, se puede considerar que estos hogares se ubicarían especialmente en la zona no cubierta por el enlosado (Oeste) y, de forma más recurrente, en los cuadros que concentran la diversidad taxonómica de esta UE. Esta diversidad reflejaría un uso más o menos prolongado de leña que se traduciría a la representación de un número superior de taxones.

Durante la Fase III (UUEE 9 y 35) también aparecen cuadros que no presentan restos antracológicos, aunque estos no se distribuyen en función del eje longitudinal como en la fase anterior (Fig. 7.20), en parte por la desaparición del enlosado de la mitad Este. Estos cuadros ahora se concentran en el tercio central de la cámara, apareciendo todo el material antracológico en

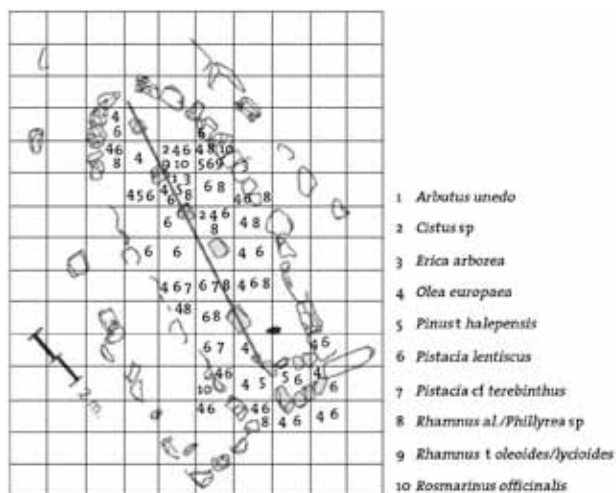


Figura 7.18: Distribución de los taxones en la Fase I.

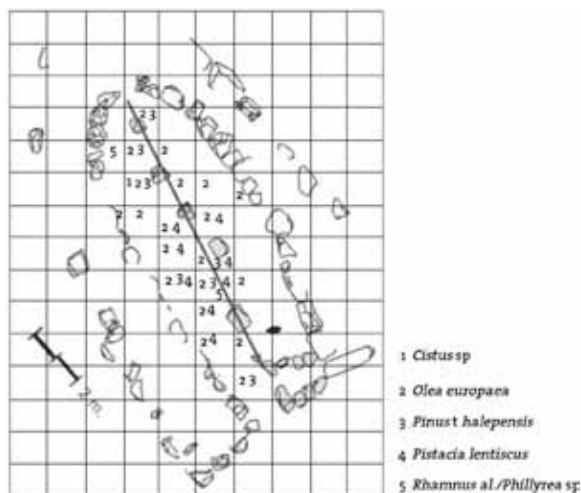


Figura 7.19: Distribución de los taxones en la Fase II.

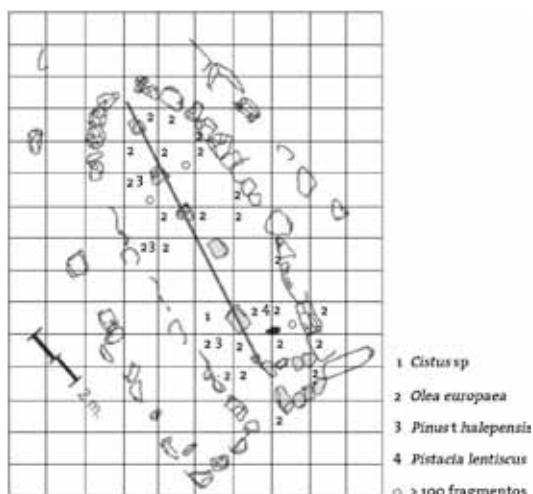


Figura 7.20: Distribución de los taxones en la Fase III.

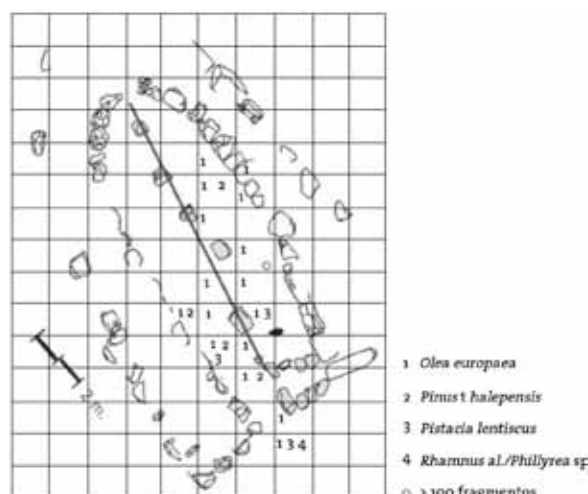


Figura 7.21: Distribución de los taxones en la Fase IV.

la zona del ábside y de la entrada. Nuevamente, el taxón dominante, *Olea europaea*, aparece en todos los cuadros que ofrecieron carbones excepto uno (2-7 Sector 2C). Los cuatro taxones documentados en esta fase solo aparecen en la zona de la entrada (UE 9), mientras que en la zona posterior sólo se documentan dos de ellos (*Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, en la UE 35). En concreto, este conjunto de taxones aparecen alrededor de la losa de trabajo y del mortero falcado de la zona anterior del navetiforme, en la que se interpreta que se localizó una área de actividad doméstica vinculada al procesado de alimentos para consumo doméstico (Hernández et al 2004: 147-149; Fornés et al 2009: 354). Así pues, se podría interpretar que éstos fueran los residuos del combustible de hogares domésticos destinados a cocinar alimentos de forma diaria, de tal forma que el aporte recurrente de combustible daría lugar a la presencia de más taxones. El otro conjunto de fragmentos de carbón localizado en la zona posterior podrían provenir de hogares de uso más puntual (dando lugar a una menor variedad taxonómica) que podrían relacionarse con otro tipo de usos del fuego, como calentar o iluminar la zona profunda de la cámara.

Finalmente, en la Fase IV (UE 34) el material antracológico aparece en la zona anterior de la cámara, prolongándose hacia el ábside en la mitad Este y sobrepasando ligeramente la zona de la entrada (Fig. 7.21). La mayor variedad taxonómica se documenta en la zona interior de la entrada, con tres de los cuatro taxones representados. Por una parte, como se ha visto, no existen argumentos arqueológicos para plantear la hipótesis que estos carbones formen parte de los elementos estructurales de la cubierta del edificio, ya que no se han documentado vigas quemadas ni evidencias de incendio. Por otra parte, se ha planteado que el conjunto de carbones analizados podría reflejar el combustible usado durante las frecuentaciones del edificio en ruinas después de la colmatación del depósito prehistórico. A partir de la distribución de los cuadros con material antracológico, se puede plantear la hipótesis que durante estas ocupaciones puntales del navetiforme como refugio por parte de pastores, durante los períodos bizantino y almohade, los hogares se situarían en esta zona debido a que sería la mejor resguardada de los vientos del Norte por los muros del edificio prehistórico que estarían todavía en pie.

7.3.3.3 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Closos de can Gaià en época prehistórica

Con los datos hasta aquí expuestos y discutidos, se ha argumentado que los resultados del análisis antracológico del navetiforme I de Closos de can Gaià reflejan el uso de combustible leñoso en los hogares del ámbito doméstico. Se ha valorado desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa la representatividad de cada una de las muestras, por lo que se puede plantear que éstas reflejan de forma específica las prácticas cotidianas de aprovisionamiento de combustible doméstico en cada una de las fases de ocupación arqueológicamente detectadas. En ningún caso se documentan posibles objetos o material constructivo fabricado en madera o concentraciones de carbones que remitan a un hecho concreto. Con todo ello, se puede considerar que la presencia y recurrencia de los taxones se debe a su uso como combustible doméstico.

Así pues, por una parte los taxones representados nos indican las especies presentes en el entorno del poblado durante las fases prehistóricas, y por otra, su uso por parte del grupo durante un período de tiempo más o menos dilatado. En relación al primero de estos factores, el conjunto de los 10 taxones presentes permiten valorar diversos aspectos en relación a la vegetación pretérita. Entre estos, se pueden identificar un conjunto de especies propias de las máquias de acebuche baleáricas, o *ullastrars*. Es destacable en este sentido *Olea europaea*, juntamente con el otro taxón arbóreo documentado en Closos, *Pinus cf. halepensis*. Entre el resto de taxones arbustivos se encuentran otros que también podrían aparecer en una formación de este tipo, como son *Rosmarinus officinalis*, *Cistus sp.*, *Pistacia lentiscus* o *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* En relación a este último, destaca el hecho de que en diversos de los fragmentos se han podido observar caracteres anatómicos que han permitido identificar *Rhamnus t. lycioides/oleoides*, pudiendo descartar las especies de la familia Oleaceae (*Phillyrea sp.*) y apuntando a las especies espinosas del género *Rhamnus sp.*

Asimismo, es remarcable el hecho de documentar arbustos susceptibles de formar parte de otras formaciones vegetales a parte del *ullastrar*. En este sentido, destacan las dos especies de *Ericaceae* identificadas. Por una parte, *Erica cf. arborea* podría formar parte tanto de una formación de encinar como de un pinar. Por otra parte, *Arbutus unedo* es una especie típica de las

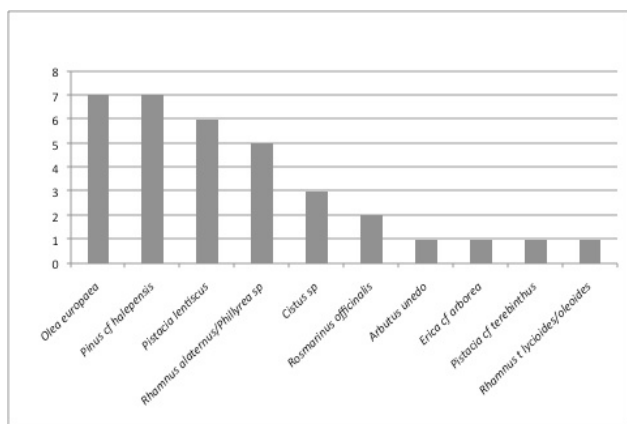


Figura 7.22: Histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes UUEE.

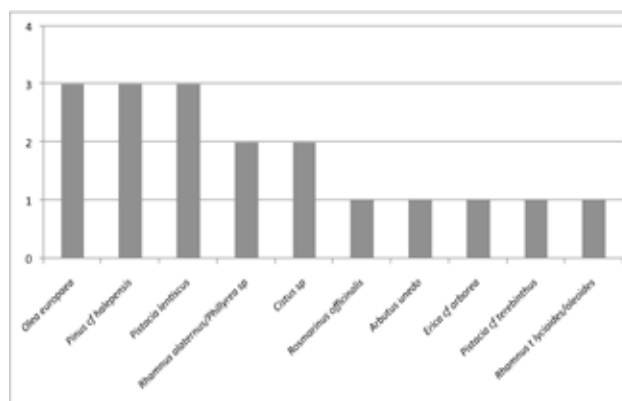


Figura 7.23: Histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes fases.

brollas y los encinares balearicos, poco frecuente en otras formaciones como las máquias o el pinar. Finalmente, destaca la identificación de un único taxón caducifolio, *Pistacia cf. terebinthus*, hoy sólo presente en Baleares en grietas de las paredes de torrentes y barrancos de la Serra de Tramuntana de Mallorca. Se trata de una especie más exigente en cuanto a humedad y más tolerante al frío que el lentisco y que actualmente se encuentra en peligro de extinción (Montmollin y Strahm 2005).

Así, este conjunto de taxones puede estar reflejando diversas formaciones forestales. Por una parte, encontramos un espectro de especies propias del *ullastrar* balear, entre las que se podrían encuadrar los dos taxones arbóreos representados, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* y buena parte de los arbustivos (*Cistus sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, *Rhamnus t. lycioides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*). Esta formación vegetal podría ocupar extensiones considerables del área de la marina, las tierras con poca potencia sedimentaria localizadas entre la serra y la línea de costa. Por otra parte, han aparecido varios arbustos propios de otras formaciones. Entre las Ericaceae, *Erica cf. arborea* podría formar parte tanto de pinares como de brollas y encinares, pero el hecho de que aparezca acompañada de *Arbutus unedo* permite plantear la hipótesis que la formación reflejada corresponda a la segunda de estas. No obstante, hay que tener presente la ausencia del taxón más característico de estas formaciones, *Quercus ilex/coccifera*, problemática de carácter general en toda la prehistoria balear que será tratada en detalle en la discusión general. Esta formación, así como el único taxón caducifolio documentado, *Pistacia cf. terebinthus*, podrían relacionarse con áreas más cercanas a la zona de la serra o, incluso del pla, hacia el interior de la isla, donde se podrían desarrollar este tipo de formaciones en suelos más ricos, con mayor potencia (menos afloramientos de roca madre) y más resguardadas de los vientos marinos.

Al valorar la importancia relativa de estas posibles formaciones vegetales del entorno del yacimiento, se observan diversos factores que apuntan hacia el *ullastrar* de forma clara. Si se analiza la recurrencia de cada uno de los taxones en relación al número total de UUEE analizadas (ubicuidad), se aprecia que los dos taxones arbóreos, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, aparecen en todas ellas (Fig. 7.22). En un segundo término, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* aparecen en 6 y 5 de las UUEE respectivamente. Como se ha planteado anteriormente, este grupo de taxones es coherente con esta formación vegetal. Finalmente, encontramos un grupo de 6 arbustos que aparecen de forma más puntual, en 3 o menos de las UUEE, entre los que encontramos el resto de taxones propios del *ullastrar* y los tres arbustos que podrían ser indicativos de formaciones diferentes, de carácter menos xérico (*Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea* y *Pistacia cf. terebinthus*).

Si se analiza la recurrencia de los taxones en función de las tres fases de ocupación del navetiforme I en que se puede considerar representada la gestión del combustible doméstico (Fase I, Fase II y Fase III, ya que la Fase IV corresponde al hundimiento del techo), se produce una jerarquización de los taxones que refuerza esta predominancia del *ullastrar* (Fig. 7.23). *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* son los tres únicos taxones que aparecen en todas las fases, seguidos de *Cistus sp.* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, que aparecen en dos de ellas. La otra mitad de los taxones, entre los que seguimos encontrando, como se ha visto, arbustos que podrían formar parte de esta misma formación y otros que parecen indicar otras formaciones vegetales, sólo aparecen en una de ellas.

Con todo ello, parece claro que el *ullastrar* debió ser una formación vegetal importante en el entorno de Closos durante todos los siglos de ocupación del navetiforme I. Los taxones más relevantes de este tipo de vegetación aparecen en todas las UUEE analizadas para las cuatro fases del edificio, lo que nos hace pensar que durante este lapso de tiempo no se produjeron cambios importantes. Frente a esta homogeneidad del tipo de formación forestal, seguidamente se verá que si se analizan los datos desde una perspectiva diacrónica sí que se observan cambios. Estos pueden estar relacionados tanto con transformaciones paisajísticas como con cambios en la estrategia de gestión de los recursos forestales para la obtención de combustible doméstico.

7.3.3.4 Aportaciones al conocimiento de la gestión del combustible en las actividades domésticas

Desde un punto de vista diacrónico, uno de los factores más llamativos es el empobrecimiento taxonómico a lo largo de la sucesión de las fases del navetiforme I (Fig. 7.24). Llama especialmente la atención la reducción a la mitad de los taxones representados entre la Fase I (10 taxones) y las Fases II y III (5 y 4 taxones respectivamente, (Fig. 7.24). Como se ha visto, este hecho se corresponde con un cambio arqueológico y arquitectónico muy relevante: la construcción del navetiforme I.

Así, se documenta un primer momento (Fase I), que correspondería a un espacio doméstico previo a la construcción, en que se usan como combustible un mínimo de 10 taxones diferentes. Estos son el total de los taxones documentados en el

análisis, por lo que ésta es la única fase en que aparecen las especies que se han considerado indicadores de otras formaciones vegetales más allá del *ullastrar* (*Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea* y *Pistacia cf. terebinthus*). Si se atiende a la frecuencia relativa en que aparecen cada uno de ellos (Fig. 7.25), se observa que las frecuencias de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* son muy similares, siendo también importantes las frecuencias de *Pinus cf. halepensis* y de *Rhanus alaternus/Phillyrea sp.*

En la Fase II se producen importantes transformaciones en este sector del yacimiento, con la construcción del navetiforme. En referencia al análisis antracológico, se detectan cambios importantes, como la reducción a la mitad de la variabilidad taxonómica anteriormente comentada (Fig. 7.24). Así, entre los taxones que desaparecen se encuentran los 3 no propios del *ullastrar*, así como los arbustos *Rosmarinus officinalis* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*. Las frecuencias relativas de los taxones restantes también presenta cambios significativos (Fig. 7.25). *Olea europaea* pasa a representar más del 50% del total de la muestra, de tal forma que *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* ven disminuida su relevancia porcentual respecto a la fase anterior.

Esta tendencia se incrementa en la Fase III, la última fase de ocupación en la que aparece representada de forma clara la gestión del combustible doméstico. Arqueológicamente, se han identificado importantes remodelaciones del espacio doméstico, con la estructuración de un área de actividad doméstica, posiblemente vinculada al procesado de alimentos, en torno a la losa de trabajo y el mortero falcado. En el diagrama antracológico, en este momento la presencia de *Olea europaea* se incrementa todavía más, superando las tres cuartas partes del total y relegando a *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* a valores testimoniales, juntamente con *Cistus sp.* (Fig. 7.25). Por su parte, los taxones documentados en esta fase son sólo 4, el valor más reducido detectado (Fig. 7.24).

Con todo ello, la evolución diacrónica marcada por el número de taxones identificados por fase (Fig. 7.24) y por la evolución del diagrama antracológico (Fig. 7.25) está definida por un empobrecimiento taxonómico y un aumento de la importancia relativa de *Olea europaea*. En lo que se refiere a la identificación de posibles formaciones forestales, se ha visto que el conjunto es muy homogéneo en el sentido que tanto las dos especies arbóreas como el espectro arbustivo son coherentes con una formación de *ullastrar*. Paralelamente se detectan tres taxones arbustivos que parecen testimoniar otras formaciones vegetales de carácter más húmedo que se podrían localizar en las zonas de la serra o del pla.

Se ha visto que esta situación cambia coincidiendo con la construcción del navetiforme, ya que desde ese momento se empobrece la representación del estrato arbustivo del *ullastrar* y no se vuelve a detectar ninguna especie propia de otras formaciones vegetales (Fig. 7.25). A lo largo de este proceso también van variando las frecuencias relativas de cada uno de los taxones. *Olea europaea* presenta una tendencia siempre creciente que la lleva del 28,3% en la Fase I al 77,85% de la Fase III. Este hecho se combina con el comportamiento de *Pistacia lentiscus*, que disminuye sus porcentajes de forma continuada a lo largo del tiempo y de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, que presenta una tendencia similar pero desapareciendo por completo ya en la Fase III. *Pinus cf. halepensis*, en cambio, no presenta oscilaciones tan importantes, presentando valores entre el 1,55% de la Fase III y el 7,53% de la Fase II.

Estos cambios diacrónicos en la representación de las posibles formaciones vegetales, en la riqueza taxonómica y en las frecuencias relativas de cada taxón no parecen ser el resultado de un cambio ambiental porque, como se ha dicho, la vegetación potencial del *ullastrar* aparece representada taxonómicamente a lo largo de toda la secuencia. En cambio, la desaparición de taxones que podrían formar parte de otras formaciones y los cambios en las frecuencias relativas podrían reflejar tanto un cambio paisajístico como un cambio en la gestión de los recursos forestales por parte de la sociedad naviforme de Closos. Pero precisamente el hecho que la formación vegetal representada a lo largo de la secuencia sea potencialmente la misma invita a identificar elementos en el contexto arqueológico de las muestras antracológicas que apunten hacia un cambio de estrategia de gestión forestal por parte del grupo humano.

Como se ha visto, el proceso de excavación y análisis de los espacios interior y exterior del navetiforme I de Closos todavía no está definitivamente cerrado. No obstante, se pueden apuntar diversas informaciones ya disponibles, algunas de ellas provisionales, para acompañar la discusión e interpretación de los resultados del análisis antracológico presentado aquí. Un primer factor a tener en cuenta en este sentido es la construcción de una estructura de habitación doméstica, el navetiforme, caracterizada por la monumentalidad y la técnica ciclópea (Fornés et al 2009: 324-325). Todavía no se conoce la dinámica cronológica del poblado de navetiformes, de tal manera que no podemos poner en relación la construcción de este edificio con el resto del poblado. No obstante, sí que parece claro que en este sector del poblado anteriormente había

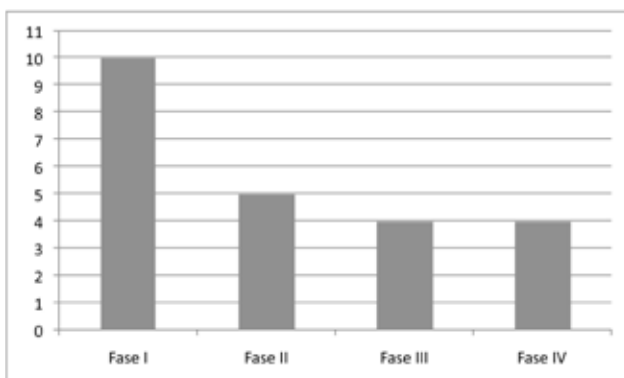


Figura 7.24: Histograma representando el número de taxones aparecidos en cada fase.

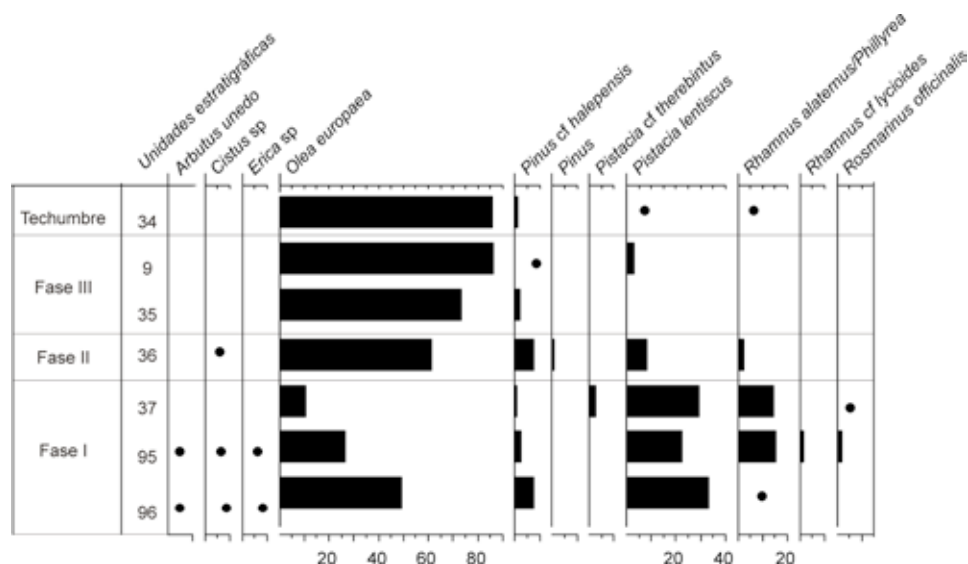


Figura 7.25: Diagrama antracológico del navetiforme I de Closos de can Gàia.

alguna estructura de carácter doméstico, que estaría construida con materiales perecederos, y en algún momento entre c.1770/1520 y 1300-1220 cal BC se decide construir el navetiforme. Este hecho, que coincide con el cambio más destacable detectado antracológicamente, tiene una significación social relevante, ya que supone asentar durante un período dilatado de tiempo (varios siglos hasta el abandono del edificio) una familia en un mismo lugar. Más allá de eso, se ha interpretado la construcción de los navetiformes como una monumentalización del espacio doméstico con la intención de crear grandes estructuras muy visibles en el paisaje y destinadas a permanecer durante un largo período de tiempo (Fornés et al 2009: 324). Esta monumentalización del entorno doméstico se ha vinculado con una necesidad creciente de adscripción de cada grupo a un espacio concreto, relacionado con un posible aumento de la población que, en un espacio insular, habría convertido el territorio en un elemento crítico (Calvo 2009).

Asimismo, a partir de la Fase II nos encontramos con un grupo familiar que habita un espacio doméstico monumentalizado en un poblado en el que también se producen varias transformaciones. Se ha descrito más arriba que, aunque todavía no se ha finalizado el estudio del área II de Closos, se puede interpretar que c.1400 cal BC el espacio del poblado sufriría una transformación importante con la construcción de las diversas estructuras. Estas podrían ser el resultado de la habilitación de espacios para el almacenaje de productos (II-A) y el desarrollo de trabajos productivos comunales (II-B, II-C y II-D). Igualmente, después de la construcción de la habitación II-D, se construye un gran muro que delimita un espacio exterior cerrado y con un acceso en uno de sus extremos, la finalidad del cual todavía no se conoce en profundidad, pero podría interpretarse como un corral.

Con todo ello, se puede plantear la hipótesis que los cambios reflejados en el conjunto antracológico se deban a un cambio en la gestión de los recursos forestales coherente con todo un conjunto de transformaciones sociales y de organización del espacio del poblado y su entorno. En la Fase I se documentan taxones que se pueden relacionar con formaciones forestales situadas en zonas más o menos alejadas del poblado (la *serra* o el *pla* interior) y estos desaparecen a partir de la Fase II. Se puede plantear la posibilidad que este hecho se deba a que las actividades económicas desarrolladas por el grupo familiar del navetiforme I se efectúen desde ese momento de forma más intensa en el entorno más inmediato del poblado, que serían las tierras pobladas por el *ullastrar*, y no se frecuentan las áreas de la *serra* o el *pla* interior. En la fase anterior, estos podrían ser espacios visitados para desarrollar ciertas actividades, como el pastoreo, de los que habrían llegado al poblado residuos de madera de especies de otras formaciones vegetales (como podrían ser el caso de *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea* o *Pistacia cf. terebinthus*) de usos indeterminados amortizados como combustible en los hogares domésticos.

Si se toma en consideración esta posibilidad, se puede inferir que esta relación más estrecha con las formaciones de *ullastrar* del entorno del poblado diera lugar a toda una serie de prácticas económicas intensivas relacionadas de alguna manera con el acebuche. Estas prácticas explicarían la tendencia constantemente ascendente de este taxón en relación a la desaparición o disminución del resto. No se dispone de datos que permitan apuntar de forma directa a alguna de estas prácticas, pero se pueden plantear diversas hipótesis partiendo del contexto general de los datos antracológicos. Así, una estabilización y sedentarización creciente de la población de Closos podría conducir al abandono total o parcial prácticas ganaderas móviles, como una posible corta o media trashumancia en áreas de la *serra* y el *pla*. Esto daría lugar a una necesidad de alimentar el ganado estabulado durante una parte importante del año. Una de las estrategias para hacer frente a este hecho podría ser la práctica del ramoneo, en que el acebuche podría ser una especie muy apreciada.

Otra actividad, no necesariamente excluyente con la anterior, que podría generar como residuo un volumen de leña de acebuche sería la gestión de estos árboles para propiciar su fructificación y recolección los frutos. Esto implicaría la poda sistemática de los acebuches del entorno del yacimiento para controlar su crecimiento, generando ramas de este árbol como un subproducto que también podría ser amortizado como combustible en los hogares domésticos, pudiendo haber sido aprovechado anteriormente como forraje leñoso para el ganado.

Con todo, aparecen toda una serie de elementos contextuales del análisis antracológico que permiten interpretar las divergencias diacrónicas como reflejo de cambios en la estrategia de aprovisionamiento de combustible doméstico, actividad que estaría en relación con el resto de actividades productivas de las unidades domésticas. Así, el momento de gran cambio, en la transición de la Fase I a las siguientes, puede ponerse en relación a todo un conjunto de datos que permitirían plantear que en este momento se produce una mayor sedentarización de la comunidad y la intensificación de las actividades productivas desarrolladas de forma continuada en el territorio alrededor del poblado. No obstante, hay todo un conjunto de estudios arqueológicos que se están llevando a cabo en el marco del Projecte Closos (palinológico, zooarqueológico, espacial, cerámico, etc.) que aportarán nuevos argumentos para reforzar o rebatir estas hipótesis planteadas a partir de este estudio antracológico.

CAPÍTULO 8

Análisis antracológico del navetiforme 3 de Hospitalet Vell

8.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL POBLADO

El yacimiento prehistórico de Hospitalet Vell se encuentra en la zona meridional del término municipal de Manacor, a poca distancia de la costa (Fig.: 8.1). Sus coordenadas UTM son X=522,600 Y=4.370.380 Z=85. El yacimiento presenta restos de un poblado de navetiformes del Bronce Naviforme y de un poblado de la Edad del Hierro en una extensión de 20.000 m². Se trata de una zona de llanura litoral con suelos de poca potencia y numerosos afloramientos de roca madre. El suelo es de color rojizo y formado durante el Mindel-Riss. Presenta unos bajos índices de humus y un PH 7 – 7,5, bajos porcentajes de materia orgánica (0,4%-1,15%) y un alto componente de carbonatos (60%), así como pocos nitratos. Con todo ello, se trata de unos suelos con unas características muy poco aptas para el desarrollo de cultivos agrícolas (Salas y Ramis 2009).

Se trata de un yacimiento que conserva estructuras arquitectónicas de la Edad del Hierro de gran tamaño y espectacularidad (un gran edificio rectangular, un talayot cuadrado con las losas de la cubierta, etc.), lo que lo ha convertido en uno de los enclaves más conocidos de la arqueología balear. La primera noticia escrita que se conoce del yacimiento se remonta a inicios del siglo XX y destaca la monumentalidad del conjunto (Watelin 1909, citado en Salas y Ramis 2009: 5). En 1942 se realiza una planta y un ensayo de reconstrucción del yacimiento por parte de P. Miquel Alcover, sin embargo no será hasta el 1958 cuando se realizan los primeros trabajos arqueológicos en el poblado. En el marco de los trabajos de Lluís Pericot en la isla de Mallorca, se desbroza parte de la muralla, cuyo estudio sería presentado en el simposium celebrado en Barcelona el 1965 bajo el título Arquitectura megalítica y ciclópea catalano-balear (Pericot 1965). Ya en la década de 1970 se reanudan los trabajos por parte de miembros del Departament de Prehistòria de la Facultat de Lletres de Palma (Universitat de Barcelona). A raíz de estos trabajos se publica una nueva planimetría del yacimiento, que será posteriormente rectificada por Guillem Rosselló Bordoy (Rosselló-Bordoy 1979), quien en los años 1980 publicará una obra sobre el yacimiento de Hospitalet (Rosselló-Bordoy 1983).

A partir de esta primera publicación se inician los trabajos del Museu de Mallorca en Hospitalet Vell, dirigidos por Guillem Rosselló Bordoy y financiados por la Dirección General de Bellas Artes. Hasta 1985 intervinieron en la zona del talayot, las murallas, los límites Suroeste y Oeste del poblado talayótico y en los diversos navetiformes, entre los que se encuentra el Navetiforme 3 del que aquí se presenta el análisis antracológico. Durante la excavación del Navetiforme 1, con una cámara de 16,6 m. de largo y 7,5 m. de ancho máximo, se identificó un hogar con la estructura típica de los hogares de los navetiformes, conocidos como “hogar parrilla” (Rosselló-Bordoy 1986-89). De la excavación del Navetiforme 2, de 10,30 m. de largo y 8,5 m. de ancho máximo, se desconocen los resultados, ya que nunca se realizó ninguna publicación. En Navetiforme 3 se empezaron los trabajos de excavación pero se abandonaron rápidamente. Se trata de un conjunto de dos navetiformes geminados que será descrito con detalle posteriormente, ya que el estudio antracológico aquí presentado corresponde al primero de ellos. Finalmente, del Navetiforme 4 tampoco se tiene información. Actualmente la estructura se encuentra en muy mal estado de conservación y tan solo se intuye su planta, de unos 16 m. de largo.

Desde la finalización de los trabajos por parte de este equipo no se reanudó la actividad arqueológica en el yacimiento hasta el 2002. Entonces empezó el proyecto del Museu d'Història de Manacor dirigido por Magdalena Salas, en el que se enmarca el estudio antracológico aquí presentado. La primera intervención tuvo lugar en el marco del *Projecte de consolidació, adequació i difusió social del jaciment de l'Hospitalet Vell 2002-2004*, dirigido desde el Museu d'Història de Manacor y el Ajuntament de Manacor con un convenio con el Consell Insular de Mallorca. Los trabajos se centraron en la limpieza de las zonas excavadas por el equipo del Museu de Mallorca para posteriormente consolidarlas y habilitarlas para ser visitadas por el público. En todos los ámbitos en los que se intervino se hallaron sectores que todavía presentaban niveles arqueológicos, que

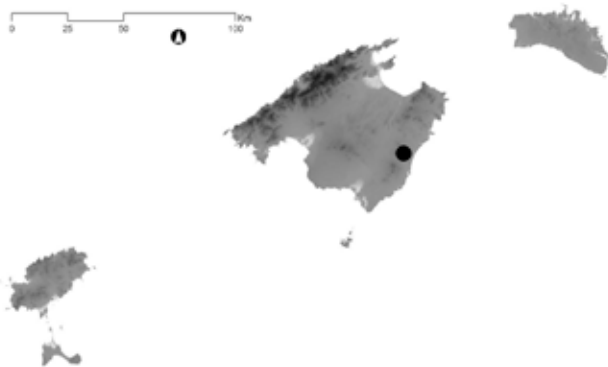


Figura 8.1: Mapa de localización del yacimiento de Hospitalet Vell en Mallorca.

fueron excavados y registrados. Así se intervino tanto en la parte talayótica del poblado (recinto rectangular, talayot y habitaciones adosadas) como en los navetiformes, en los que se hallaron estructuras en los exteriores del Navetiforme 1.

Finalizado este primer proyecto, en 2005 se sigue trabajando con un nuevo proyecto trianual que se centra en la excavación arqueológica de nuevos contextos del yacimiento para mejorar el conocimiento de éste, proseguir con la consolidación y adecuación y fomentar la difusión social. El equipo se plantea objetivos propios del personal investigador que lo integra, objetivos didácticos y de difusión social del yacimiento y objetivos científicos. Estos últimos, más directamente relacionados con este trabajo en concreto, se centran en mejorar el conocimiento sobre el sistema constructivo de los navetiformes tanto desde un punto de vista arquitectónico como cronológico; conocer las formas de vida de la población navetiforme del Hospitalet Vell; y la implicación de un equipo multidisciplinar en la excavación de una estructura de hábitat navetiforme.

De esta forma, se finaliza la excavación de los sectores del Navetiforme 1 que no habían sido finalizados durante los trabajos de los años 1980, así como los exteriores del Navetiforme 2 para la consolidación de sus muros. También se consolidan las estructuras exteriores del Navetiforme 1 y el talayot y se empieza la excavación de la zona Noroeste del talayot. A partir de aquí se suceden campañas anuales de excavaciones arqueológicas en el yacimiento por parte del equipo de arqueólogos, auxiliares, restauradores y voluntarios del Museu d'Història de Manacor, dirigido por Magdalena Salas y el Dr. Damià Ramis. En 2008 empiezan las intervenciones en el Navetiforme 3, del que se presenta aquí el estudio antracológico.

8.2. EL NAVETIFORME 3 DE HOSPITALET VELL

Como se ha descrito, se trata de un conjunto de dos navetiformes geminados, el Navetiforme 3 y el Navetiforme 4, que comparten un muro medianero (Fig.: 8.2). En los trabajos del equipo del Museu de Mallorca durante la década de 1980 se había iniciado una intervención en esta estructura, pero fue abandonada en poco tiempo. Según indican las fuentes orales, este conjunto de navetiformes estaba cubierto por un *claper* (acumulación de piedras en los campos de cultivo), que es retirado en ese momento hasta llegar al nivel superior de los muros. Una vez despejadas las estructuras visibles, se excava una rasa en el exterior de los muros y una cata en el interior de la naveta, en el extremo del ábside. Después de esto, se finalizan los trabajos y no se vuelve a realizar ninguna intervención en este sector del yacimiento, en el que se formará una capa superficial de tierra vegetal sobre los niveles dejados en exposición (Salas y Ramis 2009).

Esta es la situación en que se encuentra el Navetiforme 3 al iniciar los trabajos por parte del equipo del Museu d'Història de Manacor en 2008. Los trabajos en este edificio son muy recientes y no han podido dar lugar todavía a publicaciones específicas. Así pues, todos los datos aquí presentados provienen de la memoria de excavación de las campañas de 2008 y 2009 realizadas por los directores del proyecto (Salas y Ramis 2008; 2009). La metodología de excavación y registro es fruto de la combinación de varias propuestas. Se parte de los principios de registro arqueológico definidos por E. Harris (1991) y A. Carandini (1997), a partir de los que se establece una ficha de Unidad Estratigráfica en la que se especifica la descripción de las características de esta y las relaciones físicas con las otras UUEE. Además, se plantea una división del espacio en planta siguiendo el método Wheeler, a partir del cual se proyecta una cuadrícula con cuadros de 1 m. de lado. El registro de la información llevado a cabo a partir de las fichas de UE se complementaba mediante la realización de un diario de excavación, el dibujo a escala 1:20 de la planta y sección de todos los elementos arquitectónicos y límites de UUEE y fotografía digital. Los conjuntos de material arqueológico relevantes (formas cerámicas, concentraciones de fauna o carbones, etc.) se sitúan en planta y sección. Una cuarta parte del sedimento de cada UE era almacenado para su posterior flotación. Asimismo se recogen muestras de sedimento para la realización de varios estudios (palinología, análisis de fitólitos, micromorfología).

Se trata de una edificación navetiforme típica, con planta en forma de U alargada, con una cámara de 15 m. de largo y 3 m. de ancho máximo (Fig.8.3). Los muros están contruidos con la técnica ciclópea típica, con doble paramento y ripio entre estos. El paramento exterior está formado por grandes losas no trabajadas, que se asientan sobre un pequeño nivel



Figura 8.2: vista del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell).



Figura 8.3: planta del Navetiforme 3 de Hospitalet Vell (Equipo excavación Hospitalet Vell).

de arcillas rojizas de preparación, sobre la roca madre. Estos bloques se falcan con pequeñas piedras, al igual que los del paramento interno, que se realiza con bloques de menor tamaño. Entre ambos muros se deposita el ripio, una mezcla de piedras de tamaño medio y pequeño y tierra, que queda fuertemente compactado y confiere una sólida consistencia a la estructura. Mediante la excavación sale a la vista el paramento interno del Navetiforme 3 en la parte del muro medianero con el Navetiforme 4. Inicialmente se pensaba que se trataba de un muro de doble paramento, sin embargo en realidad presenta tres paramentos y ripio entre cada uno de los espacios vacíos. Así hay un paramento interno del Navetiforme 3, un paramento medianero y un paramento interno del Navetiforme 4. Mediante la excavación de este sector del Navetiforme 3 también se puede apreciar que éste es estratigráficamente anterior al Navetiforme 4, aunque todavía no se puede relacionar esta secuencia constructiva con una secuencia cronológica absoluta. Así, arquitectónicamente el Navetiforme 3 no presenta variaciones en relación al sistema constructivo general de estos edificios de la Edad del Bronce en Balears.

8.2.1. La dinámica estratigráfica del Navetiforme 3

Al inicio de los trabajos durante la campaña de 2008 se retiró la UE 1. Se trata del nivel superficial de tierra vegetal formado desde el abandono de los trabajos del equipo del Museo de Mallorca. Así pues, debajo de esta primera UE se encontró el nivel al que se habían finalizado los trabajos en los años 1980. Inmediatamente por debajo de la UE 1 apareció en la zona meridional de la cámara una capa de sedimento marrón más compacto con abundantes piedras y con bloques de mediano y gran tamaño (UE 8). Se trata del nivel de derrumbe del navetiforme, que no se documenta en la zona del ábside porque debió ser retirado por parte del equipo del Museo de Mallorca para realizar la cata en esa zona. En esa zona, en cambio, se documentó un nivel de sedimento fino muy compacto con zonas de coloración rojiza y zonas amarillentas (UE 2), interpretado como el nivel de contacto entre el derrumbe retirado anteriormente y el nivel de techumbre que apareció debajo de este.

Así, por debajo de la UE 2 y la UE 8 apareció un nuevo estrato que ocupaba todo el espacio interior de la naveta, la UE 7. Estaba compuesta por un sedimento de tono rosado, con gran cantidad de piedras pequeñas y medianas que presentaban un coloración muy blanquecina, producto de su exposición a una intensa combustión. En esta UE 7 aparecieron también gran cantidad de nódulos de arcilla quemados de varios tamaños. Algunos de ellos presentan improntas vegetales. Asimismo, en esta UE 7 se identifican 2 troncos carbonizados, algunos de los cuales pudieron ser individualizados y recogidos en bloque con el sedimento que les rodeaba para su posterior análisis en el laboratorio (Fig.: 8.4). Con todo ello, se interpreta que la UE 7 corresponde a un nivel de incendio. Este afectó la totalidad del techo del navetiforme, formado por una estructura de troncos de madera y una cubierta de arcilla mezclada con desgrasantes vegetales. Por debajo de la UE 7 aparecieron tres concentraciones muy compactadas de arcilla (UE 9, UE 10 y UE 11). Se adosaban cada una de ellas al paramento interno del muro Oeste, ocupando una superficie de entre 1 m² y 3 m². Por sus medidas y morfología, estos bloques compactos de arcilla han sido interpretados como restos de mobiliario.

Conjuntamente con estos tres elementos de mobiliario, debajo de la UE 7 se registraron las UUEE correspondientes a los niveles de uso y abandono del espacio interior del navetiforme. En este sentido, la documentación de estos contextos se ha visto dificultada por la presencia abundante de raíces que han perturbado la secuencia estratigráfica del interior de la cámara. Así, se documentan la UE 12 y la UE 21, la primera de ellas en la zona de la entrada y la segunda más hacia el interior. Ambas presentan una composición idéntica, con un sedimento poco compacto, blanquecino y de grano muy fino. En cambio, no se puede apreciar ninguna conexión física entre ellas debido a la intrusión de raíces. Es el mismo caso de la UE 19, de características idénticas pero separada de la UE 12 y de la UE 21 por la UE 18. Esta última está compuesta por un sedimento más oscuro y granulosos. Se trata de una zona de desarrollo de numerosas raíces que alteró fuertemente el depósito arqueológico. En conjunto, estas UUEE (12, 19 y 21) forman el nivel de contacto entre el techo incendiado (UE 7) y el nivel arqueológico de uso y abandono del Navetiforme 3. Esta dinámica solo varía en la zona del ábside, donde debajo de la UE 7 aparece una capa muy fina de ceniza (UE 22) entre el nivel de la techumbre y el de uso y abandono.



Figura 8.4: excavación en bloque de una de las ramas de *Olea europaea* de la UE 7 (Equipo excavación Hospitalet Vell).

En la zona del ábside, por debajo de la UE 22 se encuentra la UE 15. Está formada por sedimento gris con abundante ceniza en el que la fauna y el material cerámico aparecen en posición horizontal. Estas cenizas provienen con toda seguridad del hogar aparecido en la parte central del espacio interior del navetiforme (Hecho 2, Fig.: 8.5). Se trata de un “hogar parrilla” típico de los navetiformes baleares (Rosselló-Bordoy 1986-89), como los hallados en el Navetiforme 1 y en el Navetiforme 2 de Hospitalet Vell. El hogar está realizado en piedra y barro, con planta ovalada. Presenta un primer nivel de losas planas (UE 25) muy alteradas por la acción del fuego, ya que actuó de plataforma del hogar. Por debajo de esta capa se encuentra una capa de preparación de arcilla (UE 29) que cubre el segundo nivel de losas planas (UE 31), en este caso en mejor estado de conservación.

Al sur de la estructura oval del hogar se documentó un cajetín adosado al hogar y delimitado con dos piedras en posición vertical (UE 32, Fig.: 8.6). En su interior se encontró una importante concentración de cenizas (UE 24) de unos 10 cm. de potencia. También al lado del hogar, en el cuadro 13C, se documentó otro banco de barro (UE 30), adosado al paramento interior del muro del navetiforme. Al excavarlo se documentó que éste se superponía a otra estructura similar (UE 34), que llegaba hasta la roca madre.

El nivel de uso que abarca el resto de la cámara, la UE 23, está en relación con este hogar y los bancos de arcilla. Se trata de una capa de sedimento de tono anaranjado, compacto y de grano muy fino. En esta UE se documentó una cantidad importante de material arqueológico y de carbones, sin duda relacionados con la actividad del hogar. Bajo la UE 23, en algunas zonas de la naveta, como debajo del hogar, se halló una fina capa de sedimento de preparación del terreno para crear el piso del navetiforme. La composición es muy similar a la de la UE 23, pero es arqueológicamente estéril.

Esta dinámica estratigráfica, como se ha dicho, se encuentra alterada en sus niveles superiores en los lugares en los que se desarrollaron raíces. Asimismo, aparte de este agente postdeposicional natural, hay dos lugares en los que la secuencia está alterada por la acción antrópica posterior a la formación del registro arqueológico. Por una parte, en la zona del ábside la cata realizada afecta un sector del interior del navetiforme. Se trata de una estructura negativa (UE 36) de unos 2 m² que llega hasta la roca madre y está recubierta por una capa de sedimento (UE 3) idéntico al superficial (UE 1). Por otra parte, existe un recorte (UE 14) cercano al anterior que destruye parte del muro Este del navetiforme. Éste se encuentra relleno de una capa de sedimento marrón de grano gordo (UE 13) sobre la que se halló una capa de sedimento muy compacto de color anaranjado (UE 17).

Al final de la campaña de excavación del Navetiforme 3 quedó una pequeña parte de la UE 23 sin excavar. Se trata de un pequeño sector de la zona de la entrada a la cámara, de la que en futuras campañas se tendrá que excavar lo que queda de UE 23 y la secuencia que pudiese haber debajo.

En conjunto, a partir de la secuencia estratigráfica documentada, se puede afirmar que el Navetiforme 3 de Hospitalet Vell presentaba un solo nivel de uso y abandono arqueológicamente detectable. Por encima de éste se documentó el nivel de incendio y caída del techo realizado con una estructura de madera recubierta de arcilla con desgrasante vegetal (UE 7). Asimismo, apareció un “hogar parrilla” típico de superficie ovalada, similar a los de los Navetiformes 1 y 2. Este tipo de hogar no se había vuelto a documentar ninguno en las Illes Balears desde los años 1.980. Arquitectónicamente, cabe destacar la identificación de mobiliario interior realizado con barro y de un muro de triple paramento que actúa como medianero entre los Navetiformes geminados 3 y 4.



Figura 8.5: hogar-parrilla del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell).



Figura 8.6: cajetín lleno de cenizas adosado al hogar del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell).

8.2.2. LA CRONOLOGÍA DEL NAVETIFORME 3

En el momento de realizar este trabajo el análisis estratigráfico y cronológico del Navetiforme 3 se encuentra todavía en curso. Así, aunque se han obtenido las primeras dataciones radiocarbónicas, no existe todavía un modelo cronológico definitivo. Hasta el momento se dispone de 4 dataciones, todas ellas obtenidas con acelerador sobre colágeno o biopatita de muestras de herbívoros domésticos: 2 en la UE 7 1.540-1.410 BC (KIA-41562: 3220±30BP) y 1.495-1.395 BC (KIA-41380: 3160±25BP); 1 en la UE 24 1.050BC (95.4%) 910BC (KIA-41550: 2825±25BP); y una en la UE 23 1.120-920 BC (KIA-41549: 2850±25BP) (Salas y Ramis com. per.).

Atendiendo a la estratigrafía descrita anteriormente, se aprecia una estratigrafía invertida en el Navetiforme 3, en el que la caída del techo habría colmatado un nivel de ocupación más reciente. Los datos preliminares disponibles sobre el Navetiforme 4 del mismo yacimiento, adyacente al presentado en este trabajo, indican una dinámica similar (Salas y Ramis comunicación personal). A falta de nuevas dataciones en el momento de realizar este trabajo, y sin disponer de dataciones directas sobre materiales antracológicos tanto del nivel de uso como del techo incendiado, ambos conjuntos serán considerados de forma independiente, considerándose la confección del techo c.1.500-1.400 BC y el uso documentado del interior del navetiforme c.1.000-900 BC.

8.2.3. El estudio arqueofaunístico

Damià Ramis ha realizado un estudio preliminar de los restos faunísticos recuperados hasta el momento (Ramis 2010). Del total de 1201 restos analizados, sólo el 29,5% pudieron ser identificados taxonómicamente. Este bajo índice de identificaciones se debe al elevado grado de fragmentación de los restos. Esta situación se observa también en el caso del material cerámico, también altamente fragmentado. Por otra parte, se observa un patrón de retirada de las piezas óseas de mayor tamaño. Todos estos elementos parecen reflejar un práctica reiterada de limpieza del espacio interior del navetiforme (Ramis 2010), que debió afectar también a los residuos de combustión.

En general, se observa una reducida variabilidad taxonómica documentando únicamente las especies domésticas introducidas por los primeros pobladores de las Balears: oveja, cabra, cerdo y buey. Entre los restos identificados en las UUEE de uso y abandono del navetiforme (UE 15 y UE 23), poco más del 80% pertenecen a ovicaprinos, en torno al 11% a bóvidos y un 7% a suidos. El número mínimo de individuos ovicaprinos entre los restos analizados es de 11, mientras que en los suidos y los bóvidos es de 2 (Ramis 2010). Esta composición de la cabaña ganadera es similar a la de otros contextos domésticos estudiados de finales del II milenio BC, aunque el porcentaje de bovinos es inferior (Ramis 2006).

No se observa en el conjunto analizado una selección de partes determinadas de los cuerpos de los animales. Así, se considera que estos llegaban completos al navetiforme, enteros o troceados. En el interior del espacio doméstico se realizaba buena parte del proceso de carnicería y consumo de los animales. No obstante, la mala conservación de los restos no permite observar marcas de corte en los huesos analizados. En cambio, un 32,8% de los restos analizados presentan marcas de quemado, entre las que casi el 40% son de coloración gris o blanquecina. Este elemento indica un alto grado de calcinación que remite a una exposición prolongada a fuegos intensos dentro del mismo navetiforme. Esta actividad se relaciona de forma clara con el “hogar parrilla” identificado en el mismo nivel de uso y abandono del navetiforme (Ramis 2010).

8.3. EL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL NAVETIFORME 3 DE HOSPITALET VELL

8.3.1 El material analizado: recogida y descripción de las muestras

8.3.1.1. La estrategia de muestreo

En el yacimiento de Hospitalet Vell se han analizado un total de 1481 fragmentos de carbón procedentes de 12 UUEE diferentes (7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 19, 21, 22, 23 y 33) del Navetiforme 3 (Tabla 8.1). Durante la excavación de esta estructura se aplicó una recolección sistemática del material antracológico combinando dos estrategias complementarias. Por una parte, se recogieron manualmente todos los carbones fácilmente identificables durante el curso de la excavación. Asimismo, se identificaron un total de 12 concentraciones de material, la mayoría de ellas en la UE 7 (incendio del techo). En estos casos, se tomaron las coordenadas X, Y y Z del conjunto y se recogió de forma separada del resto de fragmentos. Los fragmentos recogidos manualmente durante la excavación se guardaron en bolsas de plástico con una etiqueta en la que se especifica-

UE	Nº frags. flotación	Nº frags. Manual	Total frags.
7	238	256	494
8	13	0	13
9	15	56	71
10	14	82	96
11	14	18	32
12	35	54	89
15	13	8	21
19	2	8	10
21	76	200	276
22	4	0	4
23	106	197	303
TOTAL	530	879	1409

Tabla 8.1: número de fragmentos analizados por cada UE y por cada estrategia de recolección (manual y flotación).

UE	Nº Muestras	Litros flotados	Nº frags >2mm.
7	55	320	238
8	17	83	13
9	3	13	15
10	2	9	14
11	4	24	14
12	9	44	35
15	1	8	13
19	1	8	2
21	7	47	76
22	3	14	4

Tabla 8.2: número de muestras de sedimento flotadas por cada UE y número de fragmentos de carbón > 2 mm recuperados.

ba toda la información del contexto en que fueron encontrados (UE, cuadro, fecha). Mediante esta recolección se pudieron recuperar e identificar en el laboratorio 951 fragmentos de carbón de tamaño entre 5 m. y 4 cm (Tabla 8.1).

Por otra parte, se realizó una recolección sistemática de parte del sedimento de cada cuadro y de cada UE durante el proceso de excavación, recogiendo uno de cada cuatro capazos extraídos. Así, se obtuvo el 25% del sedimento de cada UE, que posteriormente sería flotado en las instalaciones del Museu d'Història de Manacor con la máquina de flotación cedida por el Museu Arqueològic de Son Fornés. Atendiendo a las UUEE consideradas no superficiales ni alteradas por procesos postdeposicionales que pusieran en duda el origen del material recuperado, se recogieron 114 muestras de sedimento, que se almacenaron en sacos de plástico hasta su flotación. En total, se flotó un volumen de 632,5 litros en la máquina de flotación, en la que se colocaron dos tamices, uno de 750 micras y uno de 500 micras. Una vez secado el material, se guardó en bolsas de plástico con etiquetas en las que se recogían los datos de procedencia de la muestra (UE, cuadro, fecha) y sus características (litros de sedimento, luz del tamiz). Ya en el laboratorio, se recogió la fracción seca que contenía el material superior a 750 micras y se cribó con un tamiz metálico de 2 mm. De esta forma, se pudieron individualizar e identificar 530 fragmentos de carbón de tamaño > 2 mm. e < a 5 mm. (Tabla 8.2).

Para la interpretación de los resultados, estos se han agrupado en función de la UE y de la dinámica estratigráfica documentada. En todos los casos se ha analizado la totalidad del material recuperado. No obstante, el número de fragmentos analizados por cada UE varía enormemente, desde los 4 fragmentos de la UE 22 hasta los 494 de la UE 7. Así, en los casos en que un hecho arqueológico está representado por varias UUEE los resultados de éstas han sido también evaluados de forma conjunta, como en el caso de los bancos de arcilla (UE 9, UE 10 y UE 11) o de la zona de contacto entre el techo quemado y el nivel de uso y abandono del espacio interior del navetiforme (UE 12, UE 19 y UE 21).

8.3.2 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico

En las muestras recogidas en las 12 UUEE analizadas se han identificado un total de 6 taxones diferentes: *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. El número de fragmentos recuperados por UE varía entre los 4 fragmentos de la UE 22 y los 494 de la UE7, de tal forma que la representatividad cuantitativa y cualitativa de las muestras deberá ser evaluada en cada caso.

8.3.2.1. El derrumbe de los muros del navetiforme: UE 8

Durante la excavación de la UE 8 no se hallaron fragmentos de carbón visibles entre el sedimento. Así, no se ha podido identificar ningún fragmento recogido manualmente, sino que todos los fragmentos analizados fueron recuperados mediante la flotación del 25% del sedimento de la UE. En total se recogieron 17 muestras que permitieron flotar 83 litros de sedimento (Tabla 8.2). No obstante, el número de fragmentos de carbón mayores de 2 mm que se pudieron recuperar e identificar fue muy escaso. Sólo se identificaron 13 fragmentos, todos ellos de *Olea europaea* (Tabla 8.3). Este escaso número de fragmentos de carbón no permite una valoración cuantitativa de los resultados de la UE 8. Como se expondrá más adelante, se interpreta que el hecho de hallar tan poco material antracológico en esta UE se debe a su naturaleza, ya que se trata del derrumbe de los muros del navetiforme una vez incendiado y derrumbado su techo.

UE 8	
Taxones	
<i>Olea europaea</i>	13
Total	13
NMT	1

Tabla 8.3: resultados del análisis antracológico de la UE 8.

8.3.2.2. El incendio y derrumbe del techo del navetiforme: UE 7

Para la UE 7 se han analizado un total de 494 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 8.4). En este caso, el volumen de material antracológico recuperado es muy elevado y procede de ambas estrategias de recolección (Tabla 8.1). Por una parte, mediante la recogida manual realizada durante el proceso de excavación se recuperaron un total de 256 fragmentos de carbón. Asimismo, en la UE 7 se identificaron 9 concentraciones de carbones (conjuntos 5, 13, 15, 20, 29, 30, 53, 58 y 65), de las que se tomaron las coordenadas y se recogió el material de forma separada del resto de carbones recogidos durante la excavación. En la mayoría de los casos se trataba de concentraciones de grandes fragmentos de carbón de entre 1 cm. y 4 cm. que se interpretó habrían formado parte de la estructura de madera de la techumbre incendiada (Salas y Ramis 2009). En dos de los casos (conjuntos 5 y 13) se pudo apreciar la morfología de los troncos quemados (Fig.: 8.4). En los 9 casos se trata de ramas quemadas y fragmentadas de *Olea europaea*. En total se recogieron 55 muestras que permitieron flotar 320 litros de sedimento (Tabla 8.2) recuperando 238 fragmentos de carbón mayores de 2 mm.

UE 7	MANUAL		FLOTACIÓN		TOTAL	
Taxones	Nº Frags.	%	Nº Frags.	%	Nº Frags.	%
<i>Olea europaea</i>	232	90,63	211	88,66	443	89,68
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,00	2	0,84	2	0,40
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	8	3,13	5	2,10	13	2,63
cf. <i>Olea europaea</i>	6	2,34	12	5,04	18	3,64
cf. <i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	5	1,95	0	0,00	5	1,01
Indeterminable	0	0,00	1	0,42	1	0,20
Angiosperma indeterminable	5	1,95	7	2,94	12	2,43
Total	256	100,00	238	100,00	494	100,00
NMT	2		3		3	

Tabla 8.4: resultados del análisis antracológico de la UE 7.

Esta dualidad en la recuperación del material y el elevado número de fragmentos analizados permite evaluar los resultados de forma diferenciada (recolección manual y flotación) y de forma global. Considerando exclusivamente los fragmentos recogidos de forma manual, se proyecta una curva taxonómica con un perfil marcadamente estable (Fig.: 8.7). Esto se debe a que solamente han aparecido dos taxones diferentes para un elevado número de fragmentos analizados (254). De esta forma, antes de llegar a los 10 fragmentos analizados ya habían aparecido todos los taxones presentes en la muestra. En cambio, la curva taxonómica de los fragmentos recuperados mediante la flotación del sedimento refleja una evolución más progresiva (Fig.: 8.8). Los cuatro taxones presentes en este caso aparecen de forma más escalonada en los primeros 100 fragmentos analizados. No obstante, el elevado número de fragmentos analizado (238) y la relativamente baja variedad taxonómica generan un intervalo de estabilización de la curva de más de la mitad de la muestra. Considerando globalmente los resultados de la UE 7, tanto de la recolección manual como de la flotación, se obtiene una curva taxonómica con un crecimiento relativamente abrupto en los primeros 100 fragmentos analizados y con un intervalo de estabilización muy amplio, cercano a 4 quintas partes del total de la muestra (Fig.: 8.9).

El taxón claramente predominante en la UE 7 es *Olea europaea* (Tabla 8.4). En la muestra recogida manualmente, los fragmentos de este taxón representan más del 90% del total de la muestra, acompañado por *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, con poco más del 3%. En el caso de los fragmentos superiores a 2 mm. recuperados mediante flotación, el porcentaje de fragmentos de *Olea europaea* desciende ligeramente por debajo del 90%, así como el de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, que desciende un punto (Tabla 8.4). Esta ligera reducción de los porcentajes respecto a la muestra recogida manualmente se debe a la presencia de un tercer taxón, *Pistacia lentiscus*, que aparece también de forma testimonial acercándose al 1% del total. En la muestra procedente de la flotación también se documentó un fragmento indeterminado, que pertenecería a un cuarto taxón y que no pudo ser identificado con seguridad debido al reducido tamaño del fragmento. Si valoramos los resultados de forma global (Tabla 8.4), vemos como la representación de cada uno de los taxones no varía significativamente. *Olea europaea* representa el 90% del total de fragmentos, mientras que *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Pistacia lentiscus* aparecen de forma testimonial, representado casi el 3% en el primer caso y menos del 1% en el segundo.

Como ya se ha apuntado, la UE 7 es la que ha presentado un mayor número de restos. Esta posibilidad de analizar un volumen importante de fragmentos, tanto en los recogidos manualmente como en los procedentes de la flotación, juntamente con la escasa variabilidad taxonómica, dan lugar a unas curvas taxonómicas con intervalos de estabilización superiores a dos terceras partes del total de la muestra, tanto si se considera solo una de las dos muestras (Fig. 8.7 y 8.8) como el conjunto total de la UE 7 (Fig.: 8.9). De esta forma, vemos como los porcentajes de representación de cada uno de los taxones no varía de forma significativa entre la muestra recogida manualmente y la muestra flotada (Tabla 8.4). Sin embargo, sí que varía el número mínimo de taxones (NMT) en cada caso. En la muestra recogida manualmente sólo se identifican dos taxones, *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, mientras que en la muestra flotada aparece también *Pistacia lentiscus* y se identifica un taxón indeterminado. Ambos taxones tienen una representación testimonial, con 2 y 1 fragmentos respectivamente, pero duplican el número mínimo de taxones (NMT) presentes en la muestra recogida manualmente. De esta forma, al considerar los valores globales de la UE 7 vemos como los porcentajes de representación de cada uno de los taxones no varían de forma significativa pero el NMT de la flotación duplica el de la recolección manual, obteniendo en conjunto una buena representación de la variedad florística del conjunto y de los valores relativos de cada taxón.

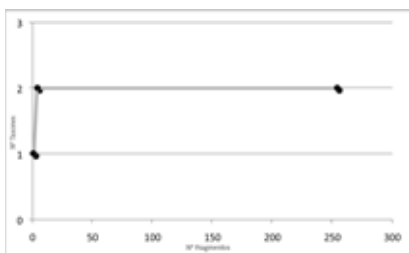


Figura 8.7: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 7.

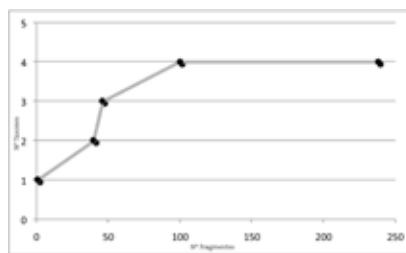


Figura 8.8: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos mediante flotación de la UE 7.

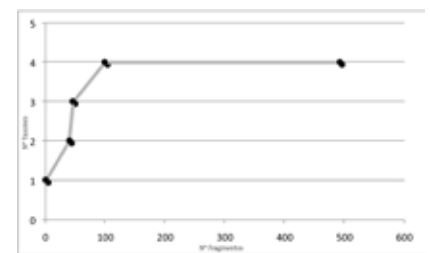


Figura 8.9: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 7.

8.3.2.3. El nivel contacto techo/nivel uso y abandono: UUEE 12-19-21

Entre el techo incendiado (UE 7) y el nivel de uso y abandono del espacio interior del navetiforme (UE 23) aparece un nivel de contacto parcialmente alterado por raíces. Como se ha visto, este nivel se compone de 3 UUEE (UE 12, UE 19 y UE 21) que, aunque presentan la misma composición sedimentológica, no están en contacto físico entre sí debido a las alteraciones de las raíces en determinados puntos. En el conjunto de estas UUEE se han analizado un total de 375 fragmentos de carbón, procedentes tanto de la recolección manual como de la flotación, entre los que se han identificado 6 taxones diferentes: *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 8.5). El número de fragmentos analizados en cada UUEE varía de forma considerable, entre los 10 fragmentos de la UE 19 y los 276 de la UE 21 (Tabla 8.1).

En la UE 12 se han podido analizar 89 fragmentos, 54 de ellos recogidos manualmente durante la excavación y 35 mediante la flotación (Tabla 8.1). Durante la excavación también se identificó una concentración de carbones que se recogieron de forma separada del resto del material antracológico. Se trata también en este caso de una posible rama de *Olea europaea* quemada y fragmentada. Para esta UE se recogieron 9 muestras de sedimento que permitieron flotar un volumen de 44 litros (Tabla 8.2). En conjunto, se han identificado 4 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 8.6). Este escaso número de fragmentos recuperados no permite realizar una lectura de los resultados en términos relativos, sino en términos de presencia/ausencia de taxones. En este sentido, hay que destacar el hecho que, siendo mayor el número de fragmentos de recolección manual (54) que de flotación (35), en el primero de los casos sólo se documenta un taxón, *Olea europaea*, mientras que en el segundo se identifican los cuatro taxones presentes en el total de la muestra. En la muestra de flotación, *Olea europaea* es el taxón mejor representado y el resto de taxones aparecen representados por un solo fragmento. La situación es prácticamente idéntica al evaluar el global de toda la UE 12, ya que en la recolección manual sólo se identifica *Olea europaea* (Tabla 8.6).

En el caso de la UE 19, el número de fragmentos recuperados es todavía inferior, habiéndose podido analizar tan sólo 10 fragmentos, 8 recogidos manualmente durante la excavación y 2 recuperados mediante la flotación (Tabla 8.1). El reducido tamaño de esta UE permitió recoger una sola muestra de sedimento de 8 litros (Tabla 8.2). Con todo ello, para esta UE sólo se puede tener en cuenta la presencia del único taxón documentado, *Olea europaea* (Tabla 8.6), ya que el escaso número de fragmentos analizados no permite apreciaciones en términos relativos.

La UE 21 presenta un número de fragmentos marcadamente superior (Tabla 8.1). Se han podido analizar un total de 276 fragmentos entre los que se han identificado 4 taxones diferentes: *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.* (Tabla 8.7). La mayoría de los fragmentos analizados proceden de la recolección manual durante la excavación, sumando un total de 200. Durante la excavación se identificaron dos concentraciones de carbones que fueron recogidos separadamente. En ambos casos todos los fragmentos eran de *Olea europaea* y se han interpretado como posibles ramas quemadas. Mediante la flotación se procesaron un total de 46,5 litros de sedimentos procedentes de 7 muestras diferentes, recuperando así 76 fragmentos de carbón (Tabla 8.2).

Si se realiza la curva taxonómica de los 200 fragmentos recogidos manualmente, entre los que se documentaron solamente 2 taxones diferentes, se obtiene una curva con un intervalo de estabilización muy corto (Fig. 8.10). Este hecho es debido

UUEE 12, 19 y 21	Manual		Flotación		Total	
Taxones	n° Frags.	%	n° Frags.	%	n° Frags.	%
<i>Laurus nobilis</i>	1	0,34	0	0,00	1	0,27
<i>Olea europaea</i>	253	85,47	91	80,53	344	91,73
<i>Pinus cf. halepensis</i>	0	0,00	1	0,88	1	0,27
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,00	1	0,88	1	0,27
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	0,00	6	5,31	6	1,60
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	0,00	1	0,88	1	0,27
<i>cf. Olea europaea</i>	7	2,36	7	6,19	14	3,73
<i>cf. Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	0,00	1	0,88	1	0,27
<i>Angiosperma indeterminable</i>	1	0,34	5	4,42	6	1,60
Total	296	100,00	113	100,00	375	100,00
NMT	2		5		6	

Tabla 8.5: resultados del análisis antracológico de las UUEE 12, 19 y 21.

UE 12 y 19	UE 12			UE 19		
Taxones	Manual	Flotación	Total	Manual	Flotación	Total
<i>Olea europaea</i>	52	28	80	7	2	9
<i>Pinus cf. halepensis</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	1	1	0	0	0
<i>cf. Olea europaea</i>	1	3	4	1	0	1
<i>cf. Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Angiosperma indeterminable</i>	1	0	1	0	0	0
Total	54	35	89	8	2	10
NMT	1	4	4	1	1	1

Tabla 8.6: resultados del análisis antracológico de la UE 12 y 19.

UE21	Manual		Flotación		Total	
Taxones	n° Frags.	%	n° Frags.	%	n° Frags.	%
<i>Laurus nobilis</i>	1	0,50	0	0,00	1	0,36
<i>Olea europaea</i>	194	97,00	61	80,26	255	92,39
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,00	1	1,32	1	0,36
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	0,00	5	6,58	5	1,81
<i>cf. Olea europaea</i>	5	2,50	4	5,26	9	3,26
<i>Angiosperma indeterminable</i>	0	0,00	5	6,58	5	1,81
Total	200	100,00	76	100,00	276	100,00
NMT	2		3		4	

Tabla 8.7: resultados del análisis antracológico de la UE 21.

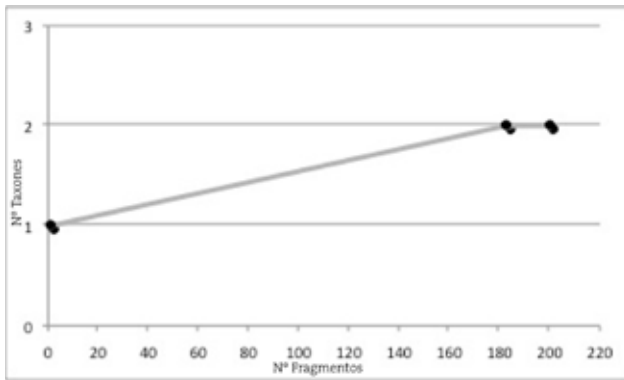


Figura 8.10: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 21.

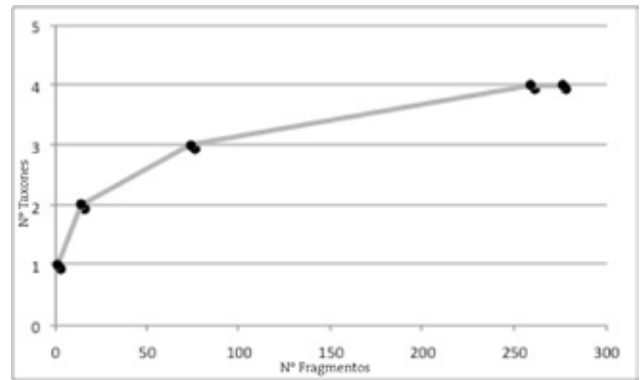


Figura 8.11: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 21.

a que hasta llegar a los 183 fragmentos analizados no aparece el único fragmento de *Laurus nobilis* identificado en esta UE. En cambio, si consideramos los valores globales de la UE, contemplando de forma conjunta los fragmentos obtenidos mediante la recolección manual y la flotación, se obtiene una curva con una progresión más regular (Fig.: 8.11). Así, antes de llegar a los 75 fragmentos analizados ya han aparecido 3 de los 4 taxones identificados. No obstante, el intervalo de estabilización final es también marcadamente reducido debido al hecho que el último taxón aparece al analizar 259 fragmentos de los 276 totales. En función de esto, parece que en el caso de la UE 21 los fragmentos recogidos manualmente reflejan bien el taxón dominante en el conjunto pero no reflejan su diversidad taxonómica. Así, al analizar el material procedente de la flotación del 25% del sedimento de la UE se obtiene una representación mucho más rica de esta variabilidad taxonómica, aunque el número de fragmentos obtenido es relativamente bajo (76). Sin embargo, el hecho de que la aparición del último de los taxones documentados se produce casi al finalizar la muestra podría indicar que mediante la flotación de un volumen mayor de sedimento se habrían obtenido más fragmentos de carbón que podrían corroborar si en la muestra analizada está bien representada la variabilidad taxonómica del conjunto antracológico de esta UE o si, por el contrario, se obtendrían nuevas identificaciones.

Si consideramos globalmente las 3 UUEE (UE 12, UE 19 y UE 21) que componen este nivel de contacto entre la UE 7 y la UE 23 se obtiene una visión representativa del conjunto antracológico de las zonas de este nivel no alteradas por las raíces. Si se observa la curva taxonómica de los fragmentos recogidos de forma manual (Fig.: 8.12) se evidencia un perfil casi idéntico al de la UE 21 (Fig.: 8.10). Nuevamente, aun con un considerable número de fragmentos analizados (262) la baja diversidad taxonómica y la aparición del segundo taxón a menos de 20 fragmentos de finalizar la muestra dan lugar a un intervalo de estabilización final marcadamente reducido. En cambio, el intervalo de estabilización de la curva taxonómica de los fragmentos recogidos mediante flotación es mucho más prolongado, alcanzando más del 80% de la muestra (Fig.: 8.13). Este hecho debe ser matizado por el número de fragmentos analizados (106), marcadamente menor que en el caso de la recolección manual. No obstante, si se atiende a la curva taxonómica del total de la muestra del conjunto de las 3 UUEE se observa una progresión más gradual (Fig.: 8.14). En la parte inicial de la muestra se observa un crecimiento relativamente abrupto al aparecer 4 de los 6 taxones de la muestra antes de alcanzar los 20 fragmentos analizados. A partir de aquí la tendencia de la curva es mucho más estable, apareciendo el quinto taxón poco después de alcanzar los 100 fragmentos analizados. Finalmente, al igual que en el resto de las curvas de estas UUEE, el último taxón aparece a escasos 20 fragmentos del final de la muestra, lo que nuevamente genera un intervalo de estabilización final muy reducido. No obstante, teniendo en cuenta el elevado número de fragmentos analizados para el total de las 3 UUEE (375) y el perfil descrito por la curva taxonómica de los fragmentos recuperados mediante la flotación del 25% del sedimento del nivel (Fig.: 8.13), se puede argumentar que tanto la variedad florística del conjunto como la recurrencia de cada uno de los taxones presentes está bien representada en los resultados obtenidos. Asimismo hay que tener en cuenta que se ha analizado la totalidad del material recuperado, tanto manualmente como por flotación, sin realizar ningún tipo de submuestreo susceptible de alterar esta representa-

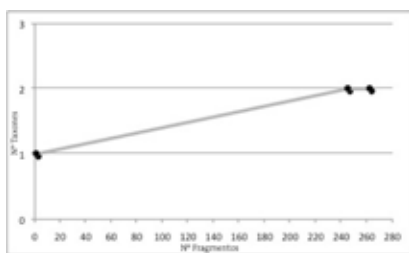


Figura 8.12: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en las UUEE 12, 19 y 21.

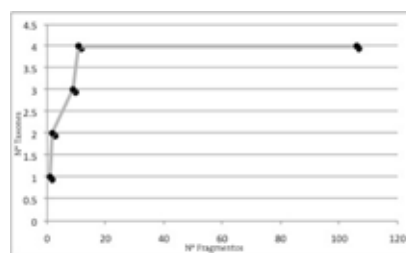


Figura 8.13: curva taxonómica de fragmentos de carbón recogidos mediante flotación en las UUEE 12, 19 y 21.

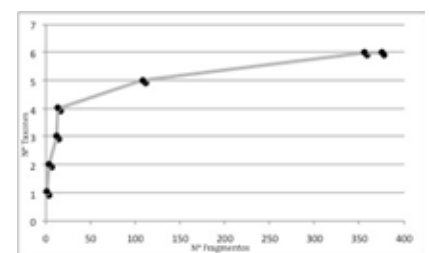


Figura 8.14: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en las UUEE 12, 19 y 21.

ción. Este factor contemplado en el conjunto de las 3 UUEE refuerza de la misma manera la validez de la muestra de la UE 21 en términos de representación de la variedad florística y de la importancia relativa de cada taxón.

En el conjunto de la UE 12, UE 19 y UE 21, el taxón mayoritario es *Olea europaea*. Entre los fragmentos recogidos manualmente durante la excavación, este taxón representa más del 95% del total, ya que sólo aparece acompañado de forma testimonial por *Laurus nobilis* (Tabla 8.5). En cambio, en el caso de los fragmentos procedentes de la flotación, aparecen 5 taxones diferentes con menos de la mitad de fragmentos. Debido a este considerable aumento de la variedad florística, el porcentaje de *Olea europaea* desciende hasta poco más del 80%. El resto de taxones, *Laurus nobilis*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* aparecen de forma testimonial, con menos del 1%, excepto en el caso de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, que sobrepasa el 5%. Si se atiende a los resultados globales de todo el conjunto, tanto el recogido manualmente como por flotación, esta jerarquización de taxones se confirma (Tabla 8.5). *Olea europaea* vuelve a representar más del 90% del total de los fragmentos analizados, *Laurus nobilis*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* menos del 1% y, finalmente, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* se acerca al 2%.

8.3.2.4. Los bancos de barro del nivel de uso y abandono: UUEE 9-10-11

Asociados al nivel las UE 12, UE 19 y UE 21 y al nivel de uso y abandono del navetiforme (UE 23) aparecieron tres bancos de arcilla (UE 9, UE 10 y UE 11). Durante la excavación del interior del navetiforme se individualizó el sedimento directamente asociado a estos tres elementos de mobiliario, diferenciándolo del resto de UUEE. Durante su excavación se procedió con la misma metodología que en el resto del edificio, recogiendo los carbones visibles y reservando un 25% del sedimento para flotación. Así pues, en los sedimentos asociados a las UE 9, UE 10 y UE 11 se han podido analizar un total de 199 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 2 taxones diferentes: *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*

En la UE 9 se han identificado un total de 96 fragmentos, 14 mediante flotación y 82 de forma manual (Tabla 8.1). Se flotaron 13 litros de sedimento recogidos en 9 muestras diferentes (Tabla 8.2). Entre los fragmentos recogidos manualmente sólo se identifica una especie, *Olea europaea* (Tabla 8.8), mientras que entre los fragmentos de la flotación también se documentó *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* En el conjunto de la muestra, la especie mejor representada es *Olea europaea*, mientras que *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* aparece con sólo 3 fragmentos.

En la UE 10 se han podido analizar 96 fragmentos, 82 recogidos manualmente y 14 mediante flotación (Tabla 8.1). En este caso, se flotaron 8,5 litros de sedimento recogidos en dos muestras (Tabla 8.2). Entre los fragmentos recogidos manualmente destaca *Olea europaea*, representando casi la totalidad de ellos, mientras que *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* aparece sólo con un fragmento (Tabla 8.8). En cambio, entre los fragmentos de la flotación sólo se documenta *Olea europaea*. Así, en el conjunto de la muestras, este taxón es el más recurrente, con más de 90 fragmentos, acompañado testimonialmente por *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*

UE 9 - 10 - 11	UE9			UE10		
Taxones	Manual	Flotación	Total	Manual	Flotación	Total
<i>Olea europaea</i>	55	12	67	80	11	91
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	0	3	3	1	0	1
cf. <i>Olea europaea</i>	1	0	1	1	3	4
Total	56	15	71	82	14	96
NMT	1	2	2	2	1	2

Tabla 8.8: resultados del análisis antracológico de las UUEE 9, 10 y 11.

	UE11			SUM. Manual		SUM. Flotación		TOTAL	
Taxones	Manual	Flotación	Total	n° Frags	%	n° Frags	n° Frags	%	
<i>Olea europaea</i>	16	12	28	151	96,79	35	186	93,47	
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	2	1	3	3	1,92	4	7	3,52	
cf. <i>Olea europaea</i>	0	1	1	2	1,28	4	6	3,02	
Total	18	14	32	156	100,00	43	199	100,00	
NMT	2	4	2	2		2	2		

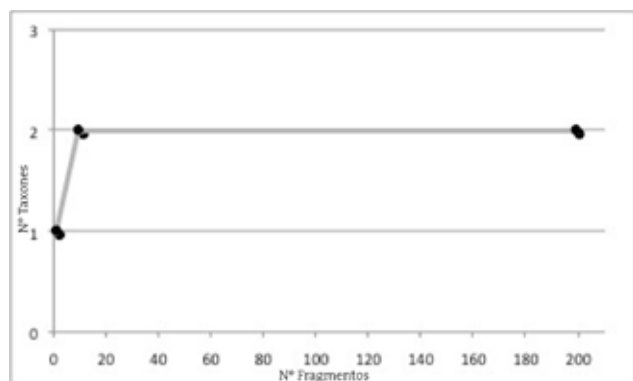


Figura 8.15: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en las UUEE 9, 10 y 11.

En la última de estas UUEE, la UE 11, se han analizado 32 fragmentos, 14 procedente de la flotación y 18 recogidos manualmente (Tabla 8.1). Se han flotado 24 litros de sedimento recogidos en 4 muestras diferentes (Tabla 8.2). Tanto en los fragmentos recogidos manualmente como en los obtenidos mediante flotación han aparecido los dos taxones presentes en el conjunto, *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., siendo más recurrente en ambos casos el primero (Tabla 8.8). En el total de la muestra, pues, la tendencia es idéntica, dominando *Olea europaea* y apareciendo de forma testimonial *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp.

Considerando los resultados de las 3 UUEE de forma conjunta, el número de fragmentos analizados asciende a 199, 156 de ellos de la recogida manual y 43 de la flotación (Tabla 8.8). Si se realiza la curva taxonómica con el total de los datos de la UE 9, la UE 10 y la UE 11 se aprecia un intervalo de estabilización que alcanza casi toda la muestra (Fig.: 8.15). Este hecho se debe a la escasa variedad taxonómica y al relativamente elevado número de fragmentos analizados, ya que al llegar a los 10 fragmentos ya han aparecido los dos taxones presentes. Tanto en la recogida manual como en la flotación, *Olea europaea* predomina de forma destacable. En el conjunto global de la muestra sobrepasa el 90% del total de fragmentos, quedando *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. representado por poco más del 3% (Tabla 8.8).

8.3.2.5. El nivel de uso y abandono: UE 23

El nivel de uso y abandono del espacio interior del navetiforme, UE 23, ocupa todo el interior de la cámara. En este nivel se pudieron recuperar y analizar 303 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron 4 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 8.9). Durante la excavación de la UE 23 se recuperaron manualmente 197 fragmentos de carbón, mientras que mediante la flotación se pudieron recuperar 106 fragmentos (Tabla 8.1). En total, se flotaron 65 litros de sedimento recogidos en 12 muestras (Tabla 8.2).

UE 23	Manual		Flotación		Total	
Taxones	nº frags.	%	nº frags.	%	nº frags.	%
<i>Olea europaea</i>	185	93,91	90	84,91	275	90,76
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	0	0,00	6	5,66	6	1,98
<i>Pinus</i> sp.	0	0,00	1	0,94	1	0,33
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1,02	1	0,94	3	0,99
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	0	0,00	3	2,83	3	0,99
cf. <i>Olea europaea</i>	9	4,57	2	1,89	11	3,61
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,00	1	0,94	1	0,33
<i>Angiosperma indeterminable</i>	1	0,51	2	1,89	3	0,99
Total	197	100,00	106	100,00	303	100,00
NMT	2		4		4	

Tabla 8.9: resultados del análisis antracológico de la UE 23.

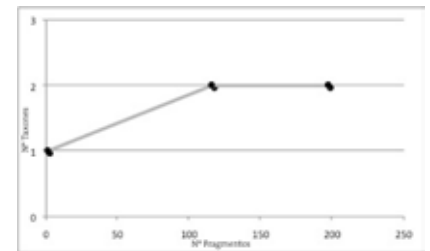


Figura 8.16: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 23.

El número de fragmentos analizados en la UE 23 es relativamente elevado, lo que permite realizar una lectura de los resultados obtenidos en términos relativos. El número de fragmentos recogidos manualmente dobla prácticamente los recogidos mediante flotación. Sin embargo, en el primer caso se identifican sólo dos taxones de los cuatro presentes en la muestra procedente de la flotación (Tabla 8.9). Este hecho da lugar a una curva taxonómica con un perfil bastante atípico para la muestra recogida manualmente (Fig.: 8.16). El segundo taxón identificado aparece al alcanzar los 116 fragmentos analizados, lo que da lugar a un intervalo de estabilización relativamente breve, de un tercio de la muestra, si tenemos en cuenta la escasa variedad taxonómica. En cambio, la curva taxonómica de la muestra flotada describe una tendencia más regular (Fig.: 8.17). En este caso, los cuatro taxones identificados aparecen de forma más escalonada, pero el último de ellos

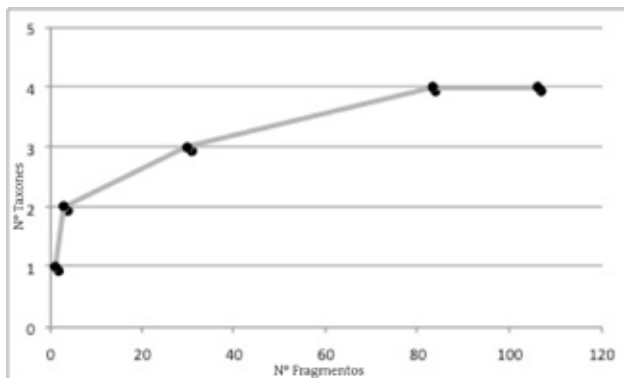


Figura 8.17: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos mediante flotación en la UE 23.

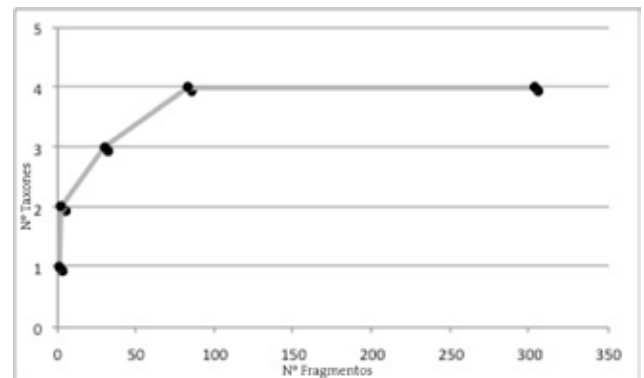


Figura 8.18: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 23.

se identifica pasados los 80 fragmentos analizados. Este hecho da lugar a un intervalo de estabilización relativamente breve, debido al menor número de fragmentos analizados (106). Si se observa la curva taxonómica de todo el conjunto de la UE 23 (recolección manual y flotación) el perfil obtenido presenta una progresión escalonada y un intervalo de estabilización amplio (Fig.: 8.18). Antes de alcanzar los 50 fragmentos analizados ya han aparecido 3 de los 4 taxones presentes. El último de ellos se identifica pasados los 80 fragmentos. Teniendo en cuenta el elevado número de fragmentos analizados (303), este hecho da lugar a un crecimiento poco abrupto de la curva y a un intervalo de estabilización muy amplio, de más de dos tercios del total de la muestra. Esta situación, junto al hecho que se ha analizado el total de la muestra recuperada, sin efectuar submuestreos, da lugar a un conjunto de resultados representativos tanto cuantitativamente (recurrencia de cada taxón) como cualitativamente (representación de la variedad taxonómica existente en el conjunto) para el nivel de uso y abandono del Navetiforme 3 (UE 23).

En este sentido, el taxon más abundante en toda la muestra es *Olea europaea* (Tabla 8.9). En el conjunto de fragmentos recogidos manualmente, en el que sólo se identificaron dos taxones, éste alcanza casi el 94% del total, mientras que el otro taxón identificado, *Pistacia lentiscus*, sólo representa el 1% (Tabla 8.9). Esta relación varía en el caso de la muestra recuperada mediante flotación, ya que el número de taxones aparecidos dobla el anterior. Así, *Olea europaea* no llega a alcanzar el 85% del total de fragmentos. Asimismo, los tres taxones secundarios presentan valores ligeramente más elevados que en el caso anterior, siendo *Pinus cf. halepensis* el más recurrente, con casi el 6% de los fragmentos, mientras que *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. casi alcanzan el 3% (Tabla 8.9). Si se toman los datos de la UE 23 de forma conjunta, la variedad taxonómica y la jerarquización de taxones queda claramente reflejada (Tabla 8.9). *Olea europaea* representa el 90% del total y los taxones acompañantes obtienen valores relativamente diferenciados: *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. representan en torno al 1% del total y *Pinus cf. halepensis* dobla ese valor, alcanzando casi el 2% (Tabla 8.9).

UE 15 Y 22	UE 15			UE 22		TOTAL
Taxones	Manual	Flotación	SUM15	Flotación	nº frags.	%
<i>Olea europaea</i>	8,00	9,00	17	4,00	21	84,00
cf. <i>Olea europaea</i>	0,00	2,00	2	0,00	2	8,00
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0,00	2,00	1	0,00	1	4,00
Indeterminable	0,00	1,00	1	0,00	1	4,00
Total	8,00	13,00	21	4,00	25	100,00
NMT	1,00	2,00	1	1,00	1	1,00

Tabla 8.10: resultados del análisis antracológico de las UUEE 15 y 22.

8.3.2.6 Las cenizas hogar parrilla: UUEE 15 y 22

Relacionadas con el “hogar-parrilla” hallado en el interior del Navetiforme 3 se han documentado dos UUEE formadas principalmente por cenizas, que han sido interpretadas como resultados de los últimos vaciados de los residuos del hogar. El número de restos antracológicos hallados es reducido, un total de 25 fragmentos entre ambas UUEE, entre los que sólo se ha identificado un taxón: *Olea europaea* (Tabla 8.10).

En la UE 15 se recogieron 13 fragmentos de forma manual durante la excavación y 8 mediante la flotación de sedimentos (Tabla 8.1). El tamaño de la UE es reducido, por lo que sólo se recogió una muestra de 8 litros de sedimento (Tabla 8.2). En la UE 22 solamente se recogieron 4 fragmentos de forma manual (Tabla 8.1). En todo este conjunto de materiales, la única especie identificada fue *Olea europaea* (Tabla 8.10). En este sentido, cabe destacar la identificación de un fragmentos de cf. *Pistacia lentiscus* entre los fragmentos de la flotación de la UE 15 (Tabla 8.10). Debido al pequeño tamaño del fragmento no se pudo atribuir con seguridad a este taxón.

8.3.2.7. Consideración final en torno a las muestras antracológicas del Navetiforme 3

Una vez valoradas de forma detallada cada una de las muestras de material antracológico recuperadas y analizadas, se desprende que en diversos casos se ha obtenido una muestra representativa tanto de la variedad florística del conjunto analizado como del valor relativo de cada uno de los taxones. En los casos en que el número de fragmentos analizados supera los 200, vemos como el análisis de las curvas taxonómicas indica que los taxones presentes en el conjunto están representados en los resultados de forma adecuada. En este sentido, hay que tener en cuenta que la estrategia de recolección sistemática del material antracológico aplicada ha permitido recuperar la práctica totalidad de éste. Asimismo, se han analizado todos los fragmentos de carbón recogidos tanto mediante la flotación como de forma manual. Con todo ello, se ha visto que en la muestra de recolección manual estaba bien representado el valor relativo de la especie dominante, *Olea europaea*, pero la variedad taxonómica es en todos los casos inferior a la identificada mediante la muestras de flotación. Así, la unificación de los resultados de ambas recolecciones en cada UE permite obtener una tabla de resultados representativa tanto cuantitativamente (valores relativos de cada taxón) como cualitativamente (representación de la variedad florística de cada contexto).

8.3.3 Discusión e interpretación de los resultados

8.3.3.1 La formación del registro antracológico

Siguiendo la secuencia estratigráfica descrita anteriormente, la primera UE no superficial hallada en el interior del Navetiforme 3 de Hospitalet (UE 8) corresponde al derrumbe de los muros del edificio. En esta UE se halló muy poco material antracológico (Tabla 8.1), aun habiéndose flotado el 25% del sedimento, con un total de 83 litros (Tabla 8.2). Durante la excavación no se identificó ningún fragmento de carbón que se recogiera manualmente, así como tampoco se documentaron evidencias de incendio o estructuras de combustión. Todo ello permite plantear la hipótesis que durante el derrumbe de los muros del navetiforme ningún elemento de madera carbonizada pasó a formar parte del registro arqueológico. Los elementos estructurales del edificio realizados en madera fueron quemados en el incendio y pasaron a formar parte del registro arqueológico previamente al derrumbe de los muros, que sellaron todo el depósito anterior.

La UE 7, en cambio, es la que ha presentado un mayor volumen de restos antracológicos (Tabla 8.1). Este hecho se debe a que se trata de un nivel de incendio. Esto se deduce de la documentación en toda la extensión de la UE, que ocupa la totalidad del espacio interior del navetiforme, de piedras con una coloración muy blanquecina producto de la exposición al fuego, de gran cantidad de nódulos de arcilla quemados y de la aparición de dos fragmentos de tronco de *Olea europaea* quemados (Fig.: 8.4). Asimismo, se han hallado otras 7 concentraciones de carbones que, como se ha descrito, formarían parte de otros tantos troncos de *Olea europaea*. Este claro nivel de incendio en el que se documentan los troncos de acebuche se encuentra por debajo del derrumbe de los muros del navetiforme (UE 8) y por encima del nivel de uso y abandono de este edificio (UE 23). De esta forma, parece claro que se trata de un nivel formado a partir de la caída del techo del navetiforme debido a su incendio.

Con ello, las vigas de madera de olivo/acebuche que formarían la estructura de la cubierta pasarían a formar parte del registro arqueológico una vez quemadas, conservándose en algunos fragmentos la morfología de estos elementos, que han podido ser identificados y aislados durante la excavación. La estructura de madera del techo estaría recubierta de una capa de arcilla que también se quemó durante el incendio. Asimismo, a parte de estas concentraciones de carbón también se han documentado un gran cantidad de fragmentos de carbón dispersos en el sedimento. Al no haberse documentado ninguna estructura de combustión y al tratarse de un paquete sedimentario bien definido que contiene el techo incendiado, cabe pensar que este material disperso sería el resultado de la fragmentación y desplazamiento de otros elementos estructurales de la cubierta. Esta idea se refuerza a partir del análisis taxonómico del conjunto, ya que el 90% de los fragmentos corresponden a la misma especie que las vigas y concentraciones aisladas durante la excavación, *Olea europaea* (Tabla 8.4). Las otras dos especies documentadas, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. representan en conjunto poco más del 3% de los fragmentos.

Debajo del techo incendiado y caído se documentó un nivel compuesto por las UE 12, UE 19 y UE 21 que se encuentra entre éste y el nivel de uso y abandono del navetiforme. Se trata de un conjunto de UUEE de composición muy similar que en conjunto ocupan casi la totalidad del espacio interior pero no mantienen contacto entre sí debido a su alteración causada por el crecimiento de raíces. En este nivel ya no se documentan evidencias de incendio, así como tampoco se identificaron restos de estructuras de combustión. En cambio, sí que se hallaron tres concentraciones de carbones (dos en la UE 21 y una en la UE 12) de características muy similares a las de la UE 7, siendo todas ellas también de *Olea europaea*. El resto de material antracológico recogido, abundante en el conjunto de las tres UUEE (Tabla 8.5), se halló disperso en el sedimento.

El origen del material antracológico de este nivel es más incierto que en las otras UUEE debido a las alteraciones postdeposicionales que afectan este conjunto. La aparición de concentraciones de carbones idénticas a las de la UE 7 podría hacer pensar que parte del material antracológico podría proceder del incendio y caída de la estructura de madera del techo. Se trataría de material desplazado desde la UE 7, ya que en este nivel no se detectan evidencias de incendio. Asimismo, nuevamente más del 90% del material disperso analizado corresponde a *Olea europaea* (Tabla 8.5). No obstante, estos mismos porcentajes de este taxón también se documentan en el nivel de uso y abandono del navetiforme que se encuentra inmediatamente por debajo de este nivel (UE 23, Tabla 8.9). En cambio, la diversidad taxonómica documentada en este conjunto de UUEE es la más elevada de todos los niveles del navetiforme (6 taxones diferentes) lo que la distancia del nivel de la techumbre y la acerca al nivel de uso y abandono. Con todo ello, el estado de conservación de

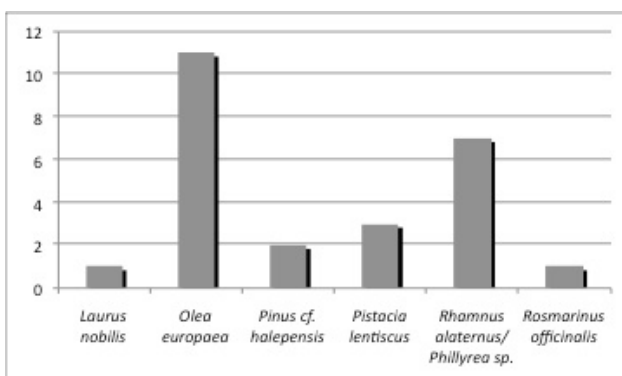


Figura 8.19: histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes UUEE del Navetiforme 3.

este nivel de contacto entre la caída del techo y el nivel de uso y abandono del navetiforme obliga a ser prudentes a la hora de valorar el origen del material antracológico analizado. Las concentraciones de *Olea europaea* podrían provenir del incendio de las vigas de la estructura de la cubierta, así como buena parte de los fragmentos de esta especie dispersos en el sedimento. No obstante, estos mismos fragmentos dispersos de *Olea europaea* y los fragmentos de restos de taxones, que aparecen de forma testimonial (Tabla 8.9), también podrían formar parte de los residuos de combustión del nivel de uso inferior.

El origen del material del nivel de uso y abandono del navetiforme es mucho más claro. Como se ha visto, en la dinámica estratigráfica del Navetiforme 3 se ha documentado un solo nivel de uso del espacio interior, UE 23, colmatado por el incendio y caída del techo y por derrumbe de los muros sobre este. En este nivel no se detectan evidencias que remitan a un incendio de este espacio durante su ocupación y posterior abandono, así como tampoco se ha identificado ningún objeto de madera carbonizado. En cambio, sí que se detecta una estructura de combustión compleja, conocida como “hogar parrilla”, típico de los navetiformes mallorquines. Todo ello, permite considerar que los únicos elementos de madera que pasaron a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizados y que, por tanto se han conservado y se han podido recuperar durante la excavación, son los restos del combustible leñosos usado en el hogar.

Al tratarse de una estructura de combustión que, como se ha descrito anteriormente, presenta al menos dos fases constructivas y una estructura compleja formada por varias losas de piedra engastadas en barro, cabe pensar que se trataría de un punto de combustión usado reiteradamente durante un período de tiempo más o menos dilatado. Ello obliga a realizar una gestión también continuada de los residuos de combustión, especialmente al tratarse de un hogar situado en el interior de un espacio doméstico. Por una parte, como se ha expuesto anteriormente, el análisis preliminar de los restos arqueozoológicos de este nivel de uso y abandono detecta una eliminación sistemática de los residuos del procesado de alimentos en el interior del espacio doméstico del navetiforme (Ramis 2010). Por otra parte, en el cajetín adosado al hogar, interpretado como contenedor de residuos de combustión, no presentó en su interior, UE 24, restos de carbones, sino de cenizas limpias de ellos. De la misma forma, las dos manchas de cenizas de este nivel relacionadas también con el hogar, UE 15 y UE 22, tampoco han presentado una cantidad considerable de fragmentos de carbón. Entre ambas no sobrepasan la treintena de fragmentos (Tabla 8.1), aunque se flotaron 24 litros de sedimento (Tabla 8.2).

Finalmente, un último conjunto antracológico del Navetiforme 3 es el procedente de la excavación de tres bancos de barro adosados al paramento interno del muro Oeste, UE 9, UE 10 y UE 11. Se trata de estructuras rectangulares de entre 1 m² y 3 m², localizadas en el nivel de uso y abandono del navetiforme. Por las relaciones estratigráficas de estos elementos, se considera que estarían en uso durante la ocupación del navetiforme y el uso del hogar parrilla. Durante la excavación de éstos se individualizó el sedimento que los rodeaba, pudiendo flotar 45,5 litros de este sedimento (Tabla 8.2) y recuperar 199 fragmentos de carbón (Tabla 8.1). Sin documentar indicios de incendio ni otras estructuras de combustión relacionadas con estos tres elementos del mobiliario del espacio doméstico, el origen del material antracológico disperso en el sedimento de estas UUEE sería el mismo que los de la UE 23. Es decir, se trataría de residuos de combustión del hogar parrilla que no habrían sido barridos durante sus reiterados usos a lo largo de un lapso temporal más o menos dilatado.

8.3.3.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Hospitalet Vell en época prehistórica

Como se ha analizado, el material antracológico del Navetiforme 3 de Hospitalet Vell refleja dos usos diferentes de la madera, como material constructivo y como combustible doméstico. Una vez evaluada la representatividad de las muestras y su origen, se puede desarrollar la interpretación y discusión de los resultados para extraer la información referente al paisaje del entorno del yacimiento. Del total de 6 taxones identificados, 5 de ellos son especies características o recurrentes de una misma formación vegetal, la máquia de acebuche, conocida como *ullastrar*. *Olea europaea* es la especie más característica de esta formación, en la que puede aparecer acompañada de otro de los taxones arbóreos identificados en el Navetiforme 3, *Pinus cf. halepensis*, especialmente en zonas litorales. Los tres taxones arbustivos documentados, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis* también son recurrentes en el estrato arbustivo de estas formaciones vegetales. En este sentido, puede ser relevante la ausencia de uno de los taxones arbustivos recurrentes en este tipo de formaciones, *Cistus sp.*, que sí ha sido identificado en otros conjuntos antracológicos prehistóricos. Finalmente, el tercer taxón arbustivo documentado, *Laurus nobilis*, no es propio de este tipo de formaciones vegetales. Se trata de un árbol que en la actualidad se localiza en determinados lugares de la isla de Mallorca, aislado o agrupado en pequeñas formaciones vegetales en las fisuras y cabeceras de los torrentes de montaña. Estas formaciones son consideradas relictos de bosques de laurel más desarrollados (Pérez-Obiol et al. 2003: 84).

Así, se documentan especies propias de dos formaciones vegetales distintas en el conjunto antracológico de Hospitalet Vell. Por una parte, aparecen 5 taxones arbustivos y arbóreos propios del *ullastrar*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. Esta formación vegetal, como en el caso del cercano yacimiento de Closos de ca'n Gaià, podría haber ocupado de forma casi exclusiva las tierras llanas cercanas al mar, conocidas como la marina. Se trata de una zona de suelos pobres y poco profundos, en los que se hallan ambos yacimientos, Closos y Hospitalet, expuestos al efecto de las brisas marinas. Como se argumentará más adelante, la ausencia de taxones propios del *ullastrar*, como *Cistus sp.*, que si que se identifican en Closos, así como la baja recurrencia de *Pinus cf. halepensis*, podrían estar más bien relacionadas con las estrategias de gestión del bosque por parte de la comunidad naviforme que con la propia composición de las formaciones vegetales de los alrededores. Por otra parte,

Laurus nobilis se habría desarrollado en las formaciones vegetales de alguno de los torrentes cercanos al yacimiento. Estos presentan lugares abruptos y sombríos tanto en su origen en la zona de la sierra de Llevant como en sus últimas estribaciones hacia a desembocadura al mar. La especificidad del entorno en el que se habría desarrollado el laurel y su aparición testimonial en el registro antracológico hace pensar que sería un taxón poco recurrente en las proximidades del yacimiento, muy localizado en estos espacios sombríos cercanos a cursos de agua. En cambio, el *ullastrar* se podría haber extendido de forma muy importante por toda la llanura litoral.

Si se atiende a los valores relativos de los taxones identificados y a su recurrencia en las UUEE analizadas se consolida el predominio del *ullastrar* como formación vegetal más relevante en el entorno de Hospitalet. Al observar el número de UUEE en que aparece cada taxón se observa un claro predominio de *Olea europaea*, el único taxón que aparece en las 11 UUEE analizadas (Fig.: 8.19). El siguiente taxón más recurrente es *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., que aparece en 7 de los casos. El otro taxón arbóreo del *ullastrar*, *Pinus* cf. *halepensis*, y otro de los arbusto de esta formación, *Pistacia lentiscus*, aparecen de forma secundaria en 2 y 3 UUEE respectivamente. Así pues, tanto el taxón más recurrente como los secundarios pertenecen a la misma formación vegetal. De la misma forma, si atendemos a los porcentajes de fragmentos en los diferentes casos en los que el volumen y las características de la muestra analizada lo permiten (Tabla 4, 5, 8, 12, y 13), *Olea europaea* representa más del 90% del total. Por último, los dos taxones restantes, *Rosmarinus officinalis* y *Laurus nobilis*, aparecen de forma testimonial en sólo una UE (Fig.: 8.19). El primero de ellos formaría parte del estrato arbustivo del *ullastrar* mientras que el laurel sería, como se ha visto, el único taxón perteneciente a otra formación vegetal.

Con todo ello, el análisis de los datos del estudio antracológico del Navetiforme 3 indican que durante su única ocupación documentada la máquia de acebuche o *ullastrar* fue la formación vegetal dominante en el entorno. Esta fue explotada de forma sistemática por los miembros de la unidad doméstica residente en el navetiforme para la obtención tanto de combustible doméstico como material constructivo. Sólo se documenta de forma testimonial un taxón que no provendría de esta formación, *Laurus nobilis*, sino de puntos más alejados del poblado, en el curso de los torrentes de la región.

8.3.3.3 Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como combustible y como material constructivo en el ámbito doméstico

La naturaleza del registro antracológico de Hospitalet permite analizar la gestión de los recursos forestales en 2 prácticas diferenciadas, el uso de madera como combustible doméstico y como material de construcción, aunque sólo está representada una fase de ocupación. El incendio del techo y su posterior caída (UE 7) y colmatación con el derrumbe de los muros (UE 8) ha permitido identificar 2 troncos de *Olea europaea*, así como 7 concentraciones de material arqueológico que también han sido interpretadas como troncos de esta misma especie fragmentados y rodados. Asimismo, la variedad taxonómica de la UE de la caída del techo es muy reducida, con solo cuatro taxones (Tabla 8.4). *Olea europaea* es el más recurrente en el registro, ya que representa el 90% del total de los fragmentos identificados. De los otros 3, uno no ha podido ser identificado y los otros 2, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., representan en conjunto el 3% del total. Con todo ello, parece claro que la estructura del techo estaría realizada con vigas de *Olea europaea*, descartándose que hubieran usado otras especies con esta misma finalidad. Esta estructura estaría recubierta con arcilla para mejorar el aislamiento del espacio interior.

Los residuos del combustible vegetal leñoso usado en el espacio doméstico del Navetiforme 3 se localizan en las diferentes UUEE que, en conjunto, reflejan el nivel de uso y abandono de este espacio. La UE 23 es la menos afectada por procesos postdeposicionales y se encuentra en relación al uso del “hogar parrilla”. En ella no se han localizado ni concentraciones de material antracológico ni evidencias de incendio, de modo que se ha interpretado que el material antracológico disperso representa los residuos del uso reiterado del hogar durante un periodo de tiempo más o menos dilatado. En este conjunto antracológico, la especie más representada es nuevamente *Olea europaea*, con el 90% de los fragmentos identificados (Tabla 8.9). La variedad taxonómica es también reducida, con tan sólo 4 taxones identificados. Los otros tres taxones, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., no alcanzan en conjunto el 4% del total.

Entre la UE 23 y la UE 7 se encuentra el conjunto de la UE 12, UE 19 y UE 21, las zonas de este nivel no afectadas por las raíces. En este nivel la diversidad taxonómica es mayor, apareciendo 6 taxones diferentes (Tabla 8.5). No obstante, la especie más representada vuelve a ser *Olea europaea*, con más del 90% de los fragmentos identificados, mientras que el resto de taxones en conjunto suman menos del 4% (Tabla 8.5). Asimismo, aparecen dos concentraciones de carbones similares a las de la UE 7. No obstante, no se evidencian restos de incendio en este nivel, lo que apunta a que podría tratarse de material procedente de la caída del techo incendiado. En este sentido, los taxones que aparecen de forma testimonial y parte de los taxones de *Olea europaea* podrían provenir de los residuos del combustible usado en el hogar. De esta forma, el conjunto de taxones usados ocasionalmente como combustible se incrementaría con *Laurus nobilis* y *Rosmarinus officinalis*, aunque la alteración de esta parte de la secuencia estratigráfica por las raíces obliga a ser prudentes en su interpretación.

Más claro es el origen de los fragmentos de carbón dispersos aparecidos en el sedimento que rodeaba los bancos de arcilla de las UUEE 9, 10 y 11. Estos, que se encuentran en clara relación estratigráfica con la UE 23 y con el hogar, presentan sólo dos taxones diferentes, entre los que nuevamente *Olea europaea* representa más del 90% y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. no llega a alcanzar el 4% (Tabla 8.8). Finalmente, en los paquetes de cenizas relacionados con la gestión de los residuos del hogar (UE 15 y UE 22) aparece muy poco material antracológico, tan sólo 25 restos en total (Tabla 8.1). Entre éstos, sólo se han identificado dos taxones, *Olea europaea* y un sólo fragmentos de un taxón indeterminable (Tabla 8.10).

Así pues, como se ha visto al analizar el origen del material antracológico estudiado, el conjunto de UUEE que aparecen en la secuencia del Navetiforme 3 por debajo de la UE 7 (UUEE 9, 10, 11, 12, 19, 21 y 23) no presentan evidencias de incendio y los carbones dispersos en el sedimento se relacionan con los residuos del uso reiterado del “hogar parrilla”. De la misma forma, se han identificado dos manchas de cenizas también relacionadas con el hogar, la UE 15 y la UE 22. Ambas contenían muy pocos fragmentos de carbón, así como la UE 24, las cenizas encontradas dentro del cajetín adosado al hogar, no han presentado ningún resto antracológico. En conjunto, todas estas UUEE relacionadas con el uso del hogar (UUEE 9, 10, 11, 12, 15, 19, 21, 22 y 23) han presentado un número reducido de fragmentos de carbón. Se ha flotado el 25% del sedimento excavado en cada UE, suponiendo ello un total de 229,5 litros de sedimento flotado que, no obstante, sólo ha permitido la recuperación de 279 fragmentos de carbón mayores a 2 mm. (Tabla 8.2). Si le añadimos los fragmentos recogidos manualmente durante el curso de la excavación, 623, el total supone 902 fragmentos de carbón recuperados y analizados (Tabla 8.1). Ésta baja densidad de material antracológico ha permitido analizar todo el conjunto sin tener que realizar submuestras.

La explicación de ésta baja densidad de material antracológico se apoya en otras evidencias del contexto arqueológico. El análisis preliminar de los restos faunísticos destaca el alto grado de fragmentación de los restos, lo que se relaciona con una gestión cotidiana de los residuos generados por las actividades de procesado del alimento (Ramis 2010). Este mismo estudio destaca que, aunque todo indica que las actividades de despiece, elaboración y consumo de la carne se realizaron en el interior del navetiforme, no se detectan huesos de partes del cuerpo de los animales que generan residuos de cierto volumen (cráneos, cornamentas, huesos largos). Con todo ello, y tomando en consideración que el análisis del registro arqueológico del Navetiforme 3 se encuentra todavía en fases iniciales, tanto el estudio antracológico como el faunístico parecen indicar que los residuos de las actividades domésticas desarrolladas en su interior eran sistemáticamente recogidos y depositados en algún lugar del exterior que aún no se ha podido identificar arqueológicamente.

El reducido volumen de fragmentos de carbón recuperados en el Navetiforme 3, así como la baja (UE 15 y UE 22) o nula (UE 24) aparición de éstos en los paquetes de cenizas directamente relacionados con el hogar, apuntan en esa dirección. Así, en el marco de la estrategia cotidiana de eliminación de residuos y mantenimiento del espacio doméstico, los carbones relacionados con el uso del hogar parrilla serían en su mayor parte retirados. Los motivos de esta práctica pueden ser varios y difíciles de discriminar arqueológicamente. Por una parte, estos carbones se podrían haber recuperado para su reutilización en otros ámbitos. Por otra parte, puede que el material seleccionado para reutilizar fueran las cenizas contenidas en el interior del cajetín adosado al hogar, de las que se hubieran separado y lanzado los restos de carbón.

Asimismo, la gestión de los residuos del hogar tuvo que estar relacionada con la funcionalidad del hogar mismo. La descripción de su morfología, detallada más arriba, parece indicar que se trata de una estructura de combustión que estuvo en uso durante un período de tiempo dilatado, ya que se identificaron al menos dos fases de remodelación. En relación directa con ella se halló un banco de barro y un cajetín adosado realizado con losas de piedra que contenía cenizas. Respecto a la función del mismo, no se han identificado restos de actividades industriales que requieran el uso del fuego, como la metalurgia o la manufactura cerámica. En cambio, el estudio faunístico ha identificado numerosos restos carbonizados, muy probablemente relacionados con la cocción de alimentos (Ramis 2010). Asimismo, como se ha indicado más arriba, las partes de los animales domésticos representadas en el registro y sus marcas indican que el despiece y consumo de estos se desarrollaría mayoritariamente en el interior del navetiforme. Con todo ello, parece claro que la principal función del “hogar parrilla” sería el procesado del alimento de la unidad doméstica que lo habitaría.

Al tratarse de una actividad doméstica diaria, el aprovisionamiento del combustible y la gestión de sus residuos debieron estar también integrados en las acciones cotidianas realizadas por los miembros del grupo que habitó el Navetiforme 3. Se ha visto que los restos del combustible del hogar identificados tanto de forma dispersa (UUEE 9, 10, 11, 12, 19, 21 y 23) como en las concentraciones de residuos de combustión (UUEE 15 y 22) reflejan el predominio de una misma especie, *Olea europaea*. En los casos en los que ha sido posible realizar un análisis de los valores relativos de cada taxón, éste representa más del 90% de los fragmentos analizados en todos los casos (Tablas 8.4, 8.5, 8.7, 8.8 y 8.9). El resto de taxones identificados (dos taxones arbóreos, *Pinus cf. halepensis* y *Laurus nobilis* y tres arbustivos, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*) no suponen en conjunto nunca más del 4% del total de cada conjunto (Tablas 8.4, 8.5, 8.7, 8.8 y 8.9).

Así, la formación vegetal de la que se obtiene la madera necesaria para el aprovisionamiento continuado de combustible doméstico es la maquia de acebuche, el *ullastrar*, que como se ha visto era la formación vegetal más extendida en los alrededores del poblado. El fragmento de *Laurus nobilis*, el único taxón que no se desarrolla en esta formación vegetal, podría haber llegado al hogar mediante la amortización de algún objeto de madera considerado inservible o como reaprovechamiento del residuo de alguna otra actividad. Este podría ser el caso de otros taxones testimoniales, como *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*, que sí que formarían parte del *ullastrar* pero no serían sistemáticamente usados como combustible. En esta formación vegetal el taxón más explotado sería sin duda *Olea europaea*. Se ha visto que de esta especie proviene también el material constructivo de la cubierta del edificio y que el resto de especies identificadas propias del *ullastrar* no alcanzan porcentajes significativos en ningún caso.

En el Navetiforme 3 de Hospitalet sólo se identifica una fase de ocupación, a diferencia del cercano Navetiforme 1 de Closos de can Gaià. No obstante, hay que tener en cuenta que no se trata de un edificio habitado por una unidad doméstica aislada. Los habitantes de esta casa formarían parte del poblado de navetiformes y, por lo que se conoce hasta el momento, parece que habría funcionado de forma más o menos contemporánea a los Navetiformes 1, 2 y 4 (Salas y Ra-

mis 2009). Como en el resto de poblados naviformes, se trata de comunidades con un grado importante de sedentarización, en parte representada por la monumentalidad de sus casas, construidas mediante técnica ciclópea. Así, esta especialización en la explotación como combustible del acebuche debe estar en relación con la estrategia económica global y con el desarrollo de las actividades cotidianas. Así, como en el caso de Closos de ca'n Gaià, puede que una parte más o menos importante del combustible de acebuche quemado cotidianamente en el Naviforme 3 de Hospitalet sea un subproducto de otras actividades productivas centradas en el *ullastrar* o en el acebuche mismo. La naturaleza de estas prácticas es difícil de definir arqueológicamente. Podría tratarse de restos de forraje arbóreo suministrado a una cabaña ganadera más o menos estabilizada en el entorno del poblado. Asimismo, podrían ser los residuos de una poda sistemática de los acebuches de los alrededores para controlar su crecimiento y aprovechar los frutos, o de ambas actividades al mismo tiempo. En apartados posteriores se planteará una discusión e interpretación de esta gestión del *ullastrar* y del acebuche en concreto durante el Naviforme.

CAPÍTULO 9

Análisis antracológico de los restos de madera y carbón de la Cova des Pas

9.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

La Cova des Pas, cavidad natural que se abre en una de las paredes del barranco de Trebalúger, en el término municipal de Ferreries, Menorca, fue usada como lugar de inhumaciones sucesivas durante un período de tiempo relativamente breve al final de la Edad del Bronce Naviforme menorquín. Se localiza en la finca de son Mercer de Baix, en la pared Sureste del barranco, y sus coordenadas UTM son X: 586090 y Y: 4424255 (Fig.: 9.1). La boca de la cueva se abre hacia Oeste/Noroeste y su planta es irregular, con una profundidad máxima de 6,5 m., una anchura máxima de 4,5 m. y una altura máxima de 1,70 m. Se trata de una cavidad de origen cárstico excavada por el agua en el substrato de calcarenitas miocenas (Tortoniano). Parte de la visera de la cueva cayó en un momento indeterminado y la zona de la entrada presenta algunas modificaciones antrópicas (Fullola et al 2007; 2008).

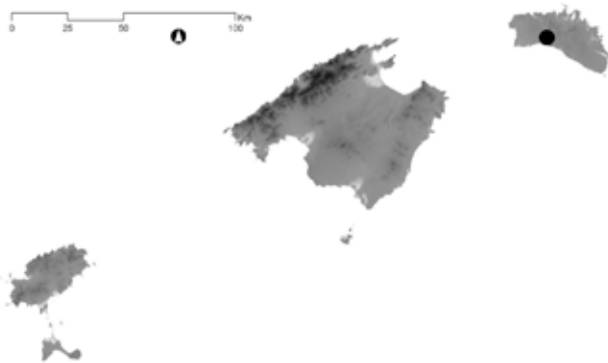


Figura 9.1: Mapa de localización del yacimiento de la Cova des Pas en Menorca.

El barranco de Trebalúger es, juntamente con el de Alengdar, uno de los principales accidentes geomorfológicos del Migjorn de Menorca. Estos barrancos de trazado fluvial de gran recorrido nacen en los materiales impermeables de la zona de Tramuntana y atraviesan la plataforma tabular calcarenítica de la plana del Migjorn, que presenta una suave inclinación hacia la costa (Rosselló et al 2003; Fornós y Segura 2003). En su tramo final presentan unas paredes verticales excavadas en las calcarenitas miocenas y un fondo plano, resultado del relleno de materiales finos. El final de estos acantilados se encuentra cerrado por un sistema de playa-duna que forma marismas y albuferas. En el caso de Trebalúger, la inundación marina de la desembocadura fluvial y el sistema lagunar actual no forman parte de la paleolaguna, que se encuentra más al interior. En un estudio paleoecológico todavía en curso se realizaron un conjunto de sondeos que indican que la laguna actual se formaría hacia el cambio de era, de forma que el mar se encontraría más hacia el interior del barranco en el momento del uso funerario de la Cova des Pas (Servera et al 2009).

La vegetación de la zona del Migjorn de Menorca está caracterizada por la *garriga* o *ullastrar*, como el resto de la isla. En el caso de las zonas montañosas y los barrancos se localizan también comunidades de encinar, aunque los suelos más secos y poco profundos también se encuentran cubiertos de *ullastrar* (Pons y Gómez 2003). Así, en el entorno de Ferreries y del barranco de Trebalúger se localizan básicamente dos formaciones vegetales, la marina de brezo blanco (*Erica arborea*) con encinar y la marina de brezo (*Erica multiflora*) con *ullastrar*. En la zona de la desembocadura se desarrollan formaciones halófilas vinculadas a la laguna actual (Servera 2009).

El depósito arqueológico de la Cova des Pas fue descubierto a finales de abril de 2005 por los espeleólogos Pere Arnau y Josep Riera y la arqueóloga Mònica Zubillaga (Fullola et al 2007; 2008). Al entrar en la cavidad e identificar en superficie restos de madera y de cabello humano todavía incrustado en el cráneo, notificaron el hallazgo al Consell Insular de Menorca, cuyo consejero y técnicos de patrimonio visitaron el yacimiento poco tiempo después. Ante la entidad del registro arqueológico y su vulnerabilidad, se decidió realizar una intervención arqueológica que fue coordinada por el Dr. Josep Maria Fullola y la Dra. M. Àngels Petit, del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona, y por el Dr. Vítor M. Guerrero y el Dr. Manel Calvo, del Laboratori de Prehistòria de la Universitat de les Illes Balears (Fullola et al 2007; 2008).

El proyecto de investigación resultado de este proceso es de gran complejidad, tanto por la naturaleza de la intervención arqueológica como por la gran cantidad y diversidad de investigadores e instituciones implicadas. De esta forma, la investigación de la Cova des Pas se ha articulado a partir de líneas de financiación variadas: estatales (I+D+I HAR 2008-708 del MICINN, dirigido por Víctor M. Guerrero, UIB), autonómicas (Consell Insular de Menorca, becas del Institut Menorquí d'Estudis), locales (Ajuntament de Ferreries) y de entidades privadas (Obra Social de Caixa Catalunya).

Los materiales que se pudieron observar durante las primeras visitas a la cueva ponían en evidencia la necesidad de desarrollar una metodología de excavación ágil en un entorno complicado. Asimismo, se tenía que garantizar el registro riguroso de todo el material y las condiciones de conservación necesarias para materiales orgánicos poco comunes en los yacimientos prehistóricos del Mediterráneo occidental. El primer paso fue la formación de un equipo de campo con diversidad de especialistas, formado por 6 arqueólogos codirectores de la excavación, una antropóloga física y una restauradora. La coordinación entre este equipo y los especialistas que se encargan de las diversas analíticas de materiales arqueológicos la llevaron a cabo los 4 coordinadores del proyecto de la UIB y la UB (Fullola et al 2007; 2008).

Las excavaciones se llevaron a cabo entre el 12 de setiembre de 2005 y el 28 de febrero de 2006 (Fullola et al 2007; 2008). La logística de esta intervención fue también importante para garantizar su buen desarrollo. Se colocó un andamio en la pared del barranco que permitió el acceso a la cueva y el transporte de materiales (Fig.: 9.2). En el interior, se colocó un sistema de vigas y tablonos que permitiera excavar sin pisar el depósito, que ocupaba todo el interior de la cavidad. Se instaló también una red eléctrica que permitió excavar con luz artificial fría y utilizar aparatos electrónicos (Fullola et al 2007; 2008).

La metodología de registro de la excavación se diseñó con la intención de garantizar la rapidez y agilidad en la extracción de los materiales para facilitar su conservación y la referenciación exhaustiva de un registro arqueológico excepcional. Esto se consiguió mediante la combinación de fotografía digital y Sistemas de Información Geográfica (SIG), todo ello estructurado a partir de una cuadrícula aérea de 50x50 cm. Cada capa de materiales arqueológicos de cada cuadro era registrada mediante una fotografía zenital. Esta imagen se incorporaba en un software SIG en un ordenador portátil table PC, donde cada elemento era georreferenciado, incluyendo las cotas obtenidas con el nivel láser. A partir de esto se creó una geodatabase en la que se almacenaba toda la información gráfica y alfanumérica vinculada a cada objeto o muestra arqueológica (Fullola et al 2007; 2008).

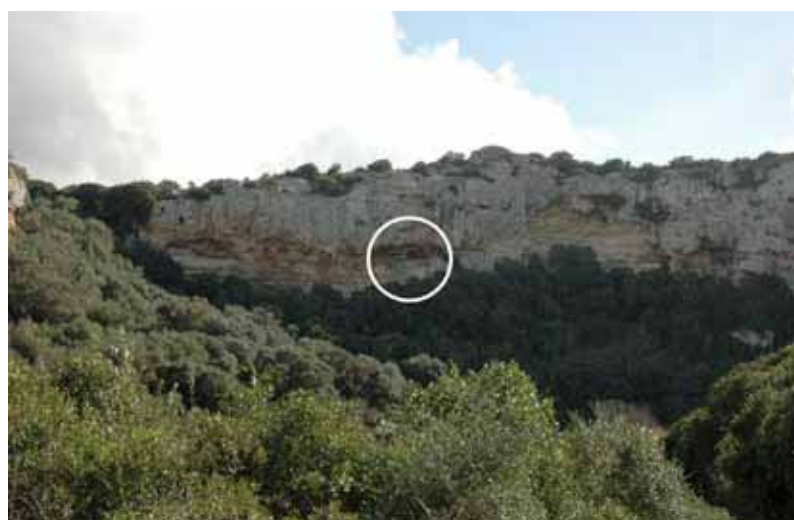


Figura 9.2: vista frontal de la pared del barranco en la que se encuentra la entrada de la cueva, a 15m. del suelo (Equipo de excavación de la cova des Pas).

9.2. EL DEPÓSITO ARQUEOLÓGICO DE LA COVA DES PAS

La Cova des Pas representa, juntamente con las cuevas des Càrritx y des Mussol, una fuente de información excepcional sobre las culturas prehistóricas menorquinas. Esto es debido a que se trata de yacimientos arqueológicos no expoliados y con condiciones microambientales muy estables que han permitido la preservación de materiales orgánicos y el desarrollo de metodologías de registro y excavación sin precedentes en la arqueología balear (Servera 2009). Aunque en el caso de la Cova des Pas la realización de los estudios está todavía en curso y no se dispone de un conjunto de publicaciones completas sobre ellos, ya han ido apareciendo algunos trabajos que recogen el avance de estos análisis y sus resultados preliminares, en los que se va a basar la descripción del contexto arqueológico del material antracológico analizado.

9.2.1. Ritual funerario

El registro arqueológico de la cova des Pas tiene su origen en la práctica de inhumaciones individuales primarias sucesivas durante un período de tiempo relativamente corto (Fullola et al 2007; 2008). Los cuerpos se depositan en posición fetal forzada, respetando la diferenciación de cada individuo. No se efectúa ningún tipo de selección ni tratamiento diferenciado

arqueológicamente visible en función del género o la edad de los individuos inhumados. Asimismo, tampoco se observa ningún patrón de localización preferencial dentro del espacio de la cavidad. La deposición continuada de cuerpos dio lugar a una acumulación de restos humanos que cubrió la práctica totalidad de la superficie de la cavidad (Fullola et al 2007; 2008).

Como resultado de esta práctica de inhumaciones sucesivas durante un período de tiempo relativamente breve, se formó un conjunto de materiales antrópicos que cubre la totalidad de la cavidad. Las inhumaciones no implicaron el recubrimiento de los cuerpos con tierra, de tal forma que los materiales arqueológicos no se encontraban recubiertos por una cantidad de sedimento considerable. Esto se debe a que el aporte sedimentario que llegó a la cueva posteriormente a su abandono como necrópolis proviene casi exclusivamente de la descomposición de la roca, por lo que solo se identificaron 2 UUEE diferentes. Tan solo se pudieron establecer dos UUEE. La UE 1 estaba formada por los materiales y sedimentos más superficiales, más afectados por los agentes tafonómicos, básicamente pequeños roedores y pájaros, que fueron depositando una capa de guano sobre los enterramientos. Una vez retirada esta capa se encontraba la UE 2, que contenía el resto del material arqueológico en muy poco sedimento y que también cubría la totalidad del espacio de la cueva. Finalmente, en algunos lugares se documentó una capa de arcillas rojas naturales (UE 3) entre la UE 2 y la roca madre.

Los cuerpos fueron hallados en posición primaria prácticamente en todos los casos (Fullola et al 2007; 2008; Armentano et al 2011). Estos fueron depositados en posición fetal forzada, mantenida con la ayuda de cuerdas de fibra vegetal al menos en determinados casos. Los cuerpos se localizan en decúbito lateral derecho o izquierdo, con flexión máxima de las extremidades superiores e inferiores. Los cuerpos no presentan ningún patrón en relación a su orientación, lo que hace pensar que se depositaron en función del espacio disponible en cada momento. De hecho, en los pocos casos en los que se documentan superposiciones de cuerpos, la deposición del segundo individuo se realiza teniendo especial cuidado en no perturbar el cuerpo anteriormente inhumado (Fullola et al 2007; 2008; Armentano et al 2011).

Como se ha comentado, la extraordinaria preservación de materiales orgánicos en la cova des Pas ha permitido documentar una diversidad de elementos relacionados con el tratamiento de los cuerpos de los difuntos. Así, se han documentado cuerdas realizadas con fibras vegetales que sirvieron para atar los cuerpos de los difuntos para mantener la posición fetal forzada. En algunos casos los cuerpos aparecieron envueltos en sudarios de piel animal, también fijados con cuerdas vegetales. Otro elemento del ritual funerario documentado fueron grupos de pequeñas ramitas que, debido a su colocación en relación a los cuerpos, se interpretan como parte del ajuar funerario de los difuntos. Por otra parte, la realización de un conjunto de analíticas diversas (palinológicas, bioquímicas, sedimentológicas, etc.) está relevando otros muchos aspectos del ritual funerario de tratamiento de los cuerpos de los difuntos. Cabe recordar, pero, que no todos los individuos identificados presentaron estos elementos en su totalidad (Fullola et al 2007; 2008; Armentano et al 2011).

Asimismo, en dos ocasiones las inhumaciones se localizaron sobre parihuelas de madera. A partir del estudio tecnológico de éstas se ha detectado que también presentan restos de cuerdas vegetales adheridas (Solé 2010). Así pues, las parihuelas han sido interpretadas como soportes para facilitar el transporte de los cuerpos hasta la necrópolis que, como se ha dicho, tiene la entrada situada en la pared del barranco, a 15 m. de altura del nivel del suelo. Los cuerpos deberían ir atados con cuerdas y recubiertos por los sudarios de piel animal y, todo este conjunto, se fijaría a la parihuela mediante las cuerdas. Mediante este estudio tecnológico de los restos de madera se ha podido establecer que en la cueva había un mínimo de 4 parihuelas (Solé 2010).

9.2.2. Cronología

A partir del análisis de un primer grupo de muestras orgánicas de origen diverso (cabello humano, hueso humano, madera y fibras vegetales) vinculadas a los individuos 1, 37 y 47 se obtuvieron una serie de dataciones que encuadraban el uso funerario de la cueva entre c. 1200–800 BC (Fullola et al 2007; 2008; Van Stryndock et al 2010). En una segunda serie de dataciones, en las que analizaron muestras de la misma naturaleza asociadas a los individuos 1, 18, 33, 37 y 38, añadiéndose muestras de las pequeñas ramitas que aparecieron asociadas a los cuerpos, se pudo afinar más el margen cronológico de

#	Lab #	Skeleton	Material dated	Pre-treatment	Collagen/ bone (%)	Carbon/apatite or collagen (%)	Aspect	C/N	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C age (BP)	Calibrated age Cal BC (2 σ)
1	KIA-29178	1	Apatite (bone)	No pre-treatment		4.7			-24.67 AMS	2575 ± 30	810 (75.3%) 740 690 (11.2%) 660 650 (7.9%) 590 580 (1.0%) 560
2	KIA-29179	1	Hair	AAA (a few seconds)			Decomposition after a few seconds		-24.27 AMS	2585 ± 40	830 (67.7%) 740 690 (10.9%) 660 650 (16.8%) 550
3	KIA-36932	1	Apatite (bone)	1% acetic acid 24 h		2.6	XRD: no CaCO ₃		-11.62 AMS	2730 ± 30	930-810
4	KIA-29181	37	Bark	AAA (60'-30'-30')			No decomposition		-29.68 AMS	2675 ± 30	895-795
5	KIA-29180	47	Rope	AAA (60'-15'-30')			Decolorization and decomposition		-34.79 AMS	2920 ± 30	1260 (3.6%) 1230 1220 (91.8%) 1010
6	KIA-29811	47	Apatite (bone)	No pre-treatment		4.9			-27.39 AMS	2740 ± 25	970 (1.2%) 960 930 (94.2%) 820
7	KIA-30357	41	Collagen (bone)	Longin	2.38	49.1	Brown collagen	3.6	-20.79 MS	2510 ± 35	800-510
8	KIA-30958	41	Apatite (bone)	No pre-treatment		4.5			-17.54 AMS	2705 ± 30	910-800
9	KIA-32367	41	Short-lived plant material from a bier	AAA (30'-10'-5')			Decomposition of the material: only 1.9% remains after pre-treatment		-28.14 AMS	3375 ± 25	1740-1610
10	KIA-36929	33	Apatite (bone)	1% acetic acid 24 h		2.9	XRD: no CaCO ₃		-18.61 AMS	2675 ± 30	895-795
11	KIA-35765	33	Wood berry	AAA (60'-30'-60')			Material resistant to pre-treatment		-27.90 AMS	2705 ± 30	910-800
12	KIA-36928	18	Apatite (bone)	1% acetic acid 24 h		1.7	XRD: no CaCO ₃		-18.24 AMS	2655 ± 30	900-790
13	KIA-36930	18	Collagen (bone)	Longin + NaOH	2.53	116.5	White and fluffy	3.3	-19.47 MS	2685 ± 25	895-800
14	KIA-36933	38	Apatite (bone)	1% acetic acid 24 h		1.2	XRD: no CaCO ₃		-19.06 AMS	2625 ± 25	830-775
15	KIA-36931	38	Collagen (bone)	Longin + NaOH	2.63	102.1	Light yellow and fluffy	3.3	-19.13 MS	2710 ± 25	905-810

Tabla 9.1: cuadro de las dataciones C14 efectuadas en la Cova des Pas (Van Stryndock et al 2010).

las inhumaciones (Van Stryndock et al 2010). En total se han datado muestras vinculadas a 5 de los 66 individuos inhumados en la cueva, lo que supone un 5% del total. Sin embargo, estos individuos fueron seleccionados por los arqueólogos responsables de la excavación mediante la base de datos SIG, procurando cubrir la mayor parte de la secuencia de deposiciones, desde el inicio hasta la amortización de la cueva (Van Stryndock et al 2010).

Así pues, los análisis radiocarbónicos desarrollados en la cueva se realizaron a partir de materiales diversos: hueso humano (colágeno y bio-apite), material botánico (madera, fibras vegetales de cuerdas y pequeñas ramitas) y cabello humano. A partir del conjunto de dataciones resultado de este estudio, vinculadas a 5 de los individuos inhumados (Tabla 9.1) se estableció que la secuencia de inhumaciones sucesivas de al menos 66 cuerpos se desarrolló entre c. 900-800 BC (Van Stryndock et al 2010). Aunque esto supone menos de 100 años, no se detectó ninguna evidencia arqueológica ni antropológica que las inhumaciones fueran resultado de algún tipo de episodio catastrófico (Van Stryndock et al 2010).

9.2.3. Estudio antropológico de la cova des Pas

En total se han individualizado 66 cadáveres inhumados en la cueva. El conjunto de restos permite una buena representación a nivel biológico de la comunidad, ya que se documentan individuos de ambos sexos y de todos los grupos de edad. Así, se han identificado 34 individuos subadultos (entre infantiles y juveniles) y 36 adultos, de los cuales 13 son de sexo masculino, 9 femenino y 48 indiferenciados. *A priori*, no se documentó ningún tipo de selección de individuos en función del sexo o la edad. Asimismo, tampoco se identificó ningún criterio de disposición de los cuerpos en el espacio interior de la cueva (Fullola et al 2007; 2008; Armentano et al 2011).

El excepcional estado de conservación de los materiales orgánicos permitió identificar restos de tejidos humanos. La conservación de estos materiales se debe a las condiciones ambientales y tafonómicas del yacimiento, aunque podría haberse visto favorecida por un posible tratamiento de los cuerpos durante los rituales funerarios. Esta posibilidad se está estudiando mediante diversos microanálisis todavía en curso. Entre los tejidos humanos identificados se encuentran restos de músculos, ligamentos, tendones y cartilagos articulares, elementos susceptibles de momificarse y conservarse en condiciones óptimas. Otros elementos, más excepcionales debido a sus escasas posibilidades de conservación, son los restos de órganos y tejidos internos en las cavidades craneal, toraco-abdominal y pélvica. También se documentaron restos de cabello adheridos a la vuelta craneal y coprolitos en el tracto intestinal (Fullola et al 2007; 2008).

El buen estado de conservación de los restos antropológicos también ha permitido identificar una gran diversidad y cantidad de trazas relacionadas con patologías durante el análisis antropológico. Se ha apuntado que se han identificado una gran variedad de patologías relacionadas con el desarrollo de la vida de los individuos inhumados, con su ambiente, con sus actividades productivas, etc., así como se han podido identificar en algunos casos sus causas de muerte. Las patologías más recurrentes identificadas son artritis, espondilitis, discitis y hernia (Fullola et al 2007; 2008; Armentano et al 2011).

9.2.4. Cultura material

En relación al número mínimo de individuos identificado (66), los materiales arqueológicos documentados son más bien escasos (Fullola et al 2007; 2008). Un primer elemento destacable, que diferencia la cova des Pas del resto de necrópolis del Bronce Final en Mallorca y Menorca, es la total ausencia de materiales cerámicos. Durante todo el proceso de excavación del yacimiento no se encontró ni un solo fragmento de este material. Sí que aparecieron objetos metálicos, que se pueden agrupar en dos tipos. Por una parte, aparecieron diversos elementos de ornamentación personal como 5 brazaletes de bronce de sección circular, uno de ellos aparecido todavía insertado en el radio de un individuo, 1 brazalete de bronce de sección en espiral, 1 aguja de cabeza maciza y diversas anillas metálicas de pequeño tamaño. Estas anillas son de estaño puro, metal ausente en las Illes Balears, de tal forma que se trata de elementos foráneo llegados a la isla. En un caso, estos anillos se hallaron sujetando los cabellos de la trenza del individuo 1, con la ayuda de un pasador de madera, lo que permite plantear que se trata de ornamentos relacionados con el peinado de los inhumados. Por otra parte, se documentaron varios elementos armamentísticos: 1 punta de lanza con enmangue tubular y 1 hoja foliácea con forma amigdaloides (Fullola et al 2007; 2008).

Finalmente, se documentaron diversos objetos realizados en madera. Por una parte, aparecieron varios contenedores tubulares de cuero y cuerno de bovino y tapas de madera y hueso. Se trata de un elemento muy recurrente en las necrópolis de esta época en Mallorca y Menorca y se relacionan con los rituales de tonsura realizados a los difuntos, muy bien documentados en la cova des Càrritx (Lull et al 1999). Por otra parte, como se ha comentado, se documentaron varios fragmentos de madera con trazas tecnológicas, entre los que se ha podido identificar un mínimo de 4 parihuelas (Solé 2010). Estas serán descritas a continuación, ya que forman parte de los materiales analizados en el estudio antracológico.

9.3. ESTUDIO ANTRACOLÓGICO DE LA COVA DES PAS

Como se ha expuesto, las excepcionales condiciones ambientales de la cova des Pas han permitido la conservación de un registro arqueológico muy poco común en la prehistoria balear y en el Mediterráneo occidental. Este factor es especialmente relevante en relación al material orgánico, de tal manera que el registro arqueobotánico de este yacimiento presen-

ta también algunas particularidades a tener en cuenta. Por una parte, destaca la conservación de diversos tipos de restos de madera sin quemar. Es el caso de las pequeñas ramas depositadas junto a los cuerpos inhumados, de las parihuelas, objetos manufacturados en madera relacionados con el transporte de los cuerpos hasta el interior de la cavidad, y de las tapas de los contenedores cilíndricos, vinculados al ritual de tonsura del cabello de los difuntos. Por otra parte, la flotación de los sedimentos recogidos en el interior de la cueva ofreció muy escasos fragmentos de carbón y semillas. Así pues, de forma excepcional, en este yacimiento el material arqueobotánico más abundante no es el carbón, del que se recogieron solamente algunos fragmentos de forma manual durante el curso de la excavación.

Todo ello ha permitido analizar material de diversa naturaleza mediante distintas técnicas, lo que ha permitido la diversificación de los aspectos abordados mediante el estudio antracológico. De esta forma, la presentación de los resultados obtenidos y su discusión también se efectuará de forma compartimentada, atendiendo a esta diversidad de materiales estudiados: fragmentos de carbón, objetos manufacturados (parihuelas y contenedores cilíndricos) y pequeñas ramas.

9.3.1. Muestras analizadas y resultados obtenidos

9.3.1.1 El análisis del carbón

Como se ha comentado, a diferencia del resto de yacimientos analizados en este trabajo, el carbón no es el material arqueobotánico más abundante en la cova des Pas. Durante la campaña de excavación se recogió la totalidad del sedimento de la cueva y se efectuaron diversos test de flotación. En todos los casos los macrorestos de plantas recuperados fueron muy escasos, especialmente en relación a los fragmentos de carbón. De esta forma, se descartó inicialmente la flotación inmediata de todo el sedimento, que quedó almacenado en su totalidad para futuros análisis. Así pues, en la fase actual de análisis de la gran diversidad de materiales arqueológicos aparecidos no se contempló la recuperación de los escasos macrorestos botánicos que se pudieran extraer del sedimento de la cueva para su identificación.

Así, los fragmentos de carbón que se han podido analizar fueron recogidos manualmente durante el curso de la excavación. Tal y como se ha expuesto anteriormente, el sistema de excavación y registro desarrollado fue especialmente cuidadoso, de tal forma que a partir del análisis de la totalidad del material recogido manualmente se puede obtener una buena representación del conjunto antracológico de la cova des Pas. No obstante, en la discusión de los resultados obtenidos se tendrá que valorar precisamente esta escasez de fragmentos de carbón en el depósito.

En el conjunto del material antracológico recogido durante la excavación de la cova des Pas se han podido analizar 49 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 5 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus sp.*, Lamiaceae, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.2). Si bien el número total de fragmentos es reducido, estos provienen de dos tipos de material diferentes.

Taxón	Total cueva
<i>Arbutus unedo</i>	1
<i>Cistus sp.</i>	1
Lamiaceae	4
<i>Pistacia lentiscus</i>	35
<i>Rosmarinus officinalis</i>	4
Total Lamiaceae	8
Angiosperma indeterminable	1
Indeterminable	1
Escorça	2
Total	49
Número Mínimo de Taxones	5

Tabla 9.2: resultados del análisis antracológico de los fragmentos de carbón hallados en la cova des Pas

Taxón	Cuadro 7J	Cuadro 7K	Total Hogar
<i>Pistacia lentiscus</i>	27	5	32
<i>Rosmarinus officinalis</i>	3		3
Lamiaceae		4	4
TOTAL Lamiaceae			7
Corteza	1		1
Total	31	9	40
Número Mínimo de Taxones	2	2	3

Tabla 9.3: resultados del análisis antracológico de los fragmentos de carbón pertenecientes al hogar

Taxón	6L	7N	8L	8N	8O	10K	Total fragmentos dispersos
<i>Arbutus unedo</i>						1	1
<i>Cistus sp.</i>					1		1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1		1	1			3
<i>Rosmarinus officinalis</i>				1			1
Angiosperma indeterminable		1					1
Indeterminable				1			1
Corteza							1
Total	1	1	1	3	1	1	9
Número Mínimo de Taxones	1	1	1	2	1	1	4

Tabla 9.4: resultados del análisis antracológico de los fragmentos de carbón dispersos



Figura 9.3: Foto del pequeño hogar y planta de la cueva con todos los fragmentos de carbón identificados durante la excavación (Equipo de excavación de la cova des Pas y Xavier Esteve).

Por una parte, se documentó un pequeño hogar en el límite de los cuadros 7K y 7J (Fig.: 9.3). Se trata de un hogar simple, sin ningún tipo de preparación previa, arqueológicamente detectable a partir de la concentración de residuos de combustión contenidos en una reducida mancha de cenizas. Se ubica en el área central de la cavidad, ligeramente al norte, lo que rompe su alineación con la boca de la cueva. Este hogar reposaba directamente sobre la capa de arcillas rojas naturales que cubría la roca madre de la base de la cavidad y se encontraba cubierto por una de las primeras inhumaciones realizadas en la cueva. Así, el uso de este hogar constituye una de las primeras actividades antrópicas arqueológicamente detectables llevadas a cabo en la cova des Pas al inicio de su uso como lugar de enterramiento.

Los carbones contenidos en el hogar fueron recojiéndose cuidadosamente, uno a uno, e individualizándose en pequeños envoltorios de papel de plata. El conjunto fue coordinado y situado en planta y sección del yacimiento. Una vez el material llegó al laboratorio se procedió a la identificación de cada uno de los fragmentos recogidos. La mayoría de ellos (31) aparecieron en el cuadro 7J, mientras que en el cuadro 7K tan sólo aparecieron 9 fragmentos. En este conjunto de material se han identificado tres taxones diferentes, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y Lamiaceae (Tabla 9.3). *Pistacia lentiscus* es el taxón mejor representado y el único que aparece entre el material recogido en ambos cuadros. *Rosmarinus officinalis* y Lamiaceae ofrecen un número menor de restos y aparecen solo en uno de los dos cuadros. En conjunto, los fragmentos de ambos taxones atribuibles a la familia Lamiaceae suman 7 restos, situándose muy por debajo de los valores de *Pistacia lentiscus* (Tabla 9.3). Con todo ello, hay que tener en cuenta que se trata de un conjunto antracológico con pocos fragmentos y provenientes de una concentración. Este hecho impide realizar una valoración cuantitativa de los resultados en términos relativos, de tal forma que la interpretación de este hecho arqueológico se desarrollará en función de la presencia/ausencia de taxones.

Por otra parte, durante la excavación del depósito arqueológico de la cueva se documentaron algunos fragmentos de carbón dispersos en el sedimento. Estos fueron individualizados y envueltos en papel de plata, previa fotografía cenital y ubicación en la geodatabase general del yacimiento. En total se recogieron 9 fragmentos de carbón repartidos en 6 cuadros diferentes (6L, 7N, 8L, 8N, 8O y 10K) (Fig.: 9.3). Entre estos, se pudieron identificar 4 taxones: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.4). Todos estos taxones están representados por un solo fragmento, excepto *Pistacia lentiscus*, de la que se han recogido 3 fragmentos en 3 cuadros distintos. Se documentan dos especies que no fueron quemadas en el hogar, *Arbutus unedo* y *Cistus* sp., mientras que de la familia Lamiaceae únicamente se identifica *Rosmarinus officinalis*. Como en el caso anterior, el escaso número de restos no permite efectuar una valoración cuantitativa de estos resultados en términos relativos.

9.3.1.2. Análisis de objetos de madera: parihuelas y contenedores cilíndricos

Durante la excavación de la cova des Pas se localizaron numerosos fragmentos de madera trabajados dispersos por toda la cavidad (Fig.: 9.4). No se encontró ningún objeto de madera entero, y entre los que se identificaron, muchos están incompletos. La única excepción serían las bases y tapas de contenedores cilíndricos, que sí que estaban completas en algún caso. En dos casos los fragmentos se encontraban en conexión entre sí, permitiendo identificar desde el mismo momento de la excavación que se trataba de dos parihuelas (Fig.: 9.5, Parihuelas A y B). Ambas presentan un cuerpo inhumado encima de ellas. El estudio tecnológico de todos los restos de madera de la cueva permitió establecer que hay un mínimo de 4 parihuelas distintas (Solé 2010). Entre los fragmentos con marcas tecnológicas no atribuidos a una de estas parihuelas en concreto no se ha documentado ningún indicio de que pudiese existir algún otro tipo de objeto realizado en madera. La

PARIHUELAS	Parihuela A	Parihuela B	Parihuela C	Parihuela D
Montante izquierdo	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Pinus</i> sp.
Montante derecho	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.		<i>Pinus</i> sp.
Barrote 1	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	
Barrote 2	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>		
Travesaño 1	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Laurus nobilis</i>		
Travesaño 2		<i>Laurus nobilis</i>		
Passador encaje	<i>Erica</i> sp.			

CONTENEDORES	Contenedor 1	Contenedor 2
Tapa	<i>Buxus balearica</i>	<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>
Base	Angiosperma indeterminable	

Tabla 9.5: Resultados del análisis xilológico de los objetos de madera hallados en la cova des Pas.

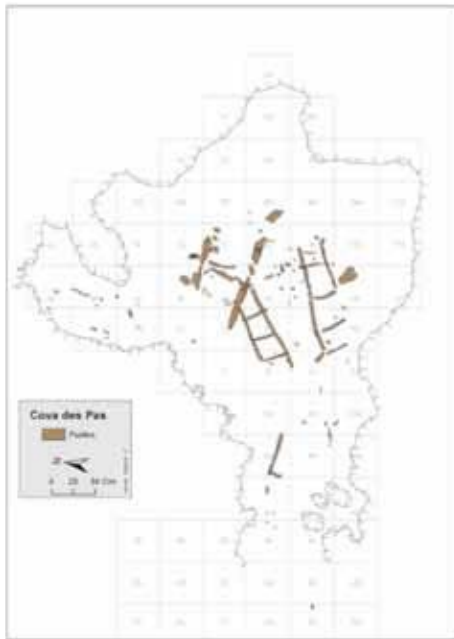


Figura 9.5: Reconstrucción de las Parihuelas A y B a partir de los diversos fragmentos en los que se hallaron (Solé 2010).

Figura 9.4: Planta con la ubicación de todos los restos de madera identificados durante la excavación (Xavier Esteve).

mayor parte de los objetos de madera conservados en la cova des Pas se localizan en la parte central de la cámara, excepto en el caso de la Parihuela C, que está próxima a la entrada (Fig.: 9.4). Entre todos los objetos de madera identificados (diversos elementos que configuran las parihuelas y las bases y tapadoras de los contenedores cilíndricos) se han identificado 6 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Buxus balearica*, *Erica* cf. *arborea*, *Laurus nobilis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Pinus* cf. *halepensis* (Tabla 9.5).

9.3.1.2.1. Las parihuelas de la cova des Pas

Las parihuelas encontradas son objetos compuestos por 4 elementos distintos: montantes, travesaño, barros y clavija (Fig.: 9.6). Los montantes son las dos barras laterales, los elementos más voluminosos en los que se insertan los elementos transversales (travesaños y barros) y que sirven de mango de sujeción de la parihuela. Los barros son los elementos transversales que se ajustan a los barros mediante encajes ciegos, que no atraviesan el montante. En cambio, los travesaños son elementos también transversales pero que se fijan a los montantes mediante encajes pasantes. Al sobrepasar los montantes, se fijan a la estructura mediante las clavijas, cumpliendo una doble función de sujeción del cuerpo transportado (igual que los barros) y de sujeción de toda la estructura (Solé 2010). En todas las parihuelas identificadas se ha usado más de una especie para confeccionar los diversos elementos que la componen (Tabla 9.5).

Parihuela A (Fig.: 9.7): se localiza en la parte central de la cueva, a unos 3 m. de la entrada y orientada NE-SO, asociada al Individuo 37. Éste apareció depositado encima de la parihuela orientado en sentido SO. Los fragmentos que la componen se encontraron en conexión y se conservó prácticamente en su totalidad. Se obtuvo de este objeto una muestra para realizar una datación radiocarbónica: 895-795 BC (KIA-36929, Van Strydonck et al 2010). La parihuela se componía de los siguientes elementos:

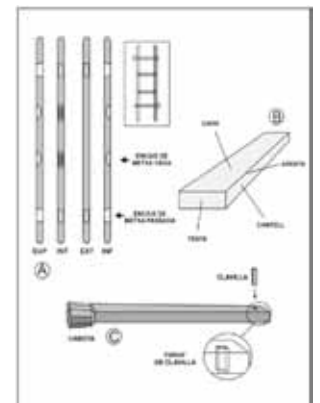


Figura 9.6: Esquema de los diversos elementos que configuran una parihuela (Solé 2010).



Figura 9.8: Detalle del travesaño (*Laurus nobilis*) de la Parihuela A con encaje y clavija (*Erica* sp.) (Solé 2010).

Figura 9.7: Reconstrucción de la Parihuela A con el Individuo 37 inhumado encima y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010).

- Montante izquierdo: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Esta pieza se configuró a partir de una rama de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., de la que se conserva una longitud máxima de 729 mm. y un diámetro máximo de 30 mm. La rama tendría un diámetro original muy similar, ya que la pieza no está trabajada en toda su superficie y presenta corteza en varios puntos. Conserva dos de los tres encajes que debería tener el montante para encajar los barrote y travesaños.
- Montante derecho: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. La longitud máxima conservada de esta pieza, que apareció fragmentada en varios trozos, es de 1164 mm. El diámetro máximo es de 36 mm., que debía ser el que tendría la rama originalmente, ya que el montante presenta corteza en buena parte de su superficie no trabajada. Presenta los tres encajes y restos de cuerdas atadas a 140 mm. del encaje central.
- Barrote 1: *Arbutus unedo*. Pieza de sección rectangular que presenta una curvatura longitudinal producto del resecamiento postdeposicional, con unas medidas máximas de 230 x 23 x 18 mm. En la parte inferior central presenta adheridas tres pequeñas ramas, que debieron formar parte del ajuar funerario que acompañaba al cuerpo inhumado. Este listón se obtuvo a partir de una rama de *Arbutus unedo* de un diámetro mínimo de 30 mm. de la que se trabajó toda la superficie (no presenta restos de corteza en ningún punto y todas sus caras están trabajadas).
- Barrote 2: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Este elemento se encuentra muy afectado por procesos postdeposicionales y apareció en 3 fragmentos. Las medidas totales conservadas son 166 x 20 x 16 mm. Se obtuvo de una rama de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. con un diámetro mínimo de 16 mm.
- Travesaño: *Laurus nobilis*. Se trata de un listón, conservado en su totalidad, obtenido a partir del trabajo de una rama de *Laurus nobilis* con un diámetro mínimo de 25 mm. Tiene sección rectangular y unas medidas de 270 x 19 x 12 mm. En el extremo derecho presenta una cabeza de 19 x 23 x 20 mm. y en el extremo izquierdo presenta un encaje rectangular para fijar el pasador de 10 x 7 mm. La pieza se obtuvo del trabajo de una rama de *Laurus nobilis* de unos 16 mm. de diámetro mínimo.
- Pasador (Fig.: 9.8): *Erica* sp. Se trata de un pequeño pasador de sección cuadrada de 18 x 7 x 6 mm. que no conserva su longitud original, ya que ambos extremos aparecen rotos. Las pequeñas dimensiones de esta pieza impidieron la obtención de muestras de todos los planos anatómicos de la madera para poder identificar con más precisión el taxón. En concreto, no se pudo obtener un buen plano tangencial para observar los radios con suficiente claridad para determinar de que tipo de *Erica* se trata.

Parihuela B (Fig.: 9.9): también localizada en la parte central de la cueva, a unos 3 m. de la entrada y orientada NE-SO, paralela a la Parihuela A, a unos 40 cm. de distancia de ésta. Se localizó prácticamente entera, con todos sus elementos en conexión. El montante derecho se encontró en muy mal estado de conservación. Sobre esta parihuela apareció inhumado el Individuo 30, orientado hacia el SO.

- Montante izquierdo: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Con unas medidas máximas de 1300 x 41 x 34 mm., presenta una sección ovalada y conserva el extremo distal, que configura un bisel. Aunque está bastante alterado se aprecian restos de corteza, por lo que se deduce que esta pieza se obtuvo a partir de una rama de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. de un diámetro similar al conservado.

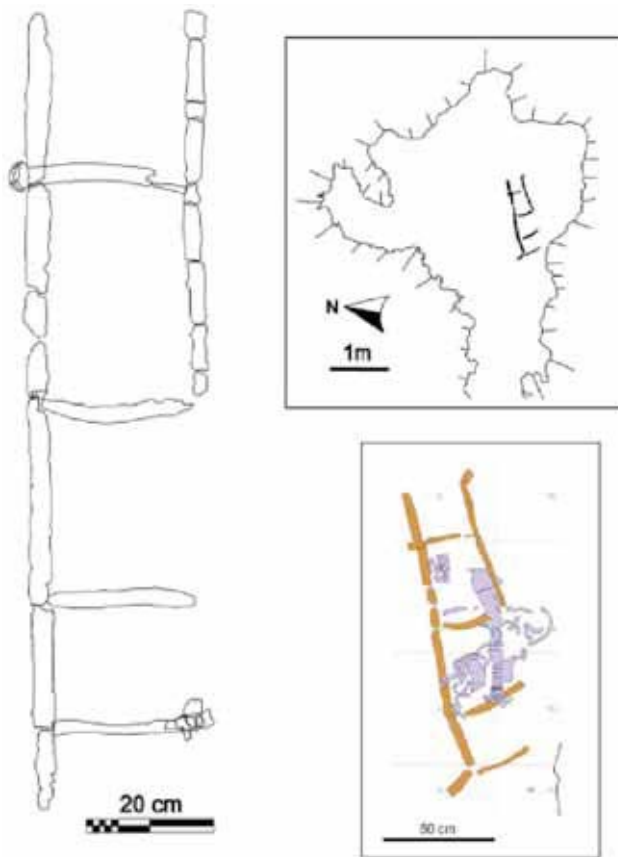


Figura 9.9: Reconstrucción de la Parihuela B con el Individuo 30 inhumado encima y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010).

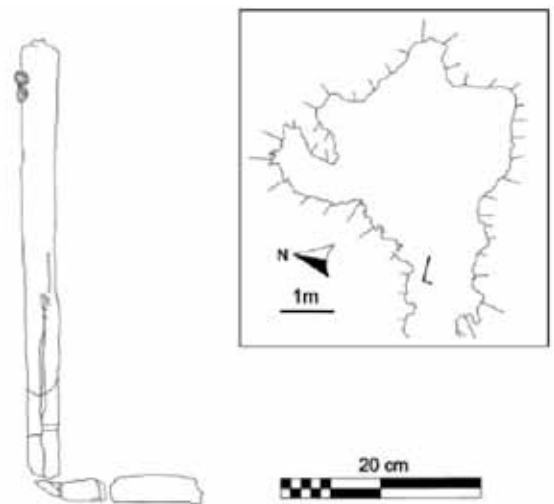


Figura 9.10: Reconstrucción de la Parihuela C y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010).

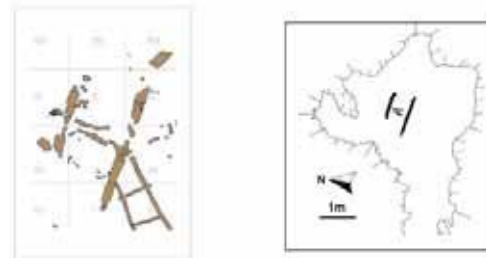


Figura 9.11: Ubicación de la Parihuela D en la planta de la cueva, con detalle de la relación espacial con la Parihuela A (Solé 2010).

- Montante derecho: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Se trata de la pieza peor conservada de esta parihuela. Apareció desmembrada en varios trozos y sólo se conservó parte de su tercio distal.
- Travesaño 1: *Laurus nobilis*. Se trata de una barra de sección rectangular con una longitud de 190 mm. Presenta una protuberancia de 23 mm. de largo y 30 mm. de diámetro máximo conservado, así como restos de piel de animal enganchados, probablemente parte del sudario del individuo inhumado.
- Barrote 1: *Erica cf. arborea*. Pieza de sección semicircular que se conserva completa, con toda la superficie trabajada. Sus medidas máximas son 240 x 31 x 20 mm.
- Barrote 2: *Erica cf. arborea*. Pieza de sección semicircular, muy alterada en su tercio derecho. Sus medidas máximas son 260 x 30 x 22 mm.
- Travesaño 2: *Laurus nobilis*. Pieza de sección mayoritariamente rectangular y con unas medidas máximas de 250 x 29 x 15 mm. En el extremo izquierdo presenta una protuberancia de tendencia semiesférica de 34 mm. de ancho y 26 mm. de grosor.

Parihuela C (Fig.: 9.10): de esta parihuela sólo se conserva una parte del montante izquierdo y un segmento de un travesaño o barrote. Se encuentra en la galería de acceso a la cueva, lo que podría estar relacionado con su mal estado de conservación.

- Montante izquierdo: *Laurus nobilis*. Pieza que aparece fragmentada y en mal estado, conservando sólo un segmento de 286 mm. de longitud, desde el último encaje hasta el extremo. La sección es ovalada y con un diámetro de 36 mm. Presenta dos cuerdas adheridas a pocos centímetros del extremo distal de su cara exterior.
- Barrote o travesaño: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Se trata de una pieza de sección cuadrada con unas medidas máximas de 65 x 25 x 21 mm.

Parihuela D (Fig.: 9.11): En la zona del centro de la cavidad, cercana al extremo distal de la Parihuela A, aparecieron un gran número de fragmentos de madera, con trazas técnicas, dispersas e inconexas. Durante la excavación de este conjunto no se pudo identificar ningún objeto, pero a partir del estudio tecnológico de todas las piezas y a partir de su posición relativa en planta se pudo determinar que existe una cuarta parihuela (Solé 2010). Otros fragmentos de esta zona podrían pertenecer también a la Parihuela D, pero su estado de conservación y/o su posición relativa no permiten una atribución segura.

- Montante izquierdo: *Pinus* sp. El estado de conservación de esta pieza es muy malo, lo que dificultó la obtención de buenas muestras para su identificación taxonómica. En concreto, no se pudieron obtener buenos planos radiales para observar las traqueidas transversales y las punteaduras para determinar con seguridad de que tipo de pino se trata. Aunque está fragmentado en varios trozos, su longitud máxima conservada es de 1 m., con un ancho máximo y un grosor máximo de 70 mm. y 40 mm. respectivamente. La sección es rectangular, formada por cuatro planos trabajados en sentido longitudinal.
- Montante derecho: *Pinus* sp., como en el caso anterior, no se pudo determinar con seguridad de que tipo de pino se trata al no poder obtener buenas muestras. Su longitud máxima podría alcanzar los 1,4 m., mientras que su ancho máximo conservado es de 90 mm. y su grosor de 50 mm. Presenta dos cuerdas adheridas perpendicularmente al sentido longitudinal de la pieza.
- Barrote o travesaño: *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Pieza de sección rectangular con una longitud máxima conservada de 233 mm., y un ancho y grosor máximos de 40 mm. y 24 mm. respectivamente.

9.3.1.2.2. Contenedores cilíndricos

A parte de las parihuelas, los contenedores cilíndricos hallados en la cova des Pas también presentaron piezas confeccionadas en madera. En concreto, se han hallado tres elementos de madera pertenecientes a dos contenedores diferentes. Se trata de dos tapas y una base de estos recipientes (Fig.: 9.12). Asimismo, los pequeños calvos que fijan las bases al cuerpo del contenedor son también de madera. No obstante, al tratarse de elementos de reducido tamaño inseridos a presión en el cuerpo de la base hace imposible obtener muestras para su identificación sin afectar gravemente a la conservación del objeto arqueológico. Así pues, solo se han extraído muestras en los tres primeros casos indicados, en los que se han identificado 2 taxones diferentes: *Buxus balearica* y *Erica* cf. *arborea* (Tabla 9.5). En toda la cavidad aparecen tapones de hueso de este tipo de contenedores aislados, lo que hace pensar que su número sería superior, aunque no se han conservado hasta la actualidad.



Figura 9.12: Contenedor cilíndrico con tapa y base de madera en proceso de excavación (Equip Cova des Pas).

Contenedor 1: se trata del contenedor en mejor estado de conservación hallado en el yacimiento. Se localiza en el cuadro 8L, en la parte central de la cavidad, la zona en la que se han preservado más restos de madera.

- Tapa: *Buxus balearica*
- Base: el mal estado de conservación de la base del contenedor ha impedido extraer ninguna muestra que permita determinar a que taxón pertenece la madera, sólo pudiéndose precisar que se trata de una Angiosperma indeterminable.

Contenedor 2: de este segundo contenedor sólo se encontró la tapa, con uno de los pequeños clavos todavía inserto. Esta se realizó con madera de *Erica* cf. *arborea*.

9.3.1.3. Análisis de las ramas relacionadas con las inhumaciones

Como se ha expuesto, durante la excavación del depósito funerario de la cova des Pas se identificaron diversos restos de pequeñas ramas que, en muchos casos, aparecen en relación a los cuerpos inhumados. En otras ocasiones se encontraban dispersas sin estar espacialmente relacionadas con un cuerpo en concreto. No obstante, parece claro que este material se relaciona con los rituales funerarios de inhumación de los cuerpos. Se ha interpretado que estas ramas formarían parte del conjunto de elementos que acompañaban al menos a una parte de los individuos inhumados, en forma de ofrendas florales.

Como con el resto del material del yacimiento, los grupos de ramas se iban fotografiando y recuperando siempre registrando su posición exacta y la relación con otros elementos arqueológicos de su alrededor. Así, se recogieron 48 grupo de ramas a lo largo de la excavación de toda la cavidad. Al tratarse de material muy frágil, fue inevitable la fragmentación de las ramas desde el mismo momento de la excavación, así como durante su almacenaje y transporte hasta el laboratorio. De esta forma, se fueron identificando todos los fragmentos de cada muestra así como llegaron al laboratorio y estos se agruparon en función del taxón. Sólo en 5 de las muestras se identificó un único taxón para todos los fragmentos de rama. Con todo ello, los resultados obtenidos no se valorarán en función de parámetros estrictamente cuantitativos, sino en función de la recurrencia de los taxones en estas 48 agrupaciones de ramas y la relación de cada taxón con los individuos inhumados y con las partes de los cuerpos de estos.

A partir del análisis de este material se identificaron 12 taxones diferentes: Brassicaceae, *Cistus* sp., *Clematis* sp., *Erica* cf. *multiflora*, Lamiaceae, *Laurus nobilis*, Liliaceae, *Myrtus communis*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y Thymelaeaceae (Tabla 9.6).

Taxón	Nº muestras en que aparece
Brassicaceae	20
<i>Cistus</i> sp.	2
<i>Clematis</i> sp.	3
<i>Erica</i> cf. <i>multiflora</i>	1
<i>Erica</i> sp.	1
Lamiaceae	4
<i>Laurus nobilis</i>	6
Liliaceae	5
<i>Myrtus communis</i>	1
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	9
Thymelaeaceae	3
Angiosperma indeterminable	1
Conifera indeterminable	1

Tabla 9.6: Resultados del análisis de las ramas de la cova des Pas.

9.3.1.3.1. Ramas asociadas a individuos inhumados

Durante la excavación de los individuos inhumados se pudieron identificar diversos casos en los que las ramas estaban directamente asociadas a una parte concreta del cuerpo. En otros casos, las ramas estaban más dispersas pero mantenían una posición claramente relacionada con un cuerpo en concreto. En estos casos, se recogieron cada una de las concentraciones de ramas, pudiendo relacionar los datos taxonómicos obtenidos en el laboratorio con individuos determinados y con partes concretas de sus cuerpos (Tabla 9.7).

Así, se recuperaron 20 agrupaciones de ramas directamente asociadas a 9 de los 66 individuos inhumados en la cueva: 2, 10, 33, 37, 41, 42, 44, 47 y 50 (Tabla 9.8). El número de muestras de ramas recogidas por individuo oscila entre 1 y 8 (Tabla 9.8). En total se identificaron 8 taxones diferentes: Brassicaceae, *Clematis* sp., cf. *Cistus* sp., Lamiaceae, Liliaceae, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y Thymelaeaceae (Tabla 9.7). Como se ha explicado, en cada una de esas muestras se separaban los segmentos de ramas pertenecientes a cada categoría taxonómica. El número de taxones diferentes identificados en un mismo individuo oscila entre 1 y 5 (Tabla 9.7). Con todo, los resultados del análisis de las ramas asociadas a partes de individuos concretos serán valorados en función de la presencia/ausencia de los taxones en cada caso. En 4 de los individuos de los que se han podido recuperar y analizar las ramas asociadas se han desarrollado también análisis palinológicos (Tabla 9.8). Esta combinación de ambos tipos de datos permitirá desarrollar algunas cuestiones relevantes en la discusión de los resultados obtenidos en cada individuo.

Del Individuo 2 sólo se recogió una muestra de ramas (Tabla 9.8) situada en la zona de la cabeza, en la que se documentó un único taxón, *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.7).

Individuo	Cabeza	Tórax y extremidades superiores	Extremidades inferiores	Asociación indeterminada	NMT
2	<i>Rosmarinus officinalis</i>				1
10	Brassicaceae				1
33		Brassicaceae Thymelaeaceae Liliaceae cf. <i>Cistus</i> sp.	Brassicaceae Liliaceae	Brassicaceae Lamiaceae Thymelaeaceae	5
37		<i>Clematis</i> sp.			1
41	Brassicaceae Liliaceae			Lamiaceae	3
42		<i>Rosmarinus officinalis</i>		Liliaceae <i>Pistacia lentiscus</i>	3
44			Brassicaceae		1
47		Brassicaceae <i>Clematis</i> sp.			2
50			<i>Rosmarinus officinalis</i>		1
CONJUNTO	Brassicaceae Liliaceae <i>Rosmarinus officinalis</i>	Brassicaceae <i>Clematis</i> sp. Thymelaeaceae Liliaceae <i>Rosmarinus officinalis</i> cf. <i>Cistus</i> sp.	Brassicaceae Liliaceae <i>Rosmarinus officinalis</i>	Brassicaceae/Lamiaceae/Liliaceae/ <i>Pistacia lentiscus</i> /Thymelaeaceae	8

Tabla 9.7: Resultados del análisis de las ramas asociadas a cuerpos de los individuos inhumados.

Individuo	Nº muestras	Nº registros	Análisis polínico
2	1	1	Si
10	1	1	
33	8	44	Si
37	1	1	
41	2	3	Si
42	3	3	
44	1	1	
47	1	2	Si
50	2	2	

Tabla 9.8: Número de agrupaciones de ramas asociadas a cada uno de los 9 individuos que presentaron este material en relación con su cuerpo, indicando aquellos casos en que también se dispone de análisis arqueopolínico.

Del Individuo 10 se recogió también una sola muestra (Tabla 9.8) en la que se documentó de nuevo un único taxón, Brassicaceae, asociada a la cabeza del individuo (Tabla 9.7).

El Individuo 33, es el que presentó un mayor número de ramas asociadas, recogándose 8 muestras (Tabla 9.8) entre las que se identificaron 5 taxones diferentes; Brassicaceae, Lamiaceae, Thymelaeaceae, Liliaceae y cf. *Cistus* sp. (Tabla 9.7). Las muestras provienen de dos lugares específicos del cuerpo, el tórax y las extremidades superiores por una parte y las extremidades inferiores por otra. Asimismo, aparecen varias ramas asociadas a la inhumación pero no directamente vinculadas a ninguna de estas zonas en concreto. Brassicaceae está presente tanto en las zona torácica como en las extremidades inferiores y en las muestras no directamente asociadas a un lugar específico. Liliaceae y Thymelaeaceae aparecen sólo en dos de estos lugares, el tórax y las extremidades inferiores la primera, y el tórax y en las asociaciones indeterminadas la otra. Finalmente, aparecieron algunas ramas de cf. *Cistus* sp. también en la zona torácica (Tabla 9.7).

Del Individuo 37 se recogió una muestra (Tabla 9.8) en la que se documentó un único taxón, *Clematis* sp. (Tabla 9.7). Este individuo se encontró inhumado encima de la Parihuela A y las ramas identificadas aparecieron enganchadas al barrote 1 de la parihuela, del tal forma que se encontraban directamente relacionadas con el cráneo.

Del Individuo 41 se recogieron 2 (Tabla 9.8) entre las que se identificaron 3 taxones diferentes: Brassicaceae, Lamiaceae y Liliaceae (Tabla 9.7). Las ramas de las dos primeras familias se localizan en la zona craneal, mientras que la tercera no se relaciona directamente con ninguna parte del cuerpo en concreto (Tabla 9.7).

En el Individuo 42 se recogieron 3 muestras (Tabla 9.8) entre las que se identificaron 3 taxones diferentes: Liliaceae, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.7). Liliaceae y *Pistacia lentiscus* no se relacionan directamente con ninguna parte del cuerpo, mientras que *Rosmarinus officinalis* se localiza en la zona torácica y de las extremidades superiores (Tabla 9.7).

El Individuo 44 presentó una agrupación de ramas (Tabla 9.8) en la que se identificó un único taxón, Brassicaceae, localizado en la zona de las extremidades inferiores (Tabla 9.7).

Del Individuo 47 se recogió una agrupación de ramas (Tabla 9.8) en la que se identificaron 2 taxones, Brassicaceae y *Clematis* sp., ambos localizados en la zona torácica y de las extremidades superiores (Tabla 9.7).

Finalmente, el Individuo 50 presentó dos concentraciones de ramas (Tabla 9.8), ambas del mismo taxón: *Rosmarinus officinalis*, localizadas en el área de las extremidades inferiores (Tabla 9.7).

9.3.1.3.2. Ramas dispersas sin asociación directa con ninguna inhumación

Además de este conjunto de ramas asociadas a individuos concretos, durante la excavación de la cova des Pas aparecieron 28 grupos más de ramas dispersos, sin estar espacialmente vinculados a ningún elemento concreto. Estas agrupaciones presentaron las mismas características que las asociadas a cuerpos, es decir, conjuntos de fragmentos de ramas que fueron agrupadas en el laboratorio en función de su atribución taxonómica. La mayoría de ellas presentaron fragmentos de rama de un sola especie. El mayor número de taxones identificados en una misma muestra es 3. En el total del conjunto se identificaron 12 taxones diferentes: Brassicaceae, *Cistus* sp., *Clematis* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Erica* sp., Lamiaceae, *Laurus nobilis*, Liliaceae, *Myrtus communis*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y Thymelaeaceae (Tabla 9.9).

Teniendo en cuenta la naturaleza de las muestras, como en el caso de las ramas asociadas a individuos los resultados se tienen que valorar en función de la recurrencia de cada taxón en las 28 agrupaciones de ramas identificadas. En este sentido, los taxones identificados se dividen en dos grandes grupos, aquellos que están presentes en 5 o más de las

Taxón	Nº muestras en que aparece
Brassicaceae	7
<i>Cistus</i> sp.	2
<i>Clematis</i> sp.	1
<i>Erica</i> cf. <i>multiflora</i>	1
<i>Erica</i> sp.	1
Lamiaceae	2
<i>Laurus nobilis</i>	6
Liliaceae	1
<i>Myrtus communis</i>	1
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5
Thymelaeaceae	1
TOTAL Lamiaceae	7
Angiosperma indeterminable	1
Conifera indeterminable	1
Nº Muestras	28
NMT	12

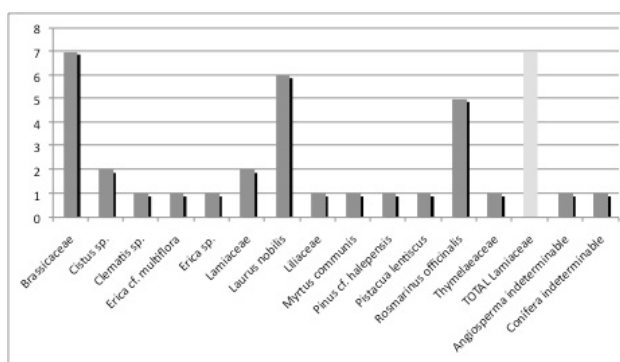


Figura 9.13: Histograma representando los resultados de las identificaciones de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo.

Tabla 9.9: Resultados del análisis de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo.

agrupaciones de ramas y los que están presentes en 1 o 2 de ellas. El primer grupo está formado por 3 taxones: Brassicaceae, *Laurus nobilis* y *Rosmarinus officinalis*, con 7, 6, y 5 fragmentos respectivamente (Tabla 9.9). El segundo grupo, formado por los 9 taxones restantes, se puede dividir a su vez entre los taxones que aparecen en 2 muestras, *Cistus* sp. y Lamiaceae, y los que sólo lo hacen en 1, *Clematis* sp., *Erica* cf. *multiflora*, *Erica* sp., Liliaceae, *Myrtus communis*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y Thymelaeaceae (Tabla 9.9). Esta jerarquización de taxones se ve de forma clara en el histograma de los resultados obtenidos, obviando las categorías indeterminables (Fig.: 9.13). Asimismo, si se agrupan las dos categorías taxonómicas pertenecientes a la familia Lamiaceae, *Rosmarinus officinalis* y Lamiaceae, ésta se halla en 7 de las agrupaciones de ramas identificadas, situándose al mismo nivel que la familia Brassicaceae, el taxón más recurrente en este conjunto (Fig.: 9.13).

9.3.2. Discusión e interpretación de los resultados

La excepcionalidad y diversidad de los macrorestos de plantas leñosas recuperados en la cova des Pas permite discutir los resultados obtenidos mediante su análisis en varias direcciones. Por una parte, se realiza una lectura de la información taxonómica obtenida en relación al conocimiento del paisaje en el entorno del yacimiento durante su fase de uso. En este caso, esta lectura debe ser necesariamente diferente a la del resto de yacimientos presentados en este trabajo ya que, como se ha visto, los fragmentos de carbón dispersos en el sedimento no son el material más recurrente. Por otra parte, la naturaleza del material analizado permite desarrollar la lectura etnobotánica de los resultados en varios sentidos. A diferencia del resto de yacimientos analizados en este estudio, en la cova des Pas se han identificado una variedad relativamente elevada de actividades sociales en las que se usaron plantas leñosas (construcción de objetos, combustible, ofrendas florales). Asimismo, la naturaleza funeraria del contexto arqueológico del material remite a prácticas relacionadas con el ritual funerario de una comunidad naviforme y no con el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Con todo ello, la discusión de los resultados obtenidos va a partir del análisis del origen de cada uno de los diversos tipos de materiales analizados. Estas valoraciones son las que van a encaminar las interpretaciones, tanto desde un punto de vista de la reconstrucción de la vegetación como en relación a las diversas actividades sociales identificadas.

9.3.2.1 La formación del registro antracológico y xilológico de la cova des Pas

La diversidad de macrorestos vegetales documentados en la cova des Pas permite identificar diversas actividades sociales relacionadas con plantas leñosas. De esta forma, la valoración del origen de cada uno de los conjuntos de materiales va a permitir identificar éstas actividades e interpretar los resultados taxonómicos obtenidos en función de ello.

9.3.2.1.1. Los carbones

Como ya se ha comentado, una de las particularidades del registro arqueobotánico de la cova des Pas en relación al conjunto de yacimientos prehistóricos baleares, y mediterráneos en general, es la escasa presencia de carbón. El material leñoso que a pasado a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizado no compone el mayor conjunto de macrorestos de plantas leñosas. Por una parte, durante la excavación de la cavidad la gran acumulación de cuerpos humanos en conexión anatómica ocupando la práctica totalidad del espacio obligó a trabajar con especial esmero. Asimismo, mediante la realización de fotografías cenitales de todos los materiales y a través de una base de datos GIS se registró de forma detallada la ubicación de cada elemento arqueológico. Aún así, tan solo se identificaron y recogieron 49 fragmentos de carbón. Por otra parte, se recogió todo el sedimento de la cueva y se realizaron varios test de flotación, que en todos los casos presentaron una cantidad de fragmentos de carbón nula o muy escasa.

Esta marcada ausencia de material antracológico indica que durante el período de uso de la cueva como lugar de inhumación de los difuntos de la comunidad naviforme no se realizaron fuegos con combustible vegetal leñoso de forma recurrente. De los 49 fragmentos de carbón recogidos durante la excavación, 40 se localizaron en el pequeño hogar situado en la parte central de la cueva, ligeramente desplazado al norte (Fig.: 9.3). Se trata de una estructura de combustión simple, sin ningún tipo de preparación y que no parece que haya sido usada de forma recurrente. Se localiza en la parte superior del nivel de arcillas naturales que cubre la roca de la cueva en la parte inferior. Inmediatamente encima del hogar se halló una de las inhumaciones. Según el estudio con el sistema GIS de la disposición de los cuerpos, se trata de una de las primeras inhumaciones realizadas en el interior de la cueva (Esteve en preparación). Con todo ello, parece que este pequeño hogar se relacionaría con las primeras actividades documentadas en la cueva, relacionadas con el inicio del uso de este espacio como lugar de inhumación de los difuntos de una comunidad naviforme.

No obstante, durante el desarrollo de los sucesivos rituales de deposición de los cuerpos parece que el fuego no jugó un papel relevante, ya que no se localizan otras trazas de combustión. A parte de los fragmentos de carbón del hogar, tan sólo se han localizado 9 fragmentos más de carbón dispersos en el espacio interior de la cueva (Fig.: 9.3). El origen de este material es más incierto. Podría tratarse tanto de la circulación de carbones del hogar identificado, propiciada por las reiteradas visitas y movimientos dentro de la cueva para realizar nuevas inhumaciones, como de restos de residuos de la combustión de pequeñas antorchas usadas para iluminar el interior de la cavidad durante estas visitas.

9.3.2.1.2. Los objetos de madera

Se han identificado dos tipos diferentes de objetos realizados en madera, las parihuelas y las bases y tapas de los contenedores cilíndricos. Se trata en ambos casos de objetos compuestos a partir del ensamblaje de varias piezas, en el caso de las parihuelas sólo de madera y en el de los contenedores cilíndricos, de madera y hueso o cuerno. Las tapas y bases de contenedores se hallaron completas, mientras que las parihuelas aparecieron fragmentadas en todos los casos. Entre todas las piezas de madera documentadas se ha identificado un número mínimo de 4 parihuelas (Solé 2010). Todo este material pasó a formar parte del registro arqueológico de la cueva sin haber sido carbonizado, con lo que su conservación requirió unas condiciones ambientales favorables.

La gran mayoría de estos objetos de madera se localizan en la parte central de la cavidad (Fig.: 9.4), aunque también aparecen en los laterales del corredor inicial de la cueva y en la entrada Oeste, al final del corredor. Como se verá, esta distribución del material de madera coincide con la distribución de las ramas conservadas, lo que hace pensar en unas determinadas condiciones postdeposicionales más o menos particulares en este sector del yacimiento. El origen de este material es claro, ya que se trata de objetos manufacturados en madera que fueron depositados en el interior juntamente con los cuerpos inhumados.

9.3.2.1.3. Las ramas

El tercer conjunto de material analizado son pequeñas ramas asociadas a las inhumaciones. Se trata de 48 agrupaciones de pequeñas ramas que han presentado entre 1 y 5 taxones diferentes. Como se ha visto, 20 de estas agrupaciones están relacionadas directamente con alguna parte concreta del cuerpo de los individuos inhumados, mientras que 28 se encontraron dispersas entre los cuerpos sin identificarse ninguna relación espacial respecto a alguno de ellos. El hecho de que las agrupaciones de ramas que se han encontrado *in situ* aparezcan colocadas sobre o bajo partes concretas de los cuerpos (Fig.: 9.14) permite plantear que se trata de ofrendas florales depositadas juntamente con los cuerpos en el momento de su inhumación. Además, como se verá, el estudio polínico de la cueva reafirma esta interpretación y permite profundizar en el análisis de esta práctica. Como en el caso de los objetos de madera, este material pasó a formar parte del registro antracológico sin haber sido carbonizado, siendo su conservación un hecho excepcional.

La ubicación de las ramas no asociadas a ningún individuo (Fig.: 9.15) presenta una distribución concentrada en dos espacios concretos. Las ramas analizadas se reparten en 12 cuadros diferentes, en los que se hallan entre 1 y 4 taxones diferentes. Por una parte, un buen número de agrupaciones de ramas aparecen en la parte central de la cavidad, entre las líneas transversales de los cuadros L y Y y las longitudinales de los cuadros 7 y 9. El resto de agrupaciones de ramas aparecen en los laterales del corredor inicial y en la extensión de la cavidad hacia el lateral izquierdo a la altura de la línea transversal de cuadros J y Q (Fig.: 9.15). Asimismo, si se observa la distribución de los individuos que presentaron ramas directamente asociadas a algunas de las partes del cuerpo (Fig.: 9.16) se observa una distribución similar. La mayoría de ellos se concentra en la parte central, entre las líneas transversales de los cuadros J y L y las líneas longitudinales de los cuadros 7 y 10. Otros



Figura 9.14: Foto de una agrupación de ramas relacionadas con un individuo.

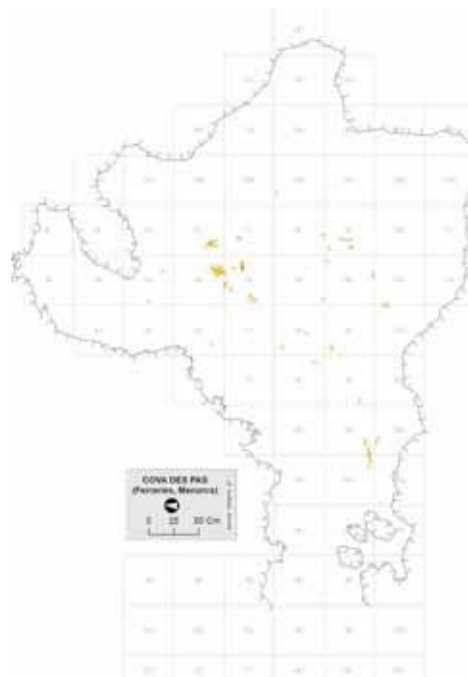


Figura 9.15: Distribución espacial de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo.



Figura 9.16: Localización de los individuos en los que se identificaron agrupaciones de ramas asociadas

dos cuerpos con ramas aparecen en la extensión de la cavidad hacia el lateral izquierdo, a la misma altura en que aparecen las agrupaciones de ramas no vinculadas a inhumaciones concretas. Por su parte, el Individuo 8 se localiza en el lateral izquierdo del corredor inicial (Fig.: 9.16).

9.3.2.1.4. Localización espacial del material leñoso no quemado y su conservación

El espacio en que aparecen ambos conjuntos de ramas, tanto las dispersas como las asociadas a inhumaciones (Fig.: 9.15 y Fig.: 9.16), coincide con la zona en que se han conservado un mayor número de restos de madera, en la parte central de la cavidad pero ligeramente desalineada hacia el Este respecto a la boca de entrada (Fig.: 9.4). Ésta coincidencia en el espacio de la conservación de ambos tipos de material leñoso no quemado deja, como decíamos, dos posibilidades en cuanto a la interpretación del origen del material. Por una parte, podría tratarse de una diferenciación entre los individuos inhumados en la zona central respecto al resto de cuerpos. Los primeros serían inhumados con objetos de madera y con ofrendas florales en forma de ramas, mientras que los otros carecerían de ellos. Por otra parte, esta diferenciación en la conservación de material orgánico no quemado podría deberse a factores postdeposicionales.

El análisis de las condiciones que permitieron la excepcional conservación de materiales orgánicos en la cova des Pas está todavía en curso (estudios geoarqueológicos y geoquímicos, estudio tafonómico de los diversos materiales, etc.), lo que no permite responder de forma clara a estas cuestiones. No obstante, existen en el registro arqueológico de la cueva algunos elementos que pueden ayudar a clarificar esta cuestión. Como se ha comentado, la cultura material identificada en la cueva fue escasa, especialmente teniendo en cuenta que se individualizaron un mínimo de 66 inhumaciones. Más allá de los objetos de madera especificados, se hallaron 6 brazaletes de bronce, 1 aguja, 1 punta de lanza y 1 conjunto de anillas de estaño aparecidas a modo de pasador en el cabello del Individuo 1, mientras que no apareció ni un solo fragmento de cerámica (Fullola et al 2007; 2008) Si se observa la distribución de todos estos elementos en la cueva (Fig.: 9.17) vemos que no se concentran en la misma zona en que lo hacen los restos de objetos de madera (Fig.: 9.4) y las ramas (Fig.: 9.15 y Fig.: 9.16). Éstos aparecen tanto en la zona central de la cavidad como en los bordes de la misma. A diferencia de los restos de madera y ramas, no se detecta una concentración en la zona central. Aparecen también en los extremos de la cavidad, tanto en la zona del pasillo inicial (lado Este) como en la zona en que se ensancha la cámara (ambos bordes, Este y Oeste). No obstante, en el fondo de la cueva no se halló ningún objeto mas allá de la línea transversal de los cuadros L (Fig.: 9.17).

Esta distribución de los escasos objetos realizados con materiales no orgánicos parece apuntar a qué la distinción entre los pocos individuos que presentan elementos de ajuar respecto al resto no implicó a su vez una diferenciación espacial en la deposición de los cuerpos. Si este patrón se aplicó también a la deposición de los objetos de madera (parihuelas y contenedores cilíndricos) y de ajuares florísticos (ramas), la concentración de este material en la zona central de la cueva se debería a la afectación diferencial de los procesos deposicionales y no a una voluntad expresa de diferenciación espacial por parte de la comunidad naviforme. Es decir, la concentración de material vegetal leñoso en la zona central de la cavidad se explicaría por la degradación de éstos en los otros sectores de la cueva.

Los escasos objetos hallados en relación a las 66 inhumaciones, en los que se incluyen los contenedores con base y/o tapa de madera, se han interpretado como el ajuar de algunos de los difuntos. Asimismo, como se ha expuesto más arriba,

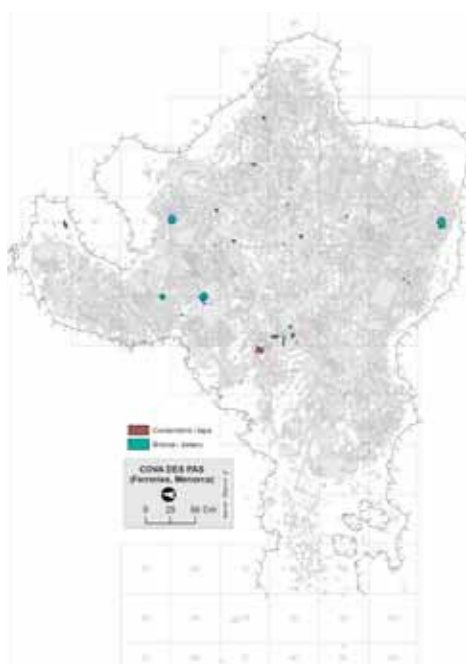


Figura 9.17: Distribución de los objetos identificados entre los cuerpos inhumados en la cova des Pas.

algunos de los inhumados también presentaban importantes signos de tratamiento del cuerpo, como su envoltura en sudarios de piel de bóvido atados con cuerdas de fibras vegetales. En este mismo sentido se interpretan las ramas identificadas en este estudio. Se trataría de ajuares florísticos que acompañarían al menos a una parte de los difuntos depositados en la cavidad. El caso de las parihuelas no es tan claro, ya que estos objetos tienen una vinculación clara con la resolución práctica del complicado transporte de los cuerpos de los difuntos hasta la cueva, que tiene su acceso en una abertura en la pared vertical del barranco, a 15 m. del suelo. Así, no es sencillo discernir si se trata de elementos utilitarios “abandonados” juntamente con los cuerpos o si, al contrario, forman también parte del conjunto de elementos “depositados” deliberadamente junto a los cuerpos durante los rituales de inhumación.

9.3.2.2 Aportación al conocimiento de la dinámica de la vegetación en los alrededores del barranc de Trebalúger

A partir de la discusión e interpretación del origen de los tres conjuntos de materiales leñosos identificados en la cova des Pas (carbones, ramas y objetos de madera) se hace evidente la excepcionalidad de éste registro. Esta particularidad también repercutirá en la interpretación ecológica de los resultados taxonómicos obtenidos a partir del análisis de los macrorestos vegetales leñosos. Es decir, para interpretar el listado florístico obtenido se tendrá que tomar en consideración los diversos usos de estas plantas documentadas. Por otra parte, a nivel taxonómico también se evidencian particularidades importantes en relación a los resultados obtenidos en los estudios antracológicos de otros yacimientos prehistóricos balears, hecho que resalta la excepcionalidad y relevancia de la cova des Pas en el estudio de la vegetación pretérita y de las relaciones de las comunidades prehistóricas con ella.

Como se ha visto, la cova des Pas es el único yacimiento de este trabajo en que los carbones no son los macrorestos de plantas leñosas más abundantes. Los elementos identificados proceden de un pequeño hogar, de 48 agrupaciones de ramas vinculadas a las inhumaciones y de dos tipos de objetos realizados con piezas de madera. Asimismo, la mayor parte de los restos pasaron a formar parte del registro arqueológico sin haber sido previamente carbonizados. No se ha recogido un conjunto numeroso de carbones dispersos, mediante flotación de sedimento o recogida manual, de forma que la discusión de los resultados taxonómicos no puede partir de la valoración de la representación de cada taxón en términos relativos al total de conjunto.

En cambio, la valoración de la presencia/ausencia de los taxones identificados sí que permite apuntar ciertos aspectos de la dinámica de la vegetación de Menorca a finales del Bronce Naviforme. El hecho de documentar restos materiales de actividades que normalmente no se reflejan en el registro arqueológico, como los ajuares florísticos o los objetos de madera, da lugar a un espectro taxonómico amplio y que presenta diferencias respecto a los documentados en los conjuntos antracológicos de contextos domésticos. Esta complementariedad del registro de la cova des Pas con el resto de conjuntos antracológicos estudiados hasta el momento permite apuntar diversos aspectos importantes en relación al estudio de la dinámica de la vegetación pretérita.

Ésta valoración de la presencia/ausencia de taxones en el conjunto del material analizado parte del hecho que se han analizado la totalidad de los restos documentados. Como se ha especificado, la presencia de fragmentos de carbón en el sedimento ha sido casi o totalmente inexistente en todas las muestras de sedimento flotadas. Por otra parte, se han analizado la totalidad de carbones identificados durante la excavación, todos los objetos de madera recuperados y todas las agrupaciones de ramas conservadas. Así, el espectro taxonómico resultado del análisis de todo éste material recoge la práctica totalidad de las plantas leñosas que fueron usadas en relación a varias actividades relacionadas con los rituales funerarios de inhumación (fuego ritual, ajuares florísticos, objetos de ajuar y/o transporte), sólo mermada por factores de conservación del propio registro arqueológico.

Así pues, un primer factor a considerar es la variedad de posibles formaciones vegetales reflejadas en el listado florístico de es Pas (Tabla 9.10). Una de las formaciones vegetales más claramente identificables en el conjunto taxonómico es la maquia conocida como *garriga* o *ullastrar*, que actualmente ocupa buena parte del Migjorn de Menorca. En este tipo de formación vegetal podrían haberse desarrollado muchos de los arbustos identificados: *Cistus* sp., Lamiaceae, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rosmarinus officinalis* y Thymelaeaceae (Tabla 9.10). Entre los taxones arbóreos, *Pinus* cf. *halepensis* también podría haberse desarrollado en esta formación, aunque también podría haber formado parte de pinares litorales. Un factor importante en relación a la *garriga* o *ullastrar* es que no se ha identificado ningún resto de *Olea europaea*, uno de los principales taxones de este tipo de formación vegetal. Como se discutirá más adelante (Cap. 15), este fue el taxón más explotado como combustible en la prehistoria balear y también se usó como material constructivo y como materia primera para la confección de objetos. Su ausencia no se detecta en ningún otro yacimiento balear conocido hasta hoy. Así pues, cabe considerar que su ausencia en la cova des Pas se debe a la especificidad de las actividades en que se usaron plantas leñosas (rituales funerarios de inhumación) y no se puede descartar en absoluto la presencia de ésta especie, así como del *ullastrar*, tanto en el entorno de la cueva como en las proximidades del poblado o poblados naviformes habitados por la comunidad que enterró sus muertos en la cova des Pas.

Otra formación forestal reflejada en el espectro taxonómico obtenido es el encinar. Las Ericaceae, arbustos propios del sotobosque de este tipo de formaciones forestales, están bien representadas en el yacimiento, tanto como materia primera para la fabricación de objetos (*Arbutus unedo* y *Erica* cf. *arborea*) como en los ajuares florísticos (*Erica* cf. *multiflora* y *Erica* sp.) (Tabla 9.10). Como ya se ha comentado, el principal problema en la identificación de esta formación vegetal en la prehistoria balear mediante estudios antracológicos se debe a la ausencia sistemática de *Quercus ilex/coccifera* entre los macrorestos botánicos. En este sentido, el análisis polínico de la cova des Pas ofrece algunas evidencias a considerar. En la muestra obtenida de los cabellos del interior de un contenedor tubular se identificaron agregados polínicos de *Quercus ilex/coccifera*. El hecho de no encontrar solamente granos de polen sino agregados pone de manifiesto que se trata de una

Taxon	Carbones	Parihuelas	Contenedores	Ramas
<i>Arbutus unedo</i>	*	*		
Brassicaceae				*
<i>Buxus balearica</i>			*	
<i>Cistus</i> sp.	*			*
<i>Clematis</i> sp.				*
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>		*	*	
<i>Erica</i> cf. <i>multiflora</i>				*
Lamiaceae	*			*
<i>Laurus nobilis</i>		*		*
Liliaceae				*
<i>Myrtus communis</i>				*
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>		*		*
<i>Pistacia lentiscus</i>	*			*
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.		*		
<i>Rosmarinus officinalis</i>	*			*
Thymelaeaceae				*
NMT	5	5	2	12

Tabla 9.10: Taxones identificados en el análisis de todo el conjunto antracológico de la cova des Pas e indicación del tipo de restos en que han sido identificados (carbones, ramas, objetos de madera).

producción polínica local (Servera 2009: 167). Eso indicaría que en las proximidades de la cueva y/o del poblado del que procedería el individuo al que se le cortaron los cabellos durante los rituales de tonsura habría árboles de esta especie, cuya madera no fue usada. Esta problemática será ampliamente tratada en otro capítulo (Cap. 15).

Por otra parte, Brassicaceae, el taxón más recurrente entre los ajuares florísticos, y Thymelaeaceae, presente también entre el conjunto de ramas (Tabla 9.6), son familias que contienen numerosos géneros y especies que se podrían haber desarrollado en lugares pedregosos, cercanos al litoral o a caminos. Otro tipo de taxones representados en el espectro florístico identificado se correspondería a formaciones vegetales propios de torrentes y barrancos. *Laurus nobilis* y *Myrtus communis* (Tabla 9.9) se podrían haber desarrollado en este tipo de contextos. Asimismo, la lianas y plantas trepadores de la familia Liliaceae y *Clematis* sp. identificadas entre los ajuares florísticos (Tabla 9.10) podrían haberse desarrollado en estos lugares más umbríos y húmedos, aunque algunos géneros de Liliaceae (como *Asparagus* sp.) podrían haber crecido en zonas de maquia o bosque abierto.

Especialmente interesante desde un punto de vista ecológico es la presencia de 2 taxones que no se documentan actualmente en la isla de Menorca: *Laurus nobilis* y *Buxus balearica*, usados ambos en la manufactura de partes de los objetos identificados, aunque *Laurus nobilis* aparece también entre los ajuares florísticos (Tabla 9.10). *Buxus balearica* se desarrolla actualmente en las islas de Mallorca y Cabrera en formaciones de carácter supraforestal, en las cimas y vertientes pedregosas. Es especialmente importante en alguna zona de la Serra de Tramuntana. Según algunos estudios polínicos, esta especie desaparecería de Menorca c. 3.000/2.000 cal BC, momento en que también se detecta la desaparición de *Corylus avellana* (Burjachs et al 1994; Yll et al 1999, Pérez-Obiol et al 2000). Este hecho se ha relacionado con un cambio climático de carácter global desarrollado en el Mediterráneo durante Holoceno medio (Pérez-Obiol et al 2003), aunque también se ha apuntado hacia la posible influencia de las primeras sociedades prehistóricas en las islas (Yll et al 1997).

No obstante, el uso de la madera de esta especie está bien documentada en momentos claramente posteriores a 3.000/2.000 cal BC. Entre los objetos de madera de las cuevas de es Càrritx y es Mussol se identificaron varios realizados con *Buxus balearica* (Piqué 1999a y b), así como entre los del Hipogeu XXI de Calescoves (Noguera inédito b). Éste hecho ha sido interpretado cómo resultado de la posible llegada a Menorca de objetos de realizados en madera de boj en la vecina isla de Mallorca, o bien de la llegada sólo de la materia primera para confeccionarlos (Piqué 1999a). En este sentido, el análisis polínico de una resina identificada en el interior de un contenedor tubular identificó granos de polen de *Buxus* sp. y de *Acer* sp. (Servera 2009: 169-170), ambos taxones inexistentes hoy en Menorca pero presentes en la Serra de Tramuntana de Mallorca como especies relicto de formaciones vegetales anteriores al Holoceno medio (Pérez-Obiol et al 2003). A partir de este dato, Servera recoge la hipótesis planteada por Piqué en relación a la posible importación de madera y/u objetos de boj de Mallorca a Menorca para añadir un nuevo posible producto de origen vegetal a esta circulación de objetos: resina realizada a partir de *Buxus* sp. y *Acer* sp. en la Serra de Tramuntana y usada en los rituales de tonsura del cabello de los difuntos (Servera 2009: 169-170).

En el caso de *Laurus nobilis* no disponemos de tantos datos contextuales. Esta especie no ha sido nunca identificada entre los restos botánicos de yacimientos prehistóricos menorquines aunque en la actualidad se documenta en la isla. Habita en lugares húmedos y umbríos de zonas montañosas, cercano a torrentes. Así, el hecho de que se documente en Menorca en la cova des Pas, situada en la pared del barranc de Trebalúger, podría indicar que en el pasado esta especie también estaría presente en la isla, asociada a las formaciones vegetales de los barrancos del sur.

Así pues, el análisis de la diversidad de restos de plantas leñosas de la cova des Pas permite identificar diversas formaciones vegetales que estarían presentes en los alrededores de la cavidad y/o de los poblados de la comunidad que enterró allí a sus difuntos. Parece evidente la presencia de maquias del tipo *garriga* o *ullastrar*, que podrían haber ocupado las zonas del plano más cercanas al mar (la *marina*). Asimismo, aparecen varios taxones que apuntarían a la presencia de encinares, que podrían haberse desarrollado en las zonas más frescas y húmedas del interior de los barrancos. Como se ha visto, la ausencia de los principales taxones arbóreos de ambas formaciones vegetales, *Olea europaea* y *Quercus ilex/coccifera* respectivamente, se debería a factores estrictamente sociales. El contexto de los datos, tanto en relación al yacimiento en

concreto como a los estudios arqueobotánicos en yacimientos prehistóricos baleares, parecen indicar que ambas especies existirían en el entorno pero no fueron consideradas apropiadas para el desarrollo de las actividades realizadas en torno a los rituales funerarios de inhumación en la cueva.

Por otra parte, se identifican un conjunto de taxones que habrían formado parte de formaciones vegetales relacionadas con las zonas más húmedas y umbrías del barranc de Trebalúger, así como de especies actualmente no documentadas en Menorca. Más adelante (Cap. 15) se discutirá la intervención de factores climáticos o ecológicos y de factores de carácter antrópico tanto en la desaparición de estas especies como en las posibles causas de la documentación de algunas de ellas en yacimientos prehistóricos (como *Buxus balearica*, ya conocida en otros yacimientos menorquines, y *Laurus nobilis*, sólo documentada en la isla de Menorca en la cova des Pas) y no de otras (como *Corylus avellana*, especie que desaparecería en el paralelamente con *Buxus*, según Pérez-Obiol et al 1996).

9.3.2.3. Los usos de las plantas leñosas en la cova des Pas

Como se ha visto, el registro arqueobotánico de la cova des Pas ofrece la posibilidad de analizar diversas prácticas sociales que implicaron el uso de plantas leñosas por parte de la comunidad naviforme que enterró a sus difuntos en la cavidad. A partir de este registro se puede realizar una aproximación a tres de estas actividades: la realización de fuegos rituales, la manufactura de objetos con madera y la deposición de ajuares florísticos junto a los difuntos. Evidentemente, se trata de tres aspectos concretos y diferenciados entre sí, pero al hallarse todos relacionados con las actividades rituales y funerarias de la cova des Pas, no podemos efectuar en ningún caso un análisis de estas prácticas sin tener en cuenta el contexto de los rituales funerarios desarrollados en la cavidad.

9.3.2.3.1. El combustible para el hogar funerario

Partiendo de esta consideración, en el caso de la realización del pequeño fuego hallado en relación a una de las primeras inhumaciones realizadas en la cueva se debe tener en cuenta este factor contextual a la hora de analizar el combustible usado. Como se ha visto, durante los rituales funerarios de las sucesivas inhumaciones realizadas en la cavidad no se realizaron fuegos. Este hecho contrasta con el de otros yacimientos funerarios analizados en este trabajo, como el turriforme escalonado de Son Ferrer, en Mallorca, en el que se realizan varios fuegos en el interior del hipogeo durante la fase de las inhumaciones del final de la Edad del Hierro (Cap. 13). En la cova des Pas todo parece indicar que sólo se realizó un pequeño fuego en una ocasión determinada. A partir del estudio de la relación entre el pequeño hogar documentado y las primeras inhumaciones realizadas, se puede considerar que se trata de una acción puntual realizada en el marco de las primeras actividades rituales realizadas en la cavidad por el grupo que lo iba a usar como necrópolis colectiva de inhumación de forma recurrente durante un tiempo. El combustible quemado en este caso se recogió para un uso muy puntual, así que la obtención de éste no se debió efectuar en función de la estrategia de aprovisionamiento del combustible para las actividades diarias en los ámbitos domésticos.

En este sentido se podrían plantear dos posibles hipótesis: se recogió el combustible justo antes de acudir a la cueva sin ningún criterio de preferencia específica sino en función de la disponibilidad inmediata de cada taxón, o bien se seleccionaron unas especies determinadas consideradas las indicadas para la realización de este fuego en relación a su carácter ritual. Aunque se trata de una cuestión imposible de resolver partiendo estrictamente de los resultados obtenidos del análisis antracológico, su contextualización permite apuntar hacia la segunda de estas consideraciones. En el hogar propiamente dicho se quemaron tres taxones diferentes, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* y Lamiaceae, siendo el número de fragmentos demasiado reducido para efectuar una valoración cuantitativa en términos relativos (Tabla 9.3). Dispersos en el resto de la cavidad aparecieron 2 taxones más, *Arbutus unedo* y *Cistus* sp., así como nuevos fragmentos de los tres taxones identificados en el hogar (Tabla 9.4). Ya se ha comentado que el origen de este material podría ser la dispersión de los residuos de combustión del pequeño hogar o restos del combustible quemado en antorchas usadas para iluminar la cavidad durante los rituales de inhumación. De todas formas, se trataría de combustibles igualmente relacionados con las actividades funerarias de carácter ritual desarrolladas en el interior de la cavidad.

Aunque en éste trabajo no se han realizado análisis antracológicos en espacios domésticos de yacimientos naviformes en Menorca, se presenta el estudio de dos de ellos en Mallorca, Closos de ca'n Gaià (Cap. 7) y Hospitalet Vell, (Cap. 8), ambos en el Llevant. En estas dos casas navetiformes se ha documentado el uso de *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* como combustible relacionados con las actividades domésticas, pero siempre como especies testimoniales. El caso de Closos de ca'n Gaià es ilustrativo en éste sentido, ya que la diversidad taxonómica se va reduciendo a medida que avanza el tiempo, de tal forma que en la ocupación cronológicamente más cercana a las inhumaciones de la cova des Pas no se identifica *Rosmarinus officinalis* y *Pistacia lentiscus* aparece de forma testimonial. En cambio, valores elevados de *Pistacia lentiscus* se documentaron entre los combustibles usados en la cova des Càrritx durante su uso funerario del Bronce Naviforme. En esta misma fase del yacimiento se identificaron fragmentos de carbón de *Rosmarinus officinalis*, que es uno de los taxones secundarios del conjunto (Piqué 1999a) y que no se ha identificado en ningún otro yacimiento menorquín excepto en la cova des Pas.

Esta relación de *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*, y de la familia Lamiaceae en general, a los contextos funerarios se puede vincular a determinados elementos contextuales de carácter sensorial de estos espacios. Este ejercicio ya ha sido propuesto en trabajos anteriores (Javaloyas et al 2009) y se desarrolla en éste mismo estudio en el caso del turriforme escalonado de son Ferrer (Cap. 13). En éste sentido, vemos que durante el Bronce Final se usan cavidades naturales de los

barrancos del sur como necrópolis colectivas (cova des Càrritx, cova des Mussol, cova de s'Alblegall, cova des Pas). Se trata de lugares cerrados con escasa o nula entrada de luz natural en los que se van depositando cuerpos de forma reiterada durante un periodo de tiempo más o menos dilatado. Estos elementos darían lugar a unos ambientes cerrados en los que el factor lumínico y el olfativo serían especialmente sensibles.

Si se valoran los resultados taxonómicos obtenidos en función de estos dos factores se pueden apuntar argumentos que decanten la interpretación de la recolección del combustible hacia la segunda de las hipótesis anteriormente planteadas. Eso es, hacia la recolección de determinadas especies consideradas más oportunas para su función de combustible en el hogar relacionado con los rituales funerarios. De todos los taxones identificados en los carbones de la cova des Pas *Arbutus unedo* no presenta características aromáticas destacables. El género *Cistus* se caracteriza por el componente resinoso de las hojas de algunas de sus especies, como *Cistus monspeliensis*, que desprenden un fuerte aroma. *Pistacia lentiscus* es también una planta con importante componente resinoso y aromático. Finalmente, este factor aromático es evidente en *Rosmarinus officinalis* y en los otros géneros de la familia Lamiaceae.

Al valorar la variedad florística de la cova des Pas también cabe destacar algunas ausencias. En este sentido hay que tener en cuenta que, como se ha argumentado, la delicada metodología de excavación desarrollada en función del registro antropológico (66 cuerpos en posición primaria y conexión anatómica) permitió identificar y recoger individualizadamente todos los fragmentos de carbón presentes en la cueva de tamaños superiores a los 2 mm. De esta forma, aunque el número de fragmentos analizados es reducido, alcanza la práctica totalidad del material presente en la cavidad (ya que los test de flotación evidenciaron que el material inferior a ese tamaño es prácticamente inexistente). De esta forma, la ausencia de taxones es tan significativa como su presencia. Así, el hecho que no se documente ninguna evidencia de *Quercus ilex/coccifera*, aún cuando el análisis polínico del yacimiento lo ha detectado e incluso ha identificado un agregado de polen de esta especie (Servera 2009: 167), se relaciona con una problemática general de la prehistoria reciente de las Illes Balears que será discutida en otro apartado (Cap. 15). Por otra parte, destaca la ausencia de *Olea europaea*, taxón que no se ha identificado en ninguno de los materiales analizados en la cova des Pas. Ésta especie constituye el combustible más recurrente en todos los yacimientos de carácter doméstico analizados hasta la actualidad, por lo que su ausencia llama la atención. Más aún cuando todas las especies identificadas como combustible en la cova des Pas, excepto *Arbutus unedo*, se deberían haber desarrollado en el estrato arbustivo de una formación vegetal tipo maquia (*garriga* o *ullastrar*). Este hecho enfatiza la idea de selección diferenciada de las especies quemadas en este hogar respecto al combustible doméstico usado diariamente en los espacios habitacionales.

Con todo ello, aunque el número de fragmentos de carbón documentados en la cova des Pas es reducido, los resultados obtenidos, interpretados en función de su contexto arqueológico inmediato en la misma cavidad y del contexto general del Bronce Naviforme, permiten identificar prácticas sociales relacionadas con el uso de combustible vegetal leñoso en el ámbito de los rituales funerarios de estas comunidades. En este sentido, las acciones realizadas por los miembros de la comunidad que enterró sus difuntos en la cova des Pas implicaron la realización de un fuego relacionado con los primeros rituales funerarios llevados a cabo. Para esta ocasión tan concreta no se usó el mismo combustible que en los hogares de los espacios domésticos, sino que se seleccionaron un determinado número de especies con un componente aromático importante que las hacía más adecuadas para la función del fuego en cuestión.

9.3.2.3.2. El uso de la madera para la construcción de objetos relacionados con los rituales de inhumación

La conservación de objetos realizados en madera en la cova des Pas permite analizar el uso de este material como materia prima para la confección de objetos. Como se analizará en otro capítulo (Cap 15), es en las cuevas funerarias de los barrancos del Sur de Menorca donde encontramos una mejor conservación de este tipo de objetos en la prehistoria balear. Como en el caso del combustible vegetal, el hecho de que el contexto de estos materiales sea la realización de inhumaciones colectivas va a condicionar la interpretación de los resultados obtenidos.

El estudio taxonómico de los diversos elementos que configuran las 4 parihuelas identificadas en la cova des Pas y de dos tapaderas de contenedor (Tabla 9.5), permiten realizar una aproximación a los parámetros de selección de la materia prima para la confección de estos objetos. La acción de seleccionar y recoger la madera se encuentra en el punto de partida de la cadena de operativa de estos objetos e implica el uso de herramientas (hachas). De esta forma, debe ser considerada una acción de carácter técnico. Así, desde un punto de vista tecnológico, la selección de las especies e individuos a partir de los cuales trabajar la madera se realizará en función de la facilidad/dificultad de acceso a las diversas especies, a la capacidad tecnológica de extracción, a la morfología de cada especie e individuo concreto y a las características físico-químicas de su madera (Solé 2010).

El objeto de madera mejor representado en la cova des Pas, como se ha visto, son las parihuelas. Se trata de un objeto complejo, formado a partir de la articulación de varios elementos, todos confeccionados en madera. Éste tipo de objetos son relativamente bien conocidos en las cuevas usadas como necrópolis colectivas en el Bronce Naviforme menorquín (cova des Mussol y Hipogeu XXI de Calescoves). La situación de estos yacimientos en los barrancos del sur de la isla, con un acceso complicado, y la localización en la cova des Pas de individuos colocados encima de las parihuelas y de cuerdas atadas a los montantes de éstas, evidencian que este objeto tiene relación con la resolución práctica de las inhumaciones. Cabe pensar que los individuos inhumados en estas cuevas fueron transportados e introducidos mediante parihuelas. Evidentemente, el uso de parihuelas para transportar elementos más o menos pesados podría haber sido recurrente en las actividades domésticas, pero en el registro arqueológico conocido sólo aparecen en contextos funerarios.

Las parihuelas de la cova des Pas se encuentran en un buen estado de conservación en comparación con los otros casos conocidos. Eso ha permitido desarrollar un estudio tecnológico detallado de este tipo de objetos (Solé 2010). A partir de esta aproximación se han identificado los diferentes elementos que constituyen en conjunto estas herramientas de transporte (montantes, barrotes, travesaños y pasadores de encaje) y los procesos técnicos desarrollados (Solé 2010). Asimismo, se han podido identificar dos tipologías de parihuela: 3 de las 4 parihuelas recuperadas (A, B y C) están realizadas a partir de segmentos de ramas de sección circular, mientras que la parihuela restante (D) está configurada con elementos longitudinales de sección rectangular (Solé 2010). Este segundo tipo es más parecido a las parihuelas encontradas en la cova des Càrritx (Lull et al 1999) y en el Hipogeu XXI de Calescoves (Gornés y Gual 2000).

A partir del estudio taxonómico de cada uno de estos elementos (Tabla 9.5) se observa que no hay un patrón estricto que relacione cada elemento constitutivo de la parihuela con un taxón determinado. No obstante, a pesar del reducido número de objetos que se han podido identificar (4 parihuelas entre las que sólo una presentaba todos sus elementos), se observan algunas regularidades que podrían apuntar hacia una cierta relación entre un taxón determinado y algunas de las piezas de estos objetos. Entre los 5 barrotes conservados se han identificado 3 especies diferentes (Fig.: 9.18: *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*). En cambio, los 3 travesaños son todos de *Laurus nobilis*, así como el único pasador es de *Erica sp.* (Fig.: 9.18). En el caso de los montantes, se puede apuntar una cierta relación entre taxones determinados y cada uno de los dos tipos de parihuelas anteriormente definidos. De los 5 montantes de las parihuelas A, B y C, confeccionadas a partir de segmentos de ramas de sección circular, 4 están confeccionados a partir de ramas de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Fig.: 9.18). En cambio, los dos montantes de la parihuela D, de sección rectangular, son los únicos objetos de madera realizados en madera de *Pinus sp.* (Fig.: 9.18).

Todas las especies documentadas en el conjunto de parihuelas de la cova des Pas excepto *Pinus halepensis* tienen una característica común: permiten obtener segmentos de tronco de pequeño diámetro y con gran resistencia sin tener que realizar el trabajo de desbaste de troncos mayores (Solé 2010). Este hecho diferencial de *Pinus halepensis* podría estar también relacionado con la diferenciación tipológica entre los dos grupos de parihuelas. Eso es, se seleccionaría esta especie para confeccionar el segundo tipo de parihuelas, mientras que se recurriría a otras (*Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Laurus nobilis*) en cuanto se decidiera manufacturar parihuelas del primer tipo.

Los paralelos de la Parihuela D en la cova des Càrritx y el Hipogeu XXI de Calescoves presentan también similitudes taxonómicas con la Parihuela D que refuerzan esta idea de vinculación entre tipo y taxón para este caso concreto. En la Sala 1 de la cova des Càrritx se documentaron varios fragmentos rectangulares de *Pinus halepensis* con encajes, juntamente con listones de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* de sección cuadrada o rectangular (Lull et al 1999). En conjunto, estos elementos han sido interpretados como los restos de una parihuela datada hacia c. 700-400 cal BC, lo que la convierte en un paralelo muy cercano a la Parihuela D de la cova de es Pas. En el caso del Hipogeu XXI de Calescoves, las parihuelas probablemente se componían igualmente de dos barrotes de madera verticales sujetos mediante clavijas a varios barrotes paralelos y horizontales a ellos (Gornés y Gual 2000).

Para la confección de las tapas y bases de los contenedores tubulares se usaron otras dos especies diferentes: *Buxus balearica* y *Erica cf. arborea* (Tabla 9.5). Asimismo, se trata de objetos tecnológicamente muy diferentes de los elementos que configuran las parihuelas. Se trata de piezas talladas sobre listones de sección rectangular previamente confeccionados, trabajo que, juntamente con el pequeño tamaño de estas, requiere una factura mucho más precisa (Solé 2010). Éste factor

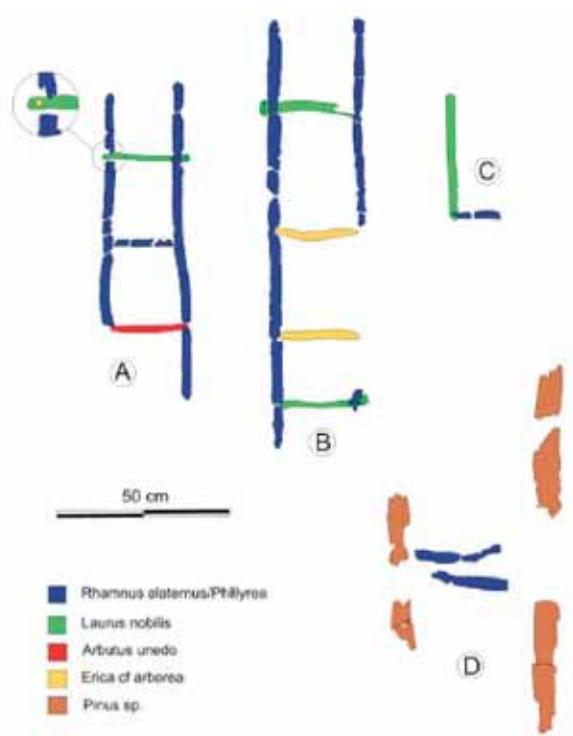


Figura 9.18: Reconstrucción de las parihuelas de la cova des Pas indicando la especie usada para la fabricación de cada uno de sus componentes (Solé 2010).

se puede relacionar nuevamente con las características fisicoquímicas de las maderas utilizadas. Ambos taxones documentados tienen una madera dura y sin fisuras que la hace especialmente apropiada para trabajos de ebanistería delicados.

Como se ha apuntado, la relación de estos objetos de madera con los rituales funerarios desarrollados en el interior de la cavidad es un elemento importante en la discusión de los resultados taxonómicos obtenidos. En este sentido, la vinculación entre los contenedores tubulares con bases y tapas de madera con los rituales de tonsura del cabello parece claro. Estos rituales se han documentado tanto en la cova des Càrritx (Lull et al 1999) como en la cova des Pas (Fullola et al 2007; 2008). Además, se trata de unos objetos recurrentes en los yacimientos funerarios de Mallorca y Menorca, a la vez que se han hallado tapas de hueso de estos tipos de contenedores en yacimientos de hábitat. En el caso que nos ocupa, en el interior del contenedor mejor conservado, vinculado con el Individuo 33, se han hallado restos de cabello, como ya se había documentado en la cova des Càrritx (Lull et al 1999). El análisis polínico de los cabellos del interior del tubo y del Individuo 33 reflejan unos porcentajes de *Pistacia* sp. muy elevado (>60%) no documentados en ninguna otra muestra del yacimiento (Servera 2009). A partir de este dato se ha propuesto que los rituales de manipulación (tintado, resinas?) y tonsura del cabello de los difuntos se realizó en el interior de la necrópolis e implicó el uso de algún producto con un componente importante de *Pistacia lentiscus* (Servera 2009). Así, atendiendo a los paralelos conocidos, parece claro que este tipo de objetos forman parte de la cultura material relacionada con los rituales funerarios y que pasa a formar parte, al menos en algunas ocasiones, del registro arqueológico en forma de ajuar.

Contrariamente, no es tan evidente la relación de las parihuelas con el ritual funerario. Como ya se ha expuesto, la utilidad de estos objetos para transportar los cuerpos de los difuntos hasta las cuevas de inhumación, con las entradas en lugares de difícil acceso en las paredes de los barrancos del sur de Menorca, parece evidente en todos los yacimientos en los que se han documentado este tipo de objetos (cova des Càrritx, Hipogeu XXI de Calescoves y cova des Pas). No obstante, en ninguno de los casos el número de parihuelas documentadas alcanza el número mínimo de individuos inhumados. En la cova des Pas es en el único yacimiento en que se han hallado dos inhumaciones directamente relacionadas con las parihuelas, con los individuos *in situ* encima de ellas (Parihuela A y A, Fig.: 9.7 y Fig.: 9.9). El número mínimo de individuos inhumados en la cavidad asciende a 66, mientras que sólo se han identificado restos de 4 parihuelas. Ya se ha discutido anteriormente que este hecho puede tener su origen en una conservación diferencial del material leñoso no quemado, como en el caso de las ramas de las ofrendas florales. Sin embargo, la diferencia entre número de parihuelas y de individuos en la zona central, en la que se concentran los restos de madera, sigue siendo muy importante.

Discernir la causa de esta relación entre número de cuerpos y de parihuelas a partir del registro arqueológico es difícil. Por una parte, las parihuelas podrían ser un elemento utilitario que interviene en la realización de los rituales funerarios como mero medio de transporte de los cuerpos de los difuntos. Por este motivo, en la mayoría de los casos podrían haber sido recuperados después de realizar las inhumaciones, lo que explicaría el escaso número de parihuelas identificadas. Al tratarse de un objeto complejo que requiere un trabajo más o menos prolongado es susceptible de ser reutilizado fuera de la cueva más allá de la realización de una determinada inhumación. Esto explicaría que en la mayor parte de los casos las parihuelas no se “abandonaran” juntamente con el difunto y se recuperan. Por otra parte, estos objetos podrían tener cierto valor o significado cultural en relación a los rituales funerarios. De esta forma, se podrían haber “depositado” juntamente con algunas de las inhumaciones como parte del ajuar del difunto. El limitado número de objetos manufacturados documentados en la cova des Pas (inexistencia de cerámica y muy escasos objetos de metal en relación al elevado número de inhumaciones) explicaría el escaso número de parihuelas identificadas (4).

9.3.2.3.3. Las ofrendas florales

El tercer conjunto de material vegetal leñoso conservado en la cova des Pas lo forman las pequeñas ramas que, como en el caso de los objetos de madera, se han conservado sin haber sido carbonizadas. La excepcional conservación de este material permite, como se ha argumentado, aproximarse al uso de plantas en los rituales funerarios. En la cavidad se localizaron 48 agrupaciones de estas ramas, 20 de las cuales estaban directamente relacionadas con un individuo en concreto o con una parte determinada de su cuerpo. Ya se ha visto que el hallazgo de algunas de estas agrupaciones de ramas *in situ* evidencia que fueron depositadas juntamente con los cuerpos de los difuntos como ajuares florísticos (Fig.: 9.14). Esto hace pensar que las otras 28 agrupaciones de ramas localizadas dispersas entre los cuerpos inhumados pero sin una relación espacial clara con ninguno de ellos tienen el mismo origen, aunque se encuentran descontextualizadas.

Un factor interesante en el análisis de estas agrupaciones de ramas es la diversidad taxonómica. Teniendo en cuenta el reducido número de agrupaciones documentadas, 48, el número mínimo de taxones identificados (NMT) asciende a 12 (Tabla 9.6). De los tres conjuntos de material analizados en la cova des Pas (carbones, objetos de madera y ramas), éste ha reflejado una mayor variedad florística (Tabla 9.10). En este sentido, es también interesante apuntar que de las 48 agrupaciones de ramas, sólo 3 de ellas presentaron un único taxón. Ello hace pensar que en la práctica totalidad de los casos, se trataría de ramos de flores de diversas especies.

Si bien todo este conjunto de ramas nos remite a una misma práctica (la deposición de ajuares florísticos para los difuntos inhumados), antes de realizar un análisis de los resultados taxonómicos en conjunto es interesante efectuar una lectura de aquellas agrupaciones de ramas que han aparecido asociadas a partes concretas de 9 de los 66 individuos hallados en el yacimiento. Las perspectivas de éste análisis son especialmente interesantes en 5 de éstos individuos, en los que contamos con análisis polínicos (Servera 2009). En estos casos, como se verá, se puede apuntar a que algunos de los taxones identificados estarían en flor en el momento de su deposición.

El Individuo 2 (H 30-40 años) presentaba una única concentración de ramas en la zona del cráneo, en la que se ha identificado un solo taxón, *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.7). Para esta zona del cuerpo no se dispone de análisis polínicos, aunque si se analizaron 2 muestras de las piernas. En ambas los principales taxones representados son Brassicaceae y *Plantago* sp.

(Servera 2009). No obstante, es interesante destacar la identificación de varios agregados de granos de polen. Este tipo de restos, formados por granos todavía no separados para su dispersión, nos remiten claramente a la presencia de flores de los taxones que los forman. Esto es debido a que sólo se pueden conservar agrupados si se ha degradado la flor en el mismo lugar y no ha habido perturbaciones postdeposicionales importantes (Servera 2009). En este sentido, hay que destacar la buena conservación del registro polínico, como en todos los materiales de origen orgánico en general, de la cova des Pas (Servera 2009). Así pues, en las piernas del Individuo 2 se han hallado varios de estos agregados, entre los que destacan los de *Ranunculus ficaria* t., *Arbutus* sp., *Erica* sp., *Plantago* sp. y *Rosmarinus* sp. (Servera 2009). De esta forma, se puede apuntar que en la zona de las piernas también se depositaron ramas con flores, entre las que se contarían las de *Rosmarinus officinalis*, como se ha documentado en la zona de la cabeza.

El Individuo 10 (H 4 años \pm 6 meses) nuevamente sólo presentó una agrupación de ramas, también en la zona de la cabeza y con un único taxón representado, en este caso Brassicaceae (Tabla 9.7). Disponemos también del análisis polínico de una muestra de sedimento localizada debajo del cuerpo del difunto. Ésta está claramente dominada por Brassicaceae (>35%), juntamente con *Sinapis* t. y Poaceae (Servera 2009). Se identificaron 15 agregados de granos de polen de 4 especies diferentes, 8 de los cuales son de Brassicaceae. Así pues, parece clara la presencia de ramas con flores de algunas especies de ésta familia, especialmente en la zona de la cabeza, aunque también podrían haber formado parte de un lecho de ramas del difunto, como indica el análisis polínico.

El Individuo 33 (M 24-29 años) es el que ha presentado un mayor número de restos de ramas (8 agrupaciones), así como del que se han analizado más muestras de polen (8 muestras). En la zona de la cabeza no se recogieron muestras de ramas. En cambio si que se analizaron varias muestras de sedimento. En todas ellas se constató una presencia dominante de polen de Brassicaceae (>50%) y se identificaron numerosos agregados de granos de polen de este taxón, excepto en la muestra de cabellos, en que predomina de forma clara *Pistacia* sp. (Servera 2009). Este taxón también es claramente mayoritario en la muestra del interior del contenedor tubular con cabellos asociado a éste individuo, lo que permite relacionar esta planta y/o algún producto elaborado con ella con el ritual de tonsura de los cabellos de los difuntos (Servera 2009). En la zona torácica se identificó la presencia de ramas de Brassicaceae, Liliaceae, Thymelaeacea y cf. *Cistus* sp. (Tabla 9.7). La muestra polínica de esta zona está nuevamente dominada por Brassicaceae (>55%), de la que se identifican 4 agregados. Finalmente, la zona de las extremidades inferiores presentaba ramas de Brassicaceae y Liliaceae (Tabla 9.7), así como un espectro polínico nuevamente dominado por Brassicaceae (>30%) (Servera 2009). Con todo ello, parece claro que el Individuo 33 fue inhumado con numerosas ofrendas florales, entre las que se contaban ramas de Brassicaceae, Lamiaceae, Liliaceae, cf. *Cistus* sp. y Thymelaeacea (Tabla 9.7). A partir del análisis polínico se puede apuntar que al menos las ramas de Brassicaceae tendrían flores, debido a la documentación de altos porcentajes de este taxón en todas las muestras, excepto las del cabello, y de numerosos agregados de granos de polen (Servera 2009).

Del Individuo 37 (H 6-8 años), como se ha visto, sólo se identificaron dos ramas de *Clematis* sp. adheridas al travesaño de la Parihuela A, sobre la que se encontraba el cuerpo en conexión anatómica (Tabla 9.7). La localización de estas y otras ramas en la parte inferior de los individuos reafirma la hipótesis planteada mediante el análisis polínico en referencia a la preparación de lechos de plantas sobre los que se inhumaron los cuerpos (Servera 2009).

En el Individuo 41 (M 35-45 años) se localizaron concentraciones de ramas asociadas al cráneo, entre las que se identificaron 2 taxones, Brassicaceae y Liliaceae, así como un conjunto de ramas asociadas a esta inhumación pero sin una relación clara con una parte determinada del cuerpo, todas de Lamiaceae (Tabla 9.7). El análisis polínico de este individuo ha detectado nuevamente un predominio de Brassicaceae en la zona de la cabeza, taxón del que se han hallado también 5 agregados de granos de polen (Servera 2009). Este hecho, plantea nuevamente la posibilidad que en el conjunto de ramas depositadas junto a la cabeza del difunto las de ésta familia podrían haber sido recogidas en época de floración. Otros agregados de polen de Brassicaceae fueron identificados en la zona torácica, así como se detectó la presencia secundaria de granos de polen de taxones de la familia Lamiaceae en la zona de la cabeza y en el coprolito que este individuo presentaba en su tránsito intestinal (Servera 2009). Al no documentar una relación espacial clara entre las ramas de Lamiaceae y alguna parte determinada del cuerpo, se hace difícil establecer una posible relación entre los pólenes y las ramas de esta familia.

Del Individuo 42 (M preadulta) se recogieron dos agrupaciones de ramas, una depositada en la zona torácica y otra no asociada a una parte concreta del cuerpo inhumado. En el primer caso sólo se identificaron ramas de *Rosmarinus officinalis*, mientras que en la segunda agrupación aparecieron dos taxones: Liliaceae y *Pistacia lentiscus* (Tabla 9.7). Al no disponer de análisis polínicos en este individuo no podemos relacionar estas ramas con la presencia de flores. Esto mismo sucede con los Individuos 44 (M adulta) y 50 (H adulto). El primero de ellos sólo presentó una agrupación de ramas, en la zona de las extremidades inferiores, en la que se documentó un único taxón, Brassicaceae. En el segundo caso, la única agrupación de ramas se encuentra también en la zona de las piernas y pertenecen en todos los casos a *Rosmarinus officinalis* (Tabla 9.7).

Finalmente, el Individuo 47 (H 40-45 años) presentó agrupaciones de ramas en la zona torácica, en la que se identificaron 2 taxones, Brassicaceae y *Clematis* sp. (Tabla 9.7). El análisis polínico de este individuo señala la presencia de Brassicaceae en todo el cuerpo, aunque de forma más recurrente en la zona del sacro (Servera 2009). Los agregados de Brassicaceae aparecen en todas las muestras del cuerpo y también se detectan agregados de *Rosmarinus officinalis* en la zona coxal (Servera 2009). Así, por una parte parece que al menos algunas de las ramas de Brassicaceae detectadas habrían sido depositadas en flor. Por otra parte, considerando el pequeño tamaño de las flores de *Rosmarinus officinalis*, sería lógico pensar que éstas llegaron en ramas, que no han sido documentadas durante la excavación.

A parte de las ramas relacionadas con individuos concretos, se han analizado 28 agrupaciones dispersas entre las inhumaciones de la cueva sin presentar una asociación directa con alguno de los cuerpos. Como se ha visto, este material

ha aparecido de forma más recurrente en la zona central de la cavidad, aunque parece que ello se deba más a un factor de conservación (actuación diferencial de agentes postdeposicionales) que no cultural (deposición de las ramas en una parte determinada de la cueva). De todas formas, lo que parece claro es que el origen de este material es el mismo en todos los casos y común con las ramas asociadas a individuos: se trata de ofrendas florales depositadas junto a los cuerpos inhumados.

Al no poder relacionar espacialmente estas agrupaciones de ramas con muestras polínicas concretas, la valoración de los resultados se debe efectuar contemplando la recurrencia de cada taxón entre las 28 agrupaciones analizadas. Así, vemos como el taxón más recurrente es Brassicaceae, que aparece en 7 agrupaciones, seguido de *Laurus nobilis* (6) y *Rosmarinus officinalis* (5) (Tabla 9.9). En relación a este último taxón, hay que destacar que si se suman las ramas de Lamiaceae (2), en conjunto están presentes en el mismo número de agrupaciones que Brassicaceae (Tabla 9.9). El resto de taxones (*Cistus* sp., *Clematis* sp., *Erica* cf. *multiflora*, *Erica* sp., Liliaceae, *Myrtus communis*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y Thymelaeaceae) aparecen en sólo 1 o 2 de las agrupaciones (Tabla 9.9). En éste sentido, cabe destacar que en éste segundo conjunto de ramas aparecen 6 taxones que no están presentes en las agrupaciones de ramas relacionadas con individuos: *Cistus* sp., *Erica* cf. *multiflora*, *Erica* sp., *Laurus nobilis*, *Myrtus communis* y *Pinus* cf. *halepensis*.

9.3.2.3.4. Valoración global de los ajuares florísticos

Asimismo, después de realizar una valoración de ambos grupos de ramas, las asociadas a individuos y las dispersas, se desprenden una serie de consideraciones interesantes al valorar de forma global los resultados de todo este conjunto de material leñoso de la cova des Pas. Así, al evaluar la recurrencia en el total de las 48 agrupaciones de ramas de cada uno de los 12 taxones identificados, se observa como Brassicaceae es el taxón más representado, identificado en 20 de las agrupaciones (Fig.: 9.19). El siguiente taxón más recurrente es *Rosmarinus officinalis*, aunque aparece en menos de la mitad de las agrupaciones en que lo hace Brassicaceae (Fig.: 9.19). No obstante, si se consideran de forma conjunta las muestras en que aparece este taxón y las de Lamiaceae, el número de agrupaciones en las que están presentes asciende a 13, diferenciando esta familia del resto de taxones y acercándola a los valores de Brassicaceae (Fig.: 9.19). A partir de aquí el resto de taxones aparecen en un número considerablemente menor de agrupaciones. De este grupo, 5 aparecen en entre 3 y 6 agrupaciones (*Clematis* sp., Lamiaceae, *Laurus nobilis*, Liliaceae y Thymelaeaceae), mientras que el resto lo hace ya de forma más testimonial en 1 o 2 (*Cistus* sp., *Erica* cf. *multiflora*, *Erica* sp., *Myrtus communis*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus*) (Fig.: 9.19).

Nuevamente, la comparación de estos resultados con los del análisis polínico ofrece la posibilidad de discriminar la relación de los taxones identificados con las diversas actividades y rituales funerarios desarrollados en el interior de la cavidad. Entre todas las muestras polínicas analizadas, hay 5 taxones que aparecen en más del 90,1% de ellas: *Pistacia* sp., Brassicaceae, *Plantago lanceolata* t., Poaceae y Cerealia t. (Servera 2009: 171). Entre estos taxones, *Pistacia* sp. es el que sería más susceptible de ser identificado en el estudio de macrorestos vegetales, al tratarse de un arbusto o árbol pequeño. Brassicaceae, como hemos visto, es el taxón más representado entre las ramas depositadas junto a los difuntos en la cova des Pas, mientras que de los otros tres taxones no esperaríamos encontrar macrorestos identificables mediante el análisis antracológico, al tratarse de plantas herbáceas mayoritariamente anuales. Además de su recurrencia en más del 90,1% de las muestras, de todos estos taxones se han identificado agregados de granos de polen que, como se ha dicho, evidencian la presencia de flores o productos realizados con flores de estos taxones (Servera 2009: 172).

Así pues, recogiendo estos datos y centrando la atención en los dos taxones identificados entre las ramas, queda claro que Brassicaceae fue el taxón más recurrente en la cueva. Una parte de estas ramas se han localizado claramente deposita-

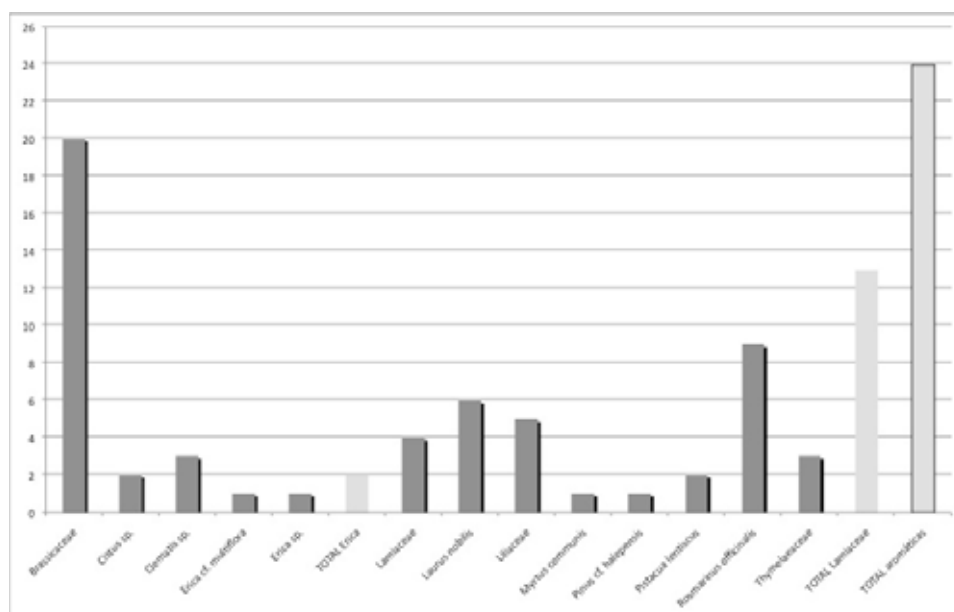


Figura 9.19: Histograma con el resultado del análisis de todas las agrupaciones de ramas de la cova des Pas, tanto las dispersas como las asociadas al cuerpo de alguno de los individuos inhumados.

das en determinadas partes del cuerpo de los difuntos. Asimismo, el análisis polínico ha evidenciado la presencia de flores de Brassicaceae en estos casos (como se ha visto, por ejemplo, en el caso de los individuos 10, 33, 41 y 47). Esto indica que, al menos en algunos casos, se inhumaron los cuerpos con ajuares florísticos entre los que buena parte de las ramas pertenecían a esta familia. Igualmente, el análisis polínico plantea la posibilidad que las brasicáceas fueran también utilizadas para tratar los cuerpos de los difuntos previamente a la inhumación, hecho que podría haber tenido un papel relevante en la conservación de los tejidos orgánicos identificados durante la excavación (Servera 2009: 194-195).

Se ha visto que, por una parte la presencia recurrente de ramas en relación a los cuerpos de los difuntos evidencia el uso de las plantas leñosas identificadas en relación a los rituales funerarios y a la inhumación de los cuerpos de los difuntos. Por otra parte, la toma en consideración de los mecanismos de producción, dispersión y deposición polínica de los taxones identificados en el análisis polínico, y, muy especialmente, la presencia de agregados de granos de polen de determinadas especies, demuestran la presencia de flores en este mismo contexto (Servera 2009:191-192). Al cruzar ambos datos se puede plantear de forma genérica la presencia de flores en las ramas de al menos algunos de los taxones identificados en el trabajo aquí presentado. Se han identificado agregados polínicos en 17 taxones (Servera 2009:191-192), 6 de los cuales se encuentran entre los 12 taxones identificados entre las ramas. Así, se puede plantear que, como se ha hecho evidente en el caso de las Brassicaceae, las ramas de Lamiaceae, *Erica* sp., *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus* cf. *halepensis* llegarían en algunas ocasiones a la cova des Pas en flor. Esto es especialmente indicativo teniendo en cuenta que la práctica totalidad de estas especies presentan flores, muy vistosas en algunos casos, pero siempre de pequeño tamaño. En el caso de *Pistacia lentiscus*, el análisis polínico de los cabellos y las resinas apunta a que el origen de algunos de los agregados identificados podría provenir de algún tipo de aceite o resina relacionado con el ritual de tonsura de los cabellos de los difuntos (Servera 2009: 183).

Así pues, en relación a los ajuares florísticos cabe destacar la gran diversidad de plantas en flor que se depositaron juntamente con los difuntos (un mínimo de 18 a partir del análisis polínico, Servera 2009: 151), así como la recurrencia del uso de ramas pequeñas a modo de lechos de los difuntos y ofrendas florales, en las que se han detectado en éste estudio 12 taxones diferentes. El análisis polínico documenta una clara recurrencia de Brassicaceae entre los ajuares florísticos, pero un análisis detallado de la relación entre taxones de las ramas asociadas a individuos con partes determinadas de los cuerpos de éstos permite precisar más esta cuestión. Como se ha visto, el número de agrupaciones de ramas recogidas en cada individuo varía, así como el número de taxones identificados en relación a cada cuerpo, que oscila entre 1 y 5 (Tabla 9.7). Si se toman estos datos de forma conjunta, vemos como hay diferencias entre las diferentes partes del cuerpo. En las tres zonas que se han diferenciado durante la excavación de los cuerpos en conexión anatómica, cabeza, zona torácica y extremidades inferiores, es en la zona torácica en la que se ha documentado una mayor variedad de taxones, con un mínimo de 6 (Tabla 9.11). En cambio, en los pies y la cabeza, este número desciende a 3 (Tabla 9.11). Asimismo, en la zona torácica es en la que se han recogido la mayor parte de agrupaciones de ramas, lo que parece indicar que esta zona sería especialmente relevante en relación a los ajuares florísticos.

Por lo que respecta a los taxones identificados, se identifican 3 taxones que aparecen en todas las partes de los cuerpos de los inhumados, tanto en la cabeza como en la zona torácica y los pies: Brassicaceae, Liliaceae y *Rosmarinus officinalis*. No hay ningún taxón que se localice exclusivamente en las extremidades inferiores, mientras que *Clematis* sp. y cf. *Cistus* sp. sólo se identifican en la zona torácica. Thymelaeaceae aparece en esta misma zona así como en asociación con el cuerpo inhumado sin relación directa con alguna de sus partes, así como Lamiaceae sólo aparece en ésta última categoría (Tabla 9.7).

Otro factor a tener en cuenta para evaluar la relevancia de cada taxón en relación a los ajuares florísticos es el número de individuos en los que se identifica cada uno de ellos entre los 9 casos en los que se han identificado ramas asociadas a cuerpos (Tabla 9.12). Nuevamente, el taxón más recurrente es Brassicaceae, que aparece en 5 individuos, seguido de Liliaceae y *Rosmarinus officinalis*, que se identifican en 3 de ellos. Nuevamente, si valoramos conjuntamente los datos de todos los taxones de la familia Lamiaceae, ésta alcanza un valor equivalente al de Brassicaceae. El resto de taxones aparecen de forma más testimonial en sólo 1 o 2 de los individuos (Tabla 9.12).

Cabeza	Zona torácica	Extremidades inferiores	Asociación indeterminada
Brassicaceae	Brassicaceae	Brassicaceae	Brassicaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Clematis</i> sp.	Liliaceae	Lamiaceae
Liliaceae	Liliaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Liliaceae
TOTAL 3 taxones	Thymelaeaceae	TOTAL 3 taxones	<i>Pistacia lentiscus</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>		Thymelaeaceae
	cf. <i>Cistus</i> sp.		TOTAL 5 taxones
	TOTAL 6 taxones		

Tabla 9.11: Relación de los taxones identificados en las ramas asociadas a individuos y partes del cuerpo de éstos en los que han sido localizadas.

Taxón	Partes del cuerpo	Nº de individuos
Brassicaceae	todas	5
<i>Clematis</i> sp.	zona torácica	2
cf. <i>Cistus</i> sp.	zona torácica	1
Lamiaceae	Asociación indeterminada	2
Liliaceae	todas	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	Asociación indeterminada	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	todas	3
Thymelaeaceae	zona torácica i asociación in	1
TOTAL Lamiaceae	todas	5

Tabla 9.12: Taxones identificados entre las ramas asociadas a individuos, indicando en que partes de éstos han sido localizadas y en que número de individuos están presentes.

Con todo ello, queda claro que Brassicaceae es el taxón más recurrente entre las ramas depositadas juntamente a los difuntos, como se detecta en el análisis polínico. No obstante, *Rosmarinus officinalis*, y los taxones de la familia Lamiaceae en general, son también recurrentes entre los ajuares florísticos. En relación a los cuerpos, *Rosmarinus officinalis* aparece tanto en la zona de la cabeza como en la zona torácica y en los pies, al igual que Brassicaceae. Asimismo, el conjunto de las Lamiaceae aparecen en 5 de los individuos que presentan ramas asociadas (Tabla 9.12). Éste conjunto de datos permite matizar las apreciaciones efectuadas a partir del análisis polínico en relación a la posible identificación de ajuares florísticos diferenciados entre los individuos inhumados (Servera 2009: 183-190). En este estudio se documentaron unos porcentajes muy elevados de *Rosmarinus officinalis* y *Ranunculus ficaria* t. en el Individuo 1, así como agregados de granos de polen de ambos taxones, hecho que diferenciaba el espectro polínico de este individuo claramente del resto de individuos analizados (Servera 2009: 183-190). No obstante, el análisis de las ramas asociadas a 9 de los individuos inhumados (entre los que no se encuentra el Individuo 1) permite asegurar que *Rosmarinus officinalis* sería un taxón recurrente entre los ajuares florísticos de los cuerpos inhumados en la cova des Pas. De esta forma, tomando en consideración los resultados del análisis polínico y del estudio aquí presentado, parece que entre los ajuares florísticos no se detectarían tratamientos diferenciados entre individuos. Sin embargo, si que parece confirmarse tanto la gran diversidad de taxones presentes en estos ajuares como la especial recurrencia de los taxones de la familia Brassicaceae.

Finalmente, en relación al conjunto de datos obtenidos a partir de la identificación taxonómica de las ramas aparecidas en la cova des Pas, se puede realizar una lectura de orden sensorial de las características de las plantas identificadas entre los ajuares florísticos. Como ya se ha apuntado en el caso del combustible, en las cuevas funerarias del Bronce menorquín parece que el componente aromático de las plantas leñosas utilizadas fue destacable. De entre los 12 taxones identificados en este conjunto de material 6 de ellos presentan un componente aromático importante (*Cistus* sp., Lamiaceae, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*). Estos taxones se identifican en 24 del total de 48 agrupaciones de ramas identificadas durante la excavación (Fig.: 9.19). De esta forma, el conjunto de taxones con una componente aromático importante es más recurrente incluso que Brassicaceae, el taxón individual más recurrente tanto entre las ramas (Fig.: 9.19) como en el análisis polínico.

CAPÍTULO 10

Análisis antracológico del poblado de Ses Païsses

10.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

El poblado talayótico de Ses Païsses se localiza a poca distancia del actual núcleo urbano de Artà (coordenadas UTM X=530432; Y=4393318; Z=125), ocupando un lugar central en la península de Artà, en el Nordeste de Mallorca (Fig.: 10.1). Se trata del poblado más extenso de la península, con una extensión de 10.788 m² delimitados por la muralla, en bastante buen estado de conservación. La construcción más antigua conocida en Ses Païsses es el turriforme central, cuya edificación se remonta a un momento anterior a c.1000 BP (Aramburu 2010a).

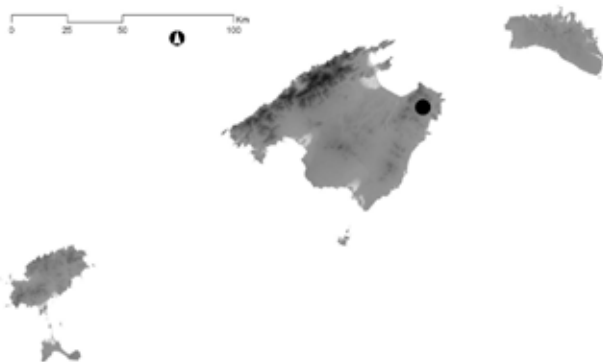


Figura 10.1: mapa general de la situación del yacimiento de Ses Païsses, Mallorca.

La primera cita que se conoce del poblado de Ses Païsses se remonta a 1345, año en que es “velar de ses Païsses” es citado en el documento que delimitaba la parcela conocida como “el bosc anomenat antigoro es Vilar” (Gili 1978: 263). A finales del siglo XIX, el Arxiduc Lluís Salvador describe los restos del poblado dentro de un encinar y publica un gravado de la puerta principal de la muralla (Salvador 1984: 18-19). Sin embargo, el poblado de Ses Païsses no aparece citado en las obras de los investigadores y viajeros extranjeros que describieron las ruinas talayóticas de Mallorca a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. Es el caso de los trabajos de Emile Cartailhac (1892) y Albert Mayr (1914). En cambio, en la obra del mallorquín Francisco Martorell y Sanpere (1879, citado en Aramburu y Hernández 2005) se publican los primeros apuntes arqueológicos y un plano del yacimiento.

La historia de este yacimiento arqueológico experimenta un punto de inflexión importante en el año 1929, en que el Museu Regional d'Artà consigue una Real Orden para la adquisición del poblado de Ses Païsses por parte del Estado y recibe la custodia y gestión del mismo, orden que, sin embargo, no se llevará a cabo hasta el año 1954 (Gili 1978: 262-263). Cinco años después de la adquisición de los terrenos del yacimiento se lleva a cabo la primera campaña arqueológica en Ses Païsses, bajo la dirección del arqueólogo sardo Giovanni Lilliu, con la ayuda de F. Biancofiore. Después de los primeros trabajos en 1959, centrados en el turriforme central, Lilliu llevó a cabo nuevas campañas arqueológicas en 1960, 1962 y 1963 (Lilliu 1959; 1960; 1962; 1965; Lilliu y Biancofiore 1959). En estas campañas se llevaron a cabo excavaciones en los conocidos como recintos 3, 5, 1, 6, 8, 9, 10 y 11. Posteriormente, se tiene noticia de que se realizaron nuevas campañas en 1964 y 1968, ésta última codirigida por Lilliu y Guillem Rosselló-Bordoy, en la que se excavó la habitación 12 (Aramburu y Hernández 2005). Sin embargo, los resultados de estas campañas nunca fueron publicados.

Después de la campaña de 1968 se paralizan los trabajos arqueológicos, que se reanudarán bajo la dirección del Dr. Javier Aramburu Zabala y Jordi Hernández en el año 1999. Así se inicia un nuevo proyecto arqueológico relacionado con Ses Païsses que ha contado con varios directores (J. Aramburu y J. Hernández 1999-2000; J. Aramburu 2004-2009; J. Aramburu y Ramón Martín 2010-actualidad). Los objetivos de este proyecto, que todavía sigue en curso y es en el que se enmarca el estudio antracológico aquí presentado, son de carácter estrictamente científico, aunque también se presta cierta atención al uso social actual del yacimiento, ya que éste recibe miles de visitas anuales (Aramburu y Hernández 2005). Las cuestiones científicas que dirigirán estos trabajos se centran en varios puntos, como la delimitación cronológica del poblado y su evolución interna, los motivos de su abandono, el funcionamiento socioeconómico de la comunidad y el impacto sobre ésta de las civilizaciones mediterráneas (Aramburu y Hernández 2005). Con estos planteamientos, se han venido desarrollando varias campañas de excavación desde 1990.

El entorno del poblado se circunscribe a la zona geográfica de la península de Artà, con un área de 168 km². Esta viene delimitada por el extremo Norte de la Serra de Llevant, con sentido Sur-Norte, y por el mar. Los torrentes desembocan al

mar por la costa Este, mientras que en el Norte y en el Noroeste se localizan las principales elevaciones. En el centro se localiza un valle rodeado de montañas excepto por las dos salidas al mar, en el que Ses Païsses ocupa una posición central en la cresta de una loma rocosa, a una altura de 125 m.s.n.m. (Aramburu y Hernández 2005).

Los suelos que se localizan en esta península son de varios tipos. En las zonas montañosas y costeras se localizan suelos muy pobres y con poca potencia. La zona de suelos más fértiles se localiza en el entorno de los torrentes, siendo sólo de calidad media en el resto de las zonas, con lo que esta área ha sido catalogada de media montaña (Aramburu y Hernández 2005). Con estas características, la vegetación del entorno es variada, aunque en general presenta pocas áreas cubiertas por formaciones boscosas. Existen estudios de la vegetación de la zona, especialmente referidos al área protegida del Parc Natural de la Península de Llevant, localizado en la zona norte del extremo de la Serra de Llevant. En general, la formación forestal más extendida es la *garriga/ullastrar*, que forma bosques, dominados por *Olea europaea*, especialmente densos en la zona Sur de las últimas estribaciones de la Serra de Llevant (Alomar y Conesa 2004). En las áreas orientadas al norte esta formación está más degradada, presenta una menor densidad de arbustos y se ve ampliamente colonizada por carrizos (*Ampelodesmos mauritanica*).

Esta degradación actual de la *garriga/ullastrar* ha sido relacionada con los usos de estos paisajes a lo largo del tiempo por parte de las comunidades humanas (Alomar y Conesa 2004). La sucesión de incendios naturales, tanto de origen natural como antrópico, mayormente relacionadas en el segundo caso con la explotación ganadera de pastos, dan lugar a formaciones forestales de este tipo, especialmente en zonas con pendientes importantes, en las que se ha ido perdiendo un porcentaje muy importante de suelos. En estas áreas es en las que se localizan los carrizales más extensos, formaciones estrictamente herbáceas en las que han desaparecido arbustos y árboles. Asimismo, formaciones de *garriga/ullastrar* degradadas y con fuerte presencia de *Ampelodesmos mauritanica* son las principales colonizadoras de las zonas de cultivo que se van abandonando de forma continuada (Alomar y Conesa 2004).

Otra formación vegetal destacable de la península de Artà, aunque con una extensión mucho menor que la *garriga/ullastrar* en la actualidad, es el encinar. En la mayoría de los casos se trata de encinares fragmentarios y con un sotobosque muy pobre o totalmente inexistente (Alomar y Conesa 2004). En muchos casos *Pinus halepensis* se está desarrollando rápidamente en estas formaciones y se está convirtiendo en la principal especie arbórea. En otras zonas con más potencia de suelos y menos pendiente la degradación del encinar a dado lugar a formaciones de *garriga* en las que *Arbutus unedo* es el taxón más desarrollado. Finalmente, otras formaciones vegetales que se desarrollan actualmente, vinculadas a áreas más determinadas, son el sabinar y las formaciones relacionadas con cursos de agua. Las primeras se desarrollan en zonas rocosas de la costa, constantemente amenazadas por el desarrollo urbanístico. Las formaciones de ribera son también reducidas y se encuentran afectadas por la degradación de las zonas húmedas. En ellas es importante el desarrollo de varias especies de *Tamarix* sp. (Alomar y Conesa 2004).

El yacimiento de Ses Païsses se encuentra en una zona del llano central de la península de Artà actualmente cubierta por un encinar. Se trata de una formación forestal en la que *Quercus ilex* es el taxón arbóreo claramente dominante. El sotobosque es relativamente denso y presenta especies típicas como *Pistacia lentiscus* y *Olea europaea*. Éste último taxón da lugar a individuos de porte arbustivo, sin llegar a formar pequeños árboles. El poblado se alza en la zona de la cresta de una loma rocosa delimitada en su vertiente Sur por el torrent des Pollets o de ses Terretes. Los suelos que lo rodean son en general pobres y calizos, con gran abundancia de roca y poca potencia (Aramburu y Hernández 2005). Los suelos inmediatos más ricos y aptos para el cultivo se encuentran en el cauce del torrente, con suelos aluviales. A poca distancia en dirección Suroeste se localiza la fuente de n'Argonyana.

El entorno arqueológico de Ses Païsses presenta una importante densidad de restos de época talayótica que parecen estructurarse de forma más o menos compleja en todo el territorio de la península de Artà. Ses Païsses es el poblado de mayor extensión documentado en esta área geográfica y se ha planteado la hipótesis que disponía de un centro ceremonial situado en es Pujols (Aramburu y Hernández 2005). Se trataría de una alineación de edificios monumentales en esta pequeña sierra, situada a 1 km. del poblado, en la que se localiza un túmulo escalonado y un talayot circular en la zona de la cresta, junto con grandes habitaciones ciclópeas en la parte inferior. Por otra parte, Ses Païsses se encuentra rodeado por una alineación semicircular de talayots circulares localizados a una distancia semejante del poblado: sa Talaieta, es Claperot y sa Corballa, situados entre 1,75 km. y 2 km. del poblado. Este esquema de poblado asociado a conjuntos de estructuras interpretadas como centro ceremonial (talayots aislados, túmulos escalonados) se repite en otros lugares de la península de Artà. Éste es el caso del poblado de Son Sastres, ligeramente más pequeño que Ses Païsses pero con una extensión igualmente considerable (10.300 m²), o el de S'auma Vell (Aramburu y Hernández 2005).

Se trata de un poblado extenso que se organiza en torno a un turriforme central de planta circular construido c.1000 BC (Aramburu 2010a). Alrededor de este irá creciendo un conjunto de edificios variados entre los que se han excavado casas, almacenes y espacios de carácter público o comunitario. Alrededor del S. VII BC se construye una muralla circular que encierra completamente el poblado (Hernández y Aramburu 2005).

10.2. LOS RECINTOS 51 Y 50 Y EL EDIFICIO 14 DE SES PAÏSSES

En este estudio se han analizado conjuntos antracológicos procedentes de los nuevos contextos excavados en el yacimiento en las recientes campañas de 2007 y 2008. Algunos de los edificios de los que se han analizado nuevas muestras se habían empezado a excavar en campañas anteriores e incluso se habían analizado carbones en estudios previos (caso de la UE 10 del edificio 51, Carrión 2009). En otros casos, los sectores excavados pertenecen a edificios que se encuentran todavía

en una fase preliminar de estudio que no ha permitido publicar todavía memorias de excavación. Así pues, la descripción de los contextos arqueológicos se centra en las secuencias estratigráficas y las informaciones cronológicas disponibles hasta el momento, pero todavía no se dispone de estudios detallados de materiales, arquitectónicos, espaciales, etc., para profundizar en la discusión e interpretación de los resultados.

10.2.1. El recinto 51: dinámica estratigráfica y contexto arqueológico

El nombre de edificio 51 fue dado a un conjunto de estructuras adosadas al turriforme central de Ses Païsses (Fig.: 10.2 y Fig.: 10.3) que se excavaron en las campañas 2006 y 2007. El objetivo de la excavación de este sector era documentar las fases más antiguas del poblado mediante la excavación de una de las secuencias estratigráficas que conservaban una mayor potencia (Aramburu 2010a). Estas estructuras se localizan debajo del edificio 1, parcialmente excavado por Lilliu. Así pues, antes de documentar las estructuras del conocido como edificio 51 se excavaron restos de varios niveles dejados en las excavaciones anteriores, que al estar expuestos a los agentes medioambientales durante décadas presentaron un registro muy fragmentario y alterado. Por este motivo no se analizó el material antracológico, al considerar que al haber estado expuesto durante un periodo prolongado es imposible inferir de forma fiable el origen de los fragmentos de carbón.

Una vez excavados estos restos del edificio 1, se documentaron un conjunto de estructuras que se fueron numerando de forma sucesiva de 51-1 a 51-4, interpretadas como remodelaciones arquitectónicas sucesivas de este espacio a lo largo del tiempo. Durante la excavación se preservaron los muros del edificio 1, debido a su singularidad en el conjunto del poblado, así como los sucesivos muros y remodelaciones anteriores que se documentaron debajo de éste. Así pues, la preservación de estas estructuras, que se organizaban en forma de capas sucesivas adosadas al turriforme central, obligó a dejar sectores sin excavar, lo que ha dado lugar a que ninguna de las UUEE sedimentarias identificadas se haya podido excavar en toda su extensión (Aramburu 2010a).

En la parte inferior de la secuencia se localiza la capa de arcillas naturales (UE 37) sobre la que se asienta el turriforme. La UE 35, que representa la primera ocupación del edificio 51-1, es la primera capa sedimentaria que se adosa al muro exterior del turriforme. En ésta se ha obtenido una datación radiocarbónica sobre hueso de ovicaprino (KIA-35375) que calibrada a 2 sigmas (95,4%) ofrece una horquilla de 1212-1005 BC. Esto remonta la construcción del turriforme a un momento anterior a c.1000 BP, precediendo la construcción de los talayots circulares típicos conocidos hasta el momento. Por otra parte, cabe decir que la morfología del turriforme central de Ses Païsses no se corresponde plenamente con éstos edificios típicos de la prehistoria balear, ya que no presenta columna central, tiene dos entradas y un corredor en el interior de la cámara. Se ha apuntado su similitud con el de s'Illot, que podrían ser de una época cercana al de Ses Païsses (Aramburu 2010a).

Cada uno de estos recintos identificados han sido numerados del 1 al 4 de más antiguo a más reciente. El primer recinto que se construye adosado al turriforme central es el 51-1, de tamaño reducido y que se abandonaría después de un incendio. Éste se asienta sobre la UE 37, formada por las arcillas naturales en contacto con la roca madre sobre las que también se construyó el turriforme central. La UE 35, juntamente con la UE 31, representa el nivel de ocupación de esta fase, para la que se ha obtenido la datación anteriormente comentada (KIA-35375: 1.212-1.005 BC). Esto sitúa la construcción de este primer recinto y su ocupación en un momento ligeramente anterior a 1.000 BP. El derrumbe y colmatación de los niveles de esta primera ocupación se produjo después de un incendio que afectó a la totalidad del recinto (Aramburu 2010a).

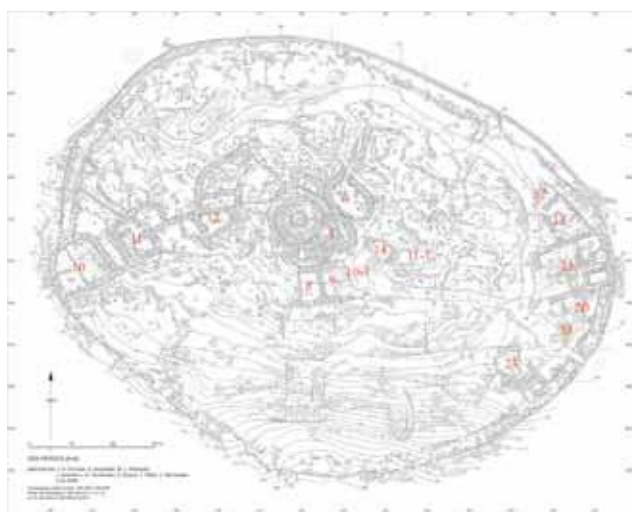


Figura 10.2: plano del poblado con los sectores excavados de los que se dispone de análisis antracológicos (sector muralla, edificios 1, 14 y 25 y recintos 50 y 51) (Aramburu y Hernández 2005).



Figura 10.3: foto cenital del Edificio 51 (Javier Aramburu).

Sobre el derrumbe de éste se construye 51-2, también de reducido tamaño. El muro UE 32 delimita un espacio útil reducido entre éste y los muros del turriforme central. Durante esta fase el piso estaba enlosado y sobre él se documentó el nivel de ocupación bien conservado, UE 29. Encima de este se documentó una secuencia de UUEE (20, 21, 26, 27 y 29) con trazas de un incendio generalizado del recinto antes de su abandono. Este paquete ha sido interpretado como la caída del techo incendiado (Aramburu 2010a).

Encima del derrumbe de este segundo recinto se construye 51-3, mucho mayor que los anteriores. Se trata de una estructura de forma arriñonada, también adosada al turriforme central (Aramburu 2010a). Lo delimita el muro UE 14, que tiene el acceso orientado al Sureste. En este nivel no se documentaron ni estructuras de combustión ni trazas de incendio. En un momento posterior, esta estructura arquitectónica fue modificada, adosando un muro de piedras pequeñas al muro interior y clausurando la puerta con un tabique. Estas modificaciones arquitectónicas dan lugar al recinto 51-4, que tendría un techo elaborado en cal y, posiblemente, con estructura de madera, correspondiente a las UUEE 8 y 9. Este nivel de techumbre ha sido datado mediante una muestra de hueso de ovicáprido (KIA-32332). Los resultados calibrados a 2 sigmas (91,4%) ofrecen una horquilla de 847-784 BC (Aramburu 2010a). Esto indica que el edificio 51 habría sido definitivamente abandonado c.800 BC, sin que se documente ningún episodio de incendio, para proceder a la construcción del recinto 1.

Por encima del nivel del techo de 50-4 se encuentran las UUEE 10 y 17, interpretadas como el nivel de preparación para la construcción del edificio 1, con lo que la adscripción del conjunto de materiales no corresponde a un uso determinado en un momento concreto, sino que es producto de la colmatación de niveles diversos y su posterior remoción durante la construcción del nuevo edificio. Así, éste nivel se habría formado posteriormente a la colmatación del techo de cal de 51-4, c.800 BC. El derrumbe de las estructuras del edificio 51 permanecería intacto hasta la construcción del edificio 1, del que no se dispone de cronología absoluta pero se plantea su construcción c.450 BC a partir de las relaciones estratigráficas de sus muros y la tipología del material cerámico (Aramburu 2010a)

10.2.2. El recinto 50: edificios, dinámica estratigráfica y contexto arqueológico

Con el nombre de recinto 50 se denomina el área situada al norte del edificio 25 y adosada a la cara interna de la muralla del poblado de Ses Païsses (Fig: 10.4). En esta zona se abrió una excavación en extensión de unos 100 m² a partir de la cual se documentaron varias estructuras arquitectónicas correspondientes a diferentes fases. Los datos de la excavación están todavía en proceso de estudio y no han sido publicados, por lo que la información aquí presentada ha sido facilitada por Javier Aramburu, el director de las excavaciones, y podría ser modificada a medida que avancen los estudios al respecto (Aramburu com. per.).

La ocupación más antigua corresponde al edificio 13, una sala hipóstila que estaría en uso en momentos anteriores a c.510 BC. Se trata de un edificio que define una gran sala trapezoidal de unos 10 m. de longitud por 6,5 m. de ancho. La cubierta del edificio estaría sostenida por un conjunto de al menos 5 columnas de piedra, que se han conservado solamente en su parte basal. Durante la excavación de este sector se documentaron claras evidencias de un incendio que habría destruido por com-

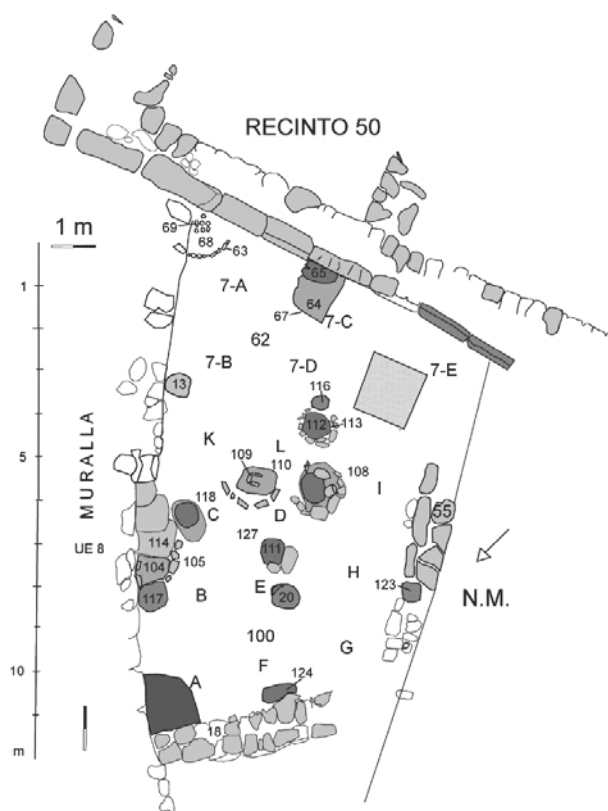


Figura 10.4: planta del Edificio 50 (Javier Aramburu).

pleto el edificio. En este nivel se documentaron 4 fragmentos de troncos carbonizados, que corresponderían a vigas de madera de la estructura del techo caídas a raíz del incendio. En la esquina Noreste de la sala se documentó un hogar en el interior del cual había una vasija cerámica llena de semillas carbonizadas. Asimismo se documentaron varias fosas. Una de ellas contenía un pequeño horno formado por tres lajas de piedra colocadas de forma vertical. En el interior del horno (UE 106 y UE 110) se hallaron fragmentos de carbón que fueron individualizados para su posterior análisis, así como en el interior de una de las fosas (UE 113), de función desconocida. El nivel de ocupación de esta fase (UE 100) ofreció una gran cantidad de material antracológico y un rico y variado ajuar cerámico, entre el que se encuentran diversas copas talayóticas.

Una vez derrumbado el edificio después del incendio, en un momento anterior a c.450 BC, se produce una remodelación del espacio. Se construye un pequeño muro transversal (UE98) al lienzo de muralla que delimita un espacio menor y deja una entrada al Sur. De esta nueva fase de ocupación todavía se tiene poca información, aunque no se documentaron ni estructuras de combustión ni trazas de incendio. Las UUEE 38 y 39 forman el piso de ocupación de esta fase.

En un momento cercano a c.400 BC (cronología estimada a partir del material cerámico a mano y de la casi total falta de material a torno) se produce una remodelación de este espacio dando lugar al recinto 08-50. Se refuerza el muro exterior cegando la entrada, ya que se incorpora de nuevo el espacio de la zona Sur del muro. En la zona Norte se localizaron 2 vasijas clavadas boca abajo, una de las cuales contenía carbones en los sedimentos de su interior (UE 26). El nivel de ocupación de este sector Norte corresponde a la UE 35. En el sector del Sur del muro transversal se localizó un gran hogar central del que todavía no se ha podido analizar el material antracológico. El nivel de uso de este sector Sur corresponde a la UE 48. El abandono de esta fase se produjo de forma premeditada, ya que no se documentan evidencias de incendio o abandono súbito.

Después de que el edificio se abandonara, hacia c.200-100 BC, se construyó un muro semicircular que cerraba el ángulo formado por la muralla y el muro Norte, creando así el recinto 06-50. Así se construyó una cabaña en cuyo interior se documentó un pequeño horno que contenía restos antracológicos en su interior (UE 5) y en la solera de arcilla (UE 22). El piso de ocupación del interior de la cabaña corresponde a la UE 24 y la UE 25. En este mismo momento, en el exterior de la cabaña se desarrollan actividades que en el que fue un espacio de almacenaje y porche. El nivel de uso de esta zona exterior corresponde a la UE 40 y la UE 46. En ningún caso se detectan evidencias de incendio.

Finalmente, en época romana altoimperial se construye en el sector Sur de esta zona un almacén rectangular que supone la última ocupación en este sector del yacimiento. La superficialidad de las UUEE que forman este último nivel no permiten establecer con cierta seguridad el origen del material antracológico, por lo que han sido descartadas en este estudio.

10.2.3. El edificio 14: dinámica estratigráfica y contexto arqueológico

El edificio 14 es uno de los edificios rectangulares que rodean el turriforme central del poblado de Ses Païsses (Fig.: 10.2). La excavación de éste recinto se ha finalizado en las últimas campañas, pero los resultados se encuentran todavía en fase de análisis, así que los datos aquí presentados son todavía preliminares (Aramburu com. per.). Asimismo, no se dispone de ningún otro tipo de datos sobre el contexto arqueológico de este recinto (análisis de materiales, de fauna, de otros restos arqueobotánicos, de la arquitectura, etc.), los cuales en un futuro permitirán profundizar en la discusión e interpretación de los resultados.

Debajo de los niveles superficiales, se localizó un primer nivel arqueológico. La primera UE documentada fue la UE 4, de color marrón con abundantes carbones y piedras medianas. Se documentó ya en esta UE la parte superior de la columna central del edificio, así como evidentes trazas de incendio por lo que la UE 4 fue interpretada como la caída de la techumbre del edificio después de su última fase de uso. Por debajo de la UE 4, la UE 5 corresponde al nivel de ocupación de ésta misma fase. En ella se documentaron abundantes restos de ánfora tirrénica y púnico-ebusitana que ofrecen una cronología para este sector de c.200-100 BC. En la esquina noreste del edificio se documentó un hogar formado por una gruesa capa de arcilla endurecida (UE 9), del que se pudieron individualizar algunos fragmentos de carbón.

Debajo de esta secuencia se documentó otro nivel de ocupación previo. El nivel de uso de éste está formado por las UUEE 6, 10, 13 y 14, en las que no se documentó ningún hogar y ninguna evidencia de incendio del edificio previo a su abandono. Tampoco se dispone de dataciones radiocarbónicas de estas UUEE, pero la cerámica postalayótica a mano y las pastas documentadas indican que se situaría entre c.300-200 BC. Así pues, se trata de un nivel de uso anterior del recinto, que es abandonado premeditadamente y no por un hecho puntual y/o catastrófico, como un incendio. Después de su abandono c.200 BC se efectúa la remodelación del edificio para la segunda fase de ocupación (anteriormente descrita, UE 4, 5 y 9).

10.3. EL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DE LOS EDIFICIOS 51, 50 Y 14 DE SES PAÏSSES

10.3.1 Estudios antracológicos previos

En este apartado se recogen los análisis antracológicos realizados en el poblado de Ses Païsses anteriores a este estudio. En algunos casos, especialmente en el edificio 25, a la hora de redactar este trabajo se disponía de más información sobre los contextos arqueológicos que en el momento de la realización de estos análisis (Allué 2005; Carrión 2009; Picornell y No-

guera 2009). Esta información ha sido recogida y presentada juntamente con los datos antracológicos disponibles con el fin de profundizar en la discusión de los resultados globales del total del poblado.

10.3.1.1. Sectores 1 y 2 de la puerta Sureste de la muralla

En las campañas de 1999 y 2000 se excavaron los sectores situados al Norte y al Sur de la puerta Sureste de la muralla del poblado de Ses Païsses (Fig.: 10.2) (Aramburu y Hernández 2005). Durante estas primeras campañas no se llevó a cabo una recogida sistemática de material antracológico, con lo que tan solo contamos con un primer análisis preliminar de 24 fragmentos de carbón recogidos de forma manual durante la excavación (Allué 2005).

En estos sectores se excavaron diversos recintos y estructuras adosados a la muralla. En el recinto 20, situado al extremo norte del sector 1 de la puerta Sureste de la muralla, se analizaron carbones procedentes de 2 UUEE: 6 y 25 (Tabla 10.1). La UE 25 corresponde al nivel de uso y abandono de éste recinto, datado c.400-300 BC y en el que no se detectan evidencias de incendio ni de abandono repentino y se hallan fragmentos cerámicos en posición primaria (Aramburu y Hernández 2005). Así, de éste contexto se analizó 1 fragmento de carbón de *Olea europaea* (Tabla 10.1). La UE 6 corresponde al último uso y abandono del recinto 20, datado entre c.200-100 BC (el análisis tipológico de la cerámica indica que el edificio estaría ya derrumbado en el momento de la conquista romana el 123 BC) (Aramburu y Hernández 2005). En este caso se recogió también 1 solo fragmento de carbón de *Olea europaea* (Tabla 10.1).

Taxón	Recinto 20		Sector 1 Norte
	UE 25	UE 6	UE 18
	Nivel de uso c.400-200 BC	Nivel de uso c.200-100 BC	Nivel de uso
<i>Olea europaea</i>	1	1	3
<i>Pinus halepensis</i>			5
<i>Pistacia lentiscus</i>			12
Indeterminado			
TOTAL	1	1	20

Tabla 10.1: análisis antracológico del sector Muralla (Allué 2005).

En el mismo sector 1, al Norte de la puerta de la muralla, se localizó una zona con diversos vestigios materiales que apuntan a un espacio de producción metalúrgica de hierro en torno a c.200 BC (Aramburu y Hernández 2005). El nivel de uso de esta zona cercana al paramento interior del muro de la muralla, UE 18, se pudieron analizar 20 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron tres 3 taxones diferentes: 12 fragmentos de *Pistacia lentiscus*, 5 fragmentos de *Pinus halepensis* y 3 fragmentos de *Olea europaea* (Tabla 10.1).

Finalmente, en el sector 2, al Sur de la puerta de la muralla, se excavaron diversas estructuras. En la UE 77, adosada al paramento interno de la muralla, se obtuvo una datación radiocarbónica sobre hueso de herbívoro (KIA-11867) que calibrada a 2 ofrece una horquilla entre 720-540 BC (Aramburu y Hernández 2005:99'00). En esta misma UE se analizaron 2 fragmentos de carbón, 1 de *Pistacia lentiscus* y 1 indeterminable (Tabla 10.1).

En conjunto, un primer elemento a tener en cuenta de éste primer análisis antracológico en Ses Païsses es el escaso número de fragmentos de carbón que se pudieron analizar (Allué 2005). También hay que tener en cuenta que el conjunto procede de contextos (UE) y cronologías diversas, por lo que su representatividad es todavía inferior. No obstante, cabe destacar el hecho que los 3 taxones documentados, *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*, son taxones típicos de la maquia balear tipo *garriga/ullastrar*.

10.3.1.2. Edificio 25, Climent Garau

El edificio 25 de Ses Païsses ya ha sido totalmente excavado y los datos obtenidos han sido publicados en por J. Aramburu (2009). El edificio 25 se sitúa en una pequeña ondulación rocosa de la ladera Este del poblado, a más de 50 m. del turriiforme central y junto a la muralla, en un lugar sin edificaciones anteriores (Fig.: 10.2). Esta edificación cuenta con varias fases de uso y fue excavada a lo largo de tres campañas, 2004, 2005 y 2006. Los carbones recogidos en las 2 primeras campañas fueron analizados por Llorenç Picornell y Marc Noguera (2009) y los recogidos en la última campaña, por Yolanda Carrión (2009). En el momento de realización de estos análisis no se disponía todavía de información detallada de la dinámica estratigráfica, la adscripción cronológica y el contexto arqueológico publicado en Aramburu 2009. Así pues, en el presente apartado se presentan los datos obtenidos en estos estudios previos (Carrión 2009; Picornell y Noguera 2009) reorganizados en función de la nueva información disponible sobre el edificio 25. En algunos casos la revisión de la dinámica estratigráfica posterior a la realización de los análisis ha obligado a descartar algunas UUEE debido a la imposibilidad de inferir con claridad el origen del material antracológico en ellas recogido o a resituárlas en las diversas fases del edificio. Esto ha llevado a descartar algunos taxones identificados en los estudios

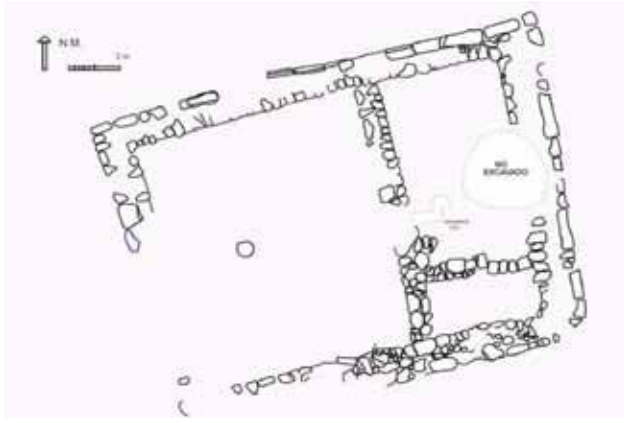


Figura 10.5: planta del Edificio 25 (Javier Aramburu).

antracológicos del edificio 25 (*Acer* sp., *Fraxinus* sp., *Juniperus* sp., Liliaceae, *Quercus* perennifolio, *Vitis* sp.) por hallarse exclusivamente en UUEE con dificultades de atribución (superficiales, removidas, cronologías inciertas) (Carrión 2009; Picornell y Noguera 2009).

10.3.1.2.1. Fase I: construcción del edificio 25 y primera fase de ocupación c.700-450 BC

La datación de la construcción de este edificio es difícil de establecer con precisión, ya que las dataciones disponibles presentan una amplia horquilla cronológica (Aramburu 2009). La primera de ellas (KIA-26228), sobre hueso de *Ovis aries* de la UE 04-39, que se encuentra justo debajo del muro del edificio 25, calibrada a 2 presenta un intervalo entre 783-510 BC. La segunda (UBAR-898), también sobre hueso de fauna doméstica en este caso de la UE 80, en contacto con la roca madre en el interior del edificio, presenta a 2 un intervalo de 770-410 BC. La datación del principal paralelo de este edificio en la prehistoria balear, el edificio Alfa del Puig Morter de Son Ferragut (Sineu, Mallorca), presenta el mismo problema de imprecisión cronológica (Castro et al 2003). Aunque no se han realizado de momento nuevos análisis radiocarbónicos en este edificio de Ses Païsses, Javier Aramburu considera que, en relación a los materiales cerámicos y las relaciones estratigráficas de sus muros respecto a construcciones adyacentes, se puede fechar la construcción del edificio 25 en torno a c.700 BC, y el final del uso durante la primera fase de ocupación en torno a c.450 BC (Aramburu 2009).

Se trata de un edificio rectangular, de medidas muy parecidas a las del mencionado edificio de Son Ferragut, con una superficie interior de 154 m² (Aramburu 2009). Este espacio se divide entre una gran zona de patio (98,5 m²) en la parte Oeste, con cubierta al menos en parte, y un conjunto de 2 habitaciones (47,5 m²) en la zona Este (Fig.: 10.5). La primera fase de uso de éste edificio responde a un conjunto de habitación doméstica, que habría dado lugar a un hogar en la esquina Sureste de las estancias, del que no se pudieron analizar carbones (Aramburu 2009). En esta fase parece que el techo estaría realizado, al menos en parte, con una estructura de materiales vegetales recubiertos de barro, ya que se han localizado fragmentos de éste segundo material con improntas vegetales. No obstante, no se ha identificado ningún indicio de incendio (Aramburu 2009), por lo que cabe pensar que el origen de los carbones dispersos en los sedimentos de la fase I corresponderían en su mayor parte a residuos del combustible usado durante un período de tiempo más o menos dilatado en relación a las actividades domésticas llevadas a cabo. Estos serían los únicos restos de madera que pasarían a formar parte del registro arqueológico carbonizados, situación que no se daría en el caso del material constructivo (posibles vigas) y los elementos muebles confeccionados con este mismo material.

Taxón	Fase I	%	Fase II	%	Fase III	%	Fase IV	%
<i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	5	0,42	6	1,19	0	0,00
<i>Buxus</i> sp.	0	0,00	4	0,33	0	0,00	0	0,00
<i>Cistus</i> sp.	0	0,00	40	3,33	1	0,20	0	0,00
<i>Clematis</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	0,20	0	0,00
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	2	1,27	1	0,08	5	0,99	2	1,47
<i>Erica</i> sp.	0	0,00	11	0,92	7	1,39	3	2,21
Leguminosae	4	2,53	26	2,16	1	0,20	0	0,00
<i>Ficus carica</i>	0	0,00	6	0,50	0	0,00	0	0,00
<i>Olea europaea</i>	98	62,03	555	46,17	279	55,47	80	58,82
<i>Pinus halepensis</i>	31	19,62	216	17,97	34	6,76	16	11,76
<i>Pinus</i> sp.	0	0,00	18	1,50	0	0,00	1	0,74
<i>Pistacia lentiscus</i>	11	6,96	174	14,48	99	19,68	21	15,44
<i>Pistacia terebinthus</i>	0	0,00	14	1,16	1	0,20	0	0,00
<i>Pistacia</i> sp.	2	1,27	46	3,83	2	0,40	2	1,47
<i>Prunus</i> sp.	0	0,00	1	0,08	1	0,20	0	0,00
<i>Rhamnus/Phillyrea</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	0,20	0	0,00
Indeterminables	10	6,33	85	7,07	65	12,92	11	8,09
TOTAL FRAGS	158	100,00	1202	100,00	503	100,00	136	100,00
Total Ericaceae	2	1,27	12	1	18	3,58	5	3,68
Total <i>Pinus</i>	31	19,62	234	19,47	34	6,76	17	12,5
NMT	5		12		11		4	

Tabla 10.2: análisis antracológico del Edificio 25 (Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009).

En total, para esta primera fase de ocupación del edificio 25 se han analizado 158 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron 5 taxones diferentes: *Erica cf. arborea*, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.2). Aunque el número de fragmentos analizados no es muy elevado, se observa una clara jerarquización de los taxones documentados. *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus* representan en conjunto más del 90% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.2). Asimismo, entre ellos se aprecian también diferencias importantes, siendo *Olea europaea* el más recurrente de ellos con más del 60% del total de fragmentos de la muestra (Tabla 10.2). Los otros 2 taxones aparecen de forma testimonial con menos de 5 fragmentos cada uno (Tabla 10.2). Así pues, aunque el número de fragmentos analizados en conjunto no alcanza los 250, parece que la jerarquización de los taxones principales sí que está reflejada en estos resultados. En cambio, la valoración de la variedad florística de esta fase debe ser tomada con precaución ya que no se puede garantizar que se hayan identificado la totalidad de los taxones presentes en el conjunto antracológico de esta fase.

10.3.1.2.2. Fase II: segunda fase de ocupación c. 350-200 BC

Después del primer abandono del edificio 25, que había funcionado hasta ese momento como unidad doméstica, pasa un periodo de tiempo en que se produce la caída de algunas de las estructuras construidas en piedra (parte de muros y columnas) y se colmatan los niveles arqueológicos. Sobre estos se desarrollará una nueva fase de ocupación del edificio con una estructura y organización totalmente distinta. La datación exacta del momento en que esto se produce es todavía difícil, ya que se cuenta con una sola datación radiocarbónica obtenida sobre hueso de ovicaprino. Los resultados de ésta (KIA-35374) calibrados a 2 presentan un intervalo de 376-200 BC (Aramburu 2009). Las relaciones estratigráficas del nivel del que se obtuvo esta datación y el estudio de los materiales cerámicos llevan a Javier Aramburu a situar esta segunda fase de ocupación del edificio 25 c.350-200 BC (Aramburu 2009S). Como en la fase anterior, no se detectan evidencias de incendio ni de ningún otro episodio traumático, por lo que se puede deducir que el abandono del edificio al final de esta segunda fase fue también premeditado (Aramburu 2009).

A pesar de las modificaciones realizadas en esta nueva fase, se sigue manteniendo la división entre un espacio descubierto (patio) al Oeste y un espacio cubierto Este, de superficie ligeramente menor (Fig.: 10.5). Esta segunda zona de las estancias alberga lo que se ha llamado un área artesanal (Aramburu 2009), definida por la articulación de varios enlosados, fosas y cubetas así como vestigios de producción metalúrgica y procesado de cereales. En la zona Norte de esta habitación se localizan los indicios de metalurgia del hierro. En concreto se han recogido 18 fragmentos de escorias de hierro, restos de forja, varias toberas, moldes de barro para lingotes cilíndricos y mineral de hierro. No obstante, la localización de objetos de hierro ha sido más bien escasa (Aramburu 2009), factor que se podría relacionar con el hecho que el abandono del edificio fue premeditado, de tal forma que estos podrían haber sido recogidos antes de dejar el inmueble.

En esta misma zona se localizan varios enlosados y dos estructuras negativas que han sido interpretadas como hornos-cubeta sin sangrado de escorias, estructuras muy simples pero que serían suficientes para la obtención de hierro para trabajos metalúrgicos (Aramburu 2009). En este contexto aparecen una cantidad considerable de carbones dispersos en el sedimento que, al descartarse que provengan de un incendio, constituirían los residuos del combustible requerido para llevar a cabo esta actividad.

En este mismo espacio, en un momento posterior se construye un horno doméstico cubierto. Su origen partiría de la ampliación de una fosa anterior, que ahora se convierte en una estructura negativa alargada. El horno se divide en 2 partes, una caja de piedra en la parte anterior y una fosa en la posterior con las paredes recubiertas de losas verticales (Fig.: 10.5). La boca del horno se tapa con una losa vertical que se localizó *in situ*, ya que a pesar de las modificaciones en épocas posteriores, el horno mantiene parte de su fachada (Aramburu 2009). Alrededor del horno aparecen numerosos restos de cereales, carbones, losas y mesas de trabajo, percutores y una gran base de molino en la parte central, donde se hallaran gran cantidad de semillas de cereal. Con todo ello, se ha planteado que se trata de un horno doméstico relacionado con el procesado de alimentos. Hay que destacar que aparecieron numerosos restos de cereal en el entorno del horno, y estos habían pasado por todo el proceso posterior a la cosecha (trillado, aventado, cribado y cascarillado), de tal forma que se hallaban listos para el procesado final y consumo (Pérez 2009). Asimismo, en el interior del horno (UE 34 y UE 59) se recogieron 200 fragmentos de carbón de forma individualizada.

La zona Este del patio estaba prácticamente arrasada por las remodelaciones de épocas posteriores, aunque todo parece apuntar a que se trata de una zona de actividades de carácter doméstico. No se recogieron grandes cantidades de restos de cultura material (cerámica a mano y a torno, un molino, un percutor, una pesa de barro, una bala de hondero, una cuchilla de hierro y 2 clavos de hierro), pero todos parecen apuntar hacia este tipo de actividades (Aramburu 2009).

Así pues, el material antracológico analizado en esta fase procede de 2 contextos diferentes. Por una parte, se han analizado 200 fragmentos de carbón localizados en el interior del horno doméstico, probablemente destinado al procesado de alimentos y, de forma especial, de cereales, ya que se ha hallado gran cantidad de estos en sus alrededores. Durante la excavación se diferenciaron dos capas en el interior del horno, una superior (UE 34) y una inferior (UE 59), recogiendo manualmente 100 fragmentos de carbón para cada una de ellas (Tabla 10.3) que fueron analizados por Yolanda Carrión (Carrión 2009). En conjunto, representan los restos del combustible usado en las últimas utilizaciones del horno antes de ser abandonado. El número de fragmentos analizados en total es suficientemente elevado como para valorar la variedad florística del conjunto y los valores relativos de cada taxón. Así, se ha identificado un elevado número de taxones, alcanzando un número mínimo de 10: *Clematis sp.*, *Cistus sp.*, *Erica sp.*, Leguminosae, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* y *Rhamnus/Phillyrea sp.* (Tabla 10.3). Entre estos, el taxón más recurrente es *Olea europaea*, que alcanza casi el 55% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.3). Entre los taxones acompañantes cabe destacar

Taxón	UE 34 H	UE 59	Total	% Total
<i>Clematis</i> sp.	0	4	4	2
<i>Cistus</i> sp.	1	0	1	0,5
<i>Erica</i> sp.	3	1	4	2
Fabaceae	4	2	6	3
<i>Ficus carica</i>	0	1	1	0,5
<i>Olea europaea</i>	52	56	108	54
<i>Pinus halepensis</i>	21	11	32	16
<i>Pinus</i> sp.	2	1	3	1,5
<i>Pistacia lentiscus</i>	8	11	19	9,5
<i>Pistacia terebinthus</i>	0	1	1	0,5
<i>Pistacia</i> sp.	5	6	11	5,5
<i>Rhamnus/Phillyrea</i> sp.	0	1	1	0,5
Angiosperma indeterminable	1	1	2	1
Conífera indeterminable	2	1	3	1,5
Indeterminable	1	3	4	2
TOTAL FRAGMENTOS	100	100	200	100
NMT	6	9	10	

Tabla 10.3: análisis antracológico del horno de la Fase II del Edificio 25 (UUEE 34 y 59) (Carrión 2009).

Pinus halepensis y *Pistacia lentiscus*, ya que el primero de ellos sobrepasa el 15% y el segundo alcanza casi el 10% del total (Tabla 10.3). El resto de fragmentos aparecen de forma testimonial en menos del 5% (Tabla 10.3).

Por otra parte, se han analizado 1202 fragmentos de carbón dispersos en los sedimentos de las UUEE sedimentarias que forman en conjunto el nivel de ocupación de esta segunda fase del edificio 51 (Tabla 10.2). Estos datos proceden de ambos estudios antracológicos (Carrión 2009; Picornell y Noguera 2009) y han sido agrupados en función de la presentación de la secuencia estratigráfica en Aramburu (2009). Se trata de las UUEE de las habitaciones cubiertas del edificio que, como se ha visto, en esta fase presentan evidencias de una gran actividad metalúrgica en relación a la producción de hierro. Al no documentarse ninguna evidencia de incendio en este edificio, estos carbones dispersos en el sedimento corresponden a los restos del combustible usado durante un período de tiempo más o menos dilatado. Este combustible está mayoritariamente relacionado con los fuegos llevados a cabo en las diversos hornos-cubeta identificados. Así pues, de forma global, estos resultados representan el combustible usado en las actividades metalúrgicas y de procesado de cereales llevadas a cabo en el edificio 25 durante esta fase.

El volumen de material analizado es elevado, alcanzando los 1202 fragmentos (Tabla 10.2), de forma que la variedad florística del conjunto y los valores relativos de cada taxón son representativos del conjunto antracológico de esta fase. En total se han documentado 12 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Buxus* sp., *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, Leguminosae, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* y *Prunus* sp. (Tabla 10.2). Entre estos taxones, *Olea europaea* destaca sobre todos los otros, representando más del 45% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.2). *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus* son los taxones secundarios más relevantes, en torno al 15% del total (Tabla 10.2). Finalmente, el resto de taxones aparecen de forma testimonial, *Cistus* sp., Leguminosae y *Pistacia terebinthus* entre el 1% y el 3,5% y el resto por debajo del 1% (Tabla 10.2).

10.3.1.2.3. Fase III: remodelaciones arquitectónicas nueva fase de ocupación c.200-125 BC

Entorno a c.200 BC se produce una remodelación del edificio 25 en la que se construyen nuevas estructuras y se aprovechan y amortizan otras ya existentes (Aramburu 2009). En el sector Noroeste de las habitaciones se construye una nueva estancia, el edificio 16, sobre la pared medianera de la cámara y sobre el muro Este del edificio 25 (Fig.: 10.5). El acceso a este espacio no está claro a partir de las estructuras documentadas, que insinúan que estos pudieron existir en la pared Sur y/o en la Oeste. Aunque han aparecido algunos fragmentos de arcilla con improntas de cañas, el nivel de uso de este edificio no presenta ningún indicio de incendio. Sí que aparece un hogar junto al muro norte, en el cual se halló una placa de barro cocido con armazón metálico y, en los alrededores, un molino, una hoz de hierro y diversas barras de este metal. De éste hogar no se han podido analizar fragmentos de carbón. Con todo ello, parece que el material antracológico de este edificio corresponde a residuos de combustible usado durante un período de tiempo más o menos dilatado. Dentro de éste recinto 16 se halló un rectángulo adosado al interior del muro norte formado por cuatro losas que delimitaban un espacio en el que se localizó un anillo de bronce y algunos fragmentos de hojas de hierro (Aramburu 2009).

En el exterior del edificio 16, al Sur, se documentó el recinto 26. Se trata de un pequeño recinto cuadrangular formado por muros de una sola hilada de piedras adosados a la pared Sur del edificio 2 (Aramburu 2009). En su interior, que estaba enlosado, se documentaron abundantes carbones, fragmentos cerámicos y tres percutores. Al no documentarse trazas de incendio, estos carbones procederían del uso más o menos continuado de combustible vegetal leñoso en el interior del recinto, que ha sido interpretado como un pequeño almacén. Fuera del recinto 26, en la esquina Este del edificio 26, se halló un hogar, fechado a partir de restos de cerámica a torno a finales del siglo III BC (Aramburu 2009). De éste hogar se recogieron y analizaron 98 fragmentos de carbón (Tabla 10.4).

En un segundo momento de esta fase, ya más cercano a c.100 BC, se produce una nueva remodelación arquitectónica. El edificio 16 es abandonado y se llena de restos de derrumbe, que ciegan completamente sus accesos (Aramburu 2009). Al Sur de éste,

Taxón	Nº frags.
Leguminosae	3
<i>Olea europaea</i>	19
<i>Pinus cf. halepensis</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	47
<i>Pistacia cf. terebinthus</i>	1
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	7
Angiosperma indeterminable	20
Total fragmentos	98
NMT	5

Tabla 10.4: análisis antracológico del hogar de la Fase III del Edificio 25 (UE 04-30) (Picornell y Noguera 2009).

sobre las antiguas estancias del edificio 25 y parte del su patio, se construye el recinto 42, prácticamente enlosado en todo su interior pero del que no se conocen los accesos. Se trata de un almacén de varios productos, especialmente de grano en el interior de ánforas. En las esquinas interiores del recinto se construyeron 2 receptáculos de forma semicircular, en uno de los cuales se almacenó grano en ánforas y en el otro se depositó (para “amarar”) una cantidad considerable de cal (Aramburu 2009).

Finalmente, en la zona del patio, que ve reducida su superficie debido a estas nuevas construcciones, se localizó un hogar complejo formado por 3 niveles: una capa de arcilla, una intermedia con las bases de dos vasijas y una capa inferior también de arcilla (Aramburu 2009). De este hogar tampoco se pudieron analizar fragmentos de carbón. En la zona Sur del patio también se halló un gran hogar formado por un conjunto de losas apoyadas verticalmente sobre el muro Sur del edificio 25, la estructura de combustión y un semicírculo de piedras al lado. En el interior del hogar estaba muy limpio y casi no se documentaron restos de carbón. Asimismo en las UUEE de uso del patio los materiales se encontraron en posición secundaria. En conjunto, la zona del patio constituye un nivel muy revuelto (Aramburu 2009) del que no se puede conocer con certeza la procedencia del material antracológico, que podría ser muy diversa.

Con todo ello, una vez descartadas las UUEE con los materiales removidos y de origen incierto, para la Fase III del edificio 25 se pudieron analizar carbones dispersos de la zona de las habitaciones, que corresponderían a los residuos del combustible usado en los hogares domésticos. Entre estos hogares, se pudieron individualizar y analizar 98 fragmentos de carbón del hogar UE 04-30, en el exterior del recinto 26. En el conjunto antracológico de carbones dispersos se identificaron 503 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron 11 especies diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Clematis* sp., *Erica cf. arborea*, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prunus* sp. y *Rhamnus Phyllirea* sp. (Tabla 10.2). Entre estos, *Olea europaea* es el taxón más recurrente, representando poco más del 55% del total de la muestra analizada (Tabla 10.2). Destacan también los valores de *Pistacia lentiscus*, que alcanzan casi el 20%, mientras que el resto de taxones aparecen de forma testimonial (Tabla 10.2). Entre estos, *Pinus halepensis* representa casi el 7%, y las 2 especies de la familia Ericaceae, *Arbutus unedo* y *Erica* sp., aparecen con más del 1% de los fragmentos analizados cada una (Tabla 10.2). El resto de taxones solo aparecen de forma testimonial por debajo del 1% (Tabla 10.2).

En el hogar UE 04-30 se han identificado 98 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 5 taxones diferentes: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Pistacia cf. terebinthus* (Tabla 10.4). Aunque el número total de fragmentos analizados es ligeramente inferior a 100, 2 de los taxones destacan de forma clara sobre el resto. *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* juntos representan más del 65% del total de los fragmentos analizados, mientras que el resto aparece de forma testimonial, presentando entre 1 y 3 fragmentos cada taxón (Tabla 10.4).

10.3.1.2.4. Fases IV y V: última fase de ocupación del edificio 25 y horno de cal medieval

Después del abandono de las estructuras construidas en la fase anterior, en torno al cambio de Era se produce la última fase de ocupación de este sector del poblado. Se alzan nuevos muros sobre los derrumbes anteriores y se construyen nuevos ámbitos (Fig.: 10.5) de los que es muy difícil inferir su funcionalidad a partir del registro arqueológico documentado (Aramburu 2009). A partir del material anfórico y numismático hallado, esta última fase de ocupación se ha datado c. 123 – Siglo I AC (Aramburu 2009). A partir de estos indicadores parece claro que en el momento de la conquista romana los niveles de la fase anterior ya han sido colmatados por los derrumbes removidos para rehabilitar los nuevos espacios, que estarían en uso durante unos 150 años aproximadamente.

Durante la excavación de estos contextos no se hallaron hogares ni otras estructuras de combustión ni evidencias de incendio, por lo que se considera que los carbones analizados provienen de los residuos de combustible, los únicos materiales que habrían pasado a formar parte del registro antracológico una vez carbonizados. Asimismo, el número de fragmentos de carbón que se pudieron analizar es inferior a 250, por lo que los datos obtenidos para esta fase deben ser tomados con precaución.

En total se han analizado 136 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 4 taxones diferentes: *Erica cf. arborea*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.2). Nuevamente, *Olea europaea* es el taxón dominante, con más del 50% del total de fragmentos analizados, seguido por *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*, ambos entre el 11 y el 16% (Tabla 10.2). Finalmente, *Erica* sp. se encuentra ligeramente por debajo del 4% (Tabla 10.2).

Después de esta fase se abandonó el recinto y no se vuelve a documentar actividad en éste sector hasta el siglo XIII AC, en que se construye un horno de cal que, muy probablemente, usó parte de las piedras y bloques de las antiguas construc-

ciones prehistóricas como material primera (Aramburu 2009). En este horno se quemó madera de *Quercus ilex/coccifera*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Picornell y Noguera 2009).

10.3.1.3. La UE 10 del edificio 51

La práctica totalidad del material antracológico recogido en la excavación del edificio 51 se ha analizado en el estudio que aquí se presenta. Así pues, la información del contexto arqueológico y la discusión de los resultados se desarrolla en los apartados correspondientes. No obstante, una de las UUEE de este sector fue excavada en la campaña de 2006 y los carbones fueron analizados por Yolanda Carrión (2009), datos que se tendrán en cuenta juntamente con los aquí presentados. Se analizaron 150 fragmentos de carbón y, pese a que el número de fragmentos no es elevado, los resultados obtenidos reflejan una importante diversidad taxonómica (Tabla 10.5). En total se han identificado 9 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Erica* sp., Leguminosae, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp. (Tabla 10.5). Aunque el número de fragmentos no alcanza los 250, con 150 fragmentos analizados y 9 taxones documentados, los resultados son suficientemente relevantes como para intuir una cierta jerarquización entre taxones. Así, hay 2 taxones que son marcadamente más recurrentes, *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, presentando el primero de ellos más del doble de fragmentos (67) que el segundo (30) (Tabla 10.5). Entre los 7 taxones secundarios destaca *Pistacia lentiscus*, el único que presenta más de 10 fragmentos, mientras que *Arbutus unedo*, *Erica* sp., Leguminosae, *Ficus carica*, *Pistacia terebinthus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp. presentan entre 6 y 1 fragmentos (Tabla 10.5).

Taxón	Nº frags.
<i>Arbutus unedo</i>	2
Bráctea de piña	2
Conífera	7
<i>Erica</i> sp.	6
Fabaceae	4
<i>Ficus carica</i>	1
<i>Olea europaea</i>	67
<i>Pinus halepensis</i>	30
<i>Pinus</i> sp.	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	15
<i>Pistacia terebinthus</i>	1
<i>Pistacia</i> sp.	4
<i>Rhamnus-Phillyrea</i> sp.	2
Indeterminable	6
TOTAL	150

Tabla 10.5: análisis antracológico de la UE 10 del Edificio 25 (Carrión 2009).

10.3.2 Material analizado: recogida y descripción de las muestras

Las muestras antracológicas analizadas en este estudio fueron recogidas durante la excavación de los recintos 50 y 51 y del edificio 14 de Ses Païsses en las campañas 2007 y 2008. La estrategia de muestreo de estos materiales ha variado en función de las características de cada uno de estos contextos y de la logística concreta de la excavación en cada uno de los sectores.

En general, se han combinado 2 estrategias de recolección del material antracológico. Por una parte, durante la excavación de todos los niveles descritos se recogieron manualmente de forma sistemática todos los fragmentos de carbón que fueron identificados. Éstos se depositaban en bolsas de plástico en función de la UE, de tal forma que se creaba una bolsa de fragmentos de carbón para cada UE y día de excavación.

Por otra parte, en algunos casos se flotó una parte del sedimento excavado con la máquina de flotación del equipo de excavación. Para la recogida del material se utilizaron mallas de 2 mm. y 1 mm. Para el presente estudio se analizaron los fragmentos de carbón procedentes de la fracción superior. En el edificio 51, situado debajo del recinto 1 antiguamente excavado por Lilliu, se obtuvieron muestras antracológicas a partir de ésta técnica de recuperación del material. Los restos de los estratos del recinto 1 dejados por el equipo de Lilliu estaban altamente alterados después de haber quedado expuestos en superficie durante décadas, con lo que se descartó la flotación de sedimento delante de la imposibilidad de conocer con certeza el origen de los carbones. En el recinto 50 se obtuvieron muestras mediante ambos sistemas de recuperación, manual durante la excavación y mediante la flotación de sedimentos. Del edificio 14 solo se han podido analizar muestras recogidas manualmente durante la excavación, ya que las muestras de flotación han sido recogidas en las últimas campañas y todavía no han podido ser procesadas en su totalidad.

10.3.3 Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.

En este estudio se han analizado 4137 fragmentos de carbón procedentes de 31 UUEE de 3 de los edificios excavados en el poblado talayótico de Ses Païsses. Entre estos conjuntos de material antracológico se han identificado 16 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Erica* cf. *multiflora*, *Ficus carica*, Lamiaceae, *Lavandula* sp., Leguminosae, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex/coccifera*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis*.

10.3.3.1. Edificio 51: resultados

En el edificio 51 se han analizado 1831 fragmentos de carbón procedentes de 9 UUEE, entre los que se han identificado 13 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Erica* cf. *multiflora*, *Ficus carica*, *Lavandula* sp., Leguminosae, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis*. Debido a que los materiales y muestras recogidos durante la excavación de los diferentes recintos del edificio 51 se encuentra todavía en fase de estudio y/o procesamiento, sólo se han podido analizar materiales procedentes de 2 de estos sectores, 51-1 y 51-2, y de una de las UUEE de transición entre 51-4 y la preparación del terreno para la construcción del edificio 1.

Del primero de los recintos construidos adosados al turriforme central, 51-1, disponemos de muestras de las 2 UUEE que forman en conjunto su nivel de uso y abandono, UE 31 y 35. En la UE 31 se han analizado un total de 355 fragmentos de carbón, la mayoría de ellos procedentes de la recogida manual durante la excavación (230 fragmentos) mientras que poco más de un tercio fueron recogidos mediante la flotación de parte del sedimento. En total se documentaron 11 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Ficus carica*, *Lavandula* sp., Leguminosae, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 10.6). La diversidad taxonómica y los valores relativos de los taxones varían en función del sistema de recuperación del material, lo que aconseja que se valoren estos resultados teniendo en cuenta ambas fracciones en conjunto. La curva taxonómica descrita a partir del análisis de la totalidad de los fragmentos de la UE 31 presenta un crecimiento muy abrupto al inicio y una estabilización del perfil de la curva muy prolongado (Fig.: 10.6). Esto se debe a que en los primeros 35 fragmentos analizados se han documentado ya 9 de los 11 taxones presentes, mientras que los dos restantes aparecen en la segunda mitad de la muestra, entre los fragmentos 204 y 236 (Fig.: 10.6). Pese a la importante variedad taxonómica, el elevado número de fragmentos analizados (355) permite obtener una curva muy estable y con un intervalo de estabilización final de más de 100 fragmentos (Fig.: 10.6). Así pues, los resultados obtenidos para esta UE son representativos tanto cualitativa (representación de la variedad florística del conjunto) como cuantitativamente (representación de la recurrencia de los diferentes taxones).

La especie más recurrente es *Arbutus unedo*, que representa casi el 25% del total de los fragmentos analizados. Juntamente con *Erica* cf. *arborea*, la familia Ericaceae representa casi el 31% del total del conjunto (Tabla 10.6). *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. sobrepasa ligeramente el 16%, mientras que *Cistus* sp., *Myrtus communis*, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis* representan entre el 7% y el 10% cada uno de ellos. El resto de taxones aparece de forma secundaria o testimonial, con menos del 4%. El conjunto de taxones de la familia Lamiaceae (*Lavandula* sp. y *Rosmarinus officinalis*) se encuentra en este mismo nivel, representando casi el 4% (Tabla 10.6).

En la UE 35 sólo se pudo analizar material recogido mediante la flotación de sedimento, por lo que el número de fragmentos analizados es menor (106). Aunque la cantidad de fragmentos analizados es reducida y el número de taxones documentado elevado (9), el perfil de la curva taxonómica que describen los datos de la UE 35 es marcadamente regular (Fig.: 10.7). En los 10 primeros fragmentos analizados han aparecido más de la mitad de los taxones identificados, 5, y a partir de aquí el resto aparecen de forma gradual hasta alcanzar el total de los 9 taxones antes de alcanzar los 50 fragmentos analizados, lo que permite que describe un intervalo de estabilización final superior al 50% de la muestra. Así

Taxón	UE 31 a mano		UE 31 a FLOT		TOTAL UE 31	
	Nº frags.	%	Nº frags.	%	Nº frags.	%
<i>Arbutus unedo</i>	71	30,87	16	12,80	87	24,51
<i>Cistus</i> sp.	10	4,35	27	21,60	37	10,42
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	11	4,78	12	9,60	23	6,48
<i>Ficus carica</i>	1	0,43	0	0,00	1	0,28
<i>Lavandula</i> sp.	2	0,87	0	0,00	2	0,56
Leguminosae	0	0,00	4	3,20	4	1,13
<i>Myrtus communis</i>	30	13,04	3	2,40	33	9,30
<i>Myrtus/Cistus</i> sp.	3	1,30	0	0,00	3	0,85
<i>Olea europaea</i>	24	10,43	4	3,20	28	7,89
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	11	4,78	15	12,00	26	7,32
<i>Pinus</i> sp.	2	0,87	2	1,60	4	1,13
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	32	13,91	25	20,00	57	16,06
<i>Rosmarinus officinalis</i>	6	2,61	5	4,00	11	3,10
cf. <i>Arbutus unedo</i>	2	0,87	0	0,00	2	0,56
cf. <i>Cistus</i> sp.	0	0,00	3	2,40	3	0,85
cf. <i>Erica</i> sp.	0	0,00	2	1,60	2	0,56
cf. <i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	2	0,87	2	1,60	4	1,13
Angiosperma indeterminable	22	9,57	0	0,00	22	6,20
Total fragmentos	230	100,00	125	100,00	355	100,00
Total Ericaceae	82	35,65	28	22,40	110	30,99
NMT	11		9		11	

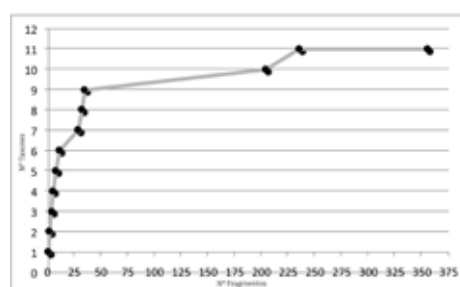


Figura 10.6: curva taxonómica de la UE 31 del Edificio 51-1.

Tabla 10.6: análisis antracológico de la UE 31 del Edificio 51-1

Taxón	Nº frags.	%
<i>Arbutus unedo</i>	6	5,66
<i>Cistus sp.</i>	12	11,32
<i>Erica cf. arborea</i>	13	12,26
<i>Lavandula sp.</i>	1	0,94
Leguminosae	1	0,94
<i>Olea europaea</i>	16	15,09
<i>Pinus cf. halepensis</i>	15	14,15
<i>Pinus sp.</i>	4	3,77
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.</i>	11	10,38
<i>Rosmarinus officinalis</i>	14	13,21
cf. <i>Erica sp.</i>	3	2,83
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	2	1,89
Angiosperma indeterminable	8	7,55
Total fragmentos	106	100,00
Total Ericaceae	19	17,92
NMT	9	

Tabla 10.7: análisis antracológico de la UE 35 del Edificio 51-1

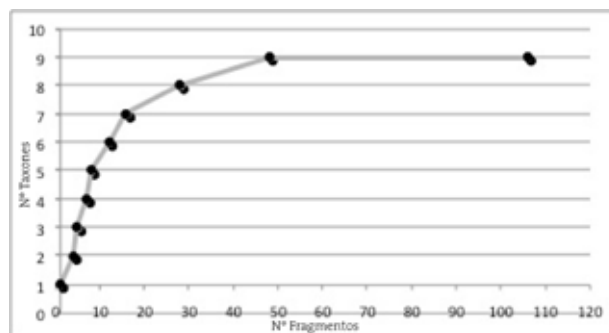


Figura 10.7: curva taxonómica de la UE 35 del Edificio 51-1.

pues, a pesar del escaso número de fragmentos analizados se puede considerar que la variedad florística documentada puede corresponder a la presente en el total del conjunto antracológico de la UE 35, así como la jerarquización de los taxones. No obstante, las similitudes entre los valores de muchos de estos taxones hace pensar que una continuación del análisis habría ofrecido más claridad en éste sentido. Entre los 9 taxones documentados, 6 de ellos aparecen entre el 10% y el 15% del total de fragmentos analizados: *Cistus sp.*, *Erica cf. arborea*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. Entre estos el más recurrente es *Olea europaea* mientras que *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* es el que presenta menos fragmentos. Nuevamente, sumando los porcentajes de los taxones de la familia de las Ericaceae se obtiene el valor más elevado del conjunto, alcanzando casi el 18%. Los tres taxones restantes, *Arbutus unedo*, *Lavandula sp.* y Leguminosae aparecen de forma testimonial entre el 6% y 0,5%, mientras que la familia Lamiaceae en conjunto representa poco más del 14% del total (Tabla 10.7).

Como se ha visto, las UUEE 31 y 35 corresponden en conjunto al nivel de ocupación del primero de los edificios adosados al turriforme central, 51-1, con lo que es importante valorar los resultados de ambas de forma conjunta. Esto da lugar a una curva taxonómica con un crecimiento inicial abrupto ya que al alcanzar los 35 fragmentos analizados se han identificado 9 de los 12 taxones presentes en el conjunto (Fig.: 10.8). A partir de este momento se describe un crecimiento más o menos estable y marcadamente prolongado de la curva, que alcanza el total de los 12 taxones al alcanzar los 381 fragmentos, lo que deja un intervalo de estabilización final inferior al 25% del total de la muestra (Fig.: 10.8). A pesar de este hecho, el elevado número de fragmentos analizados y la estabilización relativa de la curva antes de alcanzar los 50 fragmentos permite valorar los datos obtenidos en el conjunto como cuantitativamente y cualitativamente representativos de la variedad florística

Taxón	Nº frags.	%
<i>Arbutus unedo</i>	93	20,17
<i>Cistus sp.</i>	49	10,63
<i>Erica cf. arborea</i>	36	7,81
<i>Ficus carica</i>	1	0,22
<i>Lavandula sp.</i>	3	0,65
Leguminosae	5	1,08
<i>Myrtus communis</i>	33	7,16
<i>Myrtus/Cistus sp.</i>	3	0,65
<i>Olea europaea</i>	44	9,54
<i>Pinus cf. halepensis</i>	41	8,89
<i>Pinus sp.</i>	8	1,74
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>	68	14,75
<i>Rosmarinus officinalis</i>	25	5,42
cf. <i>Arbutus unedo</i>	2	0,43
cf. <i>Cistus sp.</i>	3	0,65
cf. <i>Erica sp.</i>	5	1,08
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	2	0,43
cf. <i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>	4	0,87
Angiosperma indeterminable	30	6,51
Total fragmentos	461	100,00
Total Ericaceae	129,00	27,98
NMT	11	

Tabla 10.8: análisis antracológico de las UUEE 31 y 35 del Edificio 51-1

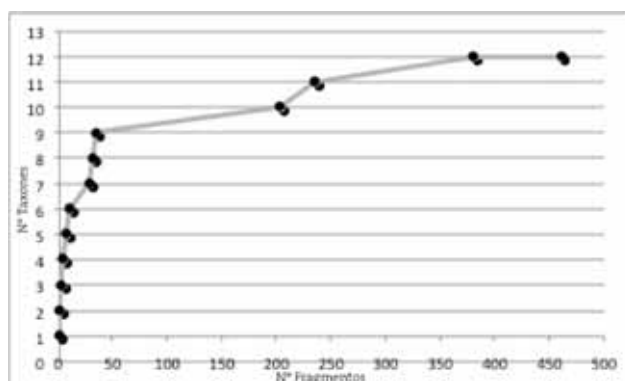


Figura 10.8: curva taxonómica de las UUEE 35 y 31 del Edificio 51-1.

de esta primera fase y de los valores relativos de cada uno de los taxones. En este sentido, *Arbutus unedo* es el taxón más recurrente en esta primera fase, con poco más del 20% de los fragmentos analizados, lo que nuevamente vuelve a situar a la familia Ericaceae en valores cercanos al 30% (Tabla 10.8). *Cistus* sp. y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. aparecen entre el 10% y el 15% de la muestra, mientras que *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis* se sitúan ligeramente por debajo del 10% (Tabla 10.8). Entre los 6 taxones restantes se puede realizar una nueva jerarquización entre los que aparecen por sobre del 5%, *Erica* cf. *arborea*, *Myrtus communis* y *Rosmarinus officinalis*, juntamente con el total de la familia de éste último, Lamiaceae, y los que aparecen de forma testimonial en torno al 1%, *Ficus carica*, *Lavandula* sp. y Leguminosae (Tabla 10.8).

Del segundo recinto adosado al turriforme central, llamado 51-2 y construido encima del anterior, se han podido analizar carbones procedentes de 5 UUEE diferentes. Entre este conjunto de UUEE, la UE 29 representa el nivel de uso de este recinto. En conjunto, en esta UE se han podido analizar 243 fragmentos de carbón, procedentes tanto de la recolección manual durante la excavación como de la flotación de sedimentos, entre los que se han identificado 9 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Lavandula* sp., *Myrtus communis*, *Olea* euroapea, *Pinus* cf. *halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 10.9). Siendo el número de fragmentos analizados similar en ambos casos, en el conjunto procedente de la recolección manual se documentan 2 taxones que aparecen de forma testimonial en este y no aparecen en el conjunto recuperado mediante flotación (*Lavandula* sp. y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp.) (Tabla 10.9). No obstante, los valores relativos de los 7 taxones comunes no registran cambios relevantes entre ambas fracciones (Tabla 10.9). A pesar de ello, el número de fragmentos analizados en cada caso no sobrepasa los 150 con lo que, juntamente con las similitudes especificadas, aconseja valorar los resultados de forma conjunta para toda la UE 29. Estos datos conjuntos describen una curva taxonómica con una fase de estabilización importante pero 2 episodios de crecimiento marcados (Fig.: 10.9). Ello se debe a que con 50 fragmentos analizados han aparecido 6 de los 9 taxones documentados, pero al alcanzar los 100 sólo ha aparecido un taxón más (Fig.: 10.9). Así, entre los fragmentos 150 y los 173 aparecen los 2 taxones restantes, lo que imprime un episodio de crecimiento abrupto en la curva que describe un intervalo de estabilización final de 70 fragmentos (Fig.: 10.9). A pesar de este episodio concreto, el perfil general de la

Taxón	UE 29 a mano		UE 29 a FLOT		TOTAL UE 29	
	Nº frags.	%	Nº frags.	%	Nº frags.	%
<i>Arbutus unedo</i>	3	2,10	3	3,00	6	2,47
<i>Cistus</i> sp.	3	2,10	2	2,00	5	2,06
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	11	7,69	4	4,00	15	6,17
<i>Lavandula</i> sp.	1	0,70	0	0,00	1	0,41
<i>Myrtus communis</i>	1	0,70	3	3,00	4	1,65
<i>Myrtus/Cistus</i> sp.	1	0,70	3	3,00	4	1,65
<i>Olea europaea</i>	53	37,06	40	40,00	93	38,27
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	52	36,36	33	33,00	85	34,98
<i>Pinus</i> sp.	5	3,50	2	2,00	7	2,88
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	2	1,40	0	0,00	2	0,82
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5	3,50	3	3,00	8	3,29
cf. <i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	4	4,00	4	1,65
cf. <i>Erica</i> sp.	0	0,00	2	2,00	2	0,82
Angiosperma indeterminable	6	4,20	1	1,00	7	2,88
Total fragmentos	143	100,00	100	100,00	243	100,00
Total Ericaceae	14	9,79	7	7,00	21	8,64
NMT	9		7		9	

Tabla 10.9: análisis antracológico de la UE 29 del Edificio 51-2

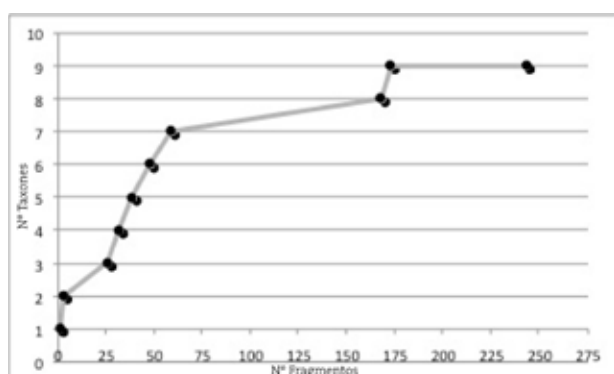


Figura 10.9: curva taxonómica de la UE 29 del Edificio 51-2

curva se estabiliza antes de los 100 fragmentos y el número total de fragmentos analizados es suficientemente elevado para considerar representativos los resultados obtenidos en el análisis antracológico.

Los resultados obtenidos en el total de la UE 29 presentan algunos cambios importantes respecto a los obtenidos en 51-1. En este caso, los taxones dominantes son *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, ambos entre el 35% y el 40% del total de la muestra (Tabla 10.9). Otro factor de cambio es la distancia que separa los valores de los taxones dominantes del resto de especies documentadas. En este caso, ninguno de los taxones secundarios se acerca al 10%, siendo *Erica cf. arborea* el que más se aproxima con poco más del 6%, representando la familia Ericaceae el 8,24% del total (Tabla 10.9). Destaca el valor reducido de *Arbutus unedo*, el más recurrente en la fase anterior y que ahora no alcanza el 3% (Tabla 10.9). El resto de taxones se encuentran entre el 1% y el 3,5% (*Cistus sp.*, *Myrtus communis* y *Rosmarinus officinalis*, éste último el más recurrente) y por debajo del 1% (*Lavandula sp.* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*) (Tabla 10.9).

Un segundo conjunto de materiales antracológicos de 51-2 procede de las diversas UUEE que conforman el nivel correspondiente a la caída del techo incendiado de este recinto: UUEE 20, 21, 26 y 27. De todas ellas se dispone de una cantidad importante de fragmentos de carbón recogidos de forma manual durante la excavación mientras que solo se pudieron analizar muestras procedentes de la flotación en el caso de la UE 27 (Tabla 10.10). En conjunto se han analizado 568 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 13 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus sp.*, *Erica cf. arborea*, *Erica cf. multiflora*, *Ficus carica*, *Lavandula sp.*, Leguminosae, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 10.10). En el conjunto de estas UUEE se analizaron 568 fragmentos de carbón recogidos manualmente, mientras que de una de ellas, la UE 27, se analizaron 100 fragmentos recogidos mediante la flotación de sedimentos (Tabla 10.10). Entre ambos conjuntos no varían de forma destacada los valores de los taxones dominantes, nuevamente *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, pero sí que se identifican cambios en algunos de los taxones secundarios (Tabla 10.10). Este hecho, juntamente con el elevado número de fragmentos analizados en conjunto de las UUEE de este nivel, aconseja valorar los resultados de forma conjunta. Esto ofrece una curva taxonómica con un crecimiento abrupto inicial y una segunda fase de ascenso importante hacia la mitad del análisis de la muestra (Fig.; 10.10). Si en los primeros 50 fragmentos analizados aparecen 8 de los 13 taxones presentes, al alcanzar los 100 solo han aparecido 2 más, mientras que los 3 restantes aparecen en un intervalo puntual entre los 227 y los 286 fragmentos identificados (Fig.; 10.10). Aunque este episodio concreto inscribe un incremento de la curva en un momento puntual, el intervalo de estabilización final alcanza casi el 50% de la muestra (Fig.; 10.10). Con ello, parece claro que los datos obtenidos son representativos a nivel cuantitativo y cualitativo.

En el conjunto de las UUEE del techo de 51-2 *Pinus cf. halepensis* es el taxón más recurrente, alcanzando casi el 40% del total de los fragmentos analizados, seguido por *Olea europaea*, que sobrepasa ligeramente el 25% (Tabla 10.10). Nuevamente, la distancia que separa estos taxones del resto es importante. En este caso, el conjunto de taxones secundarios más recurrentes, entre el 6% y el 8% está formado por *Arbutus unedo*, *Cistus sp.* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 10.10). El total de las especies de la familia Ericaceae alcanza el 7,75% del total, esta vez incorporando un tercer taxón, *Erica cf. multiflora*, a los dos ya documentados, *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* (Tabla 10.10). El resto de taxones aparecen entre el 1% y el 3% (*Erica cf. arborea*, *Rosmarinus officinalis* y *Myrtus communis*) o por debajo del 1% (*Erica cf. multiflora*, *Ficus carica*, *Lavandula sp.* y Leguminosae) (Tabla 10.10). El total de la familia Lamiaceae alcanza el 2,11% (Tabla 10.10).

Finalmente, se han podido analizar carbones procedentes de la UE 17, situada en el nivel de transición entre el último recinto construido, 51-4, y el edificio 1. De esta misma fase ya se conocían los datos del análisis antracológico de la UE 10 (Carrión 2009), también correspondiente a este mismo nivel de transición. El número de fragmentos de carbón analizados en cada caso es relativamente reducido, con 98 fragmentos en la UE 10 y 148 en la UE 17 (Tabla 10.11). El número mínimo de taxones documentados es similar en ambas UE (10 y 9 respectivamente), los taxones mayoritarios son los mismos (*Olea*

Taxón	Recogida a mano		FLOTACIÓN		TOTAL TECHUMBRE	
	Nº frags.	%	Nº frags.	%	Nº frags.	%
<i>Arbutus unedo</i>	29	6,20	7	7,00	36	6,34
<i>Cistus sp.</i>	40	8,55	1	1,00	41	7,22
<i>Erica cf. arborea</i>	4	0,85	2	2,00	6	1,06
<i>Erica cf. multiflora</i>	2	0,43	0	0,00	2	0,35
<i>Ficus carica</i>	2	0,43	1	1,00	3	0,53
<i>Lavandula sp.</i>	3	0,64	0	0,00	3	0,53
Leguminosae	2	0,43	0	0,00	2	0,35
<i>Myrtus communis</i>	10	2,14	4	4,00	14	2,46
<i>Myrtus/Cistus sp.</i>	5	1,07	2	2,00	7	1,23
<i>Olea europaea</i>	115	24,57	32	32,00	147	25,88
<i>Pinus cf. halepensis</i>	185	39,53	36	36,00	221	38,91
<i>Pinus sp.</i>	11	2,35	5	5,00	16	2,82
<i>Pistacia lentiscus</i>	4	0,85	0	0,00	4	0,70
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.</i>	38	8,12	7	7,00	45	7,92
<i>Rosmarinus officinalis</i>	7	1,50	2	2,00	9	1,58
<i>cf. Olea europaea</i>	2	0,43	0	0,00	2	0,35
Angiosperma indeterminable	9	1,92	1	1,00	10	1,76
Total fragmentos	468	100,00	100	100,00	568	100,00
Total Ericaceae	35	7,48	9	9,00	44	7,75
NMT	13		9		13	

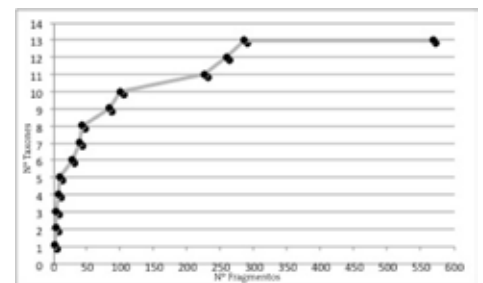


Figura 10.10: curva taxonómica de las UUEE 20, 21, 26 y 27 (techumbre) del Edificio 51-2

Tabla 10.10: análisis antracológico de las UUEE 20, 21, 26 y 27 (techumbre) del Edificio 51-2

Taxón	UE 17 FLOT Nº frags.	UE 10 Nº frags.	TOTAL UE 10 Nº frags.	TOTAL UE 10-17 %
<i>Arbutus unedo</i>	6	2	8	3,25
<i>Cistus</i> sp.	7	0	7	2,85
<i>Erica</i> sp.	0	6	6	2,44
<i>Ficus carica</i>	0	1	1	0,41
Leguminosae	4	4	8	3,25
<i>Myrtus communis</i>	1	0	1	0,41
<i>Myrtus/Cistus</i> sp.	1	0	1	0,41
<i>Olea europaea</i>	35	67	102	41,46
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	33	30	63	25,61
<i>Pinus</i> sp.	1	3	4	1,63
<i>Quercus ilex/coccifera</i>	2	0	2	0,81
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	15	17	6,91
<i>Pistacia terebinthus</i>	0	1	1	0,41
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	2	2	4	1,63
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	0	1	0,41
cf. <i>Olea europaea</i>	1	0	1	0,41
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	4	4	1,63
Angiosperma indeterminable	2	6	8	3,25
Conifera indeterminable	0	7	7	2,85
Total fragmentos	98	148	246	100,00
Total Ericaceae	6	8	14	5,68
NMT	10	9	13	

Tabla 10.11: análisis antracológico de las UUEE 10 y 17 del Edificio 51-4 (incorporados los datos de Carrión 2009 de la UE 10).

europaea y *Pinus* cf. *halepensis*) y las frecuencias del restos de taxones no varían de forma considerable (Tabla 10.11). Las excepciones son la relación entre los valores de *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis*, mucho más similares en la UE 10 que en la UE 17, y los de *Pistacia lentiscus*, muy superiores en la segunda de ellas. Así pues, considerando que se tiene acceso a los resultados de análisis antracológico de ambas UE del mismo nivel arqueológico, parece más oportuno efectuar una lectura conjunta, ya que así se alcanza un número considerable de fragmentos analizados que equilibran estas variaciones. No obstante, no se ha podido realizar la curva taxonómica ya que los inventarios del análisis de estas 2 UUEE se realizaron en dos momentos, dos laboratorios y dos antracólogos/as diferentes.

En conjunto, pues, se han analizado 246 fragmentos de carbón entre los que se han documentado 13 especies diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* sp., *Ficus carica*, Leguminosae, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex/coccifera*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 10.11). Entre éstos, los taxones dominantes son *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis*, aunque la diferencia entre ambos es considerable, alcanzando casi un 16% de margen (Tabla 10.11). Los valores relativos del resto de taxones son marcadamente inferiores. El siguiente taxón en función de la recurrencia es *Pistacia lentiscus*, que se acerca al 7% (Tabla 10.11). Un siguiente grupo de taxones se podría establecer entre aquellos que se encuentran entre el 2% y el 4% (*Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* sp. y Leguminosae), mientras que el resto se encuentra por debajo del 2% (*Ficus carica*, *Myrtus communis*, *Quercus ilex/coccifera*, *Pistacia terebinthus* y *Rosmarinus officinalis*) (Tabla 10.11). El total de fragmentos de los taxones de la familia Ericaceae asciende a casi el 6% (Tabla 10.11).

10.3.3.2. Recinto 50: resultados

En los diversos contextos del recinto 50 se han analizado 1460 fragmentos de carbón procedentes de 15 UUEE, entre los que se han identificado 11 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, *Ficus carica*, Lamiaceae, *Lavandula* sp., Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Como ya se ha expuesto, los resultados de la excavación arqueológica de esta zona están todavía en fase de estudio. No obstante, la información facilitada por Javier Aramburu, director de las excavaciones, nos ha permitido organizar los resultados del análisis antracológico en función de las diferentes fases y contextos del recinto 50 (Aramburu com. per.).

10.3.3.2.1. Edificio 13: c.550 BC

Las evidencias más antiguas en este sector del yacimiento corresponden al edificio 13, del que se ha podido analizar material antracológico procedente de 4 UUEE diferentes. La UE 100 corresponde al nivel de uso e incendio de la sala hipóstila de este edificio. En la excavación de esta UE se recogieron e individualizaron muestras de los 4 fragmentos de troncos documentados durante la excavación, interpretados como vigas del techo quemadas durante el incendio. En todos los casos corresponden a troncos de *Olea europaea*. Asimismo, durante la excavación se recogieron manualmente 190 fragmentos de carbón dispersos en el sedimento. En este conjunto se identificaron 5 taxones diferentes: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 10.12). La curva taxonómica descrita presenta un crecimiento bastante regular durante toda la muestra excepto en la parte final. A la mitad de la muestra analizada se han identificado 3 de los 5 taxones presentes y de los 2 restantes, el último no aparece hasta el final de ésta, imprimiendo una curva abrupta que hace que el intervalo de estabilización final no llegue a los 20 fragmentos (Fig.: 10.11). Este hecho obliga a tomar con precaución estos datos, aunque la clara jerarquización de los taxones permite pensar que las frecuencias rela-

Taxón	Recogida man.		Flotación		Total	
	Nº fags	%	Nº fags	%	Nº fags	%
<i>Cistus</i> sp.	0	0,00	1	0,38	1	0,22
<i>Ficus carica</i>	1	0,53	1	0,38	2	0,44
Lamiaceae	0	0,00	1	0,38	1	0,22
Leguminosae	0	0,00	1	0,38	1	0,22
<i>Olea europaea</i>	141	74,21	208	80,00	349	77,56
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	17	8,95	14	5,38	31	6,89
<i>Pinus</i> sp.	1	0,53	5	1,92	6	1,33
<i>Pistacia lentiscus</i>	11	5,79	0	0,00	11	2,44
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	2	1,05	0	0,00	2	0,44
cf. <i>Olea europaea</i>	7	3,68	23	8,85	30	6,67
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	3	1,58	0	0,00	3	0,67
Angiosperma indeterminable	7	3,68	6	2,31	13	2,89
Total fragments	190	100,00	260	100,00	450	100,00
NMT	5		6		8	

Tabla 10.12: análisis antracológico de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50.

taxones	UE 106 y 110	UE 113
<i>Ficus carica</i>	0	1
Leguminosae	2	0
<i>Olea europaea</i>	13	1
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	29	0
<i>Pinus</i> sp.	3	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	6	3
cf. <i>Olea europaea</i>	1	1
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1	0
Angiosperma indeterminable	2	2
Total fragments	57	8
NMT	4	3

Tabla 10.13: análisis antracológico de las UUEE 106 y 110 (horno) y 113 (interior fosa) del Edificio 13-Recinto 50.

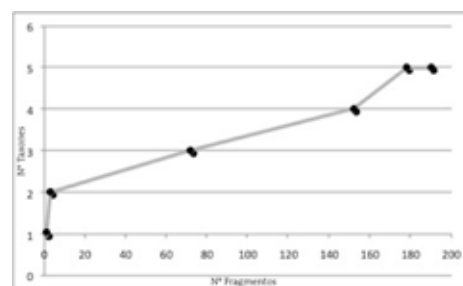


Figura 10.11: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, fragmentos de recogida manual.

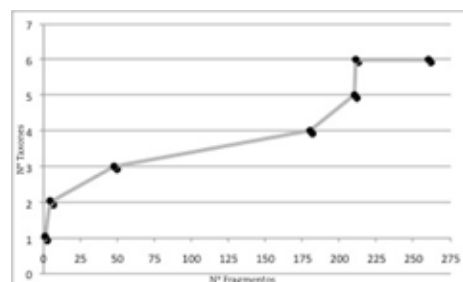


Figura 10.12: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, fragmentos recogidos mediante flotación.

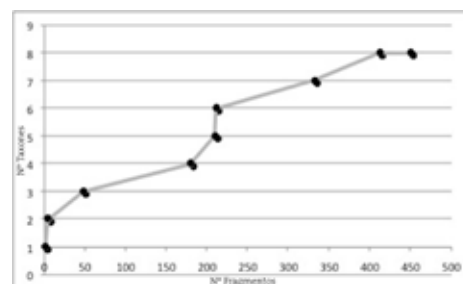


Figura 10.13: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, conjunto total de fragmentos de esta UE.

tivas de éstos son representativas y que, en todo caso, sería la documentación de taxones secundarios la que podría sufrir algunas deficiencias. El taxón más abundante en este conjunto es *Olea europaea*, que representa casi el 75% del total de la muestra. (Tabla 10.12). Los taxones secundarios más abundantes son *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus*, pero estos ya aparecen entre el 5% y el 9% (Tabla 10.12). Finalmente, *Ficus carica* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. aparecen de forma testimonial alrededor del 1% (Tabla 10.12).

De esta misma UE se flotaron diversas muestras de sedimento. Al tratarse de un nivel de incendio, el material antracológico fue muy abundante, con lo que se realizó un submuestreo en laboratorio. Se analizaron 260 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron 6 taxones diferentes: *Cistus* sp., *Ficus carica*, Lamiaceae, Leguminosae, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis* (Tabla 10.12). La curva taxonómica ofrecida por este segundo conjunto presenta un perfil similar al anterior (Fig.: 10.12). Hacia los 50 fragmentos analizados se han documentado la mitad de los taxones y en torno a los 100 aparece el cuarto, pero los 2 últimos no se identifican hasta que faltan 50 fragmentos para el final de la muestra, con lo que definen un ascenso más o menos brusco de la curva hacia el final, que deja un intervalo de estabilización final de 50 fragmentos (Fig.: 10.12). En este caso, el intervalo final es más prolongado que el anterior y el número de fragmentos analizados superior, sobrepasando los 250. Nuevamente, la jerarquización de los taxones identificados es muy clara, con lo que los resultados se pueden considerar representativos de la tendencia del conjunto. Entre los taxones identificados, *Olea europaea* es de nuevo el taxón claramente dominante, alcanzando el 80% del total de la muestra (Tabla 10.12). De los otros 5 taxones presentes, solo *Pinus* cf. *halepensis* aparece por encima del 5% y el resto lo hacen de forma testimonial por debajo del 1% (Tabla 10.12).

Si se consideran en conjunto los resultados de ambas fracciones de la UE 100, la recogida manual y la procedente de la flotación, el número de fragmentos analizados asciende a 450 (Tabla 10.12). La curva taxonómica obtenida refleja un ascenso más gradual, aunque en la parte central experimenta nuevamente un ascenso abrupto debido a la aparición de 3 taxones en un número reducido de fragmentos analizados (Fig.: 10.13). Asimismo, la aparición de 2 nuevos taxones en la parte final de la muestra hace que el intervalo de estabilización final sea de 50 fragmentos (Fig.: 10.13). No obstante, el elevado número de fragmentos analizados y la clara jerarquización de los porcentajes de los diferentes taxones deja clara la representatividad tanto

cualitativa como cuantitativa del conjunto. *Olea europaea* es el taxón dominante, con más del 75% del total de los fragmentos analizados (Tabla 10.12). Le siguen *Pinus cf. halepensis*, con casi el 7%, y *Pistacia lentiscus*, con poco más del 2% del total (Tabla 10.12). El conjunto de los 5 taxones restantes aparece de forma testimonial por debajo del 1% (Tabla 10.12).

De esta misma fase del edificio 13 se han analizado los carbones recuperados manualmente durante la excavación del horno documentado en el interior de la sala hipóstila (UE 110 y UE 116). En el conjunto de ambas UUEE se han analizado 57 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 4 taxones diferentes: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.13). El escaso número de carbones recogidos y analizados no permite valorar los datos en función de la recurrencia de cada taxón, sino que lo que se considera significativo es la presencia/ausencia de taxones en el interior del horno.

Finalmente, en el interior de una de las fosas excavadas en esta misma sala, UE 113, se recogieron manualmente durante la excavación 8 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 3 taxones diferentes: *Ficus carica*, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.13). Nuevamente, el reducido número de fragmentos analizados obliga a valorar los resultados a partir de la presencia/ausencia de taxones.

10.3.3.2.2. Construcción del muro UE 98: c.-500-450 BC

De la fase posterior al incendio y derrumbe del edificio 13 se han analizado carbones procedentes de 2 UUEE correspondientes al nuevo piso de ocupación. De la UE 38 se han analizado 83 fragmentos y de la UE 39, 20, recogidos tanto de forma manual durante la excavación como mediante la flotación de sedimentos. El reducido número de restos recuperados y la similitud arqueológica de ambas UUEE aconseja valorar los datos de forma global para obtener unos resultados representativos del conjunto antracológico de esta fase. Así, se han analizado un total de 103 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.14). La curva taxonómica obtenida a partir de estos resultados presenta un perfil muy estable debido a la reducida diversidad taxonómica documentada en el conjunto (Fig.: 10.14). De esta forma, a pesar de que el número de fragmentos analizados es relativamente bajo, los resultados obtenidos se pueden considerar representativos de la escasa variabilidad taxonómica del conjunto y de la jerarquización de los taxones identificados. En éste sentido, el taxón más recurrente es *Olea europaea* con casi el 60% de los fragmentos analizados (Tabla 10.14). *Pistacia lentiscus* es el segundo taxón más representado, sobrepasando el 15% del total, mientras que *Pinus cf. halepensis* no llega a alcanzar el 5% (Tabla 10.14).

Taxón	Nº frags	%
<i>Olea europaea</i>	59	57,28
<i>Pinus cf. halepensis</i>	12	11,65
<i>Pistacia lentiscus</i>	17	16,50
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	4	3,88
<i>Angiosperma indeterminat</i>	11	10,68
Total fragments	103	100,00
NMT	3	

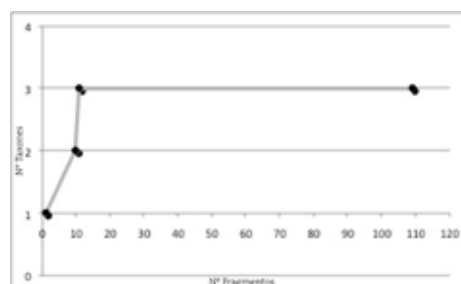


Tabla 10.14: análisis antracológico de las UUEE 38 y 39 del momento de construcción del muro UE 98 del Edificio 50.

Figura 10.14: curva taxonómica de las UUEE 38 y 39 del momento de construcción del muro UE 98 del Edificio 50.

10.3.3.2.3. Recinto cuadrangular o8-2: c.400 BC

De la siguiente fase de ocupación del recinto 50, que implicó la construcción del recinto cuadrangular (Recinto o8-2) y la reutilización del muro de la fase anterior (UE 98), se han analizado carbones procedentes de 3 UUEE diferentes. La UE 48 corresponde al nivel de ocupación de la parte Norte del recinto, dividido por el muro de la fase anterior. De esta UE se analizaron 196 fragmentos de carbón recogidos manualmente durante la excavación, entre los que se identificaron 7 taxones diferentes: *Cistus sp.*, *Erica cf. arborea*, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhmanus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 10.15). La curva taxonómica obtenida a partir de estos resultados presenta un crecimiento inicial importante, ya que en los primeros 40 fragmentos analizados se identifican 5 de los 7 taxones presentes (Fig.: 10.15). Los 2 taxones restantes aparecen de forma dilatada entre los fragmentos 84 y 158, lo que describe un perfil ascendente de la curva suave, dando lugar a un intervalo de estabilización final de poco menos de 40 fragmentos (Fig.: 10.15). Se puede considerar que los datos obtenidos son representativos cuantitativamente (jerarquización y valores relativos de los taxones), aunque este corto intervalo de estabilización final no permite descartar que en el conjunto aparecieran otros taxones testimoniales que no han sido documentados. Entre los taxones identificados, *Olea europaea* es el más recurrente, con casi el 50% de los fragmentos analizados, seguido de *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, que se encuentran en torno al 15% y al 10% respectivamente (Tabla 10.15). A este conjunto del taxón dominante y los dos secundarios le acompañan otros 4 que aparecen de forma testimonial entre el 2,5% y el 0,5% del total (Tabla 10.15).

Taxón	Nº frags.	%
<i>Cistus sp.</i>	5	2,55
<i>Erica cf. arborea</i>	1	0,51
Leguminosae	3	1,53
<i>Olea europaea</i>	94	47,96
<i>Pinus cf. halepensis</i>	28	14,29
<i>Pinus sp.</i>	2	1,02
<i>Pistacia lentiscus</i>	21	10,71
<i>Rhmanus alatenus/Phillyrea sp.</i>	1	0,51
cf. <i>Olea europaea</i>	8	4,08
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	12	6,12
<i>Angioperma indeterminable</i>	21	10,71
Total fragments	196	100,00
NMT	7	

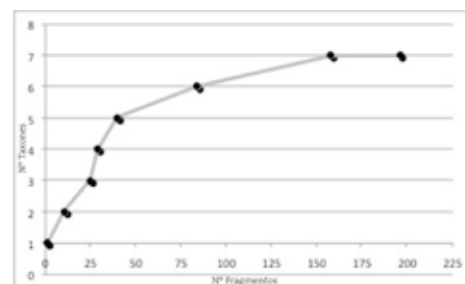


Figura 10.15: curva taxonómica de la UE 48 del Edificio o8-2 del Recinto 50.

Tabla 10.15: análisis antracológico de la UE 48 del Edificio o8-2 del Recinto 50.

La ocupación de la parte Sur del recinto cuadrangular está representada por la UE 35, de la que se analizaron un total de 181 fragmentos de carbón, entre los que se documentaron 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.16). Entre estos fragmentos, 161 fueron recogidos manualmente durante el curso de la excavación. Entre los taxones identificados, *Olea europaea* es el más recurrente, con casi el 50% del los fragmentos analizados (Tabla 10.16). En éste caso, la distancia respecto al segundo taxón mejor representado es menor, ya que *Pistacia lentiscus* representa poco más del 30% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.16). Finalmente, *Pinus cf. halepensis* constituye el taxón menos recurrente del conjunto, con menos del 10% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.16). Por otra parte, solo se pudieron analizar 20 fragmentos recuperados mediante la flotación de sedimentos, entre lo que se identificaron los mismo taxones que en el conjunto recogido manualmente (Tabla 10.16). La valoración global del conjunto de la UE 35 describe una curva taxonómica con un intervalo de estabilización final todavía más prolongado (Fig.: 10.16). Con todo ello, se puede considerar que los datos obtenidos en la UE 35 son representativos tanto desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo. Entre los taxones identificados, *Olea europaea* se consolida como el mejor representado con poco más del 45% del total de fragmentos analizados, mientras que *Pistacia lentiscus* es el segundo taxón más recurrente con poco más del 30% del total (Tabla 10.16). *Pinus cf. halepensis* se define como el taxón minoritario sin llegar a alcanzar el 10% (Tabla 10.16).

Si se unifican los datos obtenidos en las UUEE correspondientes al nivel de ocupación de esta fase, UE 35 y UE 48, se obtiene una visión global de los taxones presentes en el conjunto (Tabla 10.17). Entre los 7 taxones identificados, *Olea europaea* se perfila como el más recurrente en esta fase, con más del 45% de los fragmentos analizados (Tabla 10.17). A su vez,

UE 53	Manual	Manual	Flotación	Total UE 35	
Taxón	Nº fags	%	Nº fags	Nº fags	%
<i>Olea europaea</i>	80	49,38	2	82	45,30
<i>Pinus cf. halepensis</i>	13	8,02	3	16	8,84
<i>Pistacia lentiscus</i>	49	30,25	8	57	31,49
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	7	4,32	2	9	4,97
<i>Angiosperma indeterminable</i>	12	7,41	5	17	9,39
Total fragments	161	99,38	20	181	100,00
NMT	3		3	3	

Tabla 10.16: análisis antracológico de la UE 35 del Edificio o8-2 del Recinto 50.

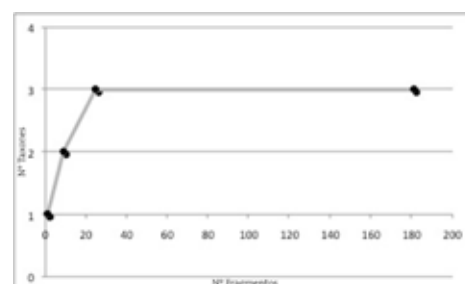


Figura 10.16: curva taxonómica de la UE 35 del Edificio o8-2 del Recinto 50.

UE 48 - 35		
Taxón	Nº fags	%
<i>Cistus sp.</i>	5	1,33
<i>Erica cf. arborea</i>	1	0,27
Leguminosae	3	0,80
<i>Olea europaea</i>	176	46,68
<i>Pinus cf. halepensis</i>	44	11,67
<i>Pinus sp.</i>	2	0,53
<i>Pistacia lentiscus</i>	78	20,69
<i>Rhmanus alatenus/Phillyrea sp.</i>	1	0,27
cf. <i>Olea europaea</i>	8	2,12
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	21	5,57
<i>Angioperma indeterminable</i>	38	10,08
Total fragments	377	100,00
NMT	7	

Tabla 10.17: análisis antracológico de las UUEE 35 y 48 del Edificio o8-2 del Recinto 50.

Taxón	Nº frags
<i>Cistus sp.</i>	1
<i>Erica cf. arborea</i>	1
<i>Lavandula sp.</i>	1
<i>Olea europaea</i>	5
<i>Pinus cf. halepensis</i>	6
<i>Pistacia lentiscus</i>	1
<i>Rhmanus alatenus/Phillyrea sp.</i>	7
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5
Total fragments	27
NMT	8

Tabla 10.18: análisis antracológico de la UE 26 (contenido vasijas) del Edificio o8-2 del Recinto 50.

Pistacia lentiscus es el taxón secundario más relevante, sobrepasando el 20% del total, seguido de *Pinus cf. halepensis*, que sobrepasa el 10% (Tabla 10.17). El resto de taxones aparecen de forma testimonial ligeramente por encima del 1% (*Cistus sp.*) o por debajo de este valor (*Erica cf. arborea*, Leguminosae y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*) (Tabla 10.17).

Como se ha comentado, en esta fase también se recogieron carbones del interior de dos vasijas, UE 26, que aparecieron clavadas boca abajo en la parte Norte del recinto. El número de fragmentos analizados es muy reducido, 27, pero llama la atención la diversidad de taxones documentados, 8, en tan escasos fragmentos: *Cistus sp.*, *Erica cf. arborea*, *Lavandula sp.*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 10.18). El número de fragmentos analizados no permite evaluar los valores relativos de cada uno de estos taxones.

10.3.3.2.4. Cabaña postalayótica Recinto 06-50, c.200-100 BC

Después del abandono y derrumbe del recinto cuadrangular 08-2, hacia c.200-100 BC se construye una cabaña en la esquina Noroeste del recinto, de la que se han podido analizar carbones procedentes de 6 UUEE diferentes. En el interior de la cabaña se ha documentado el piso de ocupación, representado por la UE 24 y la UE 25. De la UE 24 se han analizado 110 fragmentos de carbón recogidos tanto manualmente durante el curso de la excavación como mediante la flotación de sedimentos, mientras que de la UE 25 se han podido analizar 41 fragmentos recogidos también mediante ambos procesos (Tabla 10.19). En total se han identificado 5 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.19). El reducido número de fragmentos analizados en el segundo caso aconseja valorar los datos de forma conjunta para ambas UUEE que representan el nivel de ocupación. Los datos obtenidos ofrecen una curva taxonómica con un crecimiento inicial abrupto que da lugar a una curva de estabilización muy prolongada, de más del 85% del total de la muestra (Fig.: 10.17), lo que indica que los datos obtenidos son representativos tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, a pesar del número de fragmentos. Entre los taxones identificados *Olea europaea* es el más recurrente, con poco más del 50% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.19). *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* son los taxones secundarios más recurrentes, ambos con poco más del 15% del total, mientras que *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* se acercan al 4% respectivamente, dejando el total de la familia Ericaceae cerca del 8% (Tabla 10.19).

En el interior de la cabaña se excavó un pequeño horno que presentó material antracológico en su contenido y en la capa basal de arcillas, UE 5 y UE 22 respectivamente. Al tratarse de una concentración de material en el interior de un hecho arqueológico concreto, se analizaron la totalidad de los fragmentos recogidos en ambas UUEE. En la UE 25 se recogieron y analizaron 110 fragmentos de carbón, entre los que se documentaron 7 taxones diferentes, mientras que en la UE 22 el número de fragmentos y de taxones fue menor, 34 y 3 respectivamente (Tabla 10.20). En total, pues, se analizaron 144 frag-

Taxón	UE 24 Nº fags	UE 24 %	UE 25 Nº fags	Total Nº fags	Total %
<i>Arbutus unedo</i>	6	5,45	0	6	3,97
<i>Erica cf. arborea</i>	3	2,73	3	6	3,97
<i>Olea europaea</i>	54	49,09	23	77	50,99
<i>Pinus cf. halepensis</i>	17	15,45	8	25	16,56
<i>Pinus sp.</i>	1	0,91	1	2	1,32
<i>Pistacia lentiscus</i>	20	18,18	4	24	15,89
cf. <i>Erica sp.</i>	1	0,91	0	1	0,66
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	3	2,73	0	3	1,99
Angiosperma indeterminable	5	4,55	2	7	4,64
Total fragments	110	100,00	41	151	100,00
NMT	5		4	5	

Tabla 10.19: análisis antracológico de las UUEE 24 y 25 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

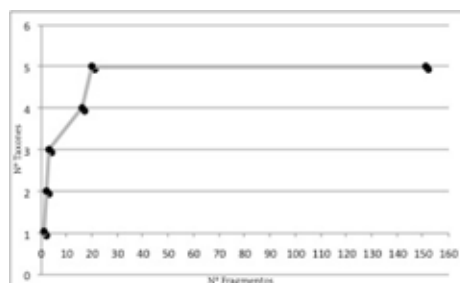


Figura 10.17: curva taxonómica de las UUEE 24 y 25 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

Taxón	UE 5 Nº fags	UE 5 %	UE 22 Nº fags	Total Nº fags	Total %
<i>Arbutus unedo</i>	3	2,73	0	3	2,08
<i>Cistus sp.</i>	1	0,91	0	1	0,69
<i>Erica cf. arborea</i>	2	1,82	2	4	2,78
Leguminosae	2	1,82	0	2	1,39
<i>Olea europaea</i>	32	29,09	0	32	22,22
<i>Pinus cf. halepensis</i>	25	22,73	7	32	22,22
<i>Pinus sp.</i>	3	2,73	2	5	3,47
<i>Pistacia lentiscus</i>	29	26,36	21	50	34,72
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	5	4,55	0	5	3,47
Angiosperma indeterminable	8	7,27	2	10	6,94
Total fragments	110	100,00	34	144	100,00
NMT	7		3	7	

Tabla 10.20: análisis antracológico de las UUEE 5 y 22 (horno) del Edificio 06-50 del Recinto 50.

mentos de carbón entre los que se documentaron 7 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Erica* cf. *arborea*, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.20). Entre estos, el taxón más recurrente es *Pistacia lentiscus*, que alcanza casi el 35% del total de fragmentos analizados, mientras que los 2 taxones secundarios, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis*, representan poco más del 22% cada uno (Tabla 10.20). Los otros 4 taxones documentados aparecen de forma testimonial por debajo del 3% (Tabla 10.20).

En la parte exterior de la cabaña recinto 06-50 se identificó otro piso de ocupación que refleja las actividades llevadas a cabo en el exterior en un momento contemporáneo al documentado en el interior. Este piso de ocupación está representado por la UE 40 y la UE 46. La primera de ellas ofreció 76 fragmentos de carbón recogidos de forma manual durante la excavación y mediante flotación, mientras que la segunda ofreció 67 fragmentos también procedentes de ambos sistemas de recuperación (Tabla 10.21). Nuevamente, el número de taxones obtenidos por cada UE aconseja valorar los datos de forma global en las 2 UUEE que representan la ocupación de la parte exterior de la cabaña durante esta fase. Así, se han identificado un total de 143 fragmentos de carbón en ambas UUEE, que han permitido indentificar 6 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Erica* cf. *arborea*, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.21). Con estos datos se obtiene un curva taxonómica con un desarrollo típico, de crecimiento gradual e intervalo de estabilización final muy prolongado, de más de 60% del total de la muestra (Fig.: 10.18). Así pues, los datos obtenidos en éste sector se pueden considerar representativos tanto cuantitativa como cualitativamente. Entre los taxones identificados, *Olea europaea* es el más recurrente, alcanzando caso el 50% del total de fragmentos identificados (Tabla 10.21). *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* se definen como los taxones secundarios, representando casi el 20% en el primer caso y cerca del 15% en el segundo (Tabla 10.21). Los 3 taxones restantes aparecen por debajo del 3%, en el caso de Leguminosae, y por debajo del 1%, en los casos de *Arbutus unedo* y *Erica* cf. *arborea*, siendo el total de las Ericaceae inferior al 2% (Tabla 10.21).

Finalmente, considerando que los resultados obtenidos en cada uno de los espacios de ocupación contemporáneos identificados en esta fase, interior y exterior de la cabaña, es interesante valorar los datos de ambos contextos de forma conjunta para tener una visión general del conjunto antracológico de carbones dispersos en el sedimento. Al considerar de forma conjunta los datos del análisis de las UUEE 24, 25, 40 y 46, se obtiene una nueva curva taxonómica de perfil típico de crecimiento equilibrado a lo largo de la primera mitad de la muestra e intervalo de estabi-

Taxón	UE 40 Nº frags	UE 40 %	UE 46 Nº frags	UE 46 %	Total Nº frags	Total %
<i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	1	1,49	1	0,70
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	1	1,32	0	0,00	1	0,70
Leguminosae	4	5,26	0	0,00	4	2,80
<i>Olea europaea</i>	35	46,05	34	50,75	69	48,25
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	18	23,68	10	14,93	28	19,58
<i>Pistacia lentiscus</i>	11	14,47	9	13,43	20	13,99
cf. <i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	1	1,49	1	0,70
cf. <i>Olea europaea</i>	1	1,32	2	2,99	3	2,10
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	2	2,63	4	5,97	6	4,20
Angiosperma indeterminable	4	5,26	6	8,96	10	6,99
Total fragments	76	100,00	67	100,00	143	100,00
NMT	5		4		6	

Tabla 10.21: análisis antracológico de las UUEE 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

Taxón	Nº frags	%
<i>Arbutus unedo</i>	7	2,38
<i>Erica</i> cf. <i>arborea</i>	7	2,38
Leguminosae	4	1,36
<i>Olea europaea</i>	146	49,66
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	53	18,03
<i>Pinus</i> sp.	2	0,68
<i>Pistacia lentiscus</i>	44	14,97
cf. <i>Arbutus unedo</i>	1	0,34
cf. <i>Olea europaea</i>	3	1,02
cf. <i>Erica</i> sp.	1	0,34
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	9	3,06
Angiosperma indeterminable	17	5,78
Total fragments	294	100,00
NMT	6	

Tabla 10.22: análisis antracológico de las UUEE 24, 25, 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

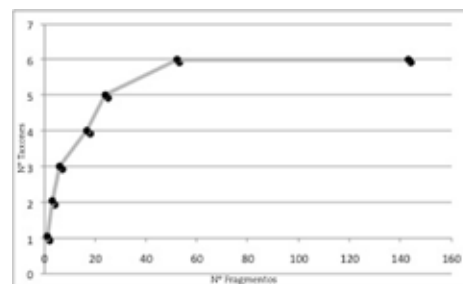


Figura 10.18: curva taxonómica de las UUEE 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

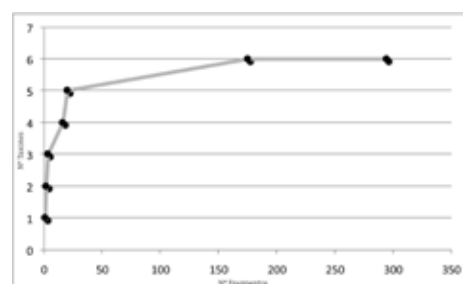


Figura 10.19: curva taxonómica de las UUEE 24, 25, 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50.

lización final prolongado (Fig.: 10.19). Así pues, el conjunto de los resultados obtenidos es representativo del conjunto antracológico de los espacios de habitación de esta fase. En este sentido, *Olea europaea* es el taxón más recurrente, con casi el 50% del total de la muestra. *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* se configuran como los taxones secundarios, con cerca del 15% en el primer caso y 18% en el segundo (Tabla 10.22). Entre el resto de taxones, Leguminosae no alcanza el 2%, mientras que *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* llegan casi al 2,5% respectivamente, situando a la familia Ericaceae cerca del 5% del total (Tabla 10.22).

10.3.3.3. Edificio 14: resultados

En el edificio 14 se han analizado un total de 846 fragmentos de carbón procedentes de 7 UUEE de las 2 fases de ocupación documentadas. En este conjunto se han identificado 4 taxones diferentes: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*. Todos los fragmentos analizados proceden de la recolección manual durante el proceso de excavación.

De la primera fase de ocupación, la más antigua, se han podido identificar restos antracológicos de las UUEE 6, 10, 13 y 14, todas ellas correspondientes al nivel de uso del nivel arqueológico. El número de fragmentos analizados en cada una de ellas es variable, entre 6 y 57, con los que los datos obtenidos se consideran de forma conjunta. Así, se han analizado un total de 157

Taxón	Nº frags.	%
<i>Olea europaea</i>	81	51,59
<i>Pinus cf. halepensis</i>	13	8,28
<i>Pistacia lentiscus</i>	40	25,48
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	18	11,46
Angiosperma indeterminable	5	3,18
Total	157	100,00
NMT	3	

Tabla 10.23: análisis antrocológico de las UUEE 6, 10, 13 y 14 del Edificio 14.

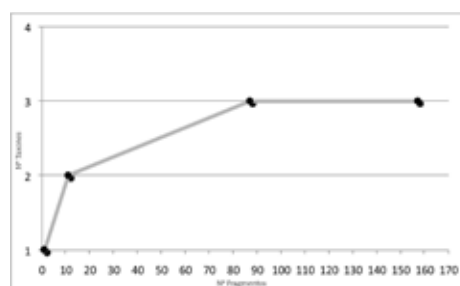


Figura 10.20: curva taxonómica de las UUEE 6, 10, 13 y 14 del Edificio 14.

Taxón	Nº frags.	%
Leguminosae	1	0,28
<i>Olea europaea</i>	337	96,01
<i>Pinus cf. halepensis</i>	5	1,42
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,28
cf. <i>Olea europaea</i>	7	1,99
Total	351	100,00
NMT	4	

Tabla 10.24: análisis antracológico de la UE 4 del Edificio 14.

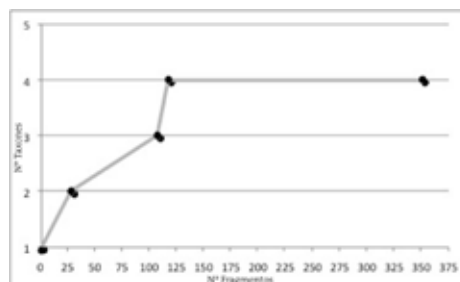


Figura 10.21: curva taxonómica de la UE 4 del Edificio 14.

Taxón	Nº frags.	%
<i>Olea europaea</i>	312	94,55
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	0,61
cf. <i>Olea europaea</i>	14	4,24
Angiosperma indeterminable	2	0,61
Total	330	100,00
NMT	2	

Tabla 10.25: análisis antracológico de la UE 5 del Edificio 14.

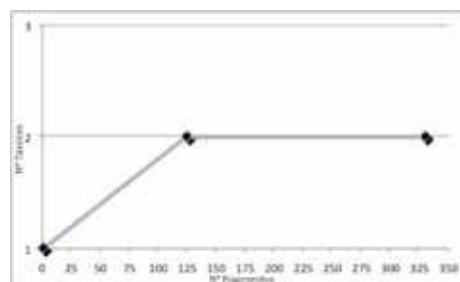


Figura 10.22: curva taxonómica de la UE 5 del Edificio 14.

Taxón	Nº frags.
<i>Olea europaea</i>	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	2
Angiosperma indeterminable	3
Total	8
NMT	2

Tabla 10.26: análisis antracológico de la UE 9 (hogar) del Edificio 14.

fragmentos entre los que se han identificado 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.23). Aunque el número de fragmentos analizados no es muy elevado, la baja diversidad taxonómica hace que antes de alcanzar los 90 fragmentos analizados ya hayan aparecido todos los taxones documentados, por lo que el intervalo de estabilización final de la curva taxonómica alcanza casi la mitad del total de la muestra (Fig.: 10.20). Así, los resultados obtenidos se pueden considerar representativos de la variedad florística del conjunto, que por otra parte destacó por la escasez de restos antracológicos, así como de la jerarquización de los taxones identificados. El taxón más recurrente es *Olea europaea*, que representa poco más del 50% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.23). Por su parte, *Pistacia lentiscus* también presenta un porcentaje destacable, sobrepasando ligeramente el 25% del total, especialmente si tenemos en cuenta que más del 11% de los fragmentos analizados han sido adscritos a la categoría cf. *Pistacia lentiscus* debido a que su mal estado de conservación no permite adscribirlos de forma definitiva a ese taxón (Tabla 10.23). Así pues, los valores relativos de este taxón se verían alterados a la baja por este factor. Finalmente, *Pinus cf. halepensis* es el fragmentos que presenta el menor número de fragmentos, sin llegar a alcanzar el 9% del total (Tabla 10.23), valor reducido teniendo en cuenta la baja diversidad taxonómica del conjunto.

De la segunda fase de ocupación se ha analizado material antracológico recogido en 3 UUEE diferentes. La UE 4 corresponde al nivel de caída del techo incendiado del edificio 14 al final de esta fase. En ella se han podido analizar 351 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 4 taxones diferentes: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.24). El elevado número de fragmentos analizados y la relativamente baja diversidad taxonómica describen una curva taxonómica con un intervalo de estabilización marcadamente prolongado (Fig.: 10.21). A los 30 fragmentos analizados han aparecido la mitad de los taxones documentados, mientras que los 2 taxones restantes aparecen de forma casi consecutiva entre los 100 y 120 fragmentos analizados, lo que describe una zona de crecimiento abrupto de la curva (Fig.: 10.21). Finalmente, el intervalo de estabilización final de la curva taxonómica alcanza más de la mitad de la muestra analizada (Fig.: 10.21), con lo que se deduce que los resultados obtenidos son representativos tanto cualitativa como cuantitativamente. Así pues, el taxón claramente dominante en el conjunto es *Olea europaea*, que representa más del 95% de los fragmentos analizados, mientras que el resto de taxones aparecen ligeramente por encima (*Pinus cf. halepensis*) o por debajo (Leguminosae y *Pistacia lentiscus*) del 1% (Tabla 10.24).

En la UE 5, correspondiente al nivel de uso del edificio 14 durante esta segunda fase, se han analizado 330 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 2 taxones diferentes, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.25). Nuevamente, el elevado número de fragmentos analizados y la baja diversidad taxonómica describen una curva taxonómica con un intervalo de estabilización de más de la mitad del total de la muestra (Fig.: 10.22), con lo que los resultados obtenidos son representativos tanto de la variedad florística como de los valores relativos de cada taxón. En este sentido, *Olea europaea* representa casi el 95% del total de fragmentos analizados, mientras que el segundo taxón identificado, *Pistacia lentiscus*, aparece de forma testimonial por debajo del 1% (Tabla 10.25).

Finalmente, se han analizado 8 fragmentos de la UE 9 del interior del hogar de esta fase, entre los que se han identificado 2 taxones diferentes, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.26). El reducido número de fragmentos analizados no permite desarrollar una lectura de los resultados más allá de la presencia/ausencia de taxones.

10.3.4 Discusión e interpretación de los resultados

10.3.4.1 La formación del registro antracológico

Una vez presentada la naturaleza de las muestras analizadas en los diversos contextos de Ses Paisses y los resultados en cada uno de ellos, el primer paso en la interpretación de éstos es la discusión del origen de cada uno de los conjuntos antracológicos en función de sus contexto arqueológico.

10.3.4.1.1. Recinto 51

Como se ha expuesto, debajo del conocido como edificio 1, excavado casi en su totalidad por Lilliu, se documentó una secuencia de sucesivos recintos y remodelaciones adosados al turriforme central. Debido a la preservación de los muros del edificio 1 por su singularidad e interés museográfico, estos espacios no se excavaron en su totalidad, por lo que la información contextual está limitada en cierto modo. No obstante, el análisis de las características de la secuencia estratigráfica ofrece datos relevantes para la discusión del origen del material antracológico analizado en cada caso.

El primero de estos recintos es el 51-1, un pequeño espacio en el que se documenta un nivel de uso formado por las UUEE 31 y 35. En ambas se identifican trazas claras de un incendio generalizado, después del cual se habría abandonado el recinto para construir encima un nuevo espacio. De esta forma, el conjunto antracológico que se ha analizado en las UUEE 31 y 35 tiene su origen en este incendio, que habría quemado los objetos de madera y materiales constructivos del recinto. En ningún caso se identificaron posibles objetos durante la excavación ni se han recuperado carbones con una morfología que permita individualizar alguno de estos elementos. Así pues, en los resultados obtenidos se reflejan tanto los taxones que fueron usados como material constructivo y como materia primera para la confección de objetos como los residuos de combustible vegetal usados durante el periodo de tiempo en que el recinto estuviera en uso.

Una vez colmatados los restos de este recinto se construye encima el recinto 51-2, nuevamente de pequeño tamaño. El abandono de este espacio se produce después de un episodio de incendio que afectó a toda el área. En la secuencia ar-

queológica resultante se distinguen dos niveles diferentes. El primero de ellos, formado por las UUEE 20, 21, 26 y 27, se ha interpretado como la caída del techo incendiado. Por debajo de éste se identificó el nivel de uso del recinto 51-2, UE 29, con el material *in situ*. Así pues, este conjunto antracológico de ambos niveles contendría tanto restos de material constructivo y objetos muebles realizados en madera presentes en el momento del incendio como residuos del combustible usado durante el periodo de uso del recinto.

De las 2 últimas fases del recinto 51, en que se construye un edificio mayor que los anteriores (51-3) que es posteriormente remodelado (51-4), no se han podido analizar fragmentos de carbón. El último conjunto antracológico analizado corresponde al nivel identificado entre la última fase del recinto 51 y la construcción del edificio 1, formado por las UUEE 10 y 17. Este nivel se formó después de la colmatación final del recinto 51-4 c.800 BC y fue removido durante la preparación del nivel para la construcción del edificio 1 c.450 BC. Al no evidenciarse trazas de incendio ni en 51-4 ni en el edificio 1 ni hallarse ninguna estructura de combustión, los fragmentos analizados corresponden a residuos de combustible vegetal. No obstante, estos pueden proceder tanto del último nivel del uso del recinto 51 como del momento de la construcción del edificio 1, con lo que su cronología es más amplia que en los conjuntos anteriores.

10.3.4.1.2. Recinto 50

Como se ha descrito anteriormente, en el lado Norte del edificio 25 y adosado a la cara interna de la muralla, se excavó una zona que ha sido denominada recinto 50, en la que se hallaron diversas fases constructivas. La primera de ellas corresponde al edificio 13, una sala hipóstila de 10 x 6,5 m. El interior de la sala estaba colmatado por un nivel de incendio, la UE 100, que ocupaba todo el espacio. En éste caso se pudieron identificar 4 fragmentos de tronco de *Olea europaea* en posición horizontal, que han sido interpretados como restos de vigas que formarían parte de la estructura de la cubierta y que habrían sido quemadas durante el incendio. En la esquina Noreste de la sala se localiza un gran hogar en el interior del cual se localizó una vasija cerámica llena de semillas quemadas. Con todo ello, el conjunto antracológico de carbones dispersos en el sedimento de esta UE tendría su origen en el episodio de incendio, de tal forma que estaría formado tanto por restos de material constructivo y objetos realizados en madera como de residuos del combustible usado en el interior del edificio durante esta fase.

Éste sería también el origen del material recogido dentro de una de las fosas localizadas en la sala, UE 113, ya que el sedimento que la colmató tiene las mismas características que el de la UE 110 y no se documenta ningún indicio de combustión en su interior. Finalmente, se han analizado carbones del horno localizado en el interior de la sala (UE 110 y UE 116). En este caso se trata de material antracológico concentrado que corresponde a los residuos del combustible quemado en los últimos usos del horno.

Después de la colmatación del edificio 13 a causa del incendio se inician las remodelaciones arquitectónicas de este espacio. En un primer momento se construye el muro UE 98, transversal a la muralla, que define al Norte un espacio más reducido que el del edificio 13. En el interior de este espacio se identifica un nivel de ocupación formado por las UUEE 38 y 39. No se identifican ningún tipo de trazas de incendio, así como tampoco se localizan hogares, hornos u otras estructuras de combustión. Con todo ello, el origen del material antracológico disperso en el sedimento del nivel de ocupación corresponde a los residuos del combustible vegetal usados en el interior del recinto durante un periodo de tiempo más o menos prolongado.

Posteriormente, se construye un nuevo recinto cuadrangular, conocido como o8-50, que conserva el muro de la fase anterior. Éste muro divide el espacio del nuevo recinto en una zona Norte y una Sur. En el nivel de ocupación identificado en ambos sectores, UE 35 y UE 48 respectivamente, no se documenta ninguna evidencia de incendio de parte o de la totalidad del recinto. En el sector Norte no se identificó ninguna estructura de combustión, mientras que en el Sur se localizó un gran hogar. Con todo ello, los carbones dispersos en el sedimento del nivel de uso del recinto cuadrangular tienen su origen en los residuos del combustible usado en su interior durante un período de tiempo más o menos prolongado. La UE 26, por su parte, corresponde al sedimento localizado en el interior de una vasija que apareció *in situ* y bocabajo en el sector Norte del edificio. Al no disponer todavía de otros estudios sobre los sedimentos del interior de ésta se hace difícil interpretar el origen de estos carbones.

Finalmente, después del abandono y colmatación del recinto o8-50, se construye un muro semicircular en la esquina Noroeste del recinto 50, dando lugar a una cabaña denominada recinto o6-50. Se documentaron niveles de usos contemporáneos en el interior de la cabaña y en su exterior. En el espacio interior no se documentaron ningún tipo de indicios de incendio en las 2 UUEE que forman su nivel de ocupación, UE 24 y UE 25. Así pues, el material antracológico disperso de esta zona procede de restos del combustible usado durante el periodo en que fue habitada la cabaña. En éste mismo espacio que se excavó un horno, del que se recogieron carbones en su nivel basal de arcilla (UE 22) y en el interior de la cámara (UE 5). En éste caso, el origen del material antracológico concentrado es el combustible usado en el último o últimos usos del horno, reflejando una acción de carácter más puntual.

El exterior de la cabaña estuvo en uso en un momento contemporáneo al documentado en el interior de la cabaña, funcionando como un porche en el que se llevaron a cabo actividades domésticas y de almacenaje. El nivel de ocupación de esta zona corresponde a las UUEE 40 y 46. El origen del material antracológico recogido disperso en el sedimento de ambas UUEE corresponde a los residuos del combustible que habrían requerido las actividades domésticas desarrolladas durante un periodo de tiempo más o menos dilatado en éste sector.

10.3.4.1.3. Edificio 14

El edificio 14 es uno de las habitaciones rectangulares que se adosan al turriforme central. Durante la excavación de éste edificio se documentaron 2 niveles de ocupación. La fase más antigua no presentó ningún hogar ni ningún tipo de estructura de combustión. En el nivel de ocupación, formado por las UUEE 6, 10, 13 y 14, tampoco se documentan evidencias de incendio total o parcial en el interior del recinto. Con todo ello, el material antracológico disperso en el sedimento de estas UUEE corresponde al combustible usado durante esta primera fase de ocupación, ya que serían los únicos restos de madera que pasarían a formar parte del registro arqueológico después de su combustión.

Sobre el nivel de ocupación de esta primera fase se documenta un segundo momento de uso del edificio 14. En este caso, hay evidencias claras que el abandono y colmatación se produjo después del incendio de la totalidad del espacio interior. Asimismo, en la esquina Noreste de la habitación se documentó un hogar, en cuyo interior (UE 9) se recogieron e individualizaron diversos fragmentos de carbón. El nivel de ocupación de este edificio corresponde a la UE 5, sobre la cual se documentó la UE 4, que ha sido interpretada como la caída y colmatación del techo del edificio. Así pues, el conjunto antracológico disperso en el sedimento de estas UUEE corresponde tanto a los restos de material constructivo u objetos realizados en madera, que se habrían quemado durante el incendio, como a los residuos del combustible usado en el interior del edificio durante su última fase de ocupación.

10.3.4.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de Ses Païsses en época prehistórica.

Llegados a éste punto, se ha visto que los datos antracológicos del yacimiento de Ses Païsses provienen de contextos diversos, han sido analizados por diversos antracólogos/as y se han trabajado muestras de características muy diversas. Con todo ello, ha sido fundamental el estudio detallado del contexto arqueológico y de las características de cada una de las muestras analizadas para este trabajo con el fin de poder plantear una correcta discusión de los resultados. Así pues, en la discusión sobre los aspectos relacionados con la vegetación del entorno del yacimiento se discutirán primero los datos de cada recinto o edificio analizados en el presente estudio para valorar seguidamente la síntesis de todos los datos antracológicos disponibles en Ses Païsses desde un punto de vista diacrónico.

10.3.4.2.1. Recinto 51

51-1, c.1100 BC

En el primero de los contextos identificados en éste recinto, 51-1, se han valorado los resultados obtenidos en el análisis de las 2 UUEE que conforman el nivel de ocupación, UE 31 y UE 35. Éstos son representativos de la variedad taxonómica del conjunto y de la recurrencia de los diferentes taxones, especialmente si se valoran de forma global ambas UUEE. Asimismo, el origen del material responde tanto a la carbonización de material constructivo y objetos de madera como al uso de combustible durante un periodo de tiempo más o menos prolongado. Con todo ello, se han documentado hasta 11 taxones diferentes que podrían provenir de diversas formaciones vegetales. Los arbutos de la familia Ericaceae presentan valores importantes. El taxón más recurrente en este nivel es *Arbutus unedo*. *Erica* cf. *arborea* es la otra Ericaceae presente en este conjunto, que juntamente con *Arbutus unedo* representan casi el 30% del total (Tabla 10.8). Esta familia se desarrolla en diversos tipos de formaciones forestales, como lo *ullastrars*, los encinares u otras formaciones de matorral. Otros taxones que aparecen de forma secundaria o testimonial son las Leguminosae, *Cistus* sp., los 2 taxones de la familia Lamiaceae identificados, *Rosmarinus officinalis* y *Lavandula* sp. y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 10.8). Este conjunto arbustivo remite igualmente al sotobosque de formaciones forestales o a formaciones de matorral. No obstante, destaca la presencia recurrente de *Myrtus communis*, taxón propio de zonas con elevada humedad, como torrentes y zonas umbrías, y que no aparece en ningún otro yacimiento de Mallorca. La recurrencia de este taxón, juntamente con el predominio de Ericaceae podría remitir a un tipo de formación matorral propia de lugares húmedos, como zonas cercanas a cursos de torrentes. Estas formaciones de marcado carácter arbustivo caracterizadas por la presencia de *Myrtus communis*, los *murtars*, se habrían desarrollado en los torrentes y zonas montañosas cercanas a Ses Païsses y habrían sido explotadas para la obtención de combustible durante estas primeras fases de ocupación.

Como se ha comentado, este mismo conjunto arbustivo podría haber formado parte del sotobosque del encinar. No obstante, no se documenta ningún fragmento de *Quercus ilex/coccifera*. Los únicos taxones arbóreos documentados corresponden a especies probablemente cultivadas, *Ficus carica*, o a árboles propios de formaciones de maquia tipo *garriga/ullastra*, como *Olea europaea* y *Pinus halepensis*. Asimismo, la recurrencia de estos taxones es relativamente reducida, sin llegar a alcanzar los niveles de algunos de los arbustos que podrían formar parte del sotobosque del encinar, como *Arbutus unedo*, *Cistus* sp. o *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 10.8). Como ya se ha indicado, esta es una problemática en torno a la representación de *Quercus ilex/coccifera* es de carácter general en la prehistoria balear y será tratada con profundidad en la discusión final (Cap. 15).

Asimismo, en el conjunto antracológico del recinto 51-1 aparecen taxones arbóreos propios de otro tipo de formaciones forestales, la maquia tipo *garriga/ullastrar*. Su recurrencia, pero, es mucho menor, y no se documenta uno de los principales taxones de esta formación en los conjuntos antracológicos de la prehistoria balear, *Pistacia lentiscus*. Así, se detecta la presencia de formaciones vegetales de este tipo en los alrededores de Ses Païsses, pero en estos primeros años de ocupación del poblado no serían las que proporcionarían la mayor parte de los recursos forestales explotados.

51-2, c. 900BC

Después del incendio y colmatación del primer recinto de este sector del poblado, se desarrolla una segunda fase de ocupación en el recinto 51-2 c.900 BC. Nuevamente se trata de un recinto que es abandonado después del incendio generalizado, con lo que los resultados del análisis antracológico muestran los taxones usados tanto para la confección de material constructivo y/u objetos muebles como para el aprovisionamiento del combustible necesario en las actividades domésticas. Como se ha visto, en los 2 niveles identificados, el de la caída del techo incendiado (UUEE 20, 21, 26 y 27) y el del nivel de uso (UE 29), se han analizado muestras representativas de la variedad florística del conjunto y de la recurrencia de cada uno de los taxones.

El conjunto de taxones documentado en ambos niveles es similar, aunque es más elevado en el nivel superior, el de la caída del techo quemado, debido a que se documentan otra posible especie de Ericaceae (*Erica* cf. *multiflora*), *Ficus carica*, Leguminosae y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.10). En general, en esta segunda fase de uso del recinto 51 los taxones identificados son prácticamente los mismos, pero se producen algunos cambios significativos, especialmente en sus valores relativos. Por una parte, uno de los taxones que aparecen en esta fase es *Pistacia lentiscus*, ausencia significativa en la anterior al ser un taxón muy recurrente en el estrato arbustivo de la *garriga/ullastrar*. Por otra parte, los valores relativos de los taxones principales varían. Con valores aproximados en ambos niveles, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis* pasan a ser los taxones más recurrentes, con más del 65% del total (Tabla 10.9; 10.8). En cambio, los arbustos de la familia Ericaceae no sobrepasan en ningún caso el 10% (Tabla 9; 10.8).

Estos factores parecen indicar que la importancia de la *garriga/ullastrar* en esta fase es superior que en la anterior. Aunque sigue documentándose la variedad de taxones arbustivos relacionados con formaciones arbustivas tipo *murtar* e indicadores de formaciones desarrolladas con ciertos niveles de humedad (*Myrtus communis*), su recurrencia es mucho menos significativa. En cambio, aparecen nuevos taxones estrechamente relacionados con las formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar* y las 2 especies arbóreas propias de esta formación, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis*, se convierten en los taxones dominantes. Esto indica que en éste momento los habitantes de Ses Paisses explotan de forma más recurrente las formaciones forestales del tipo *garriga/ullastrar* de los alrededores del poblado. En este sentido, se siguen explotando los bosques de zonas más húmedas y las áreas de *ullastrar*, pero incrementándose la importancia de las segundas respecto a la fase anterior.

UE 10 y UE 17: transición, c.800-450 BC

El último conjunto antracológico que se ha analizado en el recinto 51 corresponde a las UUEEE 10 y 17. Como se ha visto la cronología de este nivel es amplia, ya que recoge material de 2 momentos distintos. Por una parte, una fracción de los materiales del conjunto antracológico proviene de la remoción de los niveles superiores de la última fase de uso del recinto, 51-4, c.800 BC. En ésta última ocupación del recinto 51 no se identifican trazas de incendio, por lo que el material antracológico procede en su totalidad de restos de combustible. Por otra parte, esta remoción de niveles se produjo durante la preparación del piso para la construcción del edificio 1 sobre el derrumbe del recinto 51-4 c.450 BC. En ningún caso se han identificado trazas de incendio en las UUEE 10 y 17, con lo que el conjunto antracológico procede del combustible usado en la última ocupación del recinto 51 y durante la construcción del edificio 1, con una horquilla temporal desde c.800 BC hasta c.450 BC. En conjunto, los resultados de ambas UUEE se han considerado representativos ya que aunque no se ha podido realizar la curva taxonómica, el número de fragmentos analizados es elevado y la variedad florística identificada, considerable (Tabla 10.11).

Así, durante esta última fase se identifican 13 taxones diferentes que remiten a varias formaciones forestales. En términos relativos, los más recurrentes son los taxones arbóreos propios de la maquia tipo *garriga/ullastrar*. *Olea europaea* es el taxón más recurrente, con más del 40% del total, seguida por *Pinus* cf. *halepensis*, que supera el 25% (Tabla 10.11). En este caso también se documenta *Pistacia lentiscus*, arbusto típico de estas formaciones vegetales, que es el taxón secundario más recurrente del conjunto, con casi el 7% del total (Tabla 10.11). Con todo ello, estas 3 especies suman casi el 75% del total de la muestra, con lo que queda reflejada la relevancia de las formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar* en los alrededores del poblado durante esta última fase.

Asimismo, los taxones típicos de las formaciones tipo *murtar* no desaparecen del espectro, pero registran valores inferiores que en los 2 casos anteriores. El conjunto de las Ericaceae (*Arbutus unedo* y *Erica* sp. en este caso) no alcanza el 6% del total (Tabla 10.11). Igualmente, se sigue documentando el conjunto de especies arbustivas que podrían haber formado parte de estas formaciones (*Cistus* sp., Leguminosae, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rosmarinus officinalis*), pero lo hacen en todos los casos de forma testimonial en torno al 1% o el 2% (Tabla 10.11). Como se ha dicho, estas especies podrían también formar parte de formaciones tipo *garriga/ullastrar*. En éste caso, la importancia relativa de los taxones claramente indicadores de este tipo de formaciones hace pensar en que al menos parte de los fragmentos de estos taxones no provendría de los *murtars*. En cambio, en esta fase sí que se documentan fragmentos de la principal especie arbórea del encinar, *Quercus ilex/coccifera*. Aparece de forma testimonial, con sólo 2 fragmentos en la UE 17, que representan menos del 1% del total del conjunto de esta fase (Tabla 10.11). Este hecho, juntamente con la cronología amplia, no permite precisar el origen de estos 2 fragmentos. Asimismo, se ha visto como en los niveles en que aparecen de forma muy recurrente el conjunto de taxones propios del encinar no se documenta ni un fragmento de *Quercus ilex/coccifera*. No obstante, su presencia en la UE 17 podría indicar que la encina/coscojo efectivamente crecía en los bosques de los alrededores de Ses Paisses, aunque no fuera muy recurrente y no fuera usada por parte de sus habitantes.

Finalmente, hay que destacar la presencia de 2 taxones propios de zonas húmedas y umbrías como las formaciones vegetales de los márgenes de los torrentes. *Myrtus communis*, presente en toda la secuencia analizada en el recinto 51, aparece de forma testimonial en esta última fase (Tabla 10.11). Asimismo, aparece un nuevo taxón que no había sido documentado anteriormente, *Pistacia* cf. *terebinthus* (Tabla 10.11). Se trata de un arbusto caducifolio que también crece en ambientes de éste tipo. Así pues,

parece que este tipo de ambientes seguirían siendo explotados por parte de la comunidad de Ses Païsses, aunque no de forma sistemática, ya que en esta fase la mayoría del combustible usado proviene de formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar*.

Valoración diacrónica de las fases del recinto 51

Los datos antracológicos obtenidos en estos contextos del recinto 51, como se ha visto, plantean cuestiones interesantes en relación a la vegetación del entorno del poblado de Ses Païsses. Esto se hace especialmente evidente al valorar desde un punto de vista diacrónico los resultados plasmados en el diagrama antracológico (Fig.: 10.23). Por una parte, se detectan taxones de formaciones de matorral tipo *murtar*, desarrolladas en zonas de mayor humedad. Esto es especialmente relevante en la primera fase c.1100 BC, la más antigua conocida en Ses Païsses, dónde se registran valores elevados de las diversas Ericaceae, de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. o de *Cistus* sp., así como la presencia recurrente de *Myrtus communis* (Fig.: 10.23). Estos valores van disminuyendo a medida que avanza el tiempo hasta registrar valores testimoniales en la última fase, pero sin llegar a desaparecer en ningún momento (Fig.: 10.23).

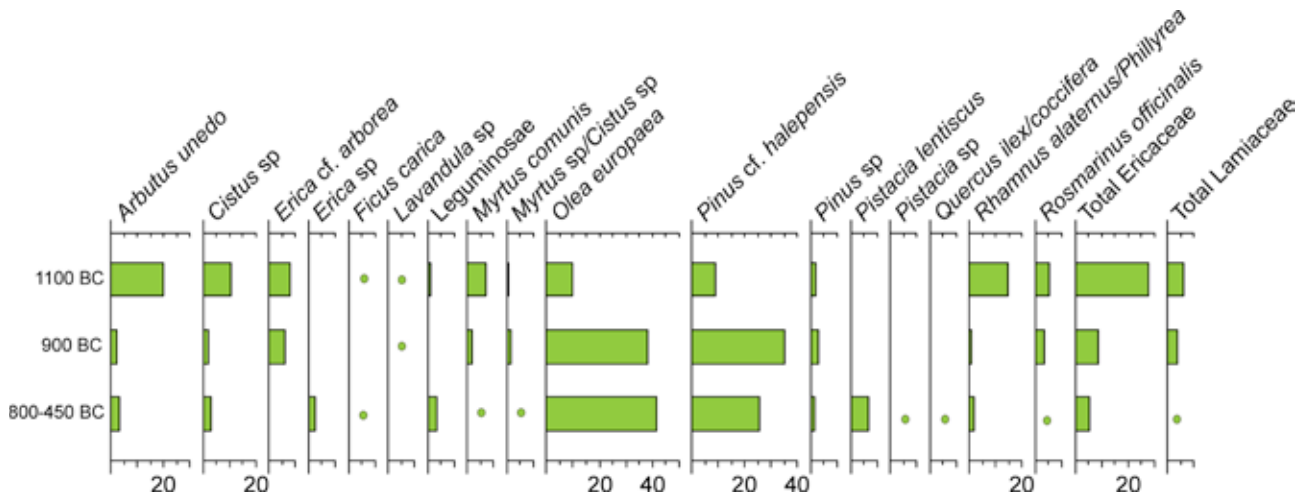


Figura 10.23: diagrama antracológico del Recinto 51.

Por otra parte, los taxones propios de la *garriga/ullastrar* (*Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus*) experimentan una relación inversa a los anteriores. Son especialmente reducidos en la primera fase, en la que no se detectan especies tan significativas como *Pistacia lentiscus* (Fig.: 10.23). Posteriormente experimentan un crecimiento importante que las sitúa como el conjunto mayoritario del registro antracológico (Fig.: 10.23).

En conjunto, éste proceso evidencia la presencia de varias formaciones forestales durante toda la secuencia, entre c.1100 BC y c.450 BC. En este sentido, el encinar podría haber sido explotado en Ses Païsses, aunque esto es difícil de documentar ya que solo aparecen fragmentos de *Quercus ilex/coccifera* de forma muy testimonial en la última fase. Así, en los alrededores de Ses Païsses existirían haber existido este tipo de formaciones forestales desde el momento de fundación del poblado. El hecho de que esta formación vegetal esté reflejada por taxones arbustivos podría hacer pensar en que se trata de encinares degradados en los que la cubierta arbórea se encontraría en retroceso. No obstante, como ya se ha indicado, en la prehistoria de las Illes Balears no se detectan restos antracológicos de *Quercus ilex/coccifera*, con lo que se hace difícil evidenciar a partir del registro antracológico un decrecimiento de esta especie debido a la explotación antrópica. Éste tema será analizado en profundidad en la discusión final (Cap. 15).

A medida que la representación de las formaciones de matorral tipo *murtar* disminuye, aumenta la de la *garriga/ullastrar*. Aunque en ningún momento se dejan de documentar los arbustos propios del murar, la explotación de los recursos forestales se irá centrando progresivamente en la *garriga/ullastrar*, formación forestal que está presente en el registro antracológico desde la fundación del poblado. Así, aunque siguen existiendo *murtars* en los alrededores del poblado, la explotación de los recursos forestales se va focalizando progresivamente hacia las formaciones de la *garriga/ullastrar* tanto para la obtención de combustible doméstico como de madera para la confección de elementos constructivos y objetos.

Finalmente, hay que destacar la presencia de *Ficus carica* desde el inicio de la ocupación en el poblado de Ses Païsses, ya que se trata de un taxón que podría haber sido cultivado por sus habitantes durante toda la ocupación del recinto 51.

10.3.4.2.2. Recinto 50

Edificio 13, c.550 BC

El primer nivel de uso en el sector localizado al norte del edificio 25 y adosado a la muralla conocido como recinto 50 corresponde al edificio 13, una sala hipóstila con un solo nivel de ocupación datado c.550 BC. Como se ha expuesto anteriormente, el nivel de uso del edificio, UE 100, ocupa todo el interior de la sala y registra un incendio que afectó a la totalidad

del espacio interior. Así se pudieron identificar durante la excavación 4 troncos de *Olea europaea* que corresponderían a vigas del techo del edificio quemadas durante el incendio. Asimismo, se identificó un gran hogar, con lo que se ha visto que los carbones dispersos en el sedimento corresponden tanto a elementos estructurales (vigas) y objetos de madera como a restos del combustible usado durante el periodo de ocupación del recinto.

De la UE 100 se han analizado muestras representativas tanto de la variedad florística del conjunto como de la frecuencia de cada uno de los taxones, en las que se han identificado 5 taxones diferentes. Uno de ellos *Ficus carica*, correspondería a un árbol cultivado por los habitantes del poblado. Entre el resto de taxones se identifican especies propias de las maquias tipo *garriga/ullastrar*. El único taxón que podría desarrollarse tanto en esta como en otras formaciones forestales (encinar), Leguminosae, aparece de forma testimonial por debajo del 1% del total de fragmentos analizados (Tabla 10.12). La especie más recurrente de todo el conjunto es *Olea europaea*, el taxón arbóreo más importante de la *garriga/ullastrar*, con cerca del 80% del total (Tabla 10.12). Los otros taxones que aparecen de forma secundaria pero por encima del 2% són también propios de este tipo de formaciones, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, así como también lo son el resto de taxones que aparecen de forma testimonial, *Cistus sp.*, Lamiaceae y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 10.12).

Con todo ello, parece claro que las formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar* se desarrollarían de forma importante en el entorno de Ses Païsses en este momento. De estos bosques se obtuvo la práctica del combustible utilizado en el edificio 13, así como la madera para la confección de material constructivo y de objetos de madera. Los taxones identificados en el análisis de los materiales antracológicos concentrados del edificio 13 refuerzan esta idea. Como se ha visto, los carbones recogidos en el interior de la fosa, UE 113, tendrían el mismo origen que los de la UE 100, y entre ellos se identifican taxones ya presentes en esa UE, *Ficus carica*, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.13). Por otro lado, entre el combustible hallado en el interior del horno se identifican nuevamente taxones ya presentes en el conjunto de la UE 100, Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.13).

Construcción del muro UE 98, c.450 BC

Después de la colmatación definitiva del edificio 13, posterior al incendio del recinto, c.450 BC se construye el muro UE 98 adosado transversalmente a la muralla, definiendo un nuevo espacio de habitación más reducido al norte de este. En este sector se identifica un nivel de ocupación que corresponde a las UUEE 38 y 39, en los que no se hallaron indicios de incendio ni estructuras de combustión complejas. Así, el material antracológico disperso en el sedimento refleja los residuos del combustible usado durante la fase de ocupación de este ámbito.

Los resultados obtenidos en las UUEE 38 y 39 reflejan una baja diversidad taxonómica, apareciendo tan solo 3 taxones diferentes. Se trata, sin embargo, de un conjunto muy homogéneo en el sentido ecológico, ya que todas ellas son especies propias de la maquia tipo *garriga/ullastrar*: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.14). La más recurrente de todas ellas es *Olea europaea*, la principal especie arbórea de este tipo de formaciones, mientras que las otras 2 especies aparecen de forma secundaria, representando entre el 11% y el 17% del total. Así pues, durante este momento todo el combustible necesario para las actividades domésticas desarrolladas en el recinto 50 se recoge de formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar* sin que se puedan localizar especies que indiquen la presencia de otras formaciones forestales.

Recinto rectangular 08-50, c.400 BC

Hacia c.400 BC se vuelve a remodelar este espacio con la construcción del recinto rectangular 08-50, que mantiene el muro UE 98, dividiendo el espacio interior del recinto en 2 partes. En la parte Norte no se detectan evidencias de incendio ni hogares u otras estructuras de combustión. Así, los carbones dispersos del nivel de ocupación de esta zona, UE 35, corresponden a residuos del combustible usado en este ámbito durante su ocupación. En el sector Sur del recinto tampoco se han localizado trazas de incendio o estructuras de combustión, con lo que el origen del material antracológico analizado es el mismo. Finalmente, se han analizado fragmentos de carbón localizados en el sedimento que rellenaba una vasija cerámica hallada *in situ* de la que todavía no se dispone de estudios detallados, con lo que es difícil inferir el origen de estos.

Así pues, se han obtenido resultados representativos tanto cualitativa como cuantitativamente en las UUEE de ocupación de las habitaciones Norte y Sur del edificio. En la UE 35 solo se han identificado 3 taxones, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.16). Todas estas especies son propias de la maquia tipo *garriga/ullastrar*, siendo la primera de ellas la más recurrente, con más de 45% del total (Tabla 10.16). En cambio, la diversidad taxonómica es mayor en la UE 48, documentando 7 especies diferentes (Tabla 10.15). La especie dominante sigue siendo *Olea europaea*, nuevamente con más del 45% del total, y le acompañan como especies secundarias *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, que representan entre el 10% y el 15% (Tabla 10.15). Así pues, la formación vegetal claramente representada en el conjunto es nuevamente la *garriga/ullastrar*. Sin embargo, entre los taxones minoritarios aparecen 3 taxones arbustivos que podrían no formar parte de este tipo de formaciones sino del sotobosque de otro tipo de bosques, como el encinar, *Cistus sp.*, *Erica cf. arborea* y Leguminosae (Tabla 10.15).

Cabaña 06-50, c.200-100 BC

En la última fase de ocupación del recinto 50 se produce una nueva remodelación arquitectónica con la construcción de un muro semicircular que cierra el ángulo Noroeste del recinto. De esta forma se crea la cabaña conocida como 06-50, en la que no se detecta ninguna evidencia de incendio. En su interior se localiza un horno del cual (UE 5 y UE 22) se han analizado fragmentos de carbón que procederían del último o últimos episodios de combustión relacionados con su uso. Asimismo, se ha analizado el conjunto de carbones dispersos en el sedimento de las UUEE 24 y 25, que forman el nivel de ocupación del interior de la cabaña.

Éstos corresponden a los residuos del combustible usado en el interior del edificio durante un periodo de tiempo más o menos dilatado. En el exterior de la cabaña se identifica también un nivel de ocupación, UUEE 40 y 46, contemporáneo al interior. En este caso, en que tampoco se identifican evidencias de ningún tipo de incendio, el material antracológico también corresponde al combustible usado durante la realización de las actividades domésticas llevadas a cabo en el espacio exterior.

Los muestras antracológicas analizadas eran representativas del conjunto tanto en el nivel de ocupación del interior como del exterior de la cabaña. En el primero de ellos (UUEE 24 y 25) se identificaron 5 taxones diferentes. El taxón mayoritario es *Olea europaea*, con más del 50% del total, seguido por *Pinus cf. halepensis* y por *Pistacia lentiscus*, que representan ambos en torno al 15% (Tabla 10.19). Así pues, la formación forestal mejor representada en el conjunto es nuevamente la *garriga/ullastrar*. En este caso, la representación de especies arbustivas típicas del sotobosque del encinar es bastante clara, al aparecer 2 taxones de la familia Ericaceae, *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* que representan entre ambos casi el 8% del total, y Leguminosae (Tabla 10.19). En este caso, pues, se detecta de forma más clara la presencia de ambas formaciones en el entorno del poblado.

Esta situación aparece igualmente reflejada en el conjunto antracológico del combustible del interior del horno (UUEE 5 y 22). Nuevamente, los taxones dominantes son los 3 representativos de la *garriga/ullastrar*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, aunque en esta ocasión la diferencia porcentual entre ellos no es tan elevada (Tabla 10.20). También se documentan los 2 taxones de la familia Ericaceae, *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea*, juntamente con Leguminosae, familia en la que también se agrupan varias especies arbustivas típicas del encinar (Tabla 10.20). Por último aparece *Cistus sp.*, arbusto que podría formar parte del sotobosque de ambas de las formaciones forestales documentadas. Así pues, se vuelven a identificar las 2 formaciones vegetales que caracterizarían el entorno de Ses Païsses, la *garriga/ullastrar* y el encinar.

La situación es muy similar también en el nivel de ocupación de la zona exterior de la cabaña, en la que se han analizado muestras cualitativa y cuantitativamente representativas. En este sentido, las 3 especies características de la *garriga/ullastrar*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, vuelven a ser las más recurrentes, llegando la primera de ellas a alcanzar casi el 50% del total (Tabla 10.21). En este caso las Leguminosae alcanzan casi el 3%, mientras que *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* aparecen de forma testimonial por debajo del 1% (Tabla 10.21).

Con todo ello, si se observan los resultados conjuntos de los niveles de ocupación del interior y el exterior de la cabaña (Tabla 10.22) queda clara la representación ambas formaciones forestales. Las especies típicas de la *garriga/ullastrar* son claramente más recurrentes, representando *Olea europaea* casi el 50% del total del conjunto y *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* cerca del 20% y el 15% respectivamente (Tabla 10.22). El encinar está representado en el conjunto por taxones propios de su estrato arbustivo de las familias Ericaceae (*Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea*) y Leguminosae, que en conjunto suman cerca del 7% del total (Tabla 10.22).

Valoración diacrónica de las fases del recinto 51

Al volver a disponer de una secuencia de varias ocupaciones, la valoración diacrónica de los datos obtenidos en el recinto 51 permiten valorar diversos aspectos sobre el paisaje del entorno del poblado de Ses Païsses. Por una parte, en toda la secuencia son claramente dominantes los taxones propios de la *garriga/ullastrar*, siendo en todos los casos *Olea europaea* el taxón más recurrente (Fig.: 10.24). La evolución de éste taxón es decreciente a medida que avanza el tiempo. Este hecho puede relacionarse con el incendio del edificio 13 en la primera fase de recinto 50, que podría haber generado esta sobre-representación de *Olea europaea*, incluso en la fase con mayor diversidad taxonómica, debido a que las vigas del techo

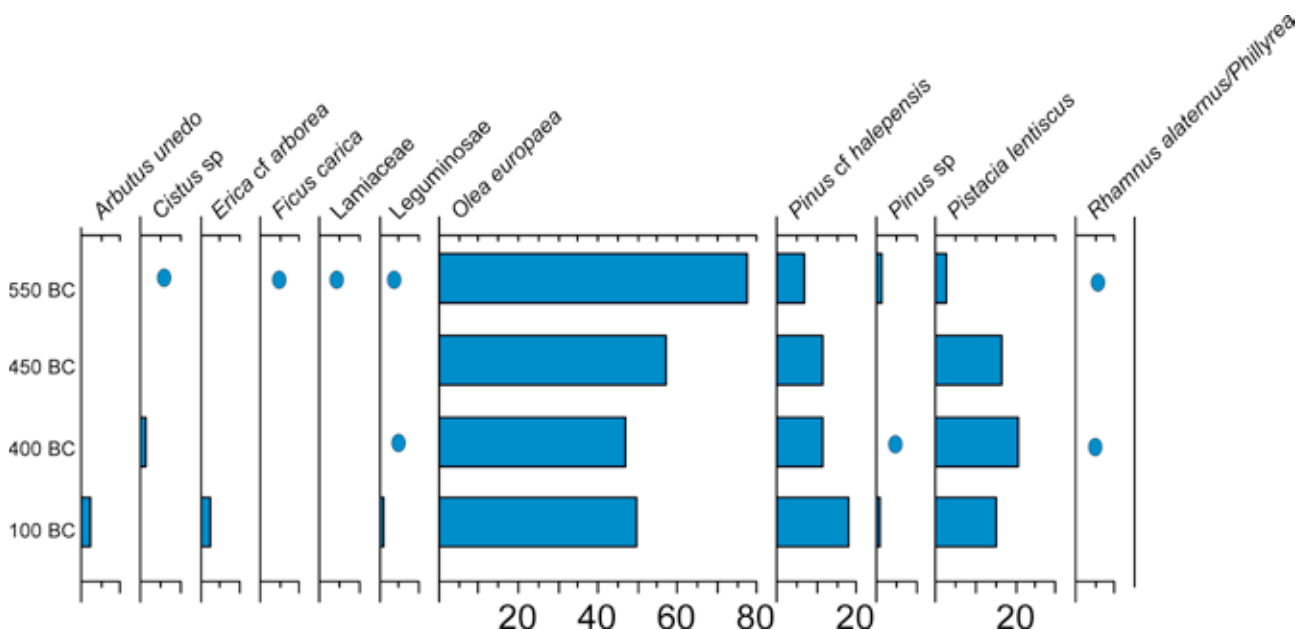


Figura 10.24: diagrama antracológico del Recinto 50.

estarían hechas de madera de esta especie. En cambio, en el resto de ocupaciones no se detectan evidencias de incendio y los valores de *Olea europaea* son siempre menores. En relación a ello, a medida que avanza el tiempo y disminuye el valor de esta especie suben los de las 2 especies secundarias principales, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Fig.: 10.24). Este proceso pone de manifiesto que la *garriga/ullastrar* es la formación vegetal mejor representada durante toda la secuencia del recinto 51, desde el inicio c.550 BC hasta el abandono definitivo c.100 BC.

Por otra parte, se detectan de forma intermitente a lo largo de la secuencia varios taxones arbustivos que se podrían relacionar con otras formaciones vegetales. Estos aparecen siempre de forma testimonial, como el caso de Leguminosae y de las Ericaceae, *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* (Fig.: 10.24). Estos taxones sólo son totalmente ausentes durante la segunda fase de ocupación, apareciendo todos o alguno de ellos en el restos de fases (Fig.: 10.24). Nuevamente, el hecho de no detectar carbones de *Quercus ilex/coccifera* obliga a plantear la discusión sobre la representación del encinar de forma global en un capítulo posterior (Cap. 15).

Finalmente, *Ficus carica* solo se detecta en la primera de las fases de ocupación de este recinto, lo que sugiere que al menos hasta c.450 BC los habitantes de Ses Païsses podrían haber cultivados esta especie en los alrededores del poblado.

10.3.4.2.3. Edificio 14

El edificio 14, una de las habitaciones rectangulares adosadas al turriforme central, presentó 2 fases de ocupación. En la primera fase, datada c.300-200 BC, no se documentan evidencias de incendio en el interior de la cámara. Así pues, los carbones dispersos en el único nivel de uso documentado (formado por las UUEE 6, 10, 13 y 14) proceden en su totalidad de los residuos del combustible usado en los hogares del interior del edificio. En este conjunto antracológico, representativo cuantitativa y cualitativamente, se han identificado 3 taxones diferentes (Tabla 10.23). *Olea europaea* es el más recurrente, con poco más del 50% del total de la muestra, seguido por *Pistacia lentiscus*, con el 25% de los fragmentos analizados, y *Pinus cf. halepensis*, con poco más del 8% (Tabla 10.23). Los 3 taxones forman parte de las especies típicas de la *garriga/ullastrar*, que es la única formación vegetal de los alrededores de Ses Païsses documentada en esta fase de ocupación del edificio 14.

Después de esta primera fase de ocupación el edificio es abandonado durante un lapso de tiempo para volver a ser ocupado en un segundo momento c.200-100 BC. El final de esta segunda fase del edificio se producirá después de un incendio generalizado de todo el recinto, que supondrá la amortización final del edificio 14. Durante la excavación de este nivel se diferenciaron 2 UUEE, una correspondiente a la caída del techo incendiado, UE 4, y otra al nivel de ocupación, UE 5. Ambas ofrecieron conjuntos antracológicos representativos cualitativa y cuantitativamente, procediendo el material tanto de los residuos del combustible usado en el interior del edificio como del material constructivo y los objetos realizados en madera que habrían sido quemados durante el incendio. Asimismo, se analizaron carbones del interior del hogar documentado en la esquina Noreste del edificio, UE 9.

En el caso de la UE 4, la caída del techo quemado, *Olea europaea* es claramente el taxón más recurrente, con más del 95% del total (Tabla 10.24). De los taxones acompañantes, que aparecen de forma testimonial, 2 de ellos son también propios de las formaciones de maquia tipo *garriga/ullastrar*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*. El último de ellos, Leguminosae, podría provenir del sotobosque del encinar, pero su aparición testimonial, con solo 1 fragmento, no permite plantear esa posibilidad con cierta seguridad. Así el material constructivo (vigas) quemado durante el incendio procedería de la única formación forestal claramente representada en este conjunto es la *garriga/ullastrar*.

El caso de la UE 5 es muy similar. En el nivel de ocupación los taxones identificados fueron 2. Nuevamente, *Olea europaea* vuelve a ser el taxón más recurrente, con casi el 95% del total de los fragmentos analizados, mientras *Pistacia lentiscus* aparece sólo de forma testimonial, con menos del 1% (Tabla 10.25). Finalmente, entre los carbones hallados en el interior del hogar de esta fase, UE 9, se documentaron también estos mismos 2 taxones (Tabla 10.26), con lo que en la segunda y última fase de ocupación del edificio 14 tampoco se documentan más formaciones vegetales que la maquia tipo *garriga/ullastrar*.

Valoración diacrónica de las fases del recinto 51

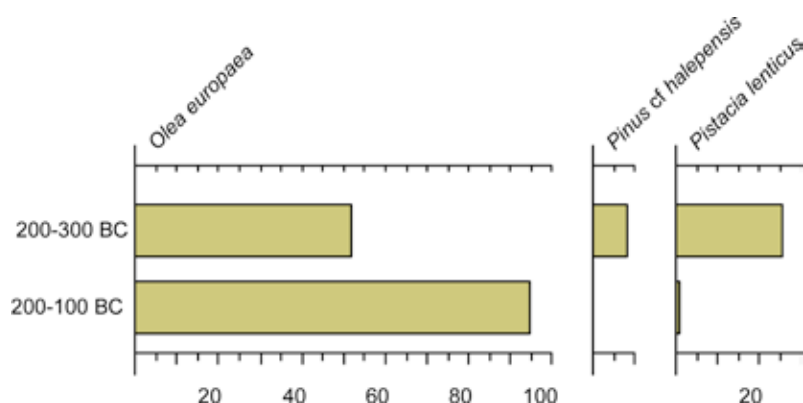


Figura 10.25: diagrama antracológico del Edificio 14.

En éste último recinto analizado en Ses Païsses se detectan solo 2 fases de ocupación, ambas con cronologías tardías entre c.300 y c.100 BC. En ambos niveles de ocupación solo se detectan especies propias de la máquia tipo *garriga/ullastrar* (*Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*) mientras que sólo aparece 1 fragmento de Leguminosae, especie que podría provenir de otras formaciones forestales, en la UE 4, que representa la caída del techo del edificio (Tabla 10.24). *Olea europaea* es el taxón predominante en todas las fases y la evolución diacrónica de los taxones presenta solo algunos cambios en relación a las 2 especies acompañantes (Fig.: 10.25). En la primera fase los valores de *Olea europaea* son menores y *Pistacia lentiscus* presenta unos valores considerables, por encima del 20%, mientras que *Pinus cf. halepensis* aparece de forma más testimonial (Fig.: 10.25). En cambio, en la segunda fase *Olea europaea* representa casi la totalidad del conjunto mientras que *Pistacia lentiscus* es meramente testimonial y *Pinus cf. halepensis* no aparece (Fig.: 10.25). Se debe recordar que en esta segunda fase la colmatación del edificio se produjo después del incendio del edificio, hecho que podría explicar una sobrerrepresentación de *Olea europaea* debido a que el material constructivos del techo estaría realizado en madera de esta especie.

No obstante, en el conjunto del edificio 14 solo aparecen taxones característicos de una formación vegetal, la maquia tipo *garriga/ullastrar*, con lo que queda claro que en las fases finales del poblado ésta seguía siendo el tipo de bosque en el que se focalizaba la obtención de recursos forestales por parte de los habitantes de Ses Païsses.

10.3.4.3. La dinámica de la vegetación del entorno de Ses Païsses durante la ocupación prehistórica y protohistórica

Llegados a este punto, se ha visto que en las diversas fases de cada uno de los 3 recintos de los que se ha analizado material antracológico en éste trabajo se aprecian cambios y dinámicas con respecto a la vegetación del entorno del poblado durante sus fases de ocupación prehistórica, desde c.1100 BC hasta el cambio de Era. Si se adopta una perspectiva global del poblado, valorando los datos antracológicos obtenidos en análisis anteriores y los datos polínicos disponibles en el mismo yacimiento, se aprecian dinámicas concretas que permiten plantear hipótesis sobre la naturaleza del paisaje del entorno de Ses Païsses.

Los análisis arqueopolínicos realizados en Ses Païsses (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010) cubren un lapso temporal similar al del total de los análisis antracológicos, aunque con menos continuidad en las diversas fases de ocupación de los edificios excavados hasta el momento actual. Su valoración conjunta ofrece algunos puntos interesantes en relación a la evolución de la vegetación del entorno del yacimiento. En el análisis de las etapas más antiguas, entre c.1100 BC y c.600 BC, se detectan unos valores muy reducidos de polen arbóreo en relación a los altos valores de los taxones herbáceos, que se encuentran entre el 80% y el 90% en todos los casos (Llergo y Riera 2010). Este factor, recurrente en todas las muestras no removidas, indica que en los alrededores de Ses Païsses la cobertura arbórea fue relativamente reducida ya desde el inicio del establecimiento del poblado. En estas primeras fases de ocupación no se detecta ningún indicio de regeneración de la masa forestal. No será hasta siglos posteriores, a partir de c.300 BC, que se detecte una cierta recuperación de los valores de las especies arbóreas (Burjachs 2005).

Otro factor que se detecta a nivel diacrónico en el registro arqueopolínico es una relación inversa entre la disminución constante de los taxones arbóreos y un cierto incremento de los valores de los taxones arbustivos. Entre los primeros se identifican árboles como *Pinus sp.*, *Olea europaea* y *Quercus*, y en menor medida, *Corylus* y *Alnus*. Entre los arbustos, destacan *Cistus*, *Ericaceae*, *Pistacia*, *Thymelaeaceae* y *Juniperus*. Entre las herbáceas sobresale el grupo de las ruderales, indicadoras de una creciente alteración del entorno debido a las actividades humanas. Con todo ello, se plantea que desde el inicio de su poblamiento el entorno de Ses Païsses estaría caracterizado por la combinación de varias formaciones vegetales formando un paisaje mosaico, en el que se alternarían también las zonas de cultivo (Burjachs 2005, Llergo y Riera 2010). En concreto, existirían encinares que a lo largo del tiempo irían perdiendo masa arbórea (disminución de *Quercus*) en favor del desarrollo de especies arbustivas como las *Ericaceae* o *Cistus*. Asimismo serían también importantes los bosques tipo *garriga/ullastrar*, con *Olea europaea* y *Pinus* en el estrato arbóreo, acompañados de arbustos como *Cistus*, *Thymelaeaceae* y *Pistacia*. Finalmente, localizados en espacios más restringidos, se desarrollarían bosques de ribera con *Alnus* y *Corylus*, caracterizados por un cierto grado de humedad evidenciado por la presencia recurrente de helechos en el registro polínico, así como algunas zonas de sabinar (*Juniperus*) (Burjachs 2005, Llergo y Riera 2010). No será hasta las fases finales de la ocupación del poblado de Ses Païsses, ya relacionadas con el despoblamiento de buena parte de sus recintos, cuando se empiece a documentar una cierta regeneración de la masa forestal del entorno (Burjachs 2005).

En relación a este escenario descrito por los análisis polínicos, se ha considerado relevante la realización de un diagrama antracológico a partir de todos los datos conocidos en Ses Païsses hasta el momento (Fig.: 10.26). Para ello se han recogido todos los contextos y fases de ocupación analizados en este trabajo (edificio 14 y recintos 50 y 51) y en trabajos anteriores (edificio 25) que reunían una serie de condiciones. En primer lugar, todos los conjuntos antracológicos reflejados en el diagrama han ofrecido muestras consideradas cuantitativa y cualitativamente representativas. Se trata en todos los casos de conjuntos formados por carbones dispersos en el sedimento. Las concentraciones de carbones en hogares, hornos o fosas no han sido contempladas, considerando que su especificidad y vinculación con acciones y momentos concretos podrían alterar la representación de los valores globales de cada taxón. Asimismo se han obviado los conjuntos procedentes de UUEEE en las que se ha identificado claramente la caída de techos incendiados, ya que la quema y fragmentación del material constructivo realizado en madera ocasionaría la sobrerrepresentación de los taxones usados con tal finalidad, distorsionando su relación respecto a los demás. En el caso del edificio 25 se han combinado los datos de estudios anteriores realizados por antracólogos/as diferentes (Carrión 2009; Picor-

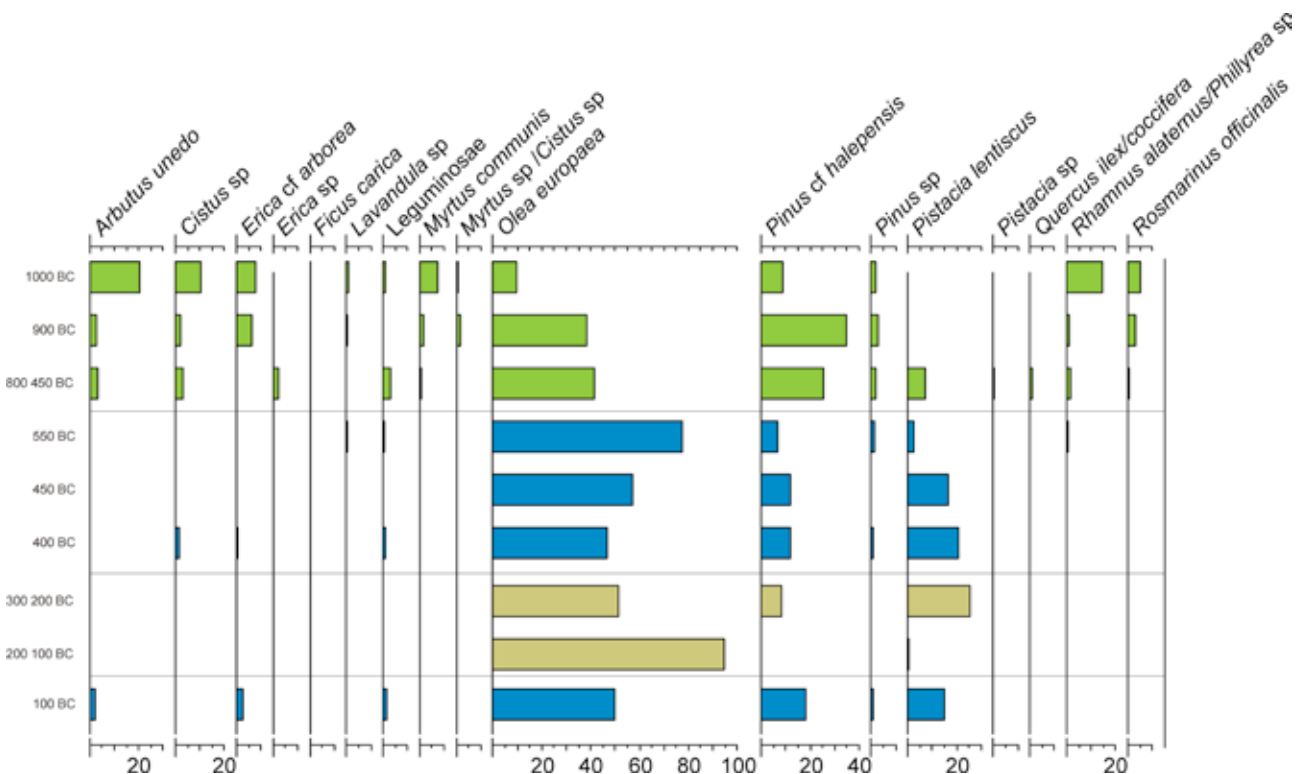


Figura 10.26: diagrama antracológico de Ses Paisses.

nell y Noguera 2009), lo que ha obligado a homogeneizar en la medida de lo posible las categorías taxonómicas con las establecidas para este trabajo. Así, la familia Fabaceae se ha considera sinónima de Leguminosae, término usado en el resto del trabajo.

A partir de la unificación de todo el conjunto de datos, se aprecia que en el yacimiento de Ses Paisses se han detectado un total de 19 taxones diferentes (Fig.: 10.27). Éste conjunto de especies reflejan diversas formaciones vegetales que presentan convergencias y divergencias respecto al escenario reflejado a partir de los análisis arqueopolínicos. Si se atiende a la recurrencia de cada uno de estos taxones en los diversos contextos considerados en el diagrama, se observa que los 3 taxones principales de la maquia tipo *garriga/ullastrar*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, son los más reiterativos (Fig.: 10.27). Otra formación vegetal que aparece bien representada en el conjunto taxonómico de Ses Paisses es el encinar. Como ya se ha comentado, este aparece representado por un conjunto de especies arbustivas propias de éste tipo de formaciones, *Abutus unedo*, *Erica cf. arborea*, *Erica cf. multiflora* y *Leguminosae*, también muy recurrentes en la mayoría de los contextos analizados (Fig.: 10.27). Solo de forma muy testimonial se ha identificado la presencia de *Quercus ilex/coccifera*, el principal taxón arbóreo de éste tipo de formaciones, en un solo contexto de todos los analizados (Fig.: 10.27).

Se documentan también de forma recurrente otros taxones arbustivos que podrían formar parte tanto del sotobosque de encinares como de *garrigas/ullastrars*, como *Cistus sp.* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Fig.: 10.27). El conjunto de las Lamiaceae (*Lamiaceae*, *Lavandula sp.* y *Rosmarinus officinalis*), en cambio, se relacionan de forma mayoritaria con la segunda de estas formaciones vegetales, aunque no son tan recurrentes como las anteriores en el total de conjuntos del yacimientos (Fig.: 10.27).

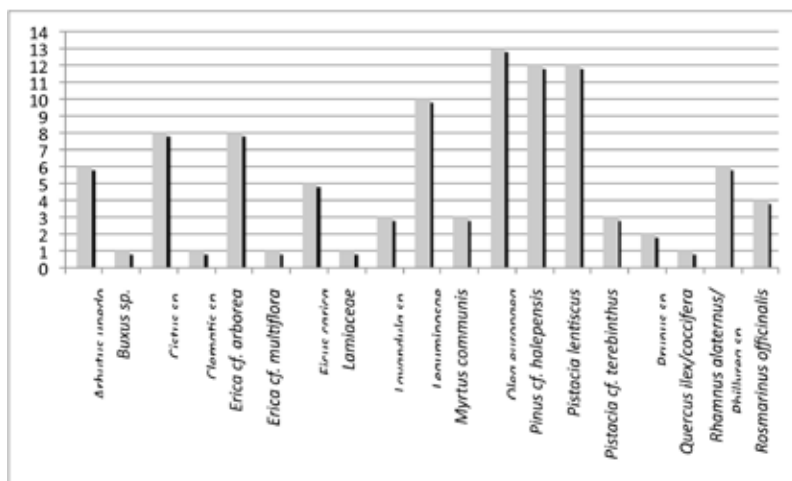


Figura 10.27: histograma del análisis de ubicuidad de los taxones identificados en los fragmentos de carbón dispersos de Ses Paisses.

De forma más testimonial, se detectan en 1 o varios de los contextos analizados taxones que podrían proceder de áreas no cubiertas por ninguna de estas dos formaciones forestales. Se han documentado 3 especies que se relacionan con zonas caracterizadas por cierto grado de humedad. *Myrtus communis* es un arbusto que se desarrolla en zonas umbrías y que conservan un mínimo de humedad a lo largo de todo el año, normalmente vinculada a formaciones forestales como encinares o encinares degradados. En otros casos, éste arbusto da lugar a formaciones vegetales dominadas por *Myrtus communis*, conocidos como *murtars*. Por su parte, *Clematis* sp. es una liana que se desarrolla mayoritariamente en los troncos de árboles y arbustos de bosques de carácter húmedo y localizados en zonas umbrías. Finalmente, *Pistacia* cf. *terebinthus* es un arbusto caducifolio que también se desarrolla en zonas umbrías y húmedas, como los márgenes de los torrentes de zonas montañosas. Aunque la recurrencia de estos taxones en el global de los contextos analizados en Ses Païsses no es destacable (Fig.: 10.27), su presencia en diversos momentos de la secuencia diacrónica es importante, especialmente en el caso de *Myrtus communis*, que presenta valores considerables en diversas de las fases más antiguas documentadas (Fig.: 10.26).

Existen 2 taxones más que aparecen de forma testimonial en uno de los contextos analizados, *Buxus* sp. y *Prunus* sp. (Fig.: 10.27). En el primer caso se trata de un arbusto que suele crecer en zonas de carácter más o menos xérico, con suelos poco profundos y pedregosos, tanto de zonas costeras como de montaña. En el caso de *Prunus* sp. no es posible diferenciar a partir de la anatomía de la madera si se trata de una especie cultivada o silvestre de este género. En el caso que fuera uno de los arbustos o pequeños árboles silvestres, podría haber formado parte de la vegetación de las zonas umbrías y húmedas del entorno de Ses Païsses. Igualmente, en base a la anatomía de la madera no se puede distinguir entre las variedades cultivada y silvestre de *Ficus carica*. En éste sentido es importante destacar que se trata de un taxón que aparece de forma más o menos recurrente en el conjunto de los contextos analizados hasta el momento (Fig.: 10.27) y que se detecta desde la ocupación más antigua del poblado (Fig.: 10.26), por lo que no se debe descartar que se trate de un árbol cultivado.

Con todos estos elementos, en el conjunto antracológico del poblado de Ses Païsses se detectan varias de las formaciones vegetales que según el análisis arqueopolínico formarían parte del paisaje mosaico de los alrededores (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010). Las zonas forestales de *murtar* y de *garriga/ullastrar* aparecen bien documentadas en el conjunto y sus taxones son los más recurrentes entre el total de contextos analizados hasta el momento. También se detectan diversas especies que se desarrollarían en lugares de humedad elevada (*Myrtus commiunis*, *Pistacia* cf. *terebinthus*, *Clematis* sp.) en relación a otras detectadas en el registro arqueopolínico (*Alnus*, *Corylus* y los helechos). En cambio, no se ha identificado ningún carbón de *Juniperus* sp. en todos los conjuntos analizados, por lo que las posibles zonas de sabinar identificadas a través del polen no estarían relacionadas con las actividades de aprovisionamiento de recursos forestales para actividades domésticas.

La convergencia de los datos antracológicos y arqueopolínicos a nivel diacrónico también plantea algunas cuestiones interesantes. Por una parte, los datos arqueopolínicos indican que el paisaje del entorno del poblado presentaría poca cobertura forestal ya desde los inicios de su ocupación c.1.100 BC., y, como se ha visto, el conjunto antracológico refleja 2 formaciones forestales diferentes, la *garriga/ullastrar* y las formaciones de matorral tipo *murtar*. Si se atiende a la evolución diacrónica de los taxones propios de estas formaciones vemos que, aunque ambas están presentes en prácticamente toda la secuencia temporal, presentan evoluciones diferenciadas (Fig.: 10.26). Por una parte, las especies arbustivas propias del *murtar* son especialmente recurrentes en las primeras fases de ocupación del poblado, entre c.1.100 BC y c.700 BC, momento en que las especies propias de la *garriga/ullastrar* aparecen de forma secundaria o testimonial, llegando incluso a no documentarse *Pistacia lentiscus* en la primera fase de ocupación (Fig.: 10.26). A partir de c.700 BC, estos taxones pasan a documentarse de forma secundaria o testimonial, mientras que la *garriga/ullastrar* se consolida como la formación vegetal mejor representada en el resto de la secuencia. *Olea europaea* es la especie más recurrente a partir de este momento y hasta el siglo I AC, representando entre el 45% y el 95% del total, mientras que *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* se consolidan como las especies secundarias presentes también en el resto de la secuencia (Fig.: 10.26). A partir de este momento, *Olea europaea* presenta una evolución paralela a las otras 2 especies propias de la *garriga/ullastrar*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus*, ya que en los momentos en que el primero de estos taxones decrece los segundos se incrementan en una relación inversamente proporcional (Fig.: 10.26).

Esta dinámica sugiere un cambio de orientación en las prácticas de aprovisionamiento de los recursos forestales por parte de los habitantes de Ses Païsses. Hasta c.700 BC estos se obtienen de varias formaciones vegetales sin que ninguna de ellas destaque de forma considerable sobre las demás. Aparecen bien representadas tanto la *garriga/ullastrar* como las formaciones de matorral propias de lugares más húmedos (*murtars*). En esta fase es en la que se hacen también más presentes los taxones propios de formaciones desarrolladas en condiciones de cierta humedad, especialmente reflejadas en los valores de *Myrtus communis* en el diagrama antracológico (Fig.: 10.26) y la presencia de *Corylus* y *Alnus* en el registro arqueopolínico (Llergo y Riera 2010), incrementando la diversidad de formaciones vegetales del paisaje mosaico del entorno de Ses Païsses en las que se obtienen recursos por parte de la comunidad. A partir de c.700 BC se produce un cambio de tendencia que se consolida hasta el final de la secuencia, en el cual los taxones propios del *murtar* pasan a documentarse de forma testimonial mientras que los taxones característicos de la *garriga/ullastrar* representan más del 65% del total de fragmentos analizados (Fig.: 10.26). Ello indica que a partir de éste momento y hasta el abandono del poblado los recursos forestales requeridos por los habitantes del poblado

se obtienen de forma casi exclusiva en estas formaciones forestales, aunque el *murtar* y las formaciones de zonas húmedas no llegan a desaparecer del todo.

Con todo ello, la cuestión a resolver es la causa de ese cambio. Si bien ninguna de las formaciones forestales documentadas en las primeras fases de la secuencia llega a desaparecer del todo, la *garriga/ullastrar* se convierte en la que proporciona la práctica totalidad del combustible leñoso y el material de construcción confeccionado en madera. Esto podría estar reflejando un retroceso paulatino de formaciones como los matorrales caracterizados por *Myrtus communis* y Ericaceae o los posibles encinares. Los análisis polínicos reiteran el hecho que los valores relativamente escasos de *Quercus* desde los inicios del doblamiento de Ses Païsses y la recurrencia de arbustos como Ericaceae o *Cistus* indicarían que estas formaciones se encontrarían en un estado de degradación progresiva (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010). En global, todo este proceso se relaciona con un incremento de las especies herbáceas, en especial ruderales, y las evidencias de polen de *Cerealia t.*, lo que lleva a los palinólogos a plantear la hipótesis que el empobrecimiento y decrecimiento de la cobertura forestal se relaciona con la roturación de campos y otras actividades productivas por parte de los habitantes del poblado (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010).

No obstante, como ya se ha puesto de relieve en varias ocasiones, parece difícil justificar a partir del registro antracológico esta hipótesis, ya que en ningún caso se documenta la presencia de carbones de *Quercus ilex/coccifera* que evidencien la explotación de éste árbol para la obtención de leña y/o de madera para la confección de objetos y material constructivo. En este sentido, se podría plantear una hipótesis alternativa a la anterior para explicar el cambio de orientación en las prácticas de aprovisionamiento de combustible. Durante las primeras fases de ocupación estos recursos se obtienen de varias formaciones, especialmente formaciones de matorral como la *garriga/ullastrar* y el *murtar*, pero en ningún caso se recoge madera de *Quercus ilex/coccifera*. En cambio, en la *garriga/ullastrar* se explotan tanto especies arbóreas como arbustivas desde el inicio de la ocupación del poblado. Este factor selectivo podría haber cambiado hacia c.700 BC, momento en que las prácticas de recolección de recursos leñosos se orientan de forma casi exclusiva hacia el segundo tipo de formaciones forestales, el *ullastrar*. Esta problemática gira en torno a la ya comentada problemática representación del encinar en el registro antracológico de la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca. Así, este cambio en las prácticas de gestión de los recursos forestales documentada en Ses Païsses participa, como se verá en la discusión final (Cap. 15), de una dinámica compartida por el resto de las poblaciones de la isla de Mallorca.

10.3.4.4. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como combustible y como material constructivo

Llegados a éste punto, parece claro que la representación de la vegetación del entorno de Ses Païsses en el registro antracológico está relacionada con las prácticas de obtención y uso de la madera por parte de los grupos humanos que habitaron el poblado prehistórico. Como se ha discutido anteriormente, en los diversos contextos analizados en Ses Païsses se detectan claramente 2 usos de la madera: como combustible y como material constructivo. El análisis de estas prácticas socioeconómicas en cada uno de los contextos analizados y a nivel diacrónico permite seguir desarrollando las discusiones anteriormente planteadas.

En varios de los contextos analizados en este estudio, pertenecientes a los recintos 50 y 51 y al edificio 14, se han documentado episodios de incendio que habrían dado lugar a la representación de taxones utilizados para la confección de material constructivo y/u objetos de madera entre los conjuntos de carbones dispersos en el sedimento. En cambio, en el edificio 25, cuyos carbones fueron analizados en estudios antracológicos previos, no se ha detectado ningún contexto semejante que permita identificar estas prácticas. En el caso del material constructivo parece más fácil identificar en el registro antracológico los taxones que podrían haber sido usados con esa finalidad. En algunos casos se han detectado fragmentos de vigas quemadas, permitiendo hacer una atribución directa entre un taxón y un elemento concreto. En los otros casos, el material documentado durante la excavación (piezas de barro con improntas vegetales y negativos de ramas) y la información general sobre las casas prehistóricas, tanto en Ses Païsses como en otros yacimientos, permiten plantear que los techos se construyeron con una estructura de vigas y travesaños de maderas entre los que se organizaba un entramado de material vegetal y un recubrimiento de barro. De esta forma, en los casos en los que se detectan evidencias claras del incendio de la totalidad del espacio exterior se deduce que una parte de los taxones representados proceden de este tipo de objetos. Por su parte, la identificación de otros objetos no constructivos realizados en madera no ha sido posible en ningún caso, ya que no se han documentado fragmentos de carbón con un morfología que permita identificarlos como restos de madera trabajados para la confección de objetos.

En las 2 primeras fases de ocupación del recinto 51, los contextos más antiguos excavados en Ses Païsses hasta el momento, se detectan incendios que afectaron a la totalidad de los edificios 51-1 y 51-2. Así pues, en ambos conjuntos antracológicos están representados los taxones utilizados para la confección de material constructivo. En 51-1 se detectan 11 taxones diferentes, ninguno de los cuales supera el 20% del total (Tabla 10.8). Los taxones con mayor representación, *Arbutus unedo* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, ambos entre el 14% y el 20% del total (Tabla 10.8), son arbustos que desarrollan individuos de porte arbóreo, de los que se podrían haber obtenido segmentos de rama aptos para la confección de vigas o travesaños. Entre los taxones arbóreos, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* aparecen de forma secundaria, entre el 8% y el 10% (Tabla 10.8), lo que permite plantear que también podrían haber sido usados con este fin en algunos casos. Por su parte, el tercer árbol documentado, *Ficus carica*, que poría haber sido cultivado y presenta una madera muy poco apta para

resistir cargas en un entramado constructivo, parece que no habría sido usado con este mismo fin, ya que su aparición es testimonial en el conjunto (Tabla 10.8). Alguno/os del resto de arbustos identificados en esta fase (*Erica cf. arborea*, *Cistus sp.*, *Lavandula sp.*, Leguminosae, *Myrtus communis* y *Rosmarinus officinalis*) podrían haber formado parte del entramado vegetal del techo, aunque no se dispone de ningún indicio que permita corroborarlo, a parte de su presencia en el registro antracológico (Tabla 10.8).

En 51-2, como se ha descrito, se han diferenciado 2 niveles, uno que corresponde al techo incendiado (UUEE 20, 21, 26, 27 y 29) y otro al piso de ocupación (UE 29). Tanto en un caso como en otro, los árboles *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* son las especies más recurrentes, representando cada una de ellas entre el 25% y el 40% del total, lo que supone que conjuntamente suponen poco más del 72% en el conjunto de las UUEE del techo incendiado y cerca del 65% en el piso de ocupación (Tabla 10.10; 10.9). Esto permite apuntar que buena parte de los elementos estructurales de la cubierta realizados en madera se habrían confeccionado a partir de segmentos de troncos y ramas de ambos taxones, mientras que el resto de arbustos, que aparecen de forma testimonial por debajo del 3%, podrían haber formado parte del entramado vegetal de la cubierta, sin que existan más evidencias que su presencia en el registro antracológico para plantear esta hipótesis.

En el caso del recinto 50, el abandono del primero de los edificios documentados, el edificio 13, también se produjo después del incendio de la totalidad de la cámara. Durante la excavación de este nivel se detectaron 4 fragmentos de tronco de *Olea europaea* quemados, que se corresponderían a vigas del techo caídas, lo que permite afirmar que este taxón se utilizó en la confección de dichos objetos. Asimismo, en el análisis de los carbones dispersos en el sedimento de éste nivel se han identificado 8 taxones diferentes, entre los que destaca de forma clara *Olea europaea*, que representa más del 75% del total de los fragmentos analizados en la UE 100 (Tabla 10.12). El resto de taxones, entre los que se incluye el árbol *Pinus cf. halepensis*, aparecen por debajo del 7% (Tabla 10.12). Así pues, de esto se deduce que, en este caso, las vigas y travesaños del techo del edificio 13 se habrían confeccionado con madera de *Olea europaea*. Este factor hace que en el diagrama antracológico de este recinto (Fig.: 10.24) se produzca una sobrerrepresentación de este taxón debido a su uso recurrente como material constructivo para la confección de la cubierta de la sala.

La situación es muy similar en el último de los contextos en los que se identifica un incendio generalizado, la última ocupación del edificio 14. En este caso también se diferencian 2 niveles superpuestos en la totalidad del espacio interior del edificio, uno correspondiente a la caída del techo incendiado (UE 4) y otro al piso de ocupación (UE 5). En el primero de ellos se identifican 4 taxones diferentes, 2 árboles, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, y 2 arbustos, Leguminosae y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.24). No obstante, el 96% del total de fragmentos analizados corresponde a la primera de estas especies (Tabla 10.24). La situación es muy similar en el piso de ocupación, donde no se detecta la presencia de Leguminosae y *Olea europaea* representa casi el 95% del total (Tabla 10.25). Con todo ello, se puede afirmar que la práctica totalidad del material constructivo confeccionado con madera en este edificio se realizó con madera de *Olea europaea*.

Con todos estos datos, se evidencia que desde los inicios de la ocupación del poblado de Ses Païsses *Olea europaea* fue el taxón utilizado de forma más recurrente para la confección de elementos constructivos de madera. Más adelante se detecta también de forma clara el uso de *Pinus cf. halepensis* con esta misma finalidad. En a primera fase de ocupación del edificio 51, como se ha visto, parece que la madera de arbustos que desarrollan individuos de porte arbóreo, como *Arbutus unedo* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, podría haber sido también utilizada para confeccionar algunas de las vigas o travesaños del recinto 51-1, aunque no se puede plantear de forma clara esta hipótesis con los resultados obtenidos a partir de la excavación del recinto y del estudio antracológico. Lo mismo pasa en el resto de contextos incendiados en los que se documenta un variedad de especies arbustivas. Todas o algunas de ellas podrían haber sido usadas en la confección del entramado vegetal y de barro de las cubiertas, pero los datos disponibles no permiten afirmarlo de forma rotunda.

El otro uso de la madera documentado en Ses Païsses es como combustible. Los fragmentos de residuos de combustión se encuentran presentes en todos los ámbitos analizados. En todos ellos aparecen en el conjunto de carbones dispersos en el sedimento, aunque en algunos de ellos también aparecen concentraciones de carbones en hogares u hornos que reflejan el uso puntual de combustible en la última o últimas combustiones llevadas a cabo en estas estructuras antes de su abandono. En el segundo de estos casos, no se dispone de carbones concentrados en todos los recintos analizados. En el recinto 51 no se han analizado fragmentos de carbón procedentes de ninguna estructura de combustión. En el recinto 50 se han identificado 144 fragmentos de carbones procedentes del horno del interior de la cabaña 06-50 (UE 5 y UE 22), entre los que se han identificado 5 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.20).

Por su parte, en el edificio 14 se han analizado carbones procedentes del hogar de la última fase de ocupación (UE 9), entre los que se han identificado 8 fragmentos de 2 taxones diferentes, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 10.26). Finalmente, en el edificio 25 se han analizado carbones procedentes de 2 estructuras de combustión diferentes. En el horno de la fase II (UE 34 y UE 39) se recogieron un gran número de fragmentos de carbón, 200, entre los que se identificaron 10 taxones diferentes: *Clematis sp.*, *Cistus sp.*, *Erica sp.*, Leguminosae, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 10.3). En este caso el número de fragmentos analizados es suficientemente elevado para tener en cuenta que *Olea europaea* supone más del 50% del total de los fragmentos, mientras que *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* aparecen entre el 9% y el 16%, siendo el resto de taxones testimoniales

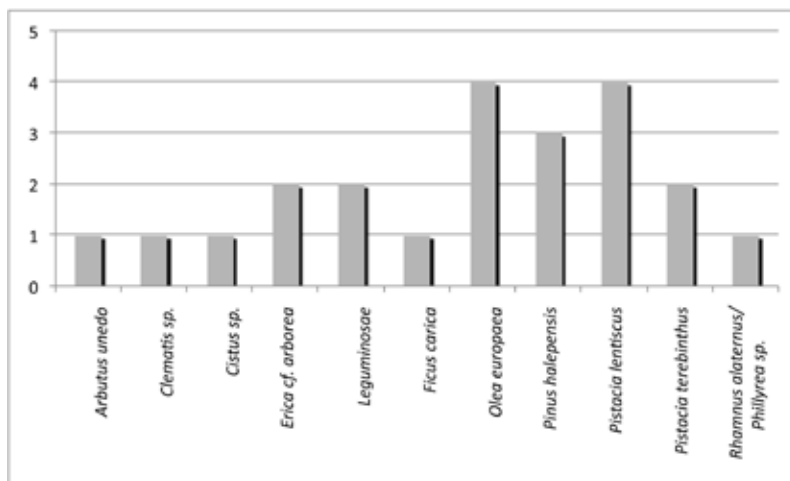


Figura 10.28: histograma del análisis de ubicuidad de los taxones identificados en las concentraciones de carbón (hornos y hogares) de Ses Païsses.

con menos del 3% (Tabla 10.3). En la fase siguiente se identificaron 98 fragmentos de carbón procedentes de un hogar (UE 04-30), entre los que se identificaron 5 taxones: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Pistacia terebinthus* (Tabla 10.4).

De forma global, estos datos de los conjuntos antracológicos concentrados documentados en Ses Païsses ponen de relieve que en todos los episodios puntuales de uso del combustible en estructuras de combustión de contextos domésticos, o de producción artesanal doméstica, como en el caso del horno de la fase II del edificio 35, aparecen los taxones característicos de la *garriga/ullastrar*. Si se considera la recurrencia de cada uno de los taxones identificados en las 4 estructuras de combustión analizadas se observa como *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* están presentes en todos los casos, mientras que *Pinus cf. halepensis* se identifica en 3 de ellos (Fig.: 10.28). Por otra parte, también se documentan taxones propios del encinar, como *Erica cf. arborea* y Leguminosae, que aparecen en 2 ocasiones, y *Arbutus unedo*, que lo hace en 1 (Fig.: 10.28). También aparecen taxones indicadores de formaciones vegetales desarrolladas en condiciones de cierta humedad, como *Pistacia cf. terebinthus* y *Clematis sp.*, y arbustos que podrían formar parte del sotobosque tanto de la *garriga/ullastrar* como del encinar (*Cistus sp.* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*). Todos estos son taxones que aparecen de forma puntual, en 1 o 2 casos, como pasa con *Ficus carica* (Fig.: 10.28).

El global de estos datos pone de relieve que, en los carbones correspondientes a conjuntos procedentes de usos puntuales de combustible en ámbitos domésticos, se ha detectado la presencia de taxones de todo el espectro de formaciones vegetales identificadas en el diagrama antracológico del conjunto de los datos de Ses Païsses. Este factor, juntamente con la discusión del origen del material y de la representatividad de las muestras en cada caso efectuadas anteriormente, permiten valorar los datos de los conjuntos antracológicos de carbones dispersos en el sedimento como el reflejo de prácticas de recolección del combustible por parte de los habitantes de Ses Païsses.

Como ya se ha discutido, este conjunto de datos, agrupados en el diagrama antracológico (Fig.: 10.26) reflejan un cambio importante hacia c.700 BC. Desde los primeros niveles conocidos en Ses Païsses c.1100 BC, en el conjunto de residuos del combustible vegetal usado en los contextos domésticos se reflejan varias formaciones vegetales. Por una parte se evidencia que la leña se recoge con una recurrencia similar tanto en bosques de tipo *garriga/ullastrar* como en los encinares (Fig.: 10.26). Por otra parte, los taxones propios de zonas húmedas son más recurrentes en esta primera fase, con la importante presencia de *Myrtus communis* en el registro antracológico (Fig.: 10.26) y de *Alnus* y *Corylus* en el arqueopolínico (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010). Entre c.700 BC y c.600 BC la *garriga/ullastrar* se convierte en la principal formación forestal representada en el conjunto de los residuos del combustible leñoso de los hogares y hornos domésticos (Fig.: 10.26). Su principal taxón arbóreo, *Olea europaea*, se convierte en el más recurrente en todos los casos y el conjunto de éste juntamente *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* siempre representa más del 65% del total del fragmentos analizados (Fig.: 10.26). No obstante, esto no significa la desaparición de los taxones arbustivos propios del encinar ni de aquellos desarrollados en formaciones vegetales con cierto grado de humedad (Fig.: 10.26). Estas mismas formaciones tampoco desaparecen del registro arqueopolínico, en el que se sigue documentando *Quercus ilex/coccifera*, Ericaceae, *Alnus*, y helechos (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010).

A partir de la discusión del origen de las muestras antracológicas contempladas en el diagrama y de la representatividad cualitativa y cuantitativa de los resultados obtenidos, se ha puesto de relieve que éste refleja la evolución de la composición taxonómica del conjunto de residuos del combustible vegetal leñoso utilizados durante períodos de tiempo más o menos dilatados en espacios domésticos y de producción artesanal de carácter no especializada. Asimismo, en el apartado anterior ya se han discutido las posibles hipótesis explicativas del proceso evidenciado en la evolución del diagrama antracológico (Fig.: 10.26) en relación a la reconstrucción de la dinámica de la vegetación del entorno de Ses Païsses. Con todo ello, se hace evidente que, aunque el diagrama antracológico refleja en última instancia el combustible con el que la sociedad prehistórica ha satisfecho sus requerimientos energéticos, se deben esgrimir tanto variables socioculturales como ambientales para la discusión e interpretación de los resultados.

Así, en el apartado anterior se ha concluido que las posibles hipótesis explicativas del cambio en las prácticas de gestión de la leña son varias y, en cierta medida, excluyentes la una de la otra. Es decir, por una parte se puede considerar que el cambio hacia el abandono de la recolección más o menos sistemática de leña en formaciones de tipo encinar o bosque de ribera se produjo debido a que estos se encontrarían inmersos en un proceso de degradación paulatina que los haría poco apropiados para satisfacer las necesidades de los habitantes del poblado. Por otra parte, se puede argumentar que la focalización en la *garriga/ullastrar* se produjo en consonancia con un cambio global en las prácticas de aprovisionamiento de recursos forestales en general. En este sentido, cabe recordar que aunque *Quercus ilex/coccifera* está presente en todas las muestras arqueopolínicas, en el registro antracológico no es más que meramente testimonial, por lo que se hace difícil argumentar una degradación de los espacios del encinar debido a la explotación de sus masa arbórea por parte de la comunidad de Ses Païsses.

Con todo ello, vemos como en el poblado de Ses Païsses se hace evidente un cambio en las prácticas de aprovisionamiento del combustible vegetal leñosos en las formaciones forestales de los alrededores del poblado. Esto se basa en un amplio corpus de datos antracológicos cuyo análisis ha puesto de relieve tanto el proceso de formación de los conjuntos antracológicos como su representatividad cualitativa y cuantitativa. Asimismo, los datos polínicos disponibles ofrecen elementos que enriquecen la discusión y permiten ir más allá en el planteamiento de hipótesis interpretativas. No obstante, llegados a éste punto se hace evidente que el análisis de este proceso documentado en Ses Païsses se debe finalizar tomando en consideración factores de carácter más general derivados del estudio aquí presentado y de su contexto ambiental, social y cultural.

Análisis antropológico del talayot 3 de Son Fornés

11.1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento prehistórico de Son Fornés se localiza en la finca pública del mismo nombre situada a 2,5 km del núcleo urbano de Montuïri (UTM 39° 35' 3" Norte, 2° 58' 13" Este), en el centro de la isla de Mallorca (Fig. 11.1). Se trata de un asentamiento prehistórico ubicado sobre una pequeña elevación de 130 m.s.n.m con una superficie aproximada de 21.300 m², de los que se han excavado en torno al 10% desde el inicio de los trabajos arqueológicos en 1975. Este núcleo de población presenta una secuencia de ocupación ininterrumpida muy prolongada. Las primeras evidencias se remontan al siglo IX BC, momento en que se inicia la fase talayótica del poblado, que implica la construcción de tres talayots. Esta fase talayótica se prolonga hasta c.550 BC, momento en que se inicia una etapa de transición que durará cerca de un siglo, hasta que se define un nuevo periodo histórico, el posttalayótico, c.450 BC. (Palomar 2005). Éste se divide en dos fases, posttalaiótico I y II (c.450-250/220 BC y 250/200-123 BC respectivamente), y finaliza con el inicio de la romanización en 123 AC (Palomar 2005). A partir de este momento y hasta el siglo VII AC se evidencian frecuentaciones esporádicas del poblado que no llegaron a desarrollar estructuras de habitación permanentes (Amengua et al 2009/10).

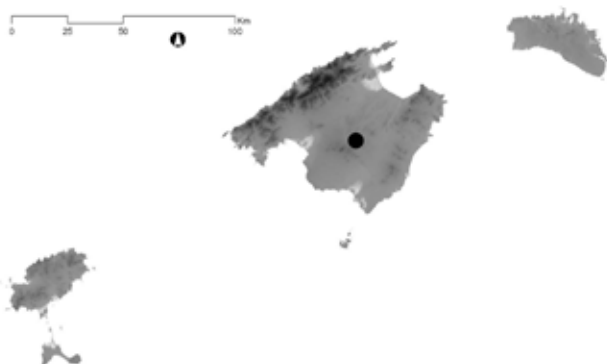


Figura 11.1: mapa de situación del yacimiento de Son Fornés.

La topografía del entorno de Son Fornés es la típica del Pla de Mallorca, con suelos de buena calidad y un relieve predominantemente plano, con algunas elevaciones onduladas de menos de 200 m.s.n.m. En este sentido, la única excepción es el macizo de Randa, formación con una altitud de 543 m.s.n.m. que se localiza a 7 km. del poblado de Son Fornés. En esta zona se localizan algunos de los torrentes más caudalosos de la zona, como el torrent de Pina, así que se desarrollan algunas pequeñas comunidades de ribera. Está rodeado de tierras aptas para la agricultura, con lo que la vegetación actual del entorno de Son Fornés son básicamente campos de cultivo.

La roturación de campos durante largos periodos históricos ha originado un paisaje tipo mosaico en el entorno del yacimiento, en que se suceden áreas de cultivo y varios tipos de formaciones vegetales (Ferrés 1984). Se localizan varias zonas con formaciones arbustivas de maquia tipo *garriga/ullastrar*, con el predominio de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus*. Éstas se localizan en las zonas con pendientes más acusadas, más afloraciones rocosas y mayor exposición solar (Ferrés 1984). Otra formación forestal presente son los encinares con un estrato arbóreo dominado por *Quercus ilex* bien desarrollado, dando lugar a formaciones con las especies típicas del conocido como encinar balear. Estas masas forestales se localizan en las áreas planas, con suelos de mayor potencia, ubicadas entre campos de cultivo. En las partes altas de las ondulaciones del terreno y en las zonas de pendiente, con una humedad inferior, estas formaciones dan paso masas forestales en que *Pinus halepensis* predomina por encima de *Quercus ilex* (Ferrés 1984). Finalmente, se desarrollan formaciones caducifolias, pequeños bosques de *Ulmus* sp., que ocupan las depresiones adyacentes a los cursos de agua, con elevada humedad freática (Ferrés 1984). Asimismo, se ha indicado que en épocas anteriores a la ocupación árabe del interior de la isla de Mallorca se podrían haber formado áreas pantanosas en el entorno de Son Fornés, que habrían dado lugar a formaciones vegetales típicas de *salobrar* (Ferrés 1984). Esto se debe al hecho que el llano en que se localiza el poblado se encuentra relacionado con la zona divisoria de las cuencas que vierten sus aguas al Sur y las que lo hacen en la zona de la bahía de Alcúdia (Ferrés 1984).

En este entorno, los restos arqueológicos de Son Fornés no se encuentran aislados. En prospecciones realizadas por el equipo de excavación de Son Fornés se identificaron una serie de poblados satélite y lugares de enterramiento que habrían

estado ocupados también desde época talaiótica y que, como Son Fornés mismo, serían abandonados durante la romanización. Este proceso seguramente se enmarca en una reagrupación de la población en la zona del actual núcleo urbano de Montuiri (Palomar 2005). Se trata de poblados, como el de Sabó o el Puig de l'Almudaina, y de cuevas artificiales de enterramiento, como las de son Company o ca'n Calussa.

El proyecto de investigación, conservación y divulgación arqueológica en el yacimiento de Son Fornés se viene desarrollando sin interrupción desde 1975. En 1974, en que sólo se conocían las referencias a este yacimiento recogidas por Mascaró Passarius (1968a), Vicente Lull realiza una serie de prospecciones arqueológicas en varias zonas del Pla de Mallorca y realiza una descripción detallada de Son Fornés (Lull 1977), para un año después emprender el inicio de las excavaciones. Desde el principio, los trabajos en este yacimiento se han desarrollado desde el Departament de Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona. Hasta 1978 los trabajos de excavación se centran en la zona Suroeste del poblado, en la que se encuentra el Talayot 1 (T1), con la finalidad de conocer la prolongada secuencia diacrónica del poblamiento de Son Fornés. Una vez bien definida la temporización, entre 1979 y 1988 la investigación se centra en analizar la evolución social de los habitantes del poblado. Así, se extienden las excavaciones hacia la zona del Talayot 2 (T2) y se excavan en extensión varias estructuras de las diferentes épocas. En 1988 se paralizan los trabajos de excavación por la aplicación de la moratoria de excavaciones arqueológicas dictaminada por el Consell Insular de Mallorca, debido a lo cual se emprenden trabajos de prospección en toda la finca pública de Son Fornés y en el término municipal de Montuiri, así como la restauración de algunas de las estructuras excavadas.

Después de esta interrupción, en 1999 se constituye la Fundació Son Fornés, que en 2001 inaugurará el Museu Arqueològic de Son Fornés (<http://www.sonfornes.mallorca.museum/>) en Montuiri. Desde este momento, la Fundació y el Museu centralizarán los trabajos de investigación arqueológica, restauración y divulgación social en torno al yacimiento, continuando con la implicación del Departament de Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona. Así, el 2001 se reanudan los trabajos de excavación en el poblado, centrándose en nuevos espacios públicos y domésticos del entorno del Talayot 2 y en el Talayot 3 (T3) y sus estructuras adyacentes.

La metodología de excavación se basa en la teoría de conjuntos (Gasull et al 1984). Cada conjunto identificado durante la excavación, sea de origen natural o antrópico, constituye una propuesta teórico-interpretativa a partir de la cual se estructura el discurso interpretativo de las evidencias arqueológicas documentadas. Los conjuntos antrópicos y los subconjuntos que los conforman corresponden a transformaciones materiales producidas por la actividad del grupo social.

11.2. EL TALAYOT 3 DE SON FORNÉS

El T3 se localiza en el extremos Sureste del yacimiento de Son Fornés, a unos 90m. del T1 y a unos 60m. del T2 (Fig.: 11.2). Todos ellos presentan una orientación en sentido Noroeste/Sureste. El T3 es el único talayot del poblado que presenta modificaciones después de su uso durante la fase talaiótica, por lo que el estado de conservación de sus muros originales era peor que en los casos del T1 y del T2. Antes de iniciar la excavación solo se apreciaban algunos grandes bloques de piedra que evidenciaban la presencia de una construcción de dimensiones considerables y tendencia circular. No se trataba, pues, de las típicas estructuras tubulares que delatan la presencia de estas construcciones en las islas de Mallorca y Menorca. Con todo ello, el equipo de arqueólogos de Son Fornés emprendió la excavación de esta estructura en la campaña del verano de 2002, en la que se excavó la práctica totalidad de la cámara interior del talayot. En la campaña de 2003 se concluyó la excavación de 2 ámbitos diferenciados de la cámara por modificaciones estructurales llevadas a cabo después de la fase talaiótica, el "sector entrada" y el "sector hornacina". Aunque los análisis de los materiales arqueológicos recuperados durante estas dos campañas se encuentran todavía en fase de estudio, una primera aproximación al registro arqueológico y su interpretación en el marco de la dinámica del poblado de Son Fornés ha sido recientemente publicada (Amengual et al 2009/10). Así pues, todos los datos aquí presentados sobre el registro arqueológico del que procede el material antracológico analizados provienen de esta publicación.

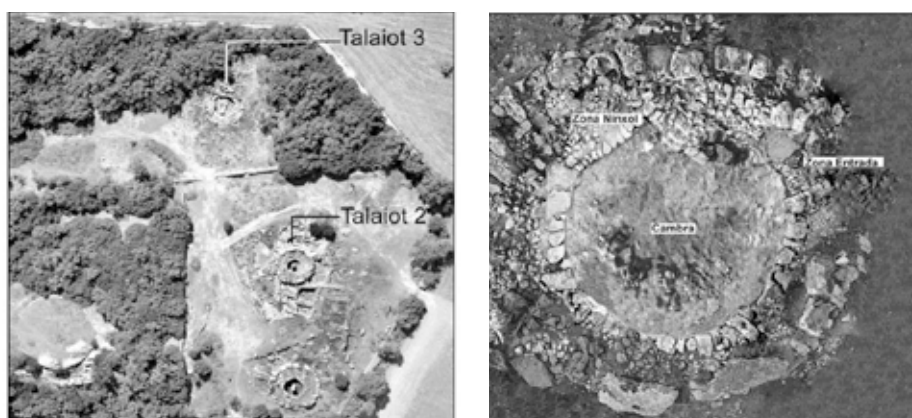


Figura 11.2: Vista aérea del poblado de Son Fornés (1) y vista zenital del talayot 3 (2) (Amengual et al 2009/2010).

La metodología de excavación aplicada se basó en la teoría de conjuntos, desarrollada por arqueólogos del mismo Departament de Prehistòria de la UAB (Gasull et al 1984). Esta parte de la identificación de conjuntos arqueológicos durante la excavación, de origen antrópico o natural, que constituyen cada uno de ellos una propuesta interpretativa formada a partir de varios subconjuntos. Los subconjuntos antrópicos, sedimentarios y/o estructurales que componen cada conjunto arqueológico son interpretados como transformaciones materiales resultado de acciones sociales a partir de las cuales se desarrolla el discurso de interpretación del registro arqueológico. En el caso del T3 se identificaron un total de 4 conjuntos, formada cada uno de ellos por varios subconjuntos, descritos en Amengual et al 2009/10.

11.2.1. El conjunto IV: construcción del t3 y primera fase de uso durante el talayótico, c. 850 Bc

Al igual que en los otros talayots de Son Fornés se trata de un recinto circular construido mediante técnica ciclópea, aunque la superficie de la cámara es ligeramente superior a las del T1 y el T2 (6,7m. de diámetro). El muro perimetral (muro A) está formado por dos paramentos de grandes bloques de piedra que no presentan una forma regularizada y que están falcados con piedras menores y sin ningún tipo de argamasa. Entre ambos paramentos se coloca un relleno de piedra y tierra que da consistencia a la construcción. Los bloques del paramento exterior son de gran tamaño, mientras que en el interno son de tamaño mediano. El ancho de este muro oscila entre 2,88m. y 3,23m. y la altura máxima conservada es de 1,85m. Pese a la poca altura conservada, se aprecia una ligera aproximación progresiva hacia el interior, como sucede en el T1 y el T2. No se documentaron estructuras interiores correspondientes a la fase talayótica, ya que éstas seguramente fueron desmontadas en las posteriores remodelaciones del espacio interior del edificio. En este sentido, es relevante destacar que no se documentó la columna central que aparece en todos los talayots, que debió ser desmontada en fases posteriores.

Debido a estas mismas remodelaciones, el registro arqueológico correspondiente a la fase talayótica original es muy escaso. En concreto, el conjunto IV se localiza en la zona meridional y occidental de la cámara en las que la topografía del terreno presenta un desnivel bastante acusado que propició la conservación de sedimentos pertenecientes a la fase talayótica. El conjunto está definido por dos subconjuntos superpuestos, IVA1 y IVA2, formados por sedimentos arenosos poco compactos y con una potencia variable entre 3cm y 24cm. Se diferencian básicamente por la coloración que en el primer caso es marrón oscuro y en el segundo marrón con manchas amarillentas. Asimismo, el subconjunto superior IVA1 presentaba una mayor presencia de cenizas y carbones de gran tamaño, entre los que aparecieron varios fragmentos de arcilla con improntas vegetales. Estos restos han sido interpretados como partes de la cubierta original del edificio caída durante el incendio previo a la reforma en época posttalayótica. Se interpreta que ésta cubierta original se articularía con una columna central, como en todos los talayots conocidos, que sería eliminada en remodelaciones posteriores.

Los objetos arqueológicos documentados en el conjunto IV son escasos y presentan un elevado índice de fragmentación. Entre el material cerámico se identifica un repertorio de cerámica a mano bien conocido en los contextos talayóticos de Son Fornés (como vasos y ollas esféricas, ovoides y pitoides) y 2 punzones de hueso, uno de los cuales está totalmente quemado. Entre los restos de fauna hallados se dató una falange de ovicaprido que ofreció una fecha que remite al momento de uso talayótico del T3 y establece una fecha *ante quem* para la construcción del edificio en 899-810 BC (KIA-22259).

Con todo ello, las evidencias arqueológicas del uso talayótico del T3 que no fueron eliminadas en las remodelaciones son residuales. Así, resulta difícil interpretar la funcionalidad del edificio durante su primera fase de ocupación. De todas formas, se ha apuntado que al tratarse de una cámara más espaciosa que en T1 y T2 que pudo no haber presentado ninguna compartimentación del espacio, podría haber albergado un importante número de personas y/o materiales. Se puede apuntar que se trata de un espacio diferente al del T2, más amplio, que podría haber albergado reuniones de grupos de personas más o menos grandes o podría haber servido como lugar de almacenamiento (Amengual et al 2009/10). Igualmente, se ha observado que el conjunto de materiales cerámicos conservados no presenta particularidades técnicas y/o funcionales que remitan a la residencia de una o varias personas con un estatus destacada en la comunidad. Igualmente, no se documentan herramientas macrolíticas, como los molinos, muy presentes en las habitaciones talayóticas de Son Fornés, hecho que descarta también la idea que se trate de un ámbito doméstico (Amengual et al 2009/10). En cualquier caso, en algún momento anterior al S. IV BC el interior del edificio se habría incendiado por completo y derrumbado.

11.2.2. El conjunto III: fase de uso posttalayótica, s IV BC

Después del incendio en la fase talayótica, en algún momento del s.IV BC se reacondicionaron las ruinas del T3, habilitando el espacio para un nuevo uso en el contexto de la fase posttalayótica del poblado de Son Fornés. La remodelación del espacio construido y la nueva fase de uso quedaron reflejadas en el conjunto III. Éste conjunto, de una potencia mediana de unos 40 cm. se documentó en todo en toda la cámara de talayot así como en los sectores de la hornacina y la entrada. Los 3 primeros subconjuntos identificados forman el conjunto del derrumbe del talayot. IIIA1 y IIIA2 se extienden por todo el espacio interior de la cámara y por los sectores de la hornacina y la entrada, formados por arenas y limos de coloración oscura con presencia de carbones. IIIA3, que presentó una potencia mediana de 32 cm., aparece sólo en el interior de la cámara y se caracteriza por unas manchas de tapial y carbones entre una matriz de arena compactada de color marrón oscuro. Este hecho lleva a considerar el subconjunto IIIA3 como la caída del techo del talayot después de un incendio que habría conducido a la amortización del edificio.

El subconjunto IIIA4 constituye el piso de ocupación posttalayótica del T3 y aparece ocupando 2 terceras partes del interior de éste, por debajo del derrumbe del techo (IIIA3). La matriz sedimentaria de IIIA4 es arenosa y floja, de tonalidad

oscura. En este conjunto se identificó el único fragmento de tronco localizado en los niveles incendiados del T3, que formaría parte de la estructura de la cubierta del edificio. Es el único caso en el que la combustión en el incendio y los procesos postdeposicionales no fragmentaron y dispersaron completamente el objeto, permitiendo identificarlo durante la excavación e individualizarlo del resto del material. Este subconjunto descansa sobre la roca madre en el sector Noreste de la cámara, mientras que en la parte más meridional se sobrepone a un paquete de acondicionamiento de los desniveles del terreno en este sector, que formaba el subconjunto IIIA6. Éste está formado por tierra suelta de tonalidad marrón, sin piedras y con un elevado número de fragmentos cerámicos pertenecientes a tipos postalayóticos y algunos restos de cerámica talayótica. En el cuadrante Suroeste de la cámara, en el que no aparece IIIA4, se halla el subconjunto IIIA5, formado por sedimento arenoso compacto de color marrón con una gran cantidad de piedras de diferente tamaño y morfología. Este sector se ha interpretado como una parte de la preparación del piso totalmente desarticulada sobre la que se acumularon los primeros restos del derrumbe. Por debajo de IIIA5 también se localizó IIIA6.

La remodelación del edificio después del incendio supuso la compartimentación del espacio interior de la cámara del T3. En concreto, se construye un eje divisorio del espacio en sentido Norte/Noreste – Sur/Sureste, formado por dos tramos de muro (muro e y muro f) y dos pilastras de sección circular (IIIB3 y IIIB4). A los pies de la pilastra intermedia (IIIB3) se localizó una plataforma rectangular de unos 50 cm. de altura y con un pequeño nicho, construida con pared seca (IIIB1). A los pies de esta estructura se localiza un enlosado semicircular (IIIB2) con claras evidencias de termoalteración pero completamente limpio de cenizas y carbones y sin materiales asociados. Aunque el conjunto de los materiales hallados en el T3 se encuentran todavía en fase de análisis, se ha planteado la posibilidad que esta estructura elevada a la que se le asocia el enlosado podría ser un altar.

Las remodelaciones arquitectónicas efectuadas en este momento afectan a varios sectores del muro perimetral del edificio (muro A) en su mitad oriental. Por una parte, en la zona Sureste se coloca un dintel y un escalón que reconfiguran el acceso al interior. En el sector del paramento interior del muro 2 inmediato a la nueva entrada se construye el muro b, de paramento simple y trazado curvo, que modifica la planta circular del interior de la cámara para conferirle forma de herradura. Éste se construye con piedras medianas y grandes colocadas de forma irregular y tiene una longitud de 9,25 m. del que se conservan hasta tres hiladas con una altura máxima de 1,1m. Adosado al extremo norte del muro b se vacía parte del muro a para el acondicionamiento de una hornacina.

En la parte oriental de la cámara, dividida por la combinación de los 2 pequeños muros (muros e y f) y las 2 pilastras (IIIB3 y IIIB4), y en relación a las modificaciones del muro del T3 (muro A) se localizan la mayor parte de las estructuras de esta fase postalayótica. Adosada al muro b se localiza un contenedor de cerámica a mano invertido y sin base, completamente forrado de barro (IIIB10) y cercano a una cubeta excavada en la roca madre de unos 190 litros de capacidad (IIIB5). En el interior de la cubeta aparecen varios fragmentos cerámicos típicamente postalayóticos, fragmentos informes de ánforas púnico-ebusitanas y un fragmento de costilla humana perteneciente a un adulto que presenta los extremos mordidos. En la zona de la hornacina creada en el muro a se encuentra un segundo recipiente cerámico recubierto de barro y adosado al muro (IIIB7). Entre esta cerámica y el posible altar (IIIB1) se documentan otras 2 cubetas (IIIB8 y IIIB9) de poca profundidad (14cm. y 12cm. respectivamente). En ninguna de ellas se hallaron materiales arqueológicos. En el sector Oeste de la cámara sólo se documentó una cubeta excavada en la roca madre (IIB6), de planta irregular y unos 60 litros de capacidad. En su interior sólo se hallaron algunos fragmentos de cerámica a mano y un pequeño fragmento de cerámica común pintada.

La cultura material aparecida en este nivel de uso del T3, el conjunto III en global, es más o menos diverso. Destaca la presencia de varios objetos metálicos. Entre estos, 3 son de bronce (pequeño objeto tubular, anilla y vara de poco más de 50cm.), aunque también se hallaron varios fragmentos de hierro muy deteriorados que seguramente se corresponderían a objetos diferentes. Asimismo, se documenta una cuenta de pasta vítrea, varios fragmentos de hueso trabajado y abundantes restos de fauna, entre los que destaca un cuerno de bóvido. Entre los restos cerámicos, destacan los de producción local de tipología postalayótica, con varios tipos identificados (grandes ollas ovoides, copas crestadas, vasos troncocónicos). A torno sólo se han identificado dos bordes de ánforas púnico-ebusitanas que sitúan cronológicamente el uso del conjunto III entre S IV y S III BC.

Así, el conjunto III es el mejor representado en el registro arqueológico del T3. La existencia de estructuras como el posible altar (IIIB1), las cerámicas fijadas con barro (IIIB7 y IIIB10) y varias cubetas parecen indicar que no se trataría de un espacio doméstico. Se ha apuntado que la singularidad de estas estructuras, la monumentalidad del edificio y la ausencia de elementos característicos de los espacios domésticos postalayóticos bien conocidos en Son Fornés (hogares, pseudo-*impluvia*, banquetes, cisternas, mesas) refuerzan la hipótesis de que se trata de un recinto de carácter supradoméstico (Amen-gual et al 2009/10). Al igual que en el caso de la fase de uso talayótica, ésta concluyó con el incendio de la totalidad del espacio interior, lo que provocó la caída del techo (IIIA3) y la colmatación de este por el derrumbe de los muros (IIIA1 y IIIA2).

11.2.3. El conjunto II: última fase de ocupación s II y I BC

Después del derrumbe del conjunto III, durante los S II y I BC se produce la última fase de ocupación documentada en el T3. Se detecta el reaprovechamiento de varias estructuras de las fases anteriores, aunque la cultura material documentada no permite apuntar con seguridad el uso de éstos. Se trata de un conjunto que se extiende por todo el espacio interior del edificio, formado por una matriz sedimentaria con piedras pequeñas y medianas mezcladas con restos de barro de elementos constructivos. Los dos primeros subconjuntos, IIA1 y IIA2, se localizan uno a cada lado del muro e, que sigue en funcionamiento y divide la cámara en dos sectores, Este y Oeste. En la zona Oeste (IIA2) se detecta una acumulación de piedras y restos de de-

rumbe en un sedimento poco compacto de color amarillo intenso. En cambio, en el sector Este (IIA1), formado por una matriz más compacta y de color amarillento, destaca la ausencia de restos de derrumbe. En relación a esta diferenciación de los dos sectores de la cámara, se ha interpretado que existiría un cubierto a modo de porche en el lado Oeste, mientras que en el Este se hallaría un espacio al aire libre (Amengual et al 2009/10). Por debajo de ambos subconjuntos y ocupando la totalidad del espacio interior aparece IIA3, formado por tierra compacta de color marrón con tonalidades amarillentas.

Durante ésta fase siguen en funcionamiento el muro e y la superficie enlosada (IIIB1). Los restos muebles documentados son básicamente cerámicas de producción local y de importación. Entre los materiales foráneos destacan las ánforas ebusitanas de los S. II y I BC, aunque también aparecen algunos tipos algo anteriores. La vajilla de importación es menos abundante, pero presenta varios tipos (campaniana A y pseudoebusitana, gris de la costa catalana, ibérica pintada y jarras ebusitanas). Entre otros elementos destacables, aparece una cuenta de pasta vítrea y un fragmento de pieza de telas de barro cocido.

En conjunto, todas estas evidencias indican que se produjo una ocupación del T3, reaprovechando varias de las estructuras potalayóticas, en los S II y I BC. La naturaleza de registro arqueológico no permite plantear con seguridad hipótesis interpretativas sobre las características de las actividades sociales aquí desarrolladas.

11.2.4. El conjunto I: frecuentaciones ocasionales s I BC – s II AC

Por sobre del derrumbe y colmatación del conjunto II se localiza el conjunto I. Éste último nivel arqueológico se extiende por todo el interior de la cámara (subconjunto IA1) y por el interior de la hornacina construida durante la ocupación postalayótica (subconjunto IA2). En esta fase se construyen 2 muros. El muro c, de unos 2,5m. de longitud, se construye con dos paramentos de bloques de piedra caliza de tamaño mediano y pequeño, sin relleno y con un trazado rectilíneo que cierra la zona de la hornacina. El muro d, también de doble paramento, conserva una única hilada de piedras calcáreas de tamaño medio y pequeño y cierra el espacio entre los bancales del sector de la entrada.

Entre los objetos hallados en el conjunto 2 destaca la gran variedad de tipos cerámicos, mayoritariamente a torno, de cronología y orígenes muy diversos. Los más antiguos no van más allá del S III BC, mientras que los más recientes datan de S I AC. A parte de los objetos cerámicos se documenta un collar y varios fragmentos de cristal, entre los que destaca una base de ungüentario. Así pues, el conjunto cerámico documentado evidencia las frecuentaciones del yacimiento en época altoimperial hasta el S I AC. Estas frecuentaciones debieron ser importantes pero no implicaron la construcción de estructuras de habitación destacables (Amengual et al 2009/10).

11.3. EL ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL TALAYOT 3 DE SON FORNÉS

11.3.1 Estudios antracológicos previos

Previamente al estudio antracológico aquí presentado se han realizado otros dos estudios por parte de Maria T. Ros (1984) y de Marc Noguera y Raquel Piqué (inédito). En el primero de ellos, M.T. Ros (1984) analizó 81 fragmentos de carbón recogidos manualmente durante las primeras campañas de excavación en el yacimiento en la segunda mitad de los años 1970. Todos los fragmentos identificados eran de la misma especie, *Olea europaea* (Ros 1984). 43 de ellos formaban parte del material antracológico disperso en los niveles inferiores de las casas talayóticas en las que se registró el incendio de la totalidad de los espacios interiores. Así, se corresponderían mayoritariamente a restos de mobiliario y de elementos estructurales del techo de la casa. Los 38 fragmentos restantes se encontraron en el interior del hogar de la vivienda 1, representando los residuos del combustible usado en la última o últimas combustiones realizadas en el hogar (Ros 1984).

Marc Noguera y Raquel Piqué realizaron un segundo estudio antracológico incorporando los nuevos sectores y fases excavados en Son Fornés. En conjunto analizaron 2607 fragmentos de carbón, entre los que identificaron 6 taxones diferentes: *Cistus* sp., *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp. (Noguera y Piqué inédito). No solo el volumen de material analizado es superior que en el caso anterior, sino que también procede de una diversidad mayor de ámbitos y fases del poblado. Se analizó material procedente de fragmentos dispersos en el sedimento, hogares, niveles de incendio de techos, vigas individualizadas y acumulaciones de residuos. Desde un punto de vista diacrónico, estos proceden de ámbitos talayóticos, posttalayóticos y romanos (Noguera y Piqué inédito). Los resultados obtenidos en este análisis ofrecen diversos elementos interesantes tanto para la discusión e interpretación del paisaje del entorno de Son Fornés como en relación a diversos usos de la madera, que serán recogidos en apartados posteriores.

11.3.2. Material analizado: recogida y descripción de las muestras

Como ya se ha expuesto, la mayoría de los conjuntos identificados en el T3 corresponden a contextos incendiados, lo que explica que se trate de niveles arqueológicos con abundante material antracológico. No obstante, no se identificó más que un solo elemento de madera carbonizada con forma reconocible durante la excavación. Se trata de un fragmento de tronco del conjunto IIIA4, localizado en la mitad Oeste de la cámara. Tampoco se documentaron hogares que contuvieran material antracológico ni se identificaron concentraciones de carbones en el interior las cubetas y los vasos cerámicos fijados con barro. Así pues, la totalidad del material analizado procede de carbones dispersos en el sedimento de los conjuntos arqueológicos anteriormente descritos.

Resultado de todo ello, los paquetes sedimentarios de los conjuntos arqueológicos del T3 presentaron una cantidad importante de fragmentos de carbón, muchos de ellos de un tamaño considerable, al proceder de la fragmentación y dispersión de objetos de madera quemados por el incendio. De esta forma, se procedió a la recolección manual sistemática de todos los fragmentos que eran identificados durante el proceso de excavación. Este material ha sido separado en función del subconjunto y, en los casos en los que las estructuras arquitectónicas lo permitían, ámbito de procedencia (cámara Este y Oeste, entrada, hornacina). Paralelamente, se recogieron muestras de sedimento de cada conjunto para su flotación y recuperación de otros macrorestos botánicos.

En el presente estudio se presentan los resultados del análisis antracológico de los carbones recogidos manualmente en los diversos conjuntos que configuran el depósito arqueológico del T3. En total se han identificado 2271 fragmentos de carbón procedentes de 15 subconjuntos diferentes agrupado en 3 conjuntos o fases. El volumen de cada una de estas muestras es variable. Esto se debe a la naturaleza propia de cada subconjunto (volumen, grado de afectación por el incendio, densidad de material antracológico, etc.). En todos los subconjuntos excepto 3 se ha analizado la totalidad del material antracológico recogido manualmente. En el caso de los subconjuntos IIIA4 Oeste, IIIA6 y IVA1 el volumen de restos era tan elevado que se ha efectuado un submuestreo. En estos casos se han analizado 250 fragmentos de cada subconjunto. Teniendo en cuenta que se trata de una de una subunidad de una fase o conjunto del total del edificio, se trata de un número suficiente, tal y como se verá a partir de las curvas taxonómicas respectivas.

11.3.3. Evaluación de la representatividad de las muestras y presentación de los resultados del análisis antracológico.

En total se han analizado 2271 fragmentos de carbón procedentes de los diversos subconjuntos que forman los conjuntos II, III y IV del T3. Entre estos, se han identificado 4 taxones diferentes: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*. En general, hay que destacar que el tamaño relativamente grande de muchos de los fragmentos (en relación con su origen en los incendios) y su buen estado de conservación, en todos los conjuntos el número de fragmentos indeterminados es muy reducido.

11.3.3.1. El conjunto IV: ocupación talayótica

El conjunto arqueológico IV, producto de la primera ocupación del T3 durante la fase talayótica, fue subdividido en 2 subconjuntos, IVA1 y IVA2. En el primero de ellos, IVA1, se diferenciaron dos zonas, Este y Oeste. En IVA1 Este se analizaron un total de 200 fragmentos entre los que se identificaron los 4 taxones presentes en el T3: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.1). Aunque el número de fragmentos es reducido, *Olea europaea* se configura como el taxón claramente más representado, con 155 fragmentos, que suponen más del 50% del total. En IVA1 Oeste el número de fragmentos recogidos fue todavía menor (100), aunque *Olea europaea* sigue siendo el taxón principal (Tabla 11.1). Si se valora de forma global el subconjunto IVA1 el número de fragmentos asciende a 300, entre los que se identifican igualmente las 4 especies presentes en el T3 (Tabla 11.1). Al disponer de un número elevado de fragmentos para el subconjunto, se puede efectuar un análisis de la curva taxonómica y de los valores relativos de cada taxón. La curva taxonómica obtenida a partir de los datos del subconjunto IVA1 presenta un perfil progresivo pero marcado por la aparición relativamente tardía del último de los taxones presentes, en el fragmento 184 (Fig. 11.3). No obstante, el intervalo final de estabilización final supera un tercio de la muestra, con lo que la variedad florística y las frecuencias relativas de cada taxón aparecen bien representadas en los resultados obtenidos. En estos destaca *Olea europaea*, con el 70% de los fragmentos analizados (Tabla 11.1). Los otros 3 taxones aparecen de forma secundaria, siendo *Pinus cf. halepensis* el único que sobrepasa el 5% del total (Tabla 11.1).

En subconjunto IVA2 se analizaron un 225 fragmentos de carbón entre los que se identificaron 4 taxones: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.1). El número de carbones es relativamente elevado y define una curva taxonómica con un intervalo de estabilización muy amplio (Fig. 11.4). Esto se debe a que antes de llegar al fragmento 50 ya han aparecido los 4 taxones presentes. Entre estos taxones, *Olea europaea* representa más de 75% del total de fragmentos analizados (Tabla 11.1). En este caso, las frecuencias de los taxones acompañantes presentan algunas particularidades. *Pinus cf. halepensis* representa el 12% de los fragmentos, configurándose como taxón secundario importante respecto a los otros dos, *Ficus carica* y *Pistacia lentiscus*, que representan entre el 3% y el 6% (Tabla 11.1).

Taxó	IVA1 Este	IVA1 Oeste	SUM IVA1	SUM IVA1 %	IVA2	IVA2 %
<i>Ficus carica</i>	9	0	9	3,00	12	5,33
<i>Olea europaea</i>	155	95	210	70,00	173	76,89
<i>Pinus cf. halepensis</i>	16	4	20	6,67	27	12,00
<i>Pistacia lentiscus</i>	13	0	13	4,33	7	3,11
cf. <i>Olea europaea</i>	4	1	5	1,67	3	1,33
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1	0	1	0,33	1	0,44
Angiosperma indeterminable	2	0	2	0,67	2	0,89
Total fragments	200	100	300	100,00	225	100,00
NMT	4	2	4		4	

Tabla 11.1: análisis antracológico de los subconjuntos IVA1 y IVA2.

Si se consideran de forma global los resultados de ambos subconjuntos del conjunto IV el número de fragmentos total analizado asciende a 525 (Tabla 11.2). El elevado número de fragmentos analizados y la escasa variedad florística describen una curva taxonómica con un intervalo de estabilización que alcanza casi dos tercios de la muestra (Fig.: 11.5). De esta forma, la variedad florística del conjunto antracológico de la fase talayótica, así como los valores relativos de cada taxón, aparecen bien representados en los resultados globales. En este sentido, *Olea europaea* es el taxón más recurrente, sobrepasando el 75% de la muestra total analizada (Tabla 11.2). *Pinus cf. halepensis* es el taxón secundario mejor representado, cercano al 10%, mientras que *Ficus carica* y *Pistacia lentiscus* se encuentran en torno al 4% (Tabla 11.2).

Taxó	SUM IV	SUM IV %
<i>Ficus carica</i>	21	4,00
<i>Olea europaea</i>	423	80,57
<i>Pinus cf. halepensis</i>	47	8,95
<i>Pistacia lentiscus</i>	20	3,81
<i>cf. Olea europaea</i>	8	1,52
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	2	0,38
Angiosperma indeterminable	4	0,76
Total fragments	525	100,00
NMT	4	

Tabla 11.2: análisis antracológico del conjunto IV.

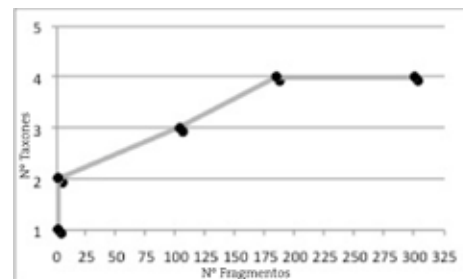


Figura 11.3: curva taxonómica del subconjunto IVA1.

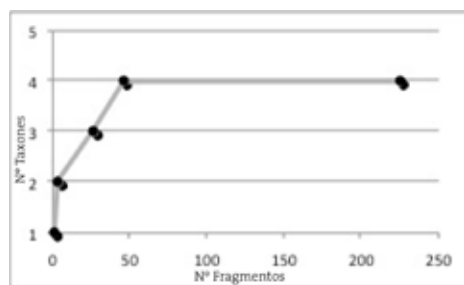


Figura 11.4: curva taxonómica del subconjunto IVA2.

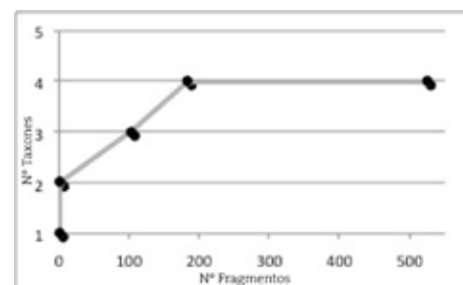


Figura 11.5: curva taxonómica del conjunto IV.

11.3.3.2. El conjunto III: la ocupación posttalayótica.

El conjunto III, resultado de la ocupación posttalayótica, es el mejor representado en el T3. Éste ha sido dividido en 6 subconjuntos diferentes y ha presentado varias estructuras negativas y un vaso cerámico que contenían material antracológico. El primer nivel documentado durante la excavación corresponde al derrumbe del techo y parte de los muros de esta fase, en el que se han individualizado 3 subconjuntos, IIIA1, IIIA2 y IIIA3. En IIIA1 se han diferenciado varios ámbitos: entrada, cámara, hornacina y una pequeña concentración de carbones en la hornacina. En todos estos ámbitos el material antracológico ha sido muy escaso, excepto en la cámara (Tabla 11.3). En la entrada sólo han aparecido 11 fragmentos de carbón y 2 taxones (*Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*); en la hornacina, 3 fragmentos de *Olea europaea* y en el Tria 4, 41 fragmentos de ésta misma especie (Tabla 11.3). En la zona de la cámara se recogieron e identificaron 242 fragmentos de carbón entre los que se identificaron los 4 taxones presentes en el T3. *Olea europaea* es el más abundante, sobrepasando los 200 fragmentos, mientras que *Ficus carica* y *Pistacia lentiscus* representan 8 y 1 fragmentos respectivamente y *Pinus cf. halepensis* 19 (Tabla 11.3). Si se consideran de forma global los datos de este subconjunto el número de fragmentos analizados asciende hasta 297 y la curva taxonómica resultante describe un crecimiento progresivo y un intervalo de estabilización de poco más del 50% del total de la muestra (Fig.: 11.6). Así pues, los valores relativos de cada taxón se consideran representativos. En este sentido, *Olea europaea* sobrepasa el 85% de los fragmentos analizados, mientras que los taxones acompañantes se encuentran entre el 0,34% y el 7,07%, siendo *Pinus cf. halepensis* el mejor representado y *Pistacia lentiscus* el menor (Tabla 11.3).

En el segundo subconjunto del derrumbe, IIIA2, se han identificado dos espacios diferentes. En la zona de la entrada sólo han aparecido 4 fragmentos de *Olea europaea*, mientras que en la zona de la cámara se han recogido y analizado 154 fragmentos entre los que se documentan 3 taxones, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.4). Así pues, considerando los resultados del subconjunto de forma global se obtienen 158 fragmentos analizados. Aunque se trata de un número relativamente reducido de fragmentos, éstos describen una curva taxonómica con una progresión muy regular y con un intervalo de estabilización de más de la mitad (Fig.: 11.7), lo que permite valorar de forma orientativa las frecuencias relativas de cada taxón. En este sentido, *Olea europaea* representa más del 70% de la muestra, mientras que *Pistacia lentiscus* casi alcanza el 10% y *Pinus cf. halepensis* sobrepasa el 15% (Tabla 11.4).

El último subconjunto del derrumbe es IIIA3, que ha sido dividido en 2 sectores, Este y Oeste. En el primero de ellos se han analizado 85 fragmentos entre los que han aparecido 3 taxones diferentes, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, mientras que en el sector Oeste se han analizado 153 fragmentos entre los que se han identificado estos 3 taxones y *Ficus*

carica (Tabla 11.5). Al agrupar los resultados de ambos sectores se obtiene un número de fragmentos suficiente (238) para evaluar la representatividad cuantitativa del conjunto. La curva taxonómica definida en el subconjunto IIIA3 presenta una progresión muy regular así como un intervalo de estabilización final que alcanza el 50% de la muestra (Fig.: 11.8). De esta forma, puede considerarse representativa tanto la variedad florística documentada como los valores relativos de cada taxón. En este sentido, destaca nuevamente la importancia de *Olea europaea*, que representa más del 80% del total de fragmentos analizados (Tabla 11.5). De los tres taxones acompañantes cabe diferenciar entre *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, que aparecen entre el 4% y el 10%, de *Ficus carica*, que aparece de forma testimonial representando menos del 1% del conjunto (Tabla 11.5).

Debajo del nivel de derrumbe se excavó el subconjunto IIIA4, que representa el piso de ocupación de la fase posttala-yótica del T3. Éste fue dividido en dos áreas diferenciadas, al Este y al Oeste del muro que divide la cámara. En la parte Este se recogieron 150 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.6). Aunque el número de fragmentos es reducido, destaca la recurrencia de fragmentos de *Olea europaea*, que sobrepasan las tres cuartas partes del total (Tabla 11.6). En el sector Oeste aparecieron un gran número de restos con lo que se efectuó un submuestreo y se analizaron 250 fragmentos, entre los que se identificaron los 4 taxones presentes en el T3: *Olea europaea*, *Ficus carica*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.6). Finalmente, como se ha comentado, en este sector se identificó el único fragmento de tronco de los niveles de incendio del T3. Se trata de un fragmento de tronco de *Olea europaea* que debió formar parte de la cubierta del edificio. Si se valoran en conjunto los resultados obtenidos del análisis de los fragmentos de carbón dispersos en el sedimento de IIIA4, se obtiene un número de

Taxó	IIIA1 Entrada	IIIA1 Cámara	IIIA1 B Hornacina	IIA1 C Tria 4 hornacina	SUM IIIA1	SUM IIIA1 %
<i>Ficus carica</i>	0	8	0	0	8	2,69
<i>Olea europaea</i>	8	205	3	41	257	86,53
<i>Pinus cf. halepensis</i>	2	19	0	0	21	7,07
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	1	0	0	1	0,34
<i>cf. Olea europaea</i>	0	7	0	0	7	2,36
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	0	0,00
Angiosperma indeterminable	1	2	0	0	3	1,01
Total fragments	11	242	3	41	297	100,00
NMT	2	4	1	1	4	

Tabla 11.3: análisis antracológico del subconjunto IIIA1.

Taxó	IIIA1 Entrada	IIIA1 Cámara	IIIA1 B Hornacina	IIA1 C Tria 4 hornacina	SUM IIIA1	SUM IIIA1 %
<i>Ficus carica</i>	0	8	0	0	8	2,69
<i>Olea europaea</i>	8	205	3	41	257	86,53
<i>Pinus cf. halepensis</i>	2	19	0	0	21	7,07
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	1	0	0	1	0,34
<i>cf. Olea europaea</i>	0	7	0	0	7	2,36
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	0	0,00
Angiosperma indeterminable	1	2	0	0	3	1,01
Total fragments	11	242	3	41	297	100,00
NMT	2	4	1	1	4	

Tabla 11.4: análisis antracológico del subconjunto IIIA2.

Taxó	IIIA3 Este	IIIA3 Oeste	SUM IIIA3	SUM IIIA3 %
<i>Ficus carica</i>	0	1	1	0,42
<i>Olea europaea</i>	64	132	196	82,35
<i>Pinus cf. halepensis</i>	11	12	23	9,66
<i>Pistacia lentiscus</i>	9	2	11	4,62
<i>cf. Olea europaea</i>	0	6	6	2,52
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	1	0	1	0,42
Angiosperma indeterminable	0	0	0	0,00
Total fragments	85	153	238	100,00
NMT	3	4	4	

Tabla 11.5: análisis antracológico del subconjunto IIIA3.

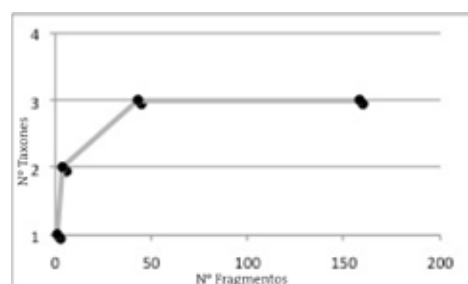


Figura 11.7: curva taxonómica del subconjunto IIIA2.

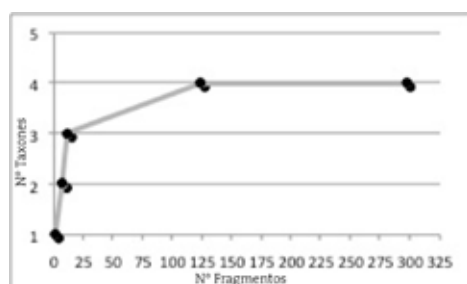


Figura 11.6: curva taxonómica del subconjunto IIIA1.

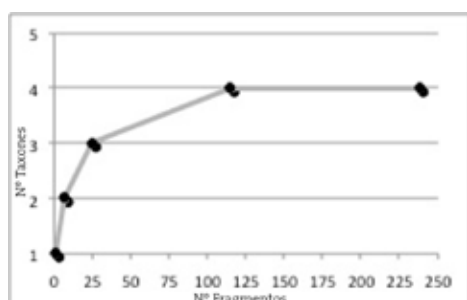


Figura 11.8: curva taxonómica del subconjunto IIIA3.

taxones identificados elevado, 400 (Tabla 11.6). La curva taxonómica descrita por estos datos presenta una progresión muy regular, apareciendo 3 de los 4 taxones presentes antes de alcanzar los 20 fragmentos analizados (Fig.: 11.9). El taxón restante aparece a los 250 fragmentos definiendo un intervalo de estabilización final de la curva de casi el 50% de la muestra (Fig.: 11.9). Esta curva, juntamente con el elevado número de fragmentos analizados, permite valorar las frecuencias relativas de cada taxón. Así, *Olea europaea* es el taxón mejor representado, apareciendo en más del 80% de los fragmentos analizados (Tabla 11.6). Entre los tres taxones acompañantes se aprecian diferencias significativas. *Pinus cf. halepensis* alcanza casi el 15% de la muestra, definiéndose como taxón secundario más recurrente, mientras que *Pistacia lentiscus* aparece en menos del 3% de los fragmentos y *Ficus carica* lo hace de forma testimonial en menos del 1% (Tabla 11.6).

En el conjunto IV se hallaron 2 subconjuntos relacionados con la preparación del piso para la ocupación posttalayótica. El primero de ellos, IIIA5, se dividió en dos sectores diferentes, Norte y Sur. En el primero de ellos se hallaron sólo 23 fragmentos de *Olea europaea* y 1 de *Pinus cf. halepensis*, mientras que en el sector Sur el número de fragmentos localizados fue mayor, 90, entre los que se identificó *Pistacia lentiscus* además de los 2 taxones del sector Norte (Tabla 11.7). El número total de fragmentos del subconjunto no alcanza los 200, pero la baja diversidad taxonómica (3 taxones diferentes) hace que se describa una curva taxonómica con un importante crecimiento inicial y un intervalo de estabilización final de poco más de las tres cuartas partes de la muestra, ya que al alcanzar los 27 fragmentos analizados ya han aparecido todos los taxones documentados (Fig.: 11.10). Así, se pueden considerar con prudencia las frecuencias relativas de cada taxón. En este sentido, *Olea europaea* presenta los valores más bajos de todos los subconjuntos analizados en el T3, sin llegar a alcanzar el 70% de la muestra (Tabla 11.7). Los dos taxones que la acompañan, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, presentan ambos valores superiores al 15% (Tabla 11.7). No obstante, como se ha comentado, estos valores deben ser tomados con prudencia debido al número total de fragmentos analizados.

El segundo subconjunto relacionado con la preparación del piso es IIIA6. En éste se recogió una gran cantidad de material antracológico, por lo que se efectuó un submuestreo. En total se analizaron 250 fragmentos de carbón entre los que se identificaron 3 taxones diferentes, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.7). Esta reducida variedad florística y el número de fragmentos analizados da lugar a una curva taxonómica que presenta un crecimiento inicial abrupto debido a que antes de alcanzar los 15 fragmentos analizados ya han aparecido los 3 taxones presentes, con lo que el intervalo de estabilización final de la curva alcanza más del 90% de la muestra (Fig.: 11.11). Así pues, se puede considerar que la variedad florística representada y los valores relativos de cada taxón son plenamente representativos. *Olea europaea* so-

Taxó	IIIA4 Este	IIIA4 Oeste	SUM IIIA4	SUM IIIA4 %
<i>Ficus carica</i>	0	3	3	0,75
<i>Olea europaea</i>	119	205	325	81,25
<i>Pinus cf. halepensis</i>	24	36	60	15,00
<i>Pistacia lentiscus</i>	5	5	10	2,50
cf. <i>Olea europaea</i>	0	1	1	0,25
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0,00
Angiosperma indeterminable	2	0	2	0,50
Total fragments	150	250	400	100,00
NMT	3	4	4	

Tabla 11.6: análisis antracológico del subconjunto IIIA4.

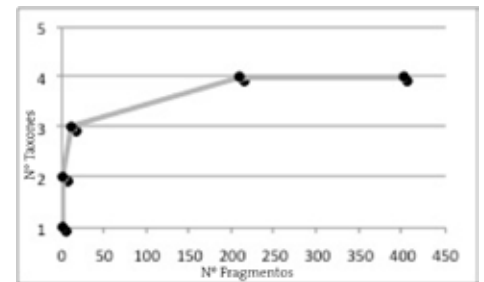


Figura 11.9: curva taxonómica del subconjunto IIIA4.

Taxó	IIIA5 Norte	IIIA5 Sur	SUM IIIA5	SUM IIIA5 %	IIIA6	IIIA6 %
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0,00	0	0,00
<i>Olea europaea</i>	23	55	78	68,42	206	82,40
<i>Pinus cf. halepensis</i>	1	15	16	14,04	29	11,60
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	19	19	16,67	10	4,00
cf. <i>Olea europaea</i>	0	0	0	0,00	5	2,00
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0,00	0	0,00
Angiosperma indeterminable	0	1	1	0,88	0	0,00
Total fragments	24	90	114	100,00	250	100,00
NMT	2	3	3		3	1,20

Tabla 11.7: análisis antracológico de los subconjuntos IIIA5 y IIIA6.

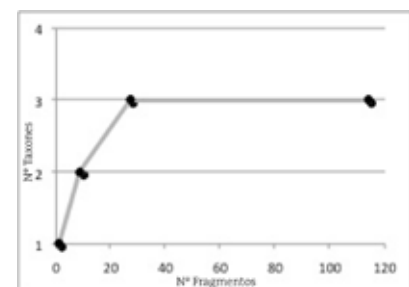


Figura 11.10: curva taxonómica del subconjunto IIIA5.

Taxó	IIIB10 Int. Vaso	IIIB6	IIIB8	IIIB9	SUM vaso y cubetas
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	0
<i>Olea europaea</i>	25	28	16	10	79
<i>Pinus cf. halepensis</i>	0	8	0	2	10
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	0
cf. <i>Olea europaea</i>	1	0	0	0	1
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	0
Angiosperma indeterminable	0	0	0	0	0
Total fragments	26	36	16	12	90
NMT	1	2	1	2	2

Tabla 11.8: análisis antracológico de los subconjuntos IIIB6, IIIB8, IIIB9 y IIIB10.

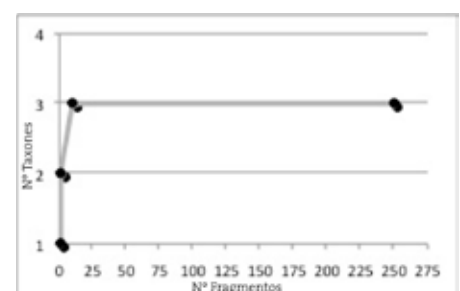


Figura 11.11: curva taxonómica del subconjunto IIIA6.

brepassa el 80% del total de fragmentos analizados (Tabla 11.7). Entre los taxones acompañantes se puede diferenciar *Pinus cf. halepensis*, que sobrepasa el 10%, de *Pistacia lentiscus*, que no alcanza el 5% (Tabla 11.7).

Finalmente, en el conjunto III se identificaron una serie de estructuras negativas, cubetas, y dos vasos cerámicos fijados al suelo mediante una capa de barro. Al excavar estas estructuras se hallaron fragmentos de carbón en 3 de las cubetas y uno de los vasos cerámicos. En el interior del vaso, IIIB10, se documentaron 25 fragmentos de *Olea europaea* (Tabla 11.8). En las cubetas el número de fragmentos analizados también es reducido: en IIIB6 se hallaron 36 fragmentos de carbón, entre los que se identificaron dos taxones, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*; en IIIB8, 16 fragmentos de *Olea europaea*; y en IIIB9 12 fragmentos de 2 taxones, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* (Tabla 11.8). Si se valoran de forma conjunto los resultados obtenidos en estas estructuras el número de fragmentos analizados sigue siendo reducido (90), sin permitir una valoración de los datos más allá de la presencia/ausencia de taxones (Tabla 11.8).

11.3.3.3. El conjunto II: última fase de ocupación

Después del incendio del final de la fase posttalayótica se documenta en el conjunto II la última fase de ocupación del T3 anterior a su abandono. Los 2 primeros subconjuntos identificados corresponden al derrumbe de las estructuras de esa fase. IIA1 correspondería a la caída de un porche o cubierta, y en él se identificaron 40 fragmentos de carbón de 2 especies diferentes, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.9). En el segundo subconjunto del derrumbe, IIA2, sólo se identificaron 5 fragmentos de *Olea europaea* (Tabla 11.9). En global, en los 2 subconjuntos del derrumbe se han analizado un total de 45 fragmentos, un número demasiado reducido para poder efectuar una valoración de la recurrencia de los taxones en términos cuantitativos.

Debajo del derrumbe se identifica el piso de ocupación del T3 durante esta fase. Éste está representado por el conjunto IIA3, que a su vez se ha dividido en tres áreas diferentes. En la zona de la entrada es donde se ha localizado el mayor número de fragmentos de carbón, 90, de 2 especies diferentes, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.9). En el gozne de la entrada se localizaron otros 24 fragmentos de *Olea europaea*, mientras que en la cámara del talayot se recogieron 60 fragmentos de carbón de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.9). En conjunto, los diversos ámbitos del piso de ocupación presentaron un número reducido de restos de carbón, sin llegar a alcanzar los 200 fragmentos (Tabla 11.9), con lo que no se puede realizar una valoración cuantitativa en términos relativos de los resultados. No obstante, cabe destacar que *Olea europaea* es claramente el taxón dominante con más de 100 fragmentos del total de 174 (Tabla 11.9).

Finalmente, si se valoran de forma global los resultados de todo el conjunto II el número de fragmentos analizados asciende a 219 (Tabla 11.10). Aunque no se alcanzan los 250 fragmentos, debido a la baja diversidad florística se describe una curva taxonómica con un crecimiento más o menos abrupto en un inicio y con un intervalo de estabilización del 50% de la muestra (Fig.: 11.12). Así, se puede plantear una valoración de los resultados obtenidos en términos relativos. En este sentido, se aprecia que los resultados difieren de los obtenidos en los otros dos conjuntos (ocupación e incendios talayóticos y posttalayóticos). Por una parte, en todo el conjunto no se ha documentado ningún fragmentos de *Ficus carica*. Asimismo, los valores relativos de los tres taxones documentados presentan diferencias relevantes. *Olea europaea* sigue siendo el taxón mayoritario, pero con poco más del 50% del total de fragmentos (Tabla 11.10). Asimismo, los valores de *Pistacia lentiscus*

Taxó	IIA1	IIA2	SUM IIA1 y IIA2	IIA3 entrada	IIA3 camara	IIA3 gozne	SUM IIA3
<i>Ficus carica</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Olea europaea</i>	3	5	8	65	18	23	106
<i>Pinus cf. halepensis</i>	0	0	0	20	0	0	20
<i>Pistacia lentiscus</i>	37	0	37	0	38	0	38
<i>cf. Olea europaea</i>	0	0	0	3	0	1	4
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	4	0	4
Angiosperma indeterminable	0	0	0	2	0	0	2
Total fragments	40	5	45	90	60	24	174
NMT	2	1	2	2	2	1	3

Tabla 11.9: análisis antracológico de los subconjuntos IIA1, IIA2 y IIA3.

Taxó	TOTAL conj. II	TOTAL conj. II %
<i>Ficus carica</i>	0	0,00
<i>Olea europaea</i>	114	52,05
<i>Pinus cf. halepensis</i>	20	9,13
<i>Pistacia lentiscus</i>	75	34,25
<i>cf. Olea europaea</i>	4	1,83
<i>cf. Pistacia lentiscus</i>	4	1,83
Angiosperma indeterminable	2	0,91
Total fragments	219	100,00
NMT	3	

Tabla 11.10: análisis antracológico del conjunto II.

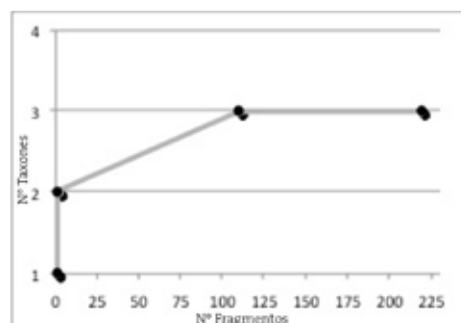


Figura 11.12: curva taxonómica del conjunto II.

cus ascienden a casi el 35% (Tabla 11.10), el porcentaje más elevado alcanzado en los taxones del T3 excepto *Olea europaea*. Por su parte, *Pinus cf. halepensis* se acerca al 10% del total de la muestra. Aunque estos valores porcentuales pueden estar relacionados con el número de fragmentos analizados, ligeramente inferior a los 250, la naturaleza diferente del depósito arqueológico del conjunto II también tendrá que ser tomada en cuenta a la hora de discutir los resultados.

11.3.4 Discusión e interpretación de los resultados

11.3.4.1 La formación del registro antracológico

Conocida la naturaleza de las muestras analizadas y los resultados obtenidos, el primer paso en la discusión es la discriminación del origen de los diversos conjuntos antracológicos analizados en cada una de las fases documentadas en el T3.

11.3.4.1.1. El conjunto IV: ocupación talayótica

El conjunto IV tiene su génesis en la ocupación talayótica del T3 y sólo se documenta en las zonas Sur y Oeste de la cámara, ya que fue afectado por las remodelaciones de la fase posterior. El final de ésta etapa se produjo a partir de un incendio del edificio y la posterior caída del techo y parte de los muros. Así, IVA1 presenta una gran concentración de cenizas, carbones y restos de barro con improntas vegetales, lo que permite interpretarlo como la caída del techo a causa del incendio. A su vez, IVA2 corresponde al suelo de ocupación de época talayótica, también claramente afectado por el incendio. Así, al tratarse de contextos incendiados, todos los elementos de madera presentes en el interior del talayot pasaron a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizados, propiciándose así su buena conservación.

Al no conservarse la morfología de estos posibles elementos quemados (mobiliario, material de construcción, objetos manufacturados) debido a su fragmentación y dispersión a causa del propio fuego y de los agentes postdeposicionales, ha resultado imposible diferenciar de qué tipo de objetos se trata. Asimismo, no se ha identificado ningún hogar durante la excavación del conjunto IV. Este factor podría indicar que los fragmentos de carbón dispersos en el sedimento no procederían de restos de combustible usado en el interior del T3. No obstante, no se debe olvidar que los restos de este conjunto se vieron seriamente afectados por las remodelaciones durante la fase posttalayótica, que podrían haber eliminado las trazas de algún tipo de estructura de combustión.

Con todo ello, los restos de barro con improntas vegetales y la gran densidad de carbones de IVA1 indicarían que el talayot tendría una cubierta realizada con una estructura de madera recubierta de barro. Esta estructura se habría quemado completamente durante el incendio. Esto permite plantear que buena parte del conjunto antracológico analizado tendría su origen en las vigas y otros elementos estructurales de la cubierta, quemados durante el incendio y posteriormente fragmentados y dispersos por la propia acción del fuego y la de los factores postdeposicionales. Este hecho no ha permitido identificar ninguna viga o poste, ya que no se conservaron fragmentos suficientemente grandes y/o con trazas macroscópicas que permitieran su identificación como tal. Sin embargo, no se puede descartar que alguna parte de la muestra analizada provenga de restos de combustible usado en hogares no detectados arqueológicamente debido a las remodelaciones de fases posteriores o a otros objetos realizados con madera presentes en el interior de la cámara en el momento del incendio. No obstante, la baja diversidad taxonómica identificada en este conjunto (4 taxones) así como los elevados valores de *Olea europaea*, por encima del 80% del total, apuntan hacia un origen común de la práctica totalidad del material (Tabla 11.1).

11.3.4.1.2. El conjunto III: la ocupación posttalayótica

El conjunto III representa la ocupación posttalayótica del T3 y muestra una dinámica arqueológica similar a la anterior, pero sin ser seriamente afectada por remodelaciones posteriores. Esta fase de ocupación también terminó con el incendio del edificio. Si se observan de forma conjunta los resultados obtenidos en el análisis de los 3 subconjuntos que forman el derrumbe del edificio (IIIA1, IIIA2 y IIIA3) se aprecia que el número de fragmentos de carbón es elevado, sobrepasando los 700 (Tablas 11.3, 11.4 y 11.5). IIIA1 y IIIA2 reflejan la caída de los muros y se extienden por todos los ámbitos del T3 (en la cámara, la entrada y en la hornacina realizada en esta fase en el muro del talayot). En cambio, IIIA3 sólo aparece en el interior de la cámara, tanto en el sector Este como Oeste del muro que la divide. Este subconjunto presentó una gran cantidad de carbones, cenizas y restos de tapial, por lo que se ha interpretado como la caída del techo incendiado. En este caso, la cubierta del talayot estaría también confeccionada con una estructura de madera recubierta de barro. Nuevamente, las vigas y otros elementos estructurales de madera se habrían fragmentado y dispersado a causa de la acción del fuego y a la posterior afectación de factores postdeposicionales.

Por debajo del nivel de derrumbe y la caída del techo se localiza el subconjunto IIIA4, el piso de ocupación posttalayótica. Como ya se ha expuesto, en esta segunda fase de ocupación tampoco se detectan estructuras de combustión de ningún tipo. No obstante, el enlosado de piedras (IIIB1) situado a los pies de la plataforma (posible altar) de la zona oriental del muro que divide la cámara presentó claras evidencias de termoalteración. A pesar de ello, la zona estaba completamente limpia de cenizas y carbones. Así pues, cabría descartar que el material antracológico analizado provenga, al menos en su mayor parte, de restos de combustible, ya que este hecho arqueológico apuntaría a que este tipo de residuos serían cuida-

dosamente retirados del interior de la cámara. Por otra parte, en éste subconjunto se halló el único fragmento de una rama de *Olea europaea* que conservaba su morfología y pudo ser identificada como una posible viga.

Así, nuevamente parece que el incendio sería el que habría originado la práctica totalidad del material antracológico del conjunto IV a partir de la quema de elementos muebles, estructurales y objetos realizados en madera, que habrían pasado así a formar parte del registro arqueológico. El incendio de la cámara habría quemado estos objetos y habría provocado la caída del techo, que colmataría el depósito arqueológico. Como en la fase anterior, la acción del fuego y de los agentes postdeposicionales habría provocado la fragmentación y dispersión de éstos, resultando imposible su identificación más allá del caso concreto del fragmento de tronco de *Olea europaea* mencionado.

En relación a la ocupación posttalayótica se han identificado varias estructuras negativas y dos contenedores cerámicos fijados al muro del talayot con barro, elementos que podrían estar relacionados con algún tipo de almacenaje. Se han identificado restos de carbón en tres de las cubetas (IIIB6, IIIB8 y IIIB9) y en uno de los recipientes cerámicos (IIIB10). El origen del material antracológico contenido en estos recipientes es difícil de determinar. En el caso del recipiente cerámico IIIB10, su relación espacial con la plataforma con evidencias de termoalteración IIIB1 podría indicar que se trata de un contenedor de residuos de combustión (cenizas y carbones). No obstante, como se ha comentado, la plataforma apareció completamente limpia de estos residuos y en el interior del vaso sólo se identificaron 26 fragmentos de carbón (Tabla 11.8). Ambos elementos descartan la posibilidad que se trate de residuos relacionados con el uso de combustible en la plataforma. Con todo ello, cabe pensar que el origen del material antracológico de estas estructuras se relacionaría, como en IIIB3 y IIIB4, con la caída del techo quemado por el incendio y la posible combustión de otros elementos muebles realizados en madera. Después de éste episodio, la colmatación de las cubetas y los vasos cerámicos por los sedimentos arqueológicos explicarían la presencia del escaso material antracológico identificado.

El piso de ocupación posttalayótica contaba con unos niveles de preparación del suelo de la cámara, que se han identificado en los subconjuntos IIIA5 y IIIA6. En ambos casos la procedencia del material antracológico es igualmente difícil de discriminar. Los fragmentos de carbón identificados podrían provenir tanto de la remoción del paquete de la ocupación talayótica durante las remodelaciones del T3 en la fase posttalayótica como de la colmatación del nivel posttalayótico después del incendio, la caída del techo quemado y el derrumbe de parte de los muros. La similitud del espectro antracológico de estos subconjuntos (Tablas 11.7) con los de la fase talayótica y posttalayótica no permite apuntar hacia alguna de estas posibilidades.

Finalmente, después del incendio y derrumbe del T3 al final de la fase posttalayótica, se detecta una última fase de ocupación del edificio, ya en época clásica. En éste momento se reaprovechan algunas de las estructuras de la fase anterior. Los primeros subconjuntos detectados corresponden al derrumbe de una posible cubierta en la parte occidental de la cámara del talayot (IIA1) y a la colmatación de la parte oriental (IIA2), que probablemente estaría al descubierto. En estos subconjuntos se recuperaron pocos restos de carbón (Tabla 11.10), la procedencia de los cuales es difícil de discernir, ya que no se documenta ninguna estructura de combustión ni trazas de incendios. Por debajo de estos subconjuntos se documenta el piso de esta última fase de ocupación del T3, IIA3. Nuevamente, no se documentan trazas de estructuras de combustión ni evidencias de incendio. Así pues, parece que el origen del conjunto antracológico de esta fase estaría formado por residuos de, ya que se trataría de los únicos materiales susceptibles de pasar a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizados, lo que garantizaría sus posibilidades de conservación. En este sentido, es relevante observar las diferencias del espectro antracológico, tanto en relación a la variedad florística como a los valores relativos de los taxones (Tabla 11.10), respecto a las dos fases anteriores en las que se detecta el incendio y caída de la techumbre.

11.3.4.2 Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de son Fornés en época prehistórica

La discusión de los resultados obtenidos en el T3 en relación al conocimiento de la vegetación del entorno del poblado parte de la valoración de la variedad florística identificada. En este caso la diversidad taxonómica es reducida, ya que sólo se han identificado 4 especies diferentes, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*. Este hecho es especialmente relevante si se considera el elevado número de fragmentos analizados, que asciende a 2271, y la amplitud cronológica de las muestras, que comprende desde los primeros momentos de funcionamiento del poblado en época talayótica, c. 850 BC, hasta el siglo II AC. (Amengual et al 2009/10).

Entre los taxones identificados, 3 podrían haberse desarrollado en formaciones vegetales de maquia tipo *garriga/ullastrar*: *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*. *Olea europaea* constituye el taxón arbóreo dominante en estas formaciones vegetales, como las descritas en el entorno actual de Son Fornés (Ferrés 1984). El estrato arbustivo de estas formaciones suele ser bastante variado, pero en este caso sólo se ha documentado un taxón, *Pistacia lentiscus*, que por otra parte es uno de los más recurrentes y característicos de este tipo de vegetación. Finalmente, *Pinus cf. halepensis* puede formar parte del estrato arbóreo de éste tipo de maquia, aunque se relaciona con espacios más o menos perturbados por la actividad humana. Como se ha comentado, en la actualidad es dominante en el estrato arbustivo de los encinares degradados del entorno de son Fornés (Ferrés 1984).

Así pues, un primer elemento a valorar es la falta de representación de la variedad taxonómica del estrato arbustivo de la *garriga/ullastrar*. Éste está formado por especies bien conocidas en los conjuntos antracológicos de la prehistoria balear y en otros ámbitos de Son Fornés (Noguera y Piqué inédito), como *Cistus sp.*, *Rhamnus sp.*, *Phillyrea sp.*, *Rosmarinus officinalis*, Lamiaceae, entre otros. Por una parte, su ausencia, juntamente con la presencia de *Pinus cf. halepensis*, que aunque no alcanza los niveles de *Olea europaea* en los conjuntos del T3 se configura como la especie secundaria más recurrente,

podría estar indicando que las formaciones forestales cercanas a Son Fornés estarían ya fuertemente alteradas por la actividad humana desde época talayótica. No obstante, tal y como se ha puntualizado, el origen de los carbones analizados es en buena parte el material constructivo del techo del talayot quemado en los sucesivos incendios del edificio. Este factor podría explicar la baja variedad florística, ya que se habrían usado determinadas especies arbóreas, como *Olea europea* y *Pinus cf. halepensis* o arbustivas de porte arbóreo, como algunos individuos de *Pistacia lentiscus*, para confeccionar las vigas y otros elementos constructivos, factor que explicaría la ausencia de otros taxones del estrato arbustivo del *ullastrar*.

La presencia de *Ficus carica* en el T3 en época talayótica y posttalayótica sugiere que la comunidad que fundó el poblado de Son Fornés podría haber cultivado este árbol desde las primeras ocupaciones. La presencia de este taxón se había documentado a partir de la época clásica en los estudios antracológicos previos (Noguera y Piqué inédito), pero los nuevos datos del T3 indican su presencia desde los inicios de la ocupación del poblado.

Más allá de esta valoración de la presencia/ausencia de taxones en el conjunto antracológico del T3, se ha visto como en todos los conjuntos arqueológicos el número de fragmentos analizados es suficientemente elevado como para efectuar una lectura de los valores relativos de los taxones. Un primer elemento a tener en cuenta en este sentido es la recurrencia de cada taxón en el total de los 10 subconjuntos analizados en el T3 (Fig.: 11.13). En este sentido, se establece una jerarquización de las 4 especies presentes, que se puede relacionar con sus características ecológicas. Por un lado, los 3 taxones que se desarrollarían en la maquia tipo *garriga/ullastrar* son los más recurrentes. Los árboles, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*, aparecen en la totalidad de los subconjuntos, mientras que *Pistacia lentiscus* sólo falta en uno de ellos (Fig.: 11.13). En cambio, *Ficus carica*, aparece sólo en 5 casos (Fig.: 11.13).

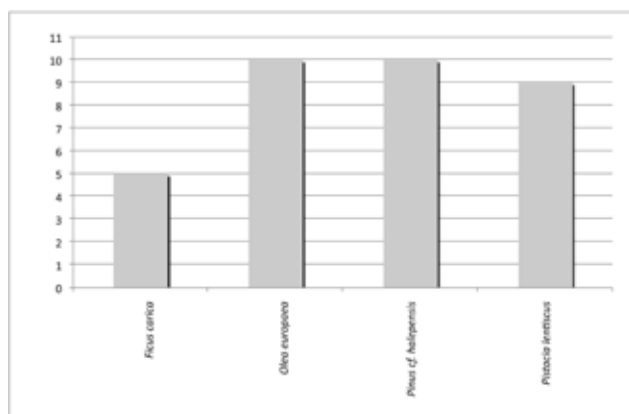


Figura 11.13: análisis de ubicuidad de los taxones en los subconjuntos analizados.

Un segundo factor a valorar es la recurrencia de los taxones en cada una de las fases del T3 y el número de taxones presentes en cada una de ellas. Estos factores se expresan a nivel diacrónico en el diagrama antracológico obtenido del total de los resultados de cada una de las tres fases estudiadas (Fig.: 11.14). En este sentido, no se observan grandes cambios entre las dos primeras fases. En ambas *Olea europaea* es el taxón claramente dominante, con alrededor del 80% del total de fragmentos analizados (Fig.: 11.14). En los 3 taxones acompañantes es en los que se registran ciertas diferencias. Tanto en la fase talayótica como en la posttalayótica, *Pinus cf. halepensis* es el más recurrentes de estos taxones, pero su representación porcentual es más de 4 puntos superior en la segunda fase (Fig.: 11.14). Por otra parte, mientras *Pistacia lentiscus* no presenta grandes variaciones (está en torno al 4% en ambos casos), *Ficus carica* pasa de ser un taxón secundario en época talayótica, alcanzando el 4% de los fragmentos analizados, a aparecer sólo de forma testimonial en la fase siguiente, sin llegar a alcanzar el 1% (Fig.: 11.14).

Sin embargo, las diferencias más notables se identifican al alcanzar la última fase de ocupación del T3, entre los siglos I BC y II AC (Fig.: 11.14). Por una parte, en las 2 primeras fases aparecen 4 taxones, mientras que en la última no se detecta la presencia de *Ficus carica* (Fig.: 11.14). Por otra parte, los valores relativos de los taxones presentes cambian de forma considerable. *Olea europaea* sigue siendo el taxón mejor representado, pero la distancia que le separa de *Pistacia lentiscus* es inferior al 20%, ya que su valor desciende hasta poco más del 50%, un margen relativamente estrecho si se tiene en cuenta que sólo se identifican 3 taxones en total (Fig.: 11.14). *Pinus cf. halepensis* se mantiene en torno al 10% (Fig.: 11.14). Conocido el origen del material antracológico en cada uno de estos tres conjuntos arqueológicos (conjuntos IV, III y II), existen ciertos elementos a tener en cuenta a la hora de valorar estas diferencias entre las 2 primeras fases y la última. Por una parte, el total de fragmentos analizados para la última fase es inferior a las otras, lo que podría matizar la representatividad en términos cuantitativos de los resultados. No obstante, el número de fragmentos analizados es superior a 200 y la curva taxonómica descrita presenta un prolongado intervalo de estabilización final (Fig.: 11.12). Por otra parte, en el conjunto II no se han identificado trazas de incendio, a diferencia de los conjuntos IV y III, correspondientes a las ocupaciones talayótica y posttalayótica. De todo ellos se desprende que estas diferencias diacrónicas tiene que ver con la formación de cada uno de los conjuntos antracológicos y, en última instancia, con las actividades sociales representadas en los fragmentos de carbón, elementos que serán valorados de forma detallada en el siguiente apartado.

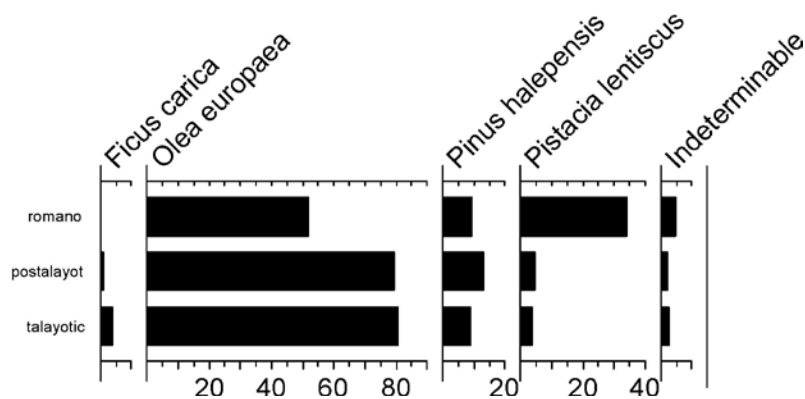


Figura 11.14: diagrama antracológico del T3.

Con todo ello, observando el diagrama antracológico del T3 (Fig.: 11.14) parece claro que durante todas las fases de ocupación del poblado de Son Fornés se explotan de forma ininterrumpida las áreas de *garriga/ullastrar* de su entorno. A nivel diacrónico los resultados del análisis antracológico del T3 no permiten identificar ningún cambio destacable en las formaciones vegetales del entorno del poblado. No obstante, a pesar de la especificidad de éste registro (representación casi exclusiva de material constructivo de un edificio singular, no doméstico) y de las particularidades del conjunto antracológico analizado (baja variedad taxonómica y diferencias entre contextos incendiados y no incendiados), los resultados obtenidos ofrecen la posibilidad de matizar las interpretaciones sobre la dinámica de la vegetación del entorno de Son Fornés que se habían podido plantear gracias a los estudios antracológicos previos (Ros 1984; Noguera y Piqué inédito).

Estos estudios antracológicos (Ros 1984; Noguera y Piqué inédito) corroboran esta imagen de predominio de la *garriga/ullastrar* en todas las fases que se ha obtenido a través del análisis del material antracológico del T3. No obstante, la comparación de ambos registros permite matizar algunos aspectos en relación a posibles variaciones diacrónicas en estas formaciones vegetales de los alrededores del poblado y explicar el origen de las especificidades observadas en el registro antracológico del T3 (baja diversidad taxonómica y escasa representación del estrato arbustivo de la *garriga/ullastrar*).

Tanto el trabajo de M. Teresa Ros (1984) como el de Marc Noguera y Raquel Piqué (inédito) analizaron materiales procedentes de la zona de hábitat del poblado localizada entre el T1 y el T2. Así pues, se trata de contextos diferentes a los del interior del T3 que, como se ha visto, corresponden a un edificio suprafamiliar y de carácter no doméstico. El material antracológico de esta zona de hábitat conocida de Son Fornés procede tanto de carbones dispersos en sedimentos como de concentraciones en basureros u hogares, de niveles de incendio e incluso de algunas vigas que mantuvieron su morfología y pudieron ser identificadas durante las excavaciones. Asimismo, en el más reciente de estos trabajos (Noguera y Piqué inédito) se analizaron un número importante de fragmentos de carbón de cada una de las tres fases también documentadas en el T3.

Con todo ello, el conjunto de los datos antracológicos de la zona de hábitat del poblado (Ros 1984; Noguera y Piqué inédito) ha permitido realizar un diagrama general representativo de la evolución diacrónica del registro antracológico en este ámbito (Fig.: 11.15). Este conjunto de datos ofrece la posibilidad de matizar y discutir los resultados antracológicos obtenidos en el T3. Los 6 taxones identificados en total de 2611 fragmentos analizados (*Cistus* sp., *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp.) remiten igualmente a la *garriga/ullastrar* como formación vegetal de procedencia de todos ellos, a excepción de *Ficus carica*, que sería probablemente un árbol cultivado (Ros 1984; Noguera y Piqué inédito). No obstante, hay varios aspectos que difieren de los resultados del T3.

Un primer elemento a considerar es la propia diversidad taxonómica. Si en la fase talayótica sólo se detectan 3 taxones, este número asciende a 4 y 6 en las fases posttalayótica y clásica respectivamente (Fig.: 11.15). Este ascenso se debe a una mayor representación de taxones del estrato arbustivo (*Cistus* sp., *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp.), que van apareciendo e incrementado sus valores porcentuales a medida que avanza el tiempo (Fig.: 11.15). Otro cambio apreciable es la inversión de los valores relativos de *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, el primero de los cuales pasa de representar más del 90% del total de fragmentos analizados en época talayótica a poco más del 30% en época posttalayótica y poco más del 20% en época clásica (Fig.: 11.15). En cambio, *Pinus halepensis* experimenta una evolución inversa, pasando de menos del 1% en época talayótica, al 42,82% en época posttalayótica y a casi el 50% en época clásica (Fig.: 11.15).

A partir de estos resultados se pueden plantear varias causas de estos cambios diacrónicos, difíciles de discriminar entre ellas y no necesariamente excluyentes unas de las otras. Por una parte, el incremento de taxones arbustivos y, especialmente, de *Pinus halepensis* puede estar indicando una degradación progresiva del entorno en cierta forma relacionada con las actividades productivas realizadas de manera continuada por los habitantes de Son Fornés en el entorno del poblado (Noguera y Piqué inédito). Por otra parte, estos cambios podrían reflejar modificaciones en la estrategia de aprovisionamiento de recursos forestales por parte de la comunidad. Un incremento progresivo de la demanda de estos recursos podría haber forzado a la diversificación de taxones a través de los cuales satisfacerla (Noguera y Piqué inédito). Es decir, si bien parece que *Olea europaea* es considerada una especie indicada para satisfacer tanto necesidades energéticas como constructivas en todas las

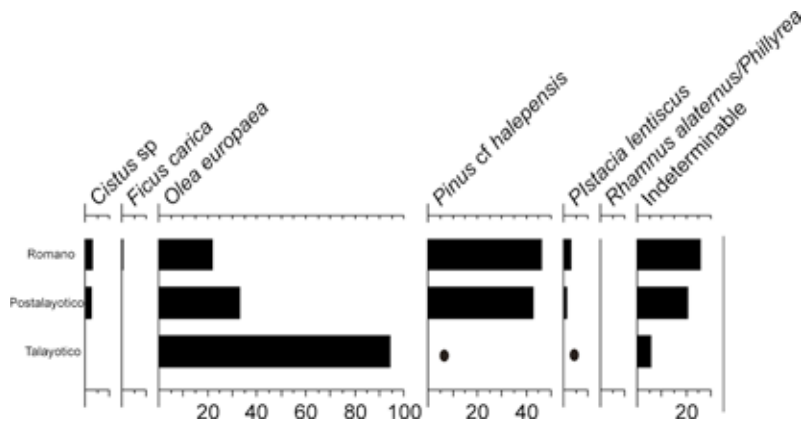


Figura 11.15: diagrama antracológico de la zona de hábitat del poblado de Son Fornés (a partir de Noguera y Piqué inédito).

fases del poblado, el incremento de la demanda a lo largo del tiempo podría haber obligado a explotar otros taxones con esos mismos fines. No obstante, lo que parece claro es que las formaciones vegetales del entorno en las que se obtuvieron estos recursos en todas las fases documentadas serían maquias de tipo *garriga/ullastrar*, ya que no se documentan taxones propios de otras formaciones susceptibles de estar presentes en el entorno, como el encinar o formaciones de ribera.

En este sentido, los resultados del T3 corroboran la focalización en la *garriga/ullastrar* para satisfacer la demanda de recursos forestales (Fig.: 11.14). En este sentido, es destacable el hecho que en el conjunto general del poblado de Son Fornés se evidencia una explotación intensa centrada en el taxón más representativo de la *garriga/ullastrar*, *Olea europaea*, tanto como material constructivo como combustible. No obstante, existen divergencias con el diagrama resultante del análisis de la zona de hábitat. En este caso, el descenso de *Olea europaea* no se produce de forma clara hasta época clásica y no es tan acusado como en el caso anterior (Fig.: 11.14). Asimismo, el descenso de este taxón no se relaciona con un incremento paralelo de *Pinus halepensis*, que mantiene unos valores similares a lo largo del tiempo, sino de *Pistacia lentiscus* (Fig.: 11.14). Otro dato interesante es el hecho de documentar *Ficus carica* ya desde la primera fase de uso del edificio, ya que en la zona de hábitat este taxón no aparece hasta época clásica (Fig.: 11.15). Sin embargo, en ninguna fase el estrato arbustivo de la *garriga/ullastrar* aparece representado más allá de *Pistacia lentiscus*.

Así pues, parece evidente que para satisfacer la demanda de material constructivo en relación al T3 se prioriza de forma clara el uso de *Olea europaea*, tanto en la fase talayótica como posttalayótica. Los cambios destacables no aparecen hasta época clásica, pero, como se ha visto, estos parece que se relacionen más con la similitud en el origen del material antracológico en las dos primeras fases (material constructivo incendiado) y la diferencia entre éstas y la última fase documentada en el T3 (residuos de combustible), en la que desaparece *Ficus carica* y se incrementa notablemente el valor relativo de *Pistacia lentiscus* a la vez que desciende el de *Olea europaea* (Fig.: 11.14). Como se verá en el apartado siguiente, en el caso del T3 los cambios se relacionan más con un cambio en las actividades sociales representadas en el registro analizado que no con una modificación de las formaciones vegetales del entorno. Sin embargo, la escasa variabilidad taxonómica del registro antracológico del T3 y la especificidad de los usos de la madera identificados (material constructivo y/o combustible para un edificio de tipo suprafamiliar en el que no se desarrollan actividades de carácter doméstico) no ofrece nuevos elementos significativos para la interpretación de las causas de las variaciones diacrónicas observadas en los estudios antracológicos de las zonas de hábitat (Fig.: 11.15).

11.3.4.3. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como material constructivo y como combustible

Los diversos usos de la madera que se pueden inferir contrastando los resultados del análisis antracológico con la discusión sobre los orígenes del material analizado ofrecen, pues, otra vía de discusión y permiten plantear hipótesis sobre las relaciones entre la comunidad de Son Fornés y su entorno durante un período dilatado de tiempo.

En el caso de la primera fase documentada en el T3, el conjunto IV que representa la ocupación talayótica, se trata de un contexto incendiado en el que se documenta una gran cantidad de carbón, cenizas y fragmentos de barro con improntas vegetales. Como se ha visto, por todo ello se ha interpretado que el subconjunto IVA1 tiene su origen en la caída del techo incendiado del talayot sobre el piso (IVA2). Así que la mayoría del material antracológico proviene de la quema, fracturación y dispersión de vigas y postes de madera del techo a causa del incendio. Otro elemento a tener en cuenta en este sentido es la ausencia de cualquier hogar o estructura de combustión, así como de concentraciones de carbones en basureros, lo que refuerza la idea de que el material analizado no provendría, al menos en una parte importante, de restos de combustión.

En los subconjuntos del techo (IVA1) y el piso (IVA2) de la ocupación talayótica el predominio de *Olea europaea* es muy claro, representando alrededor del 80% del total de fragmentos analizados (Tablas 11.1). Al valorar los datos globales de todo el conjunto se confirma este predominio de *Olea europaea*, mientras que *Pinus cf. halepensis* se acerca al 10%, alejándose de los otros 2 taxones, *Pistacia lentiscus* y *Ficus carica*, que representan menos del 5% del total (Tabla 11.2). Con todo ello, parece claro que al menos en el caso de *Olea europaea*, el principal uso documentado sería como material constructivo. En el caso de *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Ficus carica* este uso se podría plantear de forma puntual, aunque su presencia en el registro antracológico también se podría relacionar con otras acciones difíciles de documentar arqueológicamente (uso como combustible o como materia prima para la confección de objetos y/o mobiliario).

Si se toman en consideración los datos disponibles para esta misma fase en la zona de hábitat del yacimiento (Ros 1984; Noguera y Piqué inédito) observamos como la situación es similar. Por una parte, *Olea europaea* es el único taxón documentado entre los carbones dispersos de los niveles de piso y el contenido de hogares, representando ambos el uso de este taxón como combustible prácticamente de forma exclusiva en las actividades domésticas. Por otra parte, en los niveles de incendio de techos, *Olea europaea* representa más del 90% del total, con lo que se puede afirmar que fue el principal taxón utilizado para la confección de material constructivo. En este ámbito le acompañan de forma testimonial *Cistus* sp. y *Pinus* cf. *halepensis*, que aparecen en menos del 1% del total de fragmentos analizados, con lo que se hace difícil asegurar su uso en relación a la confección de los techos de las casas (Noguera y Piqué inédito). Así pues, de todos los datos antracológicos conocidos en Son Fornés se deduce que durante la fase talayótica *Olea europaea* fue el taxón explotado de forma prácticamente exclusiva para la confección de elementos constructivos, tanto en la zona de hábitat como en el T3. Asimismo, es el único taxón del que se documenta su uso para la obtención de la energía necesaria en las actividades domésticas.

En la fase posttalayótica del T3 la situación es bastante similar que en la anterior. En los primeros subconjuntos excavados se identifican el derrumbe de los muros (III A1 Y III A2) y la caída del techo (III A3). En este último aparecieron una gran cantidad de cenizas, carbones y restos de tapial, con lo que nuevamente se interpreta que la cubierta del talayot en época posttalayótica estaría también formada por una estructura de madera forrada de barro que se quemaría y derrumbaría sobre el piso del talayot a causa del incendio de éste. En el piso de ocupación de esta fase (III A4) los carbones también son un material abundante. Asimismo, en el sector Oeste del piso se localizó un fragmento de tronco de *Olea europaea* quemado que conservaba su morfología y que seguramente corresponde a una viga del techo incendiado. No se han identificado hogares ni concentraciones de carbones en basureros que hagan pensar en residuos de combustión, lo que refuerza la interpretación de buena parte del material antracológico analizado como restos de vigas y postes quemados.

Con todo ello, nuevamente *Olea europaea* es el taxón más recurrente y con el que parece que se confeccionaron la mayoría de los elementos constructivos de madera durante la remodelación del T3 en época posttalayótica, después del primer incendio. En el total de los subconjuntos del derrumbe éste taxón alcanza casi el 80% del total de fragmentos analizados (Tabla 11.11), valor que se supera si se consideran sólo los datos de III A3, el subconjunto de la caída del techo (Tabla 11.5). En este caso, pero, hay que destacar los valores de *Pinus* cf. *halepensis*, ya que suponen más del 12% del total de los fragmentos de los tres subconjuntos de la caída del techo y derrumbe (Tabla 11.11). Por otra parte, los valores de este taxón en la fase posttalayótica son los más elevados en toda la secuencia del T3 (Fig.: 11.14). Asimismo, en el subconjunto III A4, correspondiente al piso de ocupación, los valores son también similares, con *Olea europaea* superando el 80% del total y *Pinus* cf. *halepensis* alcanzando el 15% (Tabla 11.6). Con todo ello, no se debe descartar la posibilidad de que en esta fase sí que se confeccionaran algunos elementos constructivos con madera de *Pinus halepensis*.

En la zona de hábitat del poblado en la fase posttalayótica la situación varía respecto a la anterior (Noguera y Piqué inédito). En los niveles de piso en los que se documentan los restos de combustible los valores relativos de *Olea europaea* bajan considerablemente, mientras que los de *Pinus* cf. *halepensis* se incrementan de forma inversamente proporcional, por lo que ambos taxones se sitúan en torno al 35% del total. Asimismo, la diversidad taxonómica también se incrementa, ya se ahora se detectan 4 taxones, *Cistus* sp., *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*, aunque los dos arbustos aparecen de forma testimonial, representando menos del 3% del total. En el caso de los contextos de incendio del techo de las habitaciones la situación cambia totalmente. Si en época talayótica *Olea europaea* era el único taxón usado para la confección de elementos constructivos, en las habitaciones posttalayóticas estos están confeccionados en su totalidad con madera de *Pinus halepensis*, que representa el 100% del registro analizado.

Así pues, durante la fase posttalayótica se identifican varios cambios en el uso de la madera por parte de los habitantes de Son Fornés. En el T3 la madera más usada para la confección de material constructivo sigue siendo *Olea europaea*, aunque se ha visto que la presencia de *Pinus* cf. *halepensis* se incrementa ligeramente (Fig.: 11.14). El uso de la madera como combustible o como materia prima para la confección de objetos es nuevamente difícil de inferir a partir de los datos obtenidos y de su contexto arqueológico. En el caso de la zona de hábitat, el uso de especies de la *garriga/ullastrar* como leña se diversifica, documentándose un nuevo taxón y equilibrándose los valores de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Noguera y Piqué inédito). En cambio, la principal diferencia está en el uso de la madera como material constructivo. Mientras *Olea europaea* se ve totalmente substituida por *Pinus* cf. *halepensis* en las habitaciones domésticas (Noguera y Piqué inédito)

Taxó	SUM IIIA1 + IIIA2 + IIIA3	SUM %
<i>Ficus carica</i>	9	1,24
<i>Olea europaea</i>	568	78,13
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	94	12,93
<i>Pistacia lentiscus</i>	32	4,40
cf. <i>Olea europaea</i>	18	2,48
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,00
Angiosperma indeterminable	6	0,83
Total fragments	727	100,00
NMT	4	

Tabla 11.11: análisis antracológico de los subconjuntos IIIA1, IIIA2 y IIIA3.

en el T3 la principal madera usada para la confección de vigas y postes del techo del edificio sigue siendo *Olea europaea* (Fig.: 11.15).

En la última fase documentada en el T3, correspondiente a la época clásica, es en la que se detectan los cambios más destacables. Por una parte, esta vez el abandono del edificio no se produce a causa del incendio de éste. Así, como se ha visto, en los subconjuntos de derrumbe y colmatación del depósito (IIA1 y IIA2) los fragmentos de carbón son muy escasos. En total aparecen 45 fragmentos de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.9). En el nivel de ocupación los restos son más abundantes, aunque se trata de carbones dispersos en el sedimento, sin detectarse evidencias de incendio ni ningún tipo de acumulación de material en hogares o basureros. En este caso, la practica totalidad del material analizado proveniría de residuos de combustible usado durante ésta última fase en el interior del T3. Entre estos residuos se detectan sólo 3 taxones diferentes, entre los que *Olea europaea* es el más recurrente pero con los valores más reducidos de todo el yacimiento, representando poco más del 50% del total de fragmentos analizados (Tabla 11.9). En cambio, *Pinus* cf. *halepensis* se mantiene en torno al 10% mientras que *Pistacia lentiscus* presenta un importante incremento hasta situarse alrededor del 35% del total (Tabla 11.9).

Así pues, parece claro que estas diferencias en el espectro taxonómico respecto a las dos fases anteriores se relaciona con los diferentes usos de la madera documentados. Si en los conjuntos talayótico y posttalayótico se detectaba el uso de la madera como material constructivo, ahora los carbones proceden de los residuos del combustible usado durante la fase clásica del T3. Con ello, la diversidad taxonómica se ve todavía más reducida al desaparecer *Ficus carica*, y los valores de *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* presentan cambios importantes (Tabla 11.9). En este sentido, parece que el combustible usado en las actividades supradomésticas llevadas a cabo en el interior del edificio proveniría igualmente de zonas de *garriga/ullastrar*, pero no se registraría una explotación tan direccionada hacia la *Olea europaea*, sino que esta se combinaría con el único taxón arbustivo aparecido en el T3, *Pistacia lentiscus*.

En este sentido, es importante destacar las diferencias entre la gestión del combustible en la fase clásica del yacimiento detectada en el T3 respecto a las zonas de hábitat. En los hogares de las habitaciones domésticas de esta fase se han identificado sólo 2 taxones *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, que aparecen en porcentajes similares, entre el 13% y el 18%. Aunque son los dos únicos taxones documentados, los porcentajes son relativamente reducidos debido al elevado número de fragmentos indeterminables (Noguera y Piqué inédito). Entre las acumulaciones de residuos de las actividades domésticas se han identificado también numerosos fragmentos de carbón, entre los que aparecen 5 taxones diferentes, *Cistus* sp., *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*. Es probable que estos carbones sean también residuos de combustible doméstico, retirados y depositados juntamente con otros residuos en los basureros. Nuevamente, los taxones dominantes son *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, con casi el 40% y el 18% respectivamente, mientras que el resto de taxones se encuentran entre el 1,3% y el 6%. Finalmente, los carbones dispersos en los pisos de ocupación de las habitaciones son el tercer tipo de conjunto antracológico de estos ámbitos susceptible de representar residuos de combustible doméstico. Entre estos restos se han identificado 4 taxones, *Cistus* sp., *Olea europaea*, *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*. En este caso, el taxón dominante es *Pinus halepensis*, con poco más del 70% del total de fragmentos analizados, mientras que los otros taxones representan entre el 1,2% y el 5,8% de los restos. Con estos datos, parece claro que en la fase clásica del poblado, contemporánea a la última ocupación documentada en el T3, *Olea europaea* continuaba siendo un taxón apreciado como combustible, pero que aportaría ahora un volumen de combustible similar, e incluso inferior, que *Pinus halepensis*, a la vez que se diversifican los taxones usados como leña, apareciendo hasta 5 especies diferentes.

En cambio, en el T3 la situación es ligeramente divergente. Si bien *Olea europaea* fue también un taxón continuamente explotado como combustible, en éste ámbito no compartiría esta categoría con *Pinus halepensis*, sino que lo haría con *Pistacia lentiscus* (Tabla 11.9). Asimismo, la diversidad taxonómica identificada es inferior, con sólo 3 taxones (Tabla 11.9). Estas diferencias podrían estar relacionadas con los diferentes usos de los hogares y los espacios. Si en las habitaciones el combustible se relacionaría con actividades domésticas, como el procesado de alimentos, en el T3 las actividades llevadas a cabo serían diferentes. No se trata de un espacio de habitación doméstico, familiar, sino que es un espacio comunitario destinado a actividades suprafamiliares que, si bien también requerirían el uso de leña, la finalidad del fuego sería diferente y, por tanto, la gestión del combustible tendría que ser coherente con otro conjunto de actividades y decisiones diferente que en su uso cotidiano relacionado con las actividades de mantenimiento del grupo familiar.

11.3.4.4. Consideraciones generales

Como se ha visto, el principal uso de la madera documentado en el T3, al menos en las dos primeras fases, se relaciona con la construcción del techo del edificio. Así, la especificidad de este uso estaría relacionada con la baja diversidad taxonómica documentada. Los 4 taxones identificados corresponden a especies arbóreas (*Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Ficus carica*) o a especies arbustivas que desarrollan individuos de porte arbóreo (*Pistacia lentiscus*), especialmente en las Illes Balears. Éstas permiten la obtención de troncos y ramas de diámetros y longitudes considerables que les harían aptos para la confección de elementos constructivos relacionados con la cubierta, especialmente vigas y postes.

En este sentido, cabe resaltar que la acción de recolectar determinados individuos de una especie o especies concretas para confeccionar estos elementos constructivos se enmarca en una cadena operativa mucho más amplia y se conjuga con una serie de limitaciones, decisiones y acciones determinadas. Por una parte, la disponibilidad de cada especie viene dada por las características del entorno vegetal. Este factor influye en el coste de la recolección y del transporte hasta el poblado, en relación a la distancia a recorrer y las dificultades del desplazamiento. Por otra parte, la capacidad tecnológica del grupo para la tala, transporte y elaboración de la madera también constituyen elementos relevantes. Como ya se ha comentado, los taxones identificados en el T3 provendrían de las formaciones de *garriga/ullastrar* de los alrededores del poblado, excepto en el caso de *Ficus carica*. Finalmente, todo este conjunto de acciones se debe considerar “apta” en el sentido que tiene que encajar con los valores y preferencias del grupo en relación al proceso en conjunto y a su contexto social y cultural. Así pues, la recolección de estas especies se puede considerar como una acción tecnológica enmarcada en una cadena operativa determinada con la que tiene que ser coherente en todos los sentidos.

En todo este proceso tecnológico también son relevantes las propiedades fisicoquímicas de la madera de las diversas especies. En este sentido, tanto *Pinus cf. halepensis* como *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* presentan maderas de una gran dureza. Atendiendo a la función estructural que habrían desempeñado las vigas y postes del techo, ésta debió ser una característica importante para la selección y uso de los taxones documentados. El caso de *Ficus carica* es más problemático en este sentido. Por un lado es el taxón menos recurrente en el registro y el único que no aparece en las 3 fases documentadas (Fig.: 11.14 y 11.15). Por otra lado, la madera de este taxón es blanda y porosa. Esta característica podría hacer pensar en que no se usó en la confección de vigas y otros elementos constructivos y que su presencia en el registro se deba a otros usos de la madera difíciles de discriminar arqueológicamente, como su uso puntual como combustible (podría ser un subproducto en forma de residuo del cultivo de éste árbol) o para la manufactura de objetos muebles.

Entre los otros 3 taxones, pero, también se aprecian ciertas diferencias. En las fases en que se documenta el uso de la madera como material constructivo (talayótica y posttalayótica) *Olea europaea* es el taxón dominante, sin bajar en ningún caso del 75% del total (Fig.: 11.14). Así, cabe pensar que en ambos casos esta madera es sistemáticamente usada para este fin, mientras que *Ficus carica*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* podrían haberse usado puntualmente para confeccionar elementos constructivos u objetos muebles. Este escenario presenta convergencias y divergencias respecto al uso de la madera como material constructivo de los techos de las habitaciones. Si bien en la fase talayótica *Olea europaea* es también el taxón usado casi de forma exclusiva para este fin, acompañado de forma testimonial en el registro antracológico por *Cistus sp.* y *Pinus halepensis*, en la fase posttalayótica la situación se invierte por completo. La madera usada en exclusiva, representando el 100% del registro antracológico, es de *Pinus halepensis*, mientras que la situación en el T3 no presenta variaciones respecto a la fase anterior. Finalmente, en época clásica los niveles de incendio de los techos de las habitaciones presentan una mayor variedad taxonómica y no reflejan el predominio absoluto de ninguna especie. *Pinus halepensis* es la más recurrente, con poco más del 40% del total, seguida por *Olea europaea*, que sobrepasa el 12%. Finalmente, de forma testimonial, por debajo del 2%, aparecen *Cistus sp.*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus/Phillyrea* (Noguera y Piqué inédito). En la fase contemporánea del T3 no se documentan restos de material constructivo realizado en madera, por lo que no es posible realizar una comparación entre ambos contextos.

Más allá del uso de la madera como material constructivo, ya se ha visto que en el caso del T3 es difícil discriminar la presencia de residuos de combustión entre los fragmentos de carbón analizados en las fases talayótica y posttalayótica. En cambio, el uso de la madera como fuente energética está bien documentado en todas las fases de ocupación de la zona de hábitat del poblado (Noguera y Piqué inédito), así como en la última fase de ocupación del T3 en época clásica. En las habitaciones domésticas de época talayótica, *Olea europaea* es el único taxón identificado entre los conjuntos antracológicos claramente relacionados con residuos de combustión (carbones dispersos en los pisos de ocupación y concentraciones de carbones en hogares). En la fase siguiente, la diversidad taxonómica identificada en estos conjuntos crece de forma importante, documentando hasta 4 taxones usados como combustible. Entre estos, *Olea europaea* sigue siendo un taxón claramente relevante, pero al mismo nivel en que lo es *Pinus halepensis* (representan el 37,2% y el 34,7% respectivamente), acompañados de *Cistus sp.* y *Pistacia lentiscus*, ambos inferiores al 3%.

En el caso de la ocupación en época clásica, disponemos de datos tanto en las habitaciones domésticas (Noguera y Piqué inédito) como en el T3. En el primero de estos ámbitos la variedad taxonómica documentada entre los residuos de combustible se mantiene igual que en la etapa anterior, aunque se producen cambios significativos en los valores relativos de cada taxón. *Pinus halepensis* se convierte en el taxón claramente dominante, sobrepasando el 70% del total de los fragmentos analizados, mientras que *Olea europaea* pasa a representar poco menos del 6% del total y *Cistus sp.* y *Pistacia lentiscus* aparecen por debajo del 2%. En la fase de ocupación del T3 en época clásica, en la que se documenta también el uso de leña, la situación es diferente. En este caso, *Olea europaea* es el taxón dominante, sobrepasando el 50% del total de fragmentos analizados, pero seguida de cerca por *Pistacia lentiscus*, que alcanza casi el 35% (Tabla 11.10). El tercer taxón documentado es *Pistacia lentiscus*, que representa casi el 10% del total (Tabla 11.10). Como se ha visto, estas diferencias se relacionan con el hecho que las habitaciones domésticas y el T3 son espacios construidos con usos diferentes.

En cualquier caso, a partir de los datos antracológicos de las habitaciones domésticas y de los resultados obtenidos en este análisis del material antracológico del T3 se derivan diversas cuestiones en relación al uso de la madera por par-

te de los habitantes de Son Fornés. Por una parte, toda la madera que se requiere tanto para la producción energética como para la confección de objetos muebles o material constructivo se extrae de las zonas de *garriga/ullastrar* de los alrededores del poblado, desde su fundación c. siglo IX BC hasta el final de la época clásica, siglo II AC. En ningún caso se documentan taxones que se puedan relacionar con otras formaciones vegetales susceptibles de estar presentes en el entorno del yacimiento, como los encinares o las formaciones de ribera. Por lo que respecta al combustible, *Olea europaea* es el más apreciado en todas las fases, pero por alguno de los motivos anteriormente comentados, a medida que pasa el tiempo se van diversificando las especies explotadas como combustible. Por otra parte, *Olea europaea* y *Pinus halepensis* fueron las principales maderas usadas para la confección de material constructivo relacionado con las cubiertas de las habitaciones domésticas y del T3. Finalmente, cabe destacar que en las fases en que se documentan los mismos usos en ambos sectores del poblado (material constructivo en las fases talayótica y posttalayótica, y combustible en época clásica) aparecen diferencias entre los resultados obtenidos en las habitaciones y los del talayot. A falta de conocer datos relacionados con otros contextos similares del poblado, estas divergencias se deben relacionar con las diferencias entre ambos espacios construidos (espacios domésticos familiares en las habitaciones y espacio de actividades sociales de carácter suprafamiliar en el T3).

Análisis antraciológico del talayot cuadrado de Ca's Canar

12.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento arqueológico de ca's Canar se localiza a las afueras del pequeño núcleo urbano (*llogaret*) del Pla de Mallorca que lleva el mismo nombre (Fig.: 12.1). Se encuentra dentro del término municipal de Sencelles y sus coordenadas UTM son (X493020; Y4387590). Se trata de un conjunto de estructuras arquitectónicas talayóticas y postalayóticas, entre las que destaca el talayot cuadrado, al que se le adosan otras construcciones. Este conjunto ha sido interpretado como un centro ceremonial de las comunidades que habitarían en sus alrededores. Se ubica en una zona del Pla de Mallorca caracterizada por la recurrencia de ondulaciones topográficas de entre 80 y 130 m.s.n.m. La vegetación forestal es escasa en el entorno del yacimiento, ya que se trata de una zona de suelos muy aptos para el desarrollo agrícola. El torrent de Pina cruza el valle de ca's Canar, creando un llano amplio y fértil hoy completamente ocupado por tierras de cultivo. Las zonas de vegetación silvestre cercanas a ca's Canar están formadas por maquias tipo *ullastrar* o *garriga*, con el espectro arbustivo típico de estas formaciones, *Lamiaceae*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus sp.*, *Phillyrea sp.* etc.; y un gran desarrollo del acebuche (*Olea europaea var. sylvestris*). Asimismo, aparecen algunas zonas con presencia de pinos, que podrían estar relacionados con las repoblaciones realizadas a mediados del siglo XX.

La primera referencia a este yacimiento la recoge Josep Mascaró Passarius (1968a), en la que le da el nombre de "ca's Canar – Talaies de can Xim", para diferenciar el centro ceremonial del cercano poblado talayótico homónimo. Próximos al posible centro ceremonial se localizan otros yacimientos talayóticos que podrían haber mantenido alguna relación con éste. En las laderas alomadas del valle definido por el torrent de Pina se conocen algunos poblados talayóticos, como los de Binifat o el de ca's Canar, que podrían haber compartido este centro de actividades no estrictamente domésticas. El cercano poblado de ca's Canar está actualmente cubierto por las casas del llogaret homónimo. En la parte norte del núcleo se identifican varios restos de muros ciclópeos y en las tierras de cultivo inmediatamente cercanas al núcleo de casas aparece abundante cerámica talayótica. Entre los restos de estructuras arquitectónicas se pueden apreciar fragmentos de lo que podría haber sido un lienzo de muralla y un talayot, aunque su estado de conservación y la falta de trabajos arqueológicos impiden asegurarlo con total certeza.

El talayot cuadrado de ca's Canar se excavó en el año 2007 bajo de dirección de Javier Aramburu y Sara Duque, en el marco de las investigaciones sobre la cultura talayótica desarrolladas por la asociación Talayots.com y con financiación del Ajuntament de Sencelles. La memoria de excavación ha sido recientemente publicada, trabajo del que se han obtenido todos los datos del contexto arqueológico aquí presentados (Aramburu 2011).

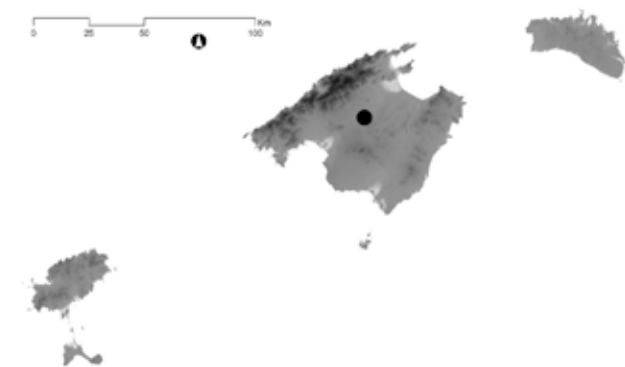


Figura 12.1: mapa de localización de ca's Canar.

12.2. SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA DEL TALAYOT CUADRADO DE CA'S CANAR Y LOS ÁMBITOS ADYACENTES

12.2.1. El talayot cuadrado de ca's Canar

El principal edificio del conjunto de ca's Canar es el talayot cuadrado, al que se le adosan otras estructuras. Los muros del talayot están realizados con técnica ciclópea clásica. Se trata de muros amplios con doble paramento, interno y externo, realizado con losas a las que no se ha conferido una forma regular y que no presentan ningún tipo de argamasa que las fije entre sí. Éstas se sujetan mediante pequeñas falcas de piedra, y entre ambos muros se dispone un relleno de tierra y ripio que confiere solidez al conjunto. La cámara interior del talayot presenta esquinas redondeadas y tiene una superficie

de 33,6 m². El paramento interior es prácticamente vertical, no presenta ninguna inclinación en su altura conservada. Las piedras del paramento interno son más pequeñas que las exteriores, aunque también están colocadas sin retocar.

En la parte central de la cámara se alza una columna formada por bloques de piedra de forma más o menos cuadrangular superpuestos y falcados con piedras más pequeñas. Se conserva una altura de 189 cm., formada por tres niveles de bloques. El corredor de acceso tiene una forma sinuosa, estando la entrada exterior centrada respecto a la fachada, pero el acceso al interior está ligeramente desplazado hacia una de las esquinas. Para salvar el desnivel entre el piso exterior e interior de la cámara, más bajo, se construyeron dos escalones de piedra. En la esquina Nordeste, justo al lado de la entrada, se localizaron tres bloques de piedra en forma de bancos corridos.

Mediante la excavación del interior talayot cuadrado de ca's Canar se documentó un sola fase, la correspondiente al incendio y abandono del este edificio. El fuego afectó la totalidad del espacio interior del edificio. En este espacio se localizó un sólo nivel, UE 12/18. Éste ocupa toda la cámara del talayot y se asienta sobre la roca madre. Sedimentológicamente está compuesto de tierra suelta con paquetes que contienen un conjunto de troncos quemados recubiertos por una capa de arcillas blancas. La potencia del depósito era de 50 cm., muy uniforme en toda su extensión. Tanto los troncos de mayor tamaño como la mayoría del material arqueológico aparecieron en la parte basal del depósito.

La cronología del talayot se conoce a partir de 3 dataciones radiocarbónicas. Se dataron 2 de los troncos de la cubierta: Tronco 86, 901-799 BC (UBAR-1001); Tronco 89, 1.026-842 BC (UBAR-1002). La datación de vigas de madera no establece con total seguridad la fecha de construcción del edificio, ya que la estructura de madera de la cubierta y del primer piso podría haber sido substituida una o varias veces desde el inicio del funcionamiento del talayot. La relación entre estos elementos estructurales de madera con los muros no tiene por que ser contemporánea, sino que las vigas son posteriores al levantamiento de éstos, intervalo temporal que puede ser más o menos dilatado. No obstante, estas dos dataciones establecen con toda seguridad una fecha *ante quem* para la construcción de éste. Así, el talayot cuadrado de ca's Canar se construyó en algún momento entre 901-841 BC. Por otra parte, la tercera datación disponible procede de un hueso de herbívoro de la parte basal de la UE 12/18: 695-540 BC (KIA-37925). Esta fecha estaría indicando el momento de incendio, abandono y amortización definitiva del edificio antes de mediados del S. VI BC. Ésta es, pues, la datación de la cultura material hallada en el interior del talayot.

Todo el depósito del interior del talayot corresponde a su última fase de uso, que finalizó con el incendio de la totalidad del espacio. En total, se documentaron 138 troncos carbonizados dispersos en la UE 12/18. Algunos de los troncos de mayor diámetro (unos 10 cm.) y longitud, conservaban una posición radial respecto centro en la columna del talayot (Fig.: 12.2). En la esquina Suroeste sobre estos troncos radiales se hallaron un conjunto de troncos transversales, de diámetro más reducido (en torno a 5 cm.). A partir de este elemento y, muy especialmente, de la proyección vertical de los materiales de ésta UE se plantea la hipótesis que el talayot tuviera en el momento del incendio dos pisos.

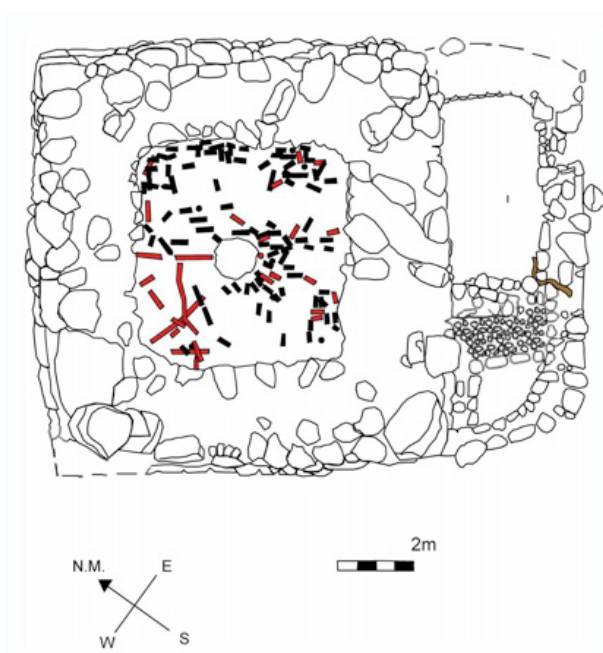


Figura 12.2: planta del talayot cuadrado con las vigas identificadas durante la excavación (Javier Aramburu).

En la parte superior de la UE 12/18 aparecen 123 losetas de piedra distribuidas por toda la superficie de la cámara de unos 15 cm. de lado y formas variadas. La mayoría de ellas aparece sobre los troncos más superficiales. Por debajo de éstas, a unos 30 cm. de la base de la UE 12/18, se localiza una primera capa de arcilla blanca que contiene troncos de madera quemados de unos 5 cm. de diámetro. Muchos de estos troncos no fueron quemados en su totalidad. Debajo de esta primera capa de troncos aparecieron una docena de losetas más, que cubrían una nueva capa de arcilla blanca con troncos quemados,

en este caso con un diámetro mayor, de unos 10 cm. A partir de esta secuencia se plantea la hipótesis que el talayot de ca's Canar contara con un primer piso, sostenido por vigas de madera recubiertas con arcilla y una terraza superior, construida también con troncos y arcilla y recubierta de una enlosado. La identificación de algunas losas de piedra por debajo del segundo paquete de troncos podría indicar que alguna parte de la superficie interior del piso bajo también podría haber estado recubierta por un enlosado.

La cultura material documentada en el interior del talayot cuadrado está formada mayoritariamente por varios tipos de objetos cerámicos, aunque también aparecieron dos punzones de hueso, varios percutores de piedra y dos fragmentos de cobre. A partir de los bordes de contenedores cerámicos documentados, se establece un número mínimo de 63 recipientes. Entre éstos se detectan 2 grandes grupos de piezas, las destinadas al consumo de líquidos y las piezas asociadas al almacenamiento y/o procesado de líquidos. En el primer grupo, formado por vasos y copas, aparece una copa tipo Son Fornés, con paralelos en el Talayot 2 de este yacimiento ubicado también en el Pla de Mallorca. Aparecen también otros tipos de objetos cerámicos, entre los que destacan los vasos de perfil troncocónico y tres copas de menor tamaño. Entre los objetos del segundo grupo se diferencian tres tipos de ollas diferentes: carenadas (mínimo 1), pitoides (mínimo 2) y esféricas (mínimo 1).

La localización de los materiales en relación a la secuencia estratigráfica documentada permite distribuir las piezas entre los dos pisos que tendría el edificio, la planta baja y el primer piso. Las 3 copas pequeñas se localizan en la parte superior de la secuencia, entre 30 y 45 cm. de la base de la UE 12/18, en contacto con las losas. Esto indica que en el momento del incendio estos materiales se hallaban en el primer piso. Así, se encontrarían en el piso inferior, como los fragmentos de bronce y los percutores.

Cubriendo este depósito de la cámara del talayot se documentó la UE 11, con materiales pertenecientes al momento de incendio y amortización (UE 12/18) y, finalmente, la UE 39, formada por los bloques del derrumbe de las paredes del talayot.

Así, parece que los resultados de la excavación arqueológica del talayot cuadrado reforzaría la interpretación que se había planteado anteriormente para este sitio. Aunque el estudio arqueológico todavía se está desarrollando, la cultura material localizada podría indicar que se trata de un espacio no doméstico, sino destinado a alguna actividad de carácter comunal. Los grupos que desarrollaron estas actividades debían ser los habitantes de los poblados talayóticos y postaláyóticos de las laderas del valle definido en la zona de ca's Canar por el torrent de Pina. No obstante, la función concreta del talayot cuadrado de ca's Canar sólo podrá ser apuntada una vez finalizados los estudios que se están llevando a cabo.

12.2.2 El recinto 1

Sobre la UE 39 del derrumbe de talayot se construye el Recinto 1 (R1), que cubre un cuarto de la cámara de la torre. Apoya sus 2 muros de nueva factura, de 1 o 2 hiladas de piedras sobre la columna central del talayot, con lo que queda claro que su construcción tuvo lugar después de c.530 cal BC. Parece que este recinto no tendría acceso a nivel del suelo, así que se plantea la posibilidad que lo tuviera a través del techo. El espacio interior del R1 contenía la UE sedimentaria 10A, en la que se documentó una concentración de cerámica y carbones. Esta concentración de material se encontraba alrededor de una piedra adosada al muro Este que pudo haber funcionado como una superficie de trabajo, como otra losa plana documentada en la parte central del edificio. El suelo del R1 estaba formado por una capa de tierra y abundantes guijarros que cubrían las piedras del nivel inferior de derrumbe. Las UUE 4 y 6 se superponen a la UE 10A y marcan el último uso del R1. Finalmente, apoyándose en la parte exterior del los muros de R1 se localizó la UE 3, con materiales contemporáneos a los de las UUEE 10A, 4 y 6.

12.2.3 El recinto 3

El Recinto 3 (R3) se construye adosado a la fachada Suroeste del talayot cuando éste ya se encuentra en ruinas, es decir, en un momento posterior a c. 800-530 cal BC. Sólo se conservan partes de algunos de sus muros. El muro Suroeste (UE 41) es el más grueso, construido con técnica ciclópea, con grandes bloques en su aparejo exterior. Éste descansa sobre la UE 33, de consistencia arenosa, que se adosa al talayot. El muro Sureste (UE 42) se encuentra en muy mal estado de conservación, debido en gran parte a que sobre el crece un grueso ejemplar de álmez (*Celtis australis*), de tal forma que no se puede definir con claridad su técnica constructiva.

El Recinto 3 fue destruido en algún momento indeterminable y sólo conserva parte de su estratigrafía. En él se documentan dos enlosados: UE 48, el de mayor tamaño que ocupa todo el sector Oeste del edificio y que pudo estar delimitado por un murete en su parte exterior, aunque la alteración de éste hace difícil comprobarlo; y UE 53, enlosado de menor tamaño, adosado al anterior. Por encima de estos enlosados aparecen dos UUEE sedimentarias, ambas con un elevado contenido de cenizas. La UE 9 cubre el enlosado UE 48, mientras que la UE 30/31 se extiende sobre la parte Sureste del Recinto 3. En ambos casos se trata de niveles de incendio de la totalidad del espacio interior del recinto conservado. La UE 32 cubre la totalidad del recinto y en ella se pudieron identificar restos de dos troncos que, por sus medidas y ubicación, habrían formado parte de la techumbre del recinto. Con todo, el mal estado de conservación de este edificio hace casi imposible la interpretación de su funcionalidad a partir del registro arqueológico.

Los materiales cerámicos localizados en el este ámbito del yacimiento están todos elaborados únicamente con desgrasantes vegetales. En la UE 7 aparecieron 2 ollas carenadas, 1 cuenco de paredes verticales, 2 ollas de borde vuelto de más de 21 cm. de diámetro y 2 ollas de borde vuelto de menos de 11 cm. de diámetro. Aparecieron también dos percutores líticos. En la UE 9 se identificaron 2 cuencos de paredes verticales y 1 con el borde en forma de L. En éste sector se localizaron algunos contenedores cerámicos de tamaño considerable (una vasija de borde vuelto, una olla carenada y un cuenco de boca abierta), lo que hace pensar en un área de almacenamiento.

La delimitación cronológica del uso final e incendio del Recinto 3 resulta problemática, ya que se trata de un momento posterior al derrumbe del talayot pero entre el material cerámico documentado no aparecen objetos de importación, sino que se sigue fabricando cerámica a mano con desgrasante mineral. Tentativamente, a partir del material se puede apuntar hacia c. 600 -300 cal BC.

12.3. ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL TALAYOT CUADRADO Y HABITACIONES ADYACENTES DE CA'S CANAR

12.3.1 Material analizado: recogida y descripción de las muestras

12.3.1.1. Estrategia de muestreo

En este estudio se han analizado un total de 1019 fragmentos de carbón que representan hechos arqueológicos distintos. Como se ha expuesto anteriormente, la práctica totalidad de los ámbitos documentados en el talayot cuadrado de ca's Canar y sus recintos adyacentes presentaban niveles de incendio que afectaban todo su espacio interior. De esta forma, en la cámara del talayot y en el Recinto 3 se pudieron identificar durante la excavación restos de troncos de madera total o parcialmente quemados que conservaban su forma. En estos casos se procedió a la recolección individualizada de cada uno de los troncos identificados. No obstante, el estado de conservación de muchos de ellos, así como el avanzado estado de combustión que presentaban, no permitió conservar en todos los casos fragmentos exclusivamente pertenecientes al objeto arqueológico en cuestión. Al avanzar en la excavación algunos de los troncos se iban deshaciendo inevitablemente, de tal forma que muchos de ellos se fragmentaban y se acababan mezclando con fragmentos de carbón dispersos en el sedimento no pertenecientes al tronco. Al tratarse de niveles de incendio los restos de carbón son muy abundantes.

Paralelamente, se procedió a una recolección de carbones dispersos en el sedimento de estos ámbitos a partir de dos estrategias de muestreo diferentes. Por una parte, se recogieron manualmente fragmentos de carbón hallados durante el curso de excavación. Los fragmentos aparecidos en una misma UE en cada jornada de trabajo eran conservados en una bolsa de plástico con una etiqueta con la información de procedencia (yacimiento, fecha, recinto, UE). Por otra parte, se procedió a la recolección y flotación de la totalidad del sedimento de la UE 12/18, el nivel de incendio del talayot. Se usaron tamices de tamaños diferentes (1 mm., 2 mm. y 5 mm.) con el fin de recoger fragmentos de carbón y restos de frutos y semillas. Al tratarse de un nivel de incendio, el volumen de macrorestos botánicos recuperados mediante la flotación fue muy importante. Para el análisis antracológico se procedió al estudio de una submuestra de la fracción >2 mm.

Todo este material conforma el conjunto antracológico analizado en ca's Canar. Atendiendo a la diversidad de procedencias y de fenómenos arqueológicos que representa, los resultados obtenidos van a ser presentados de forma compartimentada.

12.3.2 Resultados del análisis antracológico

En el conjunto antracológico de ca's Canar se han podido identificar 7 taxones diferentes entre los 1019 fragmentos analizados: *Cistus* sp., *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis*. El material analizado procede de 3 de los ámbitos del yacimiento, el talayot, el Recinto 1 y Recinto 3.

12.3.2.1 El talayot cuadrado

12.3.2.1.1. Los fragmentos de tronco

Como ya se ha especificado, no se pudo determinar con exactitud la especie de todos los fragmentos de tronco de madera que aparecieron durante el curso de la excavación. En el caso de la cámara del talayot cuadrado de ca's Canar, se documentaron 138 fragmentos de troncos total o parcialmente carbonizados, de los cuales se pudo identificar la especie en 101 casos. Estos corresponden a 4 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 12.1). Tres cuartas partes de los troncos identificados corresponden a *Olea europaea*, la especie más utilizada para la realización de los elementos constructivos de madera del talayot. La cuarta parte restante de troncos son de *Pinus* cf. *halepensis*, excepto 3 troncos de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y 1 de *Pistacia lentiscus*.

Taxón	Nº de troncos	%
<i>Olea europaea</i>	75	74,26
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	22	21,78
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,99
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea</i> sp.	3	2,97
Total	101	100,00

Tabla 12.1: identificación taxonómica de los troncos del talayot cuadrado (UE 12/18).

12.3.2.1.2. Los fragmentos de carbón dispersos en el sedimento

Al tratarse de un nivel de incendio, en la UE 12/18 del interior del talayot aparecieron abundantes restos de carbones dispersos en el sedimento. No obstante, el hecho de documentar objetos de madera durante la excavación y que éstos se fueran fragmentando inevitablemente durante su extracción, obligaba a diferenciar muy claramente qué fragmentos pertenecían a un tronco y cuales se encontraban dispersos en el sedimento. Así, se recuperó una gran cantidad de fragmentos de carbón, tanto de forma manual como mediante flotación. En el segundo de los casos el volumen de material obtenido fue muy elevado, así que se analizó una submuestra de 500 fragmentos para el conjunto del nivel de incendio de la cámara del talayot (UE 12/18).

Taxón	nº fragmentos	> 1cm
<i>Ficus cariaca</i>	2	
<i>Olea europaea</i>	35	11
<i>Pinus cf. halepensis</i>	17	
<i>Pinus sp.</i>	2	
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.</i>	11	5
Total	68	
NMT	5	

Tabla 12.2: análisis antracológico de la UE 12/18, material recogido a mano.

Así pues, en la UE 12/18 se analizaron un total de 68 fragmentos de carbón recogidos manualmente, entre los que se identificaron 5 taxones diferentes: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* (Tabla 12.2). *Olea europaea* es el taxón mejor representado, con 18 fragmentos más que *Pinus cf. halepensis*. *Ficus carica*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* aparecen de forma testimonial, presentando entre 1 y 4 fragmentos. Cabe señalar que, al tratarse de un nivel de incendio, algunos de los fragmentos aislados recogidos manualmente presentan un tamaño considerable. Así, de los 35 fragmentos de *Olea europaea*, 11 eran superiores a 1 cm., mientras que en el caso de *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, de los 11 fragmentos identificados 5 eran también superiores a 1 cm.

En el caso del material antracológico recogido mediante la flotación del sedimento, como se ha dicho, se ha analizado una submuestra de la fracción > 2 mm. En total se han identificado 500 fragmentos de carbón para todo el nivel de incendio de la cámara del talayot, la UE 12/18. Así, se han obtenido 7 taxones diferentes: *Cistus sp.*, *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 12.3). El elevado número de fragmentos analizados y la curva taxonómica resultante (Fig.: 12.3) permiten plantear una lectura cualitativa y cuantitativa de los resultados en términos relativos.

Taxón	Num frags.	%
<i>Cistus sp.</i>	2	0,40
<i>Ficus carica</i>	6	1,20
<i>Olea europaea</i>	367	73,40
<i>Pinus cf. halepensis</i>	88	17,60
<i>Pinus sp.</i>	5	1,00
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,20
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.</i>	16	3,20
<i>Rosmarinus officinalis</i>	4	0,80
cf. <i>Olea europaea</i>	7	1,40
Angiosperma indeterminable	4	0,80
Total	500	100,00
NMT	7	

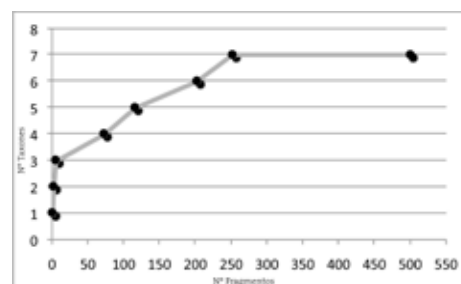


Figura 12.3: curva taxonómica de la UE 12/18, material recogido mediante flotación.

Tabla 12.3: análisis antracológico de la UE 12/18, material recogido mediante flotación.

La curva taxonómica descrita presenta un crecimiento relativamente estable y un intervalo de estabilización muy prolongado (Fig.: 12.3). Así, al alcanzar los 10 fragmentos han aparecido 3 de los 7 taxones, confirmando un perfil vertical al inicio de la curva. Los 4 taxones restantes aparecen de forma más gradual hasta alcanzar la mitad de la muestra, momento en que se han identificado todos los taxones presentes en la muestra. De esta forma, se describe un amplio intervalo de estabilización de la curva que alcanza la mitad de la muestra.

Con todo ello, se puede afirmar que la submuestra analizada representa en su conjunto tanto la variedad florística como la recurrencia de cada taxón en esta fase del yacimiento. En conjunto, la especie más recurrente es *Olea europaea*, que alcanza las tres cuartas partes del total de la muestra, seguida de *Pinus cf. halepensis*, que se acerca al 20%. *Ficus carica* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* aparecen de forma secundaria, representando entre el 1% y el 4% de la muestra. Finalmente, de forma testimonial, por debajo del 1%, aparecen los 3 taxones restantes, *Cistus sp.*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*. Estos valores relativos de los taxones identificados presentan una clara relación con la formación del depósito de este nivel de incendio.

12.3.2.2 El recinto 1

Una vez incendiado y amortizado el talayot, encima del derrumbe de la cámara se habilita el Recinto 1. Se trata de un espacio delimitado por muros de piedra que ocupa tres cuartas partes de la superficie de la cámara. En este caso no se documentó ningún indicio de incendio ni ningún hogar. Así, los carbones analizados se encontraban dispersos en el sedimento y fueron recogidos manualmente durante la excavación en la UE 4, que juntamente con la UE 6 representa el último uso de éste ámbito.

En total se analizaron 45 fragmentos de carbón entre los que se identificaron 5 taxones diferentes (Tabla 12.4): *Cistus* sp., *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*. El escaso número de fragmentos recuperados y analizados no permite efectuar una valoración cuantitativa de los resultados en términos relativos, sino que la lectura de éstos se tendrá que efectuar en función de la presencia/ausencia de taxones. No obstante, el taxón que presenta un mayor número de fragmentos es *Cistus* sp., seguido de *Olea europaea*. El resto de taxones, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*, sólo presentan 1 ó 2 fragmentos cada uno. Asimismo, 4 fragmentos no pudieron ser atribuidos a ningún taxón debido a su mal estado de conservación. Finalmente, cabe destacar que 2 de los fragmentos de *Cistus* sp. y 1 de los de *Rosmarinus officinalis* formaban parte de pequeñas ramitas de las que se pudo observar tanto el duramen como la corteza. Otros 3 fragmentos con estas características no pudieron ser atribuidos a ningún taxón concreto.

Taxón	nº fragmentos	> 1cm	Ramitas
<i>Cistus</i> sp.	21		2
<i>Olea europaea</i>	15	1	
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	2	2	
<i>Pistacia lentiscus</i>	1		
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	1	1
Angiosperma indeterminable	44	4	3
Total	85		
NMT	5		

Tabla 12.4: análisis antracológico de la UE 4, Recinto 1.

12.3.2.3. El recinto 3

El tercer ámbito del yacimiento de ca's Canar del que disponemos de material antracológico es del Recinto 3. Éste se construyó en algún momento posterior a c. 800-530 cal BC, adosado a la fachada Sureste del talayot una vez éste ya había sido derrumbado. Este recinto fue parcialmente destruido después de su colmatación y sus muros sólo se conservan parcialmente. Así pues, resulta casi imposible reconstruir su planta e inferir a que uso fue destinado. Del Recinto 3 se han analizado carbones recogidos manualmente durante el curso de la excavación de las UUEE 9 y 32. Se trata en ambos casos de unidades sedimentarias generadas con el incendio del interior del edificio, con lo que reflejan la última ocupación de éste.

Para la UE 9, que se encuentra cubriendo el enlosado UE 48, se han analizado 103 fragmentos de carbón, entre los que se han identificado 2 taxones diferentes (Tabla 12.5): *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Casi la totalidad de los fragmentos pertenecen a *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., excepto 3 fragmentos de *Olea europaea* y 1 fragmento que no se pudo atribuir a ningún taxón. De los 99 fragmentos de esta especie mayoritaria, 7 presentan un tamaño superior a 1 cm. Con este número de taxones analizados no se puede realizar una valoración cuantitativa de los resultados en términos relativos.

En la UE 32 se han podido analizar sólo 6 fragmentos recogidos a mano (Tabla 12.6) pero, sin embargo, se han identificado 4 especies diferentes: *Ficus carica*, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Asimismo, durante el curso de la excavación se pudieron individualizar 2 troncos quemados que, por su colocación, debieron pertenecer al techo del Recinto 3. Uno de ellos es de *Pinus* cf. *halepensis* y el otro de *Pistacia lentiscus* (Tabla 12.7).

Taxón	nº fragmentos	> 1cm
<i>Olea europaea</i>	3	
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	99	17
Angiosperma indeterminable	1	
Total	103	
NMT	2	

Tabla 12.5: análisis antracológico de la UE 9, Recinto 3.

Taxón	Nº fragmentos	> 1cm
<i>Ficus carica</i>	1	1
<i>Olea europaea</i>	2	2
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	1	1
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	2	2
Total	6	
NMT	4	

Tabla 12.6: análisis antracológico de la UE 32, Recinto 3.

Taxón	Nº de troncos
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1
Total	2

Tabla 12.7: identificación taxonómica de los troncos de la UE 32, Recinto 3.

12.3.3 Discusión e interpretación de los resultados

12.3.3.1 La formación del registro antracológico

El origen del material antracológico analizado en ca's Canar es diverso y tiene que ser valorado en función del contexto arqueológico para poder plantear la discusión de los resultados obtenidos en cada uno de los ámbitos analizados. En el caso del talayot cuadrado el material antracológico procede del nivel de incendio y colmatación de la cámara registrado en la UE 12/18. En los contextos arqueológicos de estructuras al aire libre en que se han producido incendios, y en función de la duración e intensidad de éstos, se pueden recuperar materiales realizados en madera que en otras circunstancias desaparecen inevitablemente debido a su naturaleza orgánica. No obstante, agentes postdeposicionales de naturaleza diversa (mecánica, fisicoquímica, ambiental) pueden provocar la fragmentación de estos objetos. Si los fragmentos resultantes son dispersados y no conservan ningún elemento morfológico o traza técnica identificable, es imposible determinar el origen del carbón. En ese caso, el espectro antracológico resultante del análisis del material disperso puede representar fenómenos diversos que no siempre es posible diferenciar.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, en el nivel de incendio del talayot (UE 12/18) se identificaron 138 fragmentos de troncos durante la excavación que, debido a su tamaño y colocación, han sido identificados como vigas del primer piso y de la cubierta/terraza. Como se ha expuesto, en muchos casos, el estado de degradación y fragmentación de éstos era muy avanzado, de tal forma que durante el proceso de excavación se iban fragmentado y dispersando inevitablemente, mezclándose con carbones dispersos de origen, y en muchos casos taxones, diferentes. Debido a ello, sólo en 101 casos se ha podido individualizar el tronco e identificar la especie correspondiente a cada viga concreta. Así pues, en este contexto contamos con identificaciones de material constructivo (vigas) de un talayot cuadrado, material que, como se analizará más adelante (Cap.: 15), no es muy recurrente en la prehistoria balear.

Asimismo, de la UE 12/18 se han identificado fragmentos de carbón dispersos en el sedimento, recogidos manualmente durante el curso de la excavación y mediante la flotación del sedimento. En estos casos, el origen del material antracológico es más incierto. Por una parte, de los fragmentos recogidos manualmente, los de mayor tamaño (>1 cm.) podrían proceder de otras vigas quemadas de las que se habrían dispersado varios fragmentos durante el propio incendio o posteriormente debido a procesos postdeposicionales. No obstante, ninguno de los fragmentos analizados presenta trazas morfológicas visibles macroscópicamente que permitan afirmar con más certeza que éste sea su origen.

Por otra parte, el material procedente de la fracción >2 mm. de la flotación también puede tener diversas procedencias difíciles de discriminar. Al tratarse de una cámara de un talayot incendiada, los fragmentos de carbón podrían proceder de materiales constructivos como las vigas quemadas y fragmentadas. Del mismo modo, podrían proceder de cualquier artefacto realizado en madera que estuviese en el interior del talayot durante el incendio y que, una vez quemado, se hubiese fragmentado y dispersado. Finalmente, algunos de estos carbones podrían ser restos de combustible leñoso usado en el interior del talayot. En este sentido, cabe decir que se trataría de residuos de combustión de hogares de poca entidad, ya que durante el curso de la excavación del talayot no se identificó ningún hogar.

Sin embargo, a partir de los resultados del análisis taxonómico de todo el conjunto antracológico recuperado en el talayot cuadrado de ca's Canar se pueden plantear algunas hipótesis sobre el origen del material disperso en el sedimento. Entre el material recuperado de forma manual durante la excavación, 4 de los 5 taxones identificados forman parte del conjunto de especies usadas para confeccionar las vigas del talayot: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 12.2). Asimismo, ya se ha comentado que 11 de los 35 fragmentos de *Olea europaea*, el taxón más recurrente entre las vigas conservadas, tienen un tamaño superior a 1 cm. En el caso del material recuperado mediante flotación la situación es similar. Por una parte, si se suman los fragmentos de las especies documentadas entre las vigas (*Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp.), en conjunto representan el 94,4% del total de los 500 fragmentos analizados (Tabla 12.3). Por otra parte, los otros 3 taxones identificados, *Cistus* sp., *Ficus carica* y *Rosmarinus officinalis*, aparecen de forma testimonial con porcentajes inferiores a 1,5% (Tabla 12.3). Esta escasa recurrencia hace pensar que se trata de especies que no habrían sido usadas para la fabricación de material constructivo y que estarían presentes en la cueva de forma muy testimonial, como residuos de combustible o restos de objetos quemados. A esto se suma el factor que *Cistus* sp. y *Rosmarinus officinalis* son 2 arbustos. En cambio, podrían haber sido usados como parte de la cubierta del techo o del piso formado con las vigas, pero su baja recurrencia en la amplia muestra analizada no permite plantear ésta posibilidad.

Con todo ello, parece claro que la práctica totalidad de los fragmentos de carbón dispersos hallados en la cámara del talayot cuadrado procederían de la quema y posterior fragmentación y dispersión del material constructivo del edificio. Ésta interpretación estaría también reforzada por la intensidad del fuego del incendio, reflejada en los sedimentos y materiales del depósito de la UE 12/18.

En el caso del Recinto 1 se han analizado materiales procedentes de la UE 4. Esta UE registra, juntamente con la UE 6, la última ocupación de este recinto construido sobre el derrumbe del talayot, en la zona de la cámara. Durante la excavación de la UE 4 no se documentó ningún indicio de incendio, así como tampoco aparecieron concentraciones de carbones ni hogares. Todos los fragmentos analizados provienen de carbones dispersos en el sedimento del recinto. De esta forma, cabe pensar que el único material leñoso que podría pasar a formar parte del registro arqueológico después de su carbonización serían restos de combustible, ya que de existir objetos de madera (material constructivo, artefactos), éstos habrían desaparecido debido a su naturaleza orgánica. Con todo ello, cabe pensar que en este caso el material antracológico corresponde a residuos de combustible leñoso quemado en hogares no conservados y en relación a las actividades que se desarrollaron en el interior del recinto.

Finalmente, se han analizado carbones del Recinto 3, un espacio construido en la parte exterior de la pared Suroeste del talayot. El recinto fue arrasado en algún momento indeterminado, de tal forma que no se conoce su planta completa ni se puede inferir con seguridad su funcionalidad. Las dos UUEE de las que se han analizado carbones corresponden a niveles de incendio del edificio. La UE 9 cubre el enlosado UE 48 de la parte Oeste del recinto, y la UE 32 se extiende por el lado Sureste del mismo. En la UE 32 se pudieron identificar dos troncos que debieron formar parte del techo. Así pues, en éste caso tenemos también dos tipos de material antracológico. Por una parte, se han individualizado e identificado 2 vigas del techo (UE 32). Asimismo, entre el material recogido a mano en la UE 9 se identificaron 17 fragmentos de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. con un tamaño superior a 1 cm. (Tabla 12.5). Esto podría estar indicando que provendrían de objetos de madera carbonizados durante el incendio y posteriormente fragmentados, de tal manera que podría tratarse también de restos de material constructivo. En el caso de los fragmentos dispersos de la UE 32, también se identifican algunos fragmentos superiores a 1 cm., aunque de forma más testimonial y vinculados a los 4 taxones presentes en la muestra, lo que no permite plantear ésta posibilidad con tanta certeza. No obstante, hay que tener en cuenta que uno de estos 4 taxones, *Pinus* cf. *halepensis*, ha sido identificado también en 1 de las 2 vigas documentadas en esta UE.

Por otra parte, el origen del material disperso en el sedimento (UE 9 y UE 32) es más incierto. No se ha documentado ningún hogar, así que podría provenir tanto de otras vigas fragmentadas cuyos trozos se habrían dispersado sin conservar ningún elemento que permita identificarlas como tal, como de cualquier otro tipo de artefactos realizados en madera y que estuviesen en el interior del R3 durante el incendio. Asimismo, podría tratarse de residuos de combustible generados en hogares de poca entidad o en algún tipo de hogar situado en la parte arrasada del recinto.

Tal y como se ha analizado hasta este punto, el conjunto antracológico de ca's Canar representa mayoritariamente el uso de las plantas leñosas para la confección de material constructivo. Así pues, en este caso no se trata de un conjunto que refleje el uso de los recursos forestales para la obtención de combustible, para usos domésticos o rituales. De esta forma, la interpretación de los resultados taxonómicos obtenidos parte de una serie de consideraciones importantes en relación a este factor. Por una parte, el uso de árboles y arbustos en la construcción se encuadra en una serie de acciones más amplia relacionadas con la construcción del talayot cuadrado y del Recinto 3. La confección de vigas, como se verá, empieza con la selección y recolección de la materia prima, lo cual significa que los taxones identificados aparecen en el yacimiento porque son coherentes con toda una cadena operativa tecnológica más amplia. Por otra parte, al tratarse mayoritariamente de contexto incendiado, hay que tener en cuenta que la recolección de la madera para la confección de material constructivo se desarrolló en el momento de la construcción de ambos edificios (talayot y Recinto 3) y no en el momento de su amortización. Asimismo, el hecho que la amortización de estos dos edificios se efectuara mediante un incendio de la totalidad de su espacio interior indica que en un mismo conjunto antracológico se representan taxones recogidos en dos momentos diferentes y para dos finalidades distintas.

Así, en el talayot se usaron troncos y ramas de 4 especies diferentes para la construcción del piso y del tejado: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentisus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 12.1). Como se ha visto, este uso de árboles y arbustos de porte arbóreo para la construcción del talayot se daría c. 950-800 cal BC, mientras que el incendio se produciría varios siglos después, c. 800-530 cal BC. En el momento del incendio se quemaron, a parte de estas 4 especies presentes entre el material constructivo, otros 3 taxones: *Cistus* sp., *Rosmarinus officinalis* y *Ficus carica*, como se documenta en el análisis de los carbones dispersos recogidos mediante flotación (Tabla 12.3) y recolección manual (Tabla 12.2). En relación a este material, ya se ha apuntado que el origen de *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentisus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. sería la descomposición y dispersión de otras vigas, mientras que el uso de los otros 3 taxones en el momento del incendio es más incierto.

12.3.3.2. Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno de ca's Canar en época prehistórica

A pesar de esta diversidad de usos de la madera documentados (material constructivo y otros usos) y del problema de la doble cronología del conjunto (momento de construcción y posterior incendio del talayot), el conjunto taxonómico documentado es coherente en relación a su la formación vegetal de procedencia. Todos los taxones documentados en el talayot cuadrado de ca's Canar forman parte del estrato arbóreo (*Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis*) y arbustivo (*Cistus* sp., *Pistacia lentisus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis*) de las formaciones de maquia tipo *ullastrar* o *garriga*. Así pues, tanto los materiales constructivos como los otros posibles usos de plantas leñosas documentados (combustible, manufactura de objetos) se habrían obtenido de *ullastrars* cercanos al yacimiento.

En el caso del Recinto 3 se usaron 2 de las especies también documentadas en el talayot para confeccionar el techo (UE 32), *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentisus* (Tabla 12.7). Asimismo, en la UE 9, el nivel de uso incendiado de esta construcción, se documentaron otras 2 especies también identificadas en el talayot, *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 12.5). En este caso, la cronología del depósito del Recinto 3 también remite a dos momentos diferentes (construcción del recinto y posterior incendio), ambos posteriores a la amortización del talayot c. 800-530 cal BC. Así, las especies usadas para la construcción del techo del recinto se habrían obtenido en el momento de construcción, mientras que los otros 2 taxones, de los que no se puede deducir con seguridad su origen, podrían haber sido recolectados posteriormente, en un momento más cercano al incendio de la totalidad del espacio interior. Como se ha visto, la datación de este momento no está clara. Sin embargo, nuevamente todos los taxones documentados en este ámbito de cronología posterior al talayot se encuadran en el conjunto de taxones procedentes del *ullastrar*.

Finalmente, en el Recinto 1, también de cronología posterior a la amortización del talayot hacia c. 800-530 cal ANE, es en el único ámbito del yacimiento dónde se han podido analizar fragmentos de carbón disperso procedentes de contextos no incendiados (UE 4). Como se ha visto, aquí la hipótesis más estimable a partir del contexto arqueológico es que se trate

de restos de combustible de pequeños hogares. En este caso, los taxones documentados son 5: *Cistus* sp., *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 12.4). Nuevamente, todos los taxones identificados procederían de una formación vegetal de maquia tipo *ullastrar*.

El único taxón identificado en ca's Canar que no procedería de esta formación vegetal sería *Ficus carica*. Éste ha sido identificado entre el carbón disperso de la UE 12/18 del incendio del talayot, tanto en el material flotado (Tabla 12.3) como recogido manualmente (Tabla 12.2), y en el carbón disperso de la UE 32 (Tabla 12.6), correspondiente al incendio del Recinto 3. Su presencia en el talayot es testimonial, tanto entre el material flotado (Tabla 12.3) como entre el recogido manualmente (Tabla 12.2) y no se relaciona con el material constructivo. Sin embargo, desde un punto de vista ecológico su presencia sugiere la posibilidad del cultivo de este árbol en el entorno del yacimiento, aunque en base exclusivamente a la anatomía de la madera no se puede distinguir la variedad silvestre de la cultivada.

Llegados a éste punto, parece claro que durante el lapso de tiempo representado en el yacimiento, desde la construcción del talayot c. 900-800 cal BC y su posterior incendio c. 800-530 cal BC hasta la construcción y amortización de los recintos posteriores, la maquia tipo *ullastrar* sería una formación vegetal presente en el entorno del yacimiento y explotada para la obtención de recursos leñosos para varias actividades. Entre éstas se documenta el uso de madera como material de construcción y cómo combustible. No obstante, hay otras formaciones vegetales susceptibles de haberse desarrollado en el entorno del yacimiento. Por una parte, como se ha apuntado anteriormente, el centro ceremonial de ca's Canar en el que se encuentra el talayot cuadrado se ubica en una zona de suelos fértiles. Además, se halla en el valle que el torrent de Pina, uno de los principales cursos de agua en esta zona del Pla de Mallorca. Así pues, parece claro que en el torrente se habrían desarrollado comunidades vegetales distintas, con un mayor requerimiento de humedad, de las que sin embargo no encontramos ningún rastro en el conjunto antracológico del talayot ni en los recintos adyacentes.

12.3.3.3. Aportaciones al conocimiento del uso de la madera como material constructivo y como combustible

Llegados a este punto, queda claro que el uso de la madera como material constructivo es el mejor representado en el registro arqueológico de ca's Canar. Tanto en el interior del talayot como en el Recinto 3 se han identificado troncos quemados que, en función de su disposición son interpretados como vigas de las estructuras del piso y el techo de ambos edificios. En el caso del talayot, 3 cuartas partes de los fragmentos de troncos localizados pertenecen a *Olea europaea* (Tabla 12.1), principal especie usada en la construcción del piso del talayot y del techo/terracea. Esto hace pensar que la madera de éste árbol sería especialmente apreciada por sus cualidades, siendo sus principales características una gran dureza y robustez, así como un elevado peso y gran densidad. *Pinus* cf. *halepensis* aparece en poco más del 21% de los fragmentos de tronco identificados (Tabla 12.1), lo que indica que se trata de una madera también apreciada como material de construcción. En este caso se trata de una madera de calidad media, especialmente en relación a su uso como material de construcción, ya que el crecimiento de los individuos de ésta especie suele ser más o menos tortuoso. No obstante, se trata también de una madera con gran dureza. Finalmente, se documentan otras dos especies de forma más testimonial, representando menos del 3% del total de fragmentos de tronco analizados (Tabla 12.1). Se trata de 2 arbustos que desarrollan individuos de porte arbóreo, especialmente en los bosques y maquias de las Illes Balears. La madera de *Pistacia lentiscus* es de gran calidad, apreciada sobretodo como combustible, y presenta también una gran dureza. *Rhamnus alaternus* y las especies del género *Phillyrea* sp. presentes en el archipiélago se caracterizan también por presentar una madera densa, de grano fino y dureza considerable. En el Recinto 3 se han identificado dos troncos interpretados como vigas del techo, uno de *Pinus* cf. *halepensis* y uno de *Pistacia lentiscus* (Tabla 12.7) ambas especies ya documentadas en el talayot.

Con todo ello, se observa que en el centro ceremonial de ca's Canar la principal madera usada en la construcción fue *Olea europaea*, si bien también se documenta una recurrencia más o menos relevante de *Pinus* cf. *halepensis*. Éstas debieron ser, pues, maderas seleccionadas de acuerdo con el conjunto de decisiones y acciones tecnológicas que tuvieron lugar para la construcción del talayot cuadrado y los recintos adyacentes. La selección y recolección de determinados individuos de especies concretas para la construcción de estos edificios se debió desarrollar en función de su inserción en una cadena operativa más amplia. Así pues, esta obtención de la materia prima para la construcción se tiene que interpretar como una acción técnica, ya que, como se ha dicho, se inserta en un conjunto de acciones coordinadas entre sí para la consecución de un fin material e implica el uso de herramientas para la tala y preparación de los troncos. Otros factores que influyeron en la selección de estas especies fueron las características físico-químicas de su madera y el acceso a individuos de ambas especies.

En relación al primero de estos factores, hay que destacar que, aunque se trata de maderas diferentes tienen alguna característica común. El pino es de calidad media y presenta individuos con un importante crecimiento tortuoso, mientras que el acebuche presenta una madera de gran peso y robustez. No obstante, ambas maderas se caracterizan por una gran dureza. La importancia de éste factor, la dureza de la madera, se pone de relevancia al observar las cualidades físico-químicas de las maderas de las otras dos especies documentadas de forma testimonial. Tanto el lentisco como el aladierno/labiérnago también presentan maderas de gran dureza, especialmente en aquellos individuos que adquieren un porte arbóreo. Igualmente, como ya se ha planteado anteriormente, se trata de especies que crecen en la misma formación vegetal que el pino y el acebuche, la maquia tipo *ullastrar*. Con todo ello, parece que los criterios de selección de la madera usada en la construcción del talayot cuadrado y el Recinto 3 se basaban en la obtención de maderas duras de especies del *ullastrar*. Preferentemente se usó el acebuche, aunque el pino también fue recurrente. Asimismo, las otras especies usadas de forma más testimonial, también reunían ambas condiciones.

Por lo que respecta a otros posibles usos de plantas leñosas, ya se ha visto que éste es difícil de documentar en el registro de ca's Canar. En el caso de los contextos incendiados, la fragmentación y descomposición de material constructivo y objetos que se pudieran haber quemado en el incendio hace difícil la discriminación del origen de los carbones de determinadas especies. Ya se ha visto que, en el caso del talayot, el importante número de fragmentos de vigas hallado parece indicar que la práctica totalidad de los fragmentos de los taxones identificados como material constructivo tendría éste mismo origen. Por su parte, el origen de los fragmentos del resto de taxones, que aparecen de forma testimonial, es difícil de determinar. En el caso del talayot cuadrado, los fragmentos de *Cistus* sp., *Rosmarinus officinalis* y *Ficus carica* documentados entre el material flotado (Tabla 12.3) podrían provenir de restos de combustible usado en hogares puntuales. Ciertamente, su baja recurrencia hace pensar que no se habrían usado troncos de *Ficus carica* para la construcción del piso y el techo/terracea ni se habrían usado sistemáticamente ramas de los arbustos *Cistus* sp. y *Rosmarinus officinalis* para el cubrimiento del piso o la cubierta.

En el caso del Recinto 3 es todavía más difícil discriminar el origen de los taxones hallados en el nivel de incendio UE 9 que no formaron parte de la cubierta del edificio (Tabla 12.5). Mientras que parece claro que *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* fueron usados como material constructivo, (Tabla 12.7), *Olea europaea* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. podrían provenir tanto de otras vigas o objetos realizados en madera, fragmentados y dispersados después del incendio como de restos de combustible de hogares. Finalmente, en el Recinto 1, se documentaron 5 taxones entre los fragmentos de carbón dispersos: *Cistus* sp., *Olea euroapea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Tabla 12.4). En este caso no se documentan evidencias de incendio. Así, aunque el deteriorado estado de conservación del registro arqueológico del recinto no permitió identificar ninguna estructura de combustión, parece claro que en este caso sí que se documentan restos de combustible, ya que se trataría del único material leñoso que pasaría a formar parte del registro arqueológico una vez carbonizado. El escaso número de fragmentos analizados no permite efectuar valoraciones globales sobre la gestión del combustible vegetal leñosos en ca's Canar en su ocupación posterior al incendio y colmatación del talayot. No obstante, como se ha apuntado, sí que se observa que los taxones que podrían haber sido explotados como combustible procederían de las mismas formaciones vegetales que la madera usada como material de construcción, la maquia tipo *ullastrar*.

Análisis antracológico del turriforme escalonado de son Ferrer

13.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

El yacimiento prehistórico del turriforme escalonado de son Ferrer se localiza al lado de la carretera que conecta el núcleo urbano del Toro con el de son Ferrer, en la península del Sur del municipio de Calvià (UTM X 457018; Y 4371845, Fig.: 13.1). El yacimiento se ubica en uno de los pocos solares no edificadas de la zona y presenta evidencias arqueológicas de diversas fases prehistóricas, que van desde el Bronce Naviforme hasta el cambio de era. El turriforme se alza sobre una pequeña elevación de unos 25 m.s.n.m, formada por una duna fósil de roca arenisca, estableciendo contacto visual con otros yacimientos prehistóricos de la zona. El entorno del yacimiento se encuentra muy desvirtuado en la actualidad, ya que está inserido entre los solares de núcleo urbano de son Ferrer. La construcción de casas unifamiliares que configuran la urbanización no ha afectado directamente la estructura arquitectónica del turriforme escalonado, pero si que perturbó a otras estructuras arqueológicas cercanas a éste.

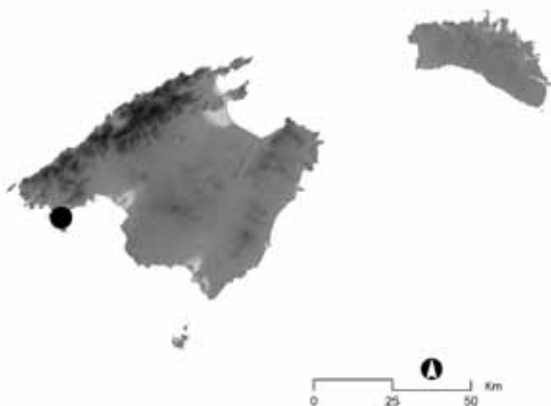


Figura 13.1: mapa de localización del yacimiento de Son Ferrer.

La península en la que se encuentra el yacimiento define un espacio con importantes vías de acceso pero con una clara circunscripción topográfica que lo delimita. Este territorio está definido por un elemento geográfico concreto en cada uno de sus costados: al Sur por la costa escarpada del cap de cala Figuera; al Este por la zona de albufera del *salobrar* de Magaluf y de Palma Nova, hoy prácticamente desecadas en su totalidad; al Norte por las última estribaciones de la Serra de na Burguesa, con el Puig de sa Ginesta y Puig del Rei; y al Oeste por la zona de albufera de Santa Ponça, también muy degradada (Calvo et al 2006: 66).

Como se ha dicho, el entorno del yacimiento ha sido fuertemente alterado, especialmente a partir del desarrollo turístico y urbanístico de la segunda mitad del siglo XX, de tal manera que no se localizan en la península zonas importantes de bosque maduro poco alterado (Calvo 2002: 82). Por otra parte, la zona llana del centro de la península, en la que se encuentra el turriforme escalonado de son Ferrer, es la que presenta mayor superficie de campos roturados. No obstante, la productividad escasa de los suelos y el abandono de las prácticas agrícolas permite que se esté desarrollando nuevamente una cobertura vegetal. Así, en las zonas no urbanizadas de este sector central de la península se localizan pinares relativamente jóvenes, con un sotobosque en que aparece una variedad considerable de especies arbustivas (*Pistacia lentiscus*, *Cistus* sp., *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, etc.). El estrato arbóreo está dominado mayoritariamente por *Pinus halepensis*, aunque también aparece de forma más o menos constante *Olea europaea* (Calvo 2002: 83).

En los suelos más pobres y con mayores afloramientos rocosos se desarrolla una comunidad típica de maquia tipo *garriga*, con una presencia dominante de *Olea europaea* acompañada de *Pistacia lentiscus*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus* sp., *Phillyrea* sp., *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides* o *Ephedra fragilis* (Calvo 2002: 82). El caso de *Ephedra fragilis* es destacable, ya que en algunas zonas, como en el entorno del cercano poblado talayótico del Puig de sa Morisca, esta especie es muy abundante. También cabe reseñar la presencia recurrente en diversos lugares de *Juniperus phoenicea*, especialmente en la zona cerca de la costa del Sur de la península, menos afectada por la urbanización y la proliferación de campos de golf. Finalmente, en el entorno del turriforme escalonado de son Ferrer cabe destacar la presencia de diversas zonas húmedas muy alteradas e incluso completamente desecadas. Se trata de *salobrans*, zonas muy cercanas a la línea de costa que permanecen inundadas por aguas salobres durante buena parte del año. En ellas se desarrollan comunidades halófilas, que en los casos de la península del sur de Calvià se encuentran fuertemente degradadas, habiendo desaparecido por completo en determinadas áreas.

La excavación arqueológica del turriforme escalonado de son Ferrer se enmarca dentro de un amplio proyecto de investigación, gestión y divulgación del patrimonio arqueológico en el municipio de Calvià. Toda la información referente al proyecto recogida en este capítulo se encuentra en la monografía del yacimiento (Calvo et al en preparación). En el año 1998 el Ajuntament de Calvià firma un convenio de colaboración con el Grup de Recerca Arqueobaleare de la Universitat de les Illes Balears para la puesta en marcha del Parc Arqueològic del Puig de sa Morisca, dentro del que estaba prevista la inclusión del turriforme escalonado de son Ferrer. Al año siguiente, durante el avance de las obras de ejecución del Passeig Calvià, se decide finalmente intervenir en el turriforme por tres razones concretas: asegurar la conservación del yacimiento en su nuevo entorno urbanizado, excavarlo y adecuarlo para su inclusión en el Parc Arqueològic del Puig de sa Morisca y dotar de contenidos históricos y culturales el proyecto municipal del Passeig Calvià.

Los trabajos de excavación se iniciaron en junio del 2000 integrados en dos proyectos marco: el "Proyecto de excavación y adecuación del turriforme escalonado de son Ferrer" (2000-2002), financiado por el Ajuntament de Calvià, y el "Proyecto de intervención arqueológica y adecuación del yacimiento del túmulo de son Ferrer dentro del marco de parque arqueológico del Puig de sa Morisca" (2000-2007), cofinanciado por la Unión Europea (fondos FEDER), el Govern Balear y el Ajuntament de Calvià. Ambos proyectos se han integrado en los proyectos I+D del Grup de Recerca Arqueobaleare de la Universitat de les Illes Balears. En este marco, se planteaba la potencialidad del yacimiento para la ampliación del conocimiento científico sobre los turriformes escalonados y sobre la concepción territorial de una comunidad talayótica y para la integración del patrimonio arqueológico como recurso cultural, turístico y didáctico.

La excavación arqueológica de la totalidad del turriforme se llevó a cabo durante los meses de junio y julio de los años 2000, 2001 y 2002, de mayo a diciembre de 2003, de enero a julio de 2004 y julio de 2005. Entre los años 2004 y 2007 se realizaron los trabajos de restauración y adecuación del yacimiento.

La metodología arqueológica desarrollada se corresponde con la aplicada en el resto de excavaciones coordinadas desde el Grup de Recerca Arqueobaleare de la UIB y se recoge en la monografía en preparación (Calvo et al en preparación). No obstante, las particularidades del yacimiento y la falta de experiencias anteriores en la excavación de turriformes escalonados talayóticos obligaron a desarrollar estrategias concretas en función de la zona a excavar. Se aplicó una metodología resultado de la combinación de los métodos Harris (1991) y Laplace-Meroc (1971), que en diversos ámbitos se combinaron con estrategias fotogramétricas de localización de los materiales. De esta forma, las unidades básicas de excavación fueron las Unidades Estratigráficas y los sectores, subsectores y cuadrículas. Por una parte las Unidades Estratigráficas permiten una ordenación horizontal, temporal, de las unidades sedimentarias en las que se localiza el material arqueológico. Asimismo, el yacimiento se estructuró y dividió en sectores, subsectores y cuadrículas, en una variante adaptada del método Laplace-Meroc (1971) para la documentación horizontal, espacial, del material arqueológico. Así, el yacimiento se dividió en 16 sectores, que a su vez se dividieron en tres subsectores formados por cuadrículas con cuadros de 1 m. de lado. En el caso del interior del hipogeo y su rampa de entrada la cuadrícula fue de 25 cm. de lado.

A partir de estos principios, todo el material recuperado durante la excavación se vinculaba a una etiqueta de identificación que recogía toda la información contextual (yacimiento, campaña, sector, cuadrícula, UE, fecha de excavación y cota absoluta en relación al nivel 0 del yacimiento). Esta estrategia se aplicó de forma homogénea en todo el conjunto del yacimiento, aunque en casos determinados en que la naturaleza del registro así lo exigía se aplicaron estrategias metodológicas concretas (en especial en la UE 17 y la UE 9, tal y como se expone a continuación).

13.2. SECUENCIA CRONOCULTURAL Y DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL TURRIFORME ESCALONADO DE SON FERRER

En este apartado se describen los diferentes ámbitos y fases cronoculturales identificados mediante la excavación arqueológica del turriforme escalonado de son Ferrer. Los datos presentados provienen mayoritariamente de la monografía del yacimiento (Calvo et al en preparación) y se complementan con los artículos publicados hasta ahora en los que se tratan algunas problemáticas concretas del yacimiento (Alesán y Malgosa 2005, Calvo et al 2005, 2006, García y Gloaguen 2003). Se hará una descripción especialmente detallada del sector del interior de la cueva (UE 9), ya que es de dónde procede la mayor parte del material antracológico analizado en este. Los restos arqueológicos de la fase moderna del yacimiento, S.XVIII-XX no serán tratados al quedar muy alejados de la problemática aquí tratada.

13.2.1 La Necrópolis del Bronce Antiguo/Naviforme I de can Vairet/son Ferrer c. 1650/1.500-1.300 Bc

Durante la primera campaña de excavación, en el verano de 2000, se descubrió que el turriforme escalonado de son Ferrer se superponía a una cueva artificial excavada en la roca arenisca de la vertiente Este de la duna fósil. Una vez finalizada la excavación (llevada a cabo los años 2003 y 2004) se pudo constatar que se trataba de un hipogeo de planta alargada y acceso excavado en forma de corredor perpendicular a la boca de entrada, elemento poco usual en este tipo de cavidades artificiales. La cámara, que mide 7,15 m. de largo por 2,25 m. de ancho y 1,85 m. de alto, presenta una cubierta en forma ojival, también poco común en los hipogeos del Naviforme. Se trata de una cueva de planta compleja, con un primer ámbito separado de la cámara principal por un arco semicircular excavado en la arenisca de 1,35 m. de ancho por 0,90 m. de alto. Esta cámara presenta una trinchera central y una serie de bancos laterales excavados en la roca. Finalmente, existe en la parte

distal un tercer ámbito, más pequeño y de planta semicircular, separado de la cámara principal por un arco de tendencia cuadrangular excavado en la roca, de 0,95 m de alto por 0,80 m. de ancho.

El hipogeo de son Ferrer se tiene que poner en relación con las dos cuevas de la cercana necrópolis de can Vairet. De ésta se conocía una cueva artificial, publicada ya en la obra de Cristobal Veny (1968). Con la realización del catálogo de elementos de interés histórico-artístico del PGOU del municipio de Calvià, se localizó otra cueva muy cercana a la primera y a 70 m. del turriforme escalonado de son Ferrer. Con todo ello, se define el conjunto de can Vairet/son Ferrer, necrópolis que constaría como mínimo de tres cuevas excavadas en la roca arenisca. Todo parece apuntar a que el conjunto estaría formado por más hipogeos, pero la explotación de canteras de arenisca (*marès*) durante años y la reciente urbanización intensa de la zona los habría destruido.

La Cueva I de can Vairet presenta una planta oval irregular resultado de las múltiples transformaciones que ha sufrido la cavidad, que actualmente se encuentra casi totalmente colmatada de piedras y sedimentos. La Cueva II de can Vairet permanece en mejor estado de conservación. Responde al esquema clásico de los hipogeos del Naviforme I y se puede enmarcar en el Tipo III de la tipología definida por Veny (1968). Finalmente, el hipogeo localizado debajo del turriforme escalonado de son Ferrer responde a la misma tipología que la Cueva II. A partir de esta apreciación tipológica, y en función de los hipogeos de estos momentos de los que se dispone de dataciones radiocarbónicas, se sitúa el conjunto de can Vairet/son Ferrer a inicios del II milenio, pudiendo estar en uso hasta c.1.300 BC. Como se verá más adelante, los sedimentos y materiales arqueológicos documentados en el interior del hipogeo de son Ferrer no corresponden a esta primera fase, en la que se puede plantear un uso funerario de la cavidad en el marco de las necrópolis de hipogeos del Naviforme I. En cambio, son el resultado de usos funerarios y votivos de este espacio en momentos posteriores (talayótico y postalayótico), que habrían implicado el vaciado de los restos de esta primera fase de la cueva.

No obstante, durante la excavación del interior de la cueva y de su rampa de acceso se documentaron 25 fragmentos cerámicos tipológicamente adscribibles al Naviforme I. Los fragmentos localizados en el interior de la cueva se distribuyen en los márgenes sobre los bancos corridos, sobre la plataforma y en el fondo de la fosa central. Los fragmentos se localizan en cotas muy parecidas y se concentran en la parte final de la cueva, aunque presentan una distribución aleatoria debido a la limpieza del interior de la cueva. Los fragmentos localizados en la rampa de acceso se ubican en la parte final de la misma, en cotas profundas, muy cerca de la roca madre.

Con estos fragmentos se pudieron restituir dos contenedores cerámicos, las piezas 60 y 208. Ambas corresponden a la Forma 3 definida por Veny (1968), equivalente a la VII de López Pons (1980), muy extendidas durante el Naviforme I. Se trataría de materiales residuales que se habrían quedado en los márgenes de la cavidad y de su rampa de acceso durante los procesos de vaciado y limpieza para el nuevo uso de la cueva.

La necrópolis de can Vairet/son Ferrer estaría en relación con otros yacimientos navetiformes de la península del Sur de Calvià. En concreto, se plantea su vinculación con el posible poblado de navetiformes de son Ferrer, muy cercano, así como el navetiforme Alemany estaría en relación con las cuevas funerarias de son Massot/cas Notari. Otros yacimientos funerarios del Naviforme de la zona serían la cova des Llenyaters y el conjunto de cuevas de cala Salomó/cala Vinyes.

13.2.2 Ámbito ritual I, Bronce Final /Naviforme II c. 1.130-830 Bc

Un segundo momento del que se documentan trazas arqueológicas en el turriforme escalonado de son Ferrer corresponde al Naviforme II, localizadas en el que se ha interpretado como el ámbito ritual I. En la vertiente sur del monumento, en el sector 14C, se localizaron los restos de una construcción afectada por las modificaciones realizadas en una fase posterior, en la remodelación que confirió al turriforme escalonado la apariencia que ha conservado hasta la actualidad. Este ámbito está formado por dos UUEE sedimentarias bien delimitadas por el muro UE 73, compuesto por bloques de arenisca levemente retocados. La UE 17 se compone de sedimento color marrón grisáceo con gravas de pequeño tamaño, mientras que la UE 39, de sedimento marrón oscuro de consistencia arenosa con baja presencia de gravas de pequeñas dimensiones.

Se trata de un ámbito abierto delimitado por el muro, delante del cual se abre un espacio del que no se documentó ningún tipo de cubierta. Serían los restos de una edificación mayor que quedaron sellados durante la reforma final del turriforme. Desde esta plataforma de la vertiente sur de la elevación se tiene un dominio visual de toda la llanura central de la península, que se extiende hacia cala Figuera y la sierra de Rafaubeig. Asimismo, se establecen conexiones visuales con el navetiforme Alemany, las cuevas de can Vairet y el yacimiento de sa barraca de l'Amo.

Para delimitar cronológicamente el ámbito ritual I se ha seguido una triple estrategia de análisis centrada en las relaciones estratigráficas, las dataciones radiocarbónicas y la tipología del material cerámico. Todo ello permite encuadrar las actividades documentadas en él entre c.1.130-830 BC. Por una parte, esta estructura y las unidades sedimentarias que contiene se superponen a las estructuras arquitectónicas de una primera fase de construcción del turriforme. Por otra parte, durante la realización del sondeo de la parte estructural exterior del turriforme se recogieron varios restos de fauna que permitieron efectuar un conjunto de dataciones en las UUEE que forman los rellenos estructurales de la primera fase de construcción, ofreciendo una fecha *post quem*. Así mismo, se pudieron efectuar dataciones en la propia UE 17 y en los rellenos estructurales de la segunda fase constructiva, posterior al uso del ámbito ritual I, que ofrecen una fecha *ante quem*. En relación a esta última batería de dataciones, existe el problema del efecto amesetado de la curva de calibración a partir del 700 BC, por lo que algunas de las dataciones se encuentran afectadas por la conocida como meseta de la Edad del Hierro. Con todo ello, se plantea un momento de uso del ámbito ritual I entre 1.130-830 BC, momento asociado al uso de las pri-

meras estructuras del turriforme. Posteriormente, entre el 850 y el 750 BC, se realizan las modificaciones que confieren a la estructura arquitectónica el aspecto con el que ha llegado a la actualidad. Este hecho amortiza definitivamente el ámbito ritual I, que queda sellado permitiendo la conservación *in situ* de los materiales arqueológicos. Finalmente, el análisis tipológico de las piezas cerámicas recuperadas en éste ámbito identifican tipos propios del Naviforme II e inicios del talayótico, reforzando esta interpretación de la dinámica cronocultural.

Durante la excavación de este sector sólo se localizaron fragmentos cerámicos realizados a mano, no apareció ninguna pieza a torno. Entre todos los fragmentos analizados se pudieron identificar hasta 44 formas tipológicas distintas, aunque el número mínimo de individuos es de 28. De las 44 formas tipológicas, 5 presentan un perfil completo, permitiendo un estudio morfotipológico. El conjunto de piezas presenta un nivel de homogeneización alto. Esto permite plantear la hipótesis que, independientemente de la variabilidad de las dimensiones de las piezas y de la presencia de distintos elementos de presión, los recipientes cerámicos de este ámbito ritual I responden a un cierto patrón ideal compartido. Esta homogeneidad formal coincide con una gran estandarización en los tipos de pastas y en la utilización de inclusiones, tanto de carácter funcional (apéndices prensiles) como decorativo.

Entre las 5 piezas de perfil entero y concepción morfológica compartida, se diferencian cuatro tipos concretos: una pequeña copa con repie macizo y cuerpo troncocónico; una pieza de cuerpo ovoide con cuello incipiente, borde divergente curvado y asas de cinta con apéndices superior e inferior; una pieza de grandes dimensiones, base plana, cuerpo ovoide, cuello de desarrollo incipiente y borde divergente curvado; y una pieza de base plana, cuerpo compuesto por dos ovoides, sin cuello o con cuello de desarrollo incipiente, borde divergente curvado exvasado y presencia de mamelones cilíndricos o cónicos. De los dos primeros tipos documentados no se conocen paralelos en otros yacimientos del Naviforme II de Mallorca y Menorca.

Todo este material refleja una homogeneidad de conceptos técnicos y morfológicos que se desarrolla en una considerable variedad de tipos de recipientes (cuatro tipos para 5 individuos documentados) en un espacio relativamente reducido. Asimismo, el contexto cerámico de éste ámbito refleja tres grandes grupos cerámicos relacionados con diversos usos. Se documenta un primer conjunto de piezas de reducido tamaño, un conjunto de piezas de tamaño mediano y un tercer conjunto de piezas de grandes dimensiones. Por otro lado, atendiendo al análisis textural de las pastas (Albero y Capel inédito), se identifican piezas con características texturales aptas para estar en contacto con el fuego. Estas pastas se localizan en la vajilla ancha y baja, dando lugar a piezas estables y con facilidad para manipular su contenido y con asas para el manejo del recipiente evitando quemaduras durante su uso con el fuego. No obstante, en el sector conservado y excavado del ámbito ritual I no se ha documentado ninguna evidencia de fuego. Un segundo tipo de pasta, no apto para su uso reiterado en contacto con el fuego, se relaciona con piezas de gran volumen, sin asas y con cuello estrecho, permitiendo plantear un uso como contenedores de líquidos. Así pues, este conjunto de variedades tipológicas y texturales de las pastas nos definen a grandes rasgos tres grupos de piezas que se relacionan con tres concepciones utilitarias: pequeñas copas para consumo de líquidos, vasos de tamaño medio para gestión de materias relacionadas con el fuego y grandes piezas para el almacenaje de líquidos.

Del total de restos arqueológicos documentados en las UUEE 17 y 39, el 92% corresponden a cerámicas fragmentadas, mientras que sólo el 8% son restos óseos de fauna. La gran mayoría del material se localiza en la zona Noreste del ámbito ritual I, muy cerca del muro que lo delimita. Dentro de éste área de mayor densidad de restos, se observan concentraciones importantes de fragmentos cerámicos que coinciden con los restos pertenecientes a una misma pieza. Este hecho permite plantear que se trata de un suelo de ocupación en el que no ha habido grandes desplazamientos postdeposicionales y que el material se encuentra en posición primaria. Así, se deduce que la deposición última de los recipientes cerámicos se efectuó cerca del muro que delimita el ámbito ritual I, dejando así libre la parte central de éste. Por la naturaleza del yacimiento en global y de los restos preservados de este ámbito, se plantea que en esta estructura se desarrollaron actividades de carácter ritual no vinculadas directamente a la inhumación de cadáveres. No obstante, parece claro que estos actos votivos estarían relacionados con la memoria comunitaria de los individuos inhumados en el hipogeo excavado en la duna fósil sobre la que se asienta el turriforme escalonado de son Ferrer.

El estudio de los restos óseos de fauna de las UUEE sedimentarias del ámbito ritual I (UE 17 y UE 39) ha permitido analizar un total de 144 restos, de los cuales 41 se han podido determinar taxonómicamente, representando un 28,47% del conjunto (Estrada et al inédito). El número mínimo de individuos representando es de 2 ovicaprinos (un individuo infantil de *Capra hircus* y un adulto de especie indeterminada). El material se documentó sin ningún tipo de conexión anatómica y altamente fragmentado, incluso las piezas dentarias. Este hecho, juntamente con la pobreza taxonómica, sugiere que los restos faunísticos del ámbito ritual I correspondan a material de desecho, tal vez procedente de la alimentación (Estrada et al inédito).

13.2.3. Construcción del turriforme escalonado de son Ferrer en época talayótica, c. 850-750 BC

La construcción del turriforme escalonado de son Ferrer (Fig.: 13.2) se efectuó durante la fase talayótica. Para este período no se han podido documentar evidencias arqueológicas más allá de la propia estructura arquitectónica del turriforme, ya que durante el posttalayótico y la época moderna se realizaron importantes modificaciones que destruyeron los diferentes niveles arqueológicos asociados a esta fase. Estas acciones alteraron intensamente los laterales del turriforme, con el vaciado de muros y ámbitos adosados para uso funerario durante el posttalayótico, y la parte superior, con la construcción de una era de trilla en época moderna. Así, el material talayótico se ha localizado siempre descontextualizado, en conjuntos muy heterogéneos y removidos y nunca en posición primaria.

13.2.3.1. Descripción arquitectónica del turriforme escalonado de son Ferrer

Al inicio de la excavación arqueológica en el año 2000, el turriforme presentaba un aspecto de tell de tierra en el que sólo se intuían algunos grandes bloques de arenisca dispuestos a alturas varias que insinuaban una estructura con escalonamiento circular y aterrazamiento en la parte superior. Para afrontar la excavación de una estructura arquitectónica como esta, sin una hipótesis clara *a priori* del tipo de construcción y una falta de referentes de excavaciones de turriformes talayóticos en las Baleares, se estableció una doble estrategia. Por una parte, se realizó una excavación en extensión de todo el tell a fin de identificar los elementos estructurales que lo componían. Por otra parte, se efectuaron sondeos en diferentes zonas del turriforme que, llegando hasta la roca madre, permitieron esclarecer la técnica constructiva y la comprensión del edificio en conjunto. Estos sondeos también permitieron recuperar materiales orgánicos para las dataciones radiocarbónicas.

Con esta estrategia de excavación se ha podido definir la organización arquitectónica del edificio, formado por un cuerpo cuadrangular macizo realizado a partir de una estructura doble de muros ciclópeos de bloques de arenisca con rellenos de tierra y ripio. Tanto los muros como los rellenos se asientan directamente sobre la roca madre (la duna fósil). Los muros ciclópeos tienen una disposición concéntrica a diferente altura, con una tendencia circular, semicircular o cuadrangular en función de la vertiente y la altura de éstos. La construcción compacta de estos muros y su relleno confiere al conjunto un aspecto escalonado muy macizo de gran solidez.

Algunos de los elementos estructurales que configuran el turriforme provienen de la reutilización e integración de elementos constructivos de la fase anterior, del Bronce Final/Naviforme I, que se localizan en la vertiente Sur. El resto de muros se construyen en la fase talayótica y se adosan a la edificación preexistente, que como se ha visto fue fuertemente alterada. Los elementos estructurales que definen la construcción resultante se dividen en muros estructurales, rellenos estructurales y acceso a la parte superior. Los muros configuran el esqueleto que sustenta el edificio y se dividen entre los que provienen de la reutilización de estructuras del Bronce Final (UUEE 24 y 87) y los que se construyen durante la fase de remodelación talayótica (UUEE 2, 23, 70, 71, 72, 81 y 79). Los rellenos estructurales, formados de tierra y ripio, confieren robustez y consistencia al edificio y también se dividen entre los provenientes de la fase anterior del Bronce Final (UUEE 77 y 67) y los talayóticos (UUEE 27, 31, 41, 65, 78, 82, 91 y 98). Finalmente, el acceso escalonado se ubica en el sector 13, en el costado Este del turriforme, compuesto por un conjunto de bloques de arenisca dispuestos horizontalmente de forma escalonada (UE 88) adosados a otro conjunto de bloques dispuestos verticalmente (UE 89) formando una rampa de acceso a la parte superior del edificio.

Durante la excavación de la estructura del turriforme se recogieron restos óseos de fauna para la realización de dataciones radiocarbónicas. Los muros ciclópeos, compuestos estrictamente por bloques de piedra falcados con pequeñas piedras, no ofrecen ninguna posibilidad de datación directa, así que se tiene que recurrir a estrategias de datación indirecta. En este caso, los únicos elementos estructurales que podrían ofrecer material para datar son los rellenos estructurales. No obstante, la datación obtenida refleja una fecha *ante quem*. Asimismo, la datación de materiales orgánicos de las UUEE sedimentarias que se adosan a los muros permite obtener fechas *post quem*. Así pues, a partir de estas consideraciones se han realizado 9 dataciones radiocarbónicas, cuatro de las cuales presentan un intervalo estadístico de probabilidades muy amplio debido al efecto de la meseta de la Edad del Hierro". De entre las dataciones restantes, cinco de los rellenos estructurales presentan un margen probabilístico de calibración muy ajustado y unos resultados homogéneos. Se sitúan mayoritariamente en el intervalo c.950-800 BC, intervalo cronológico considerado como *ante quem*, anterior a la construcción de los muros. Todo ello permite plantear que en los rellenos estructurales se depositan restos óseos datados con anterioridad

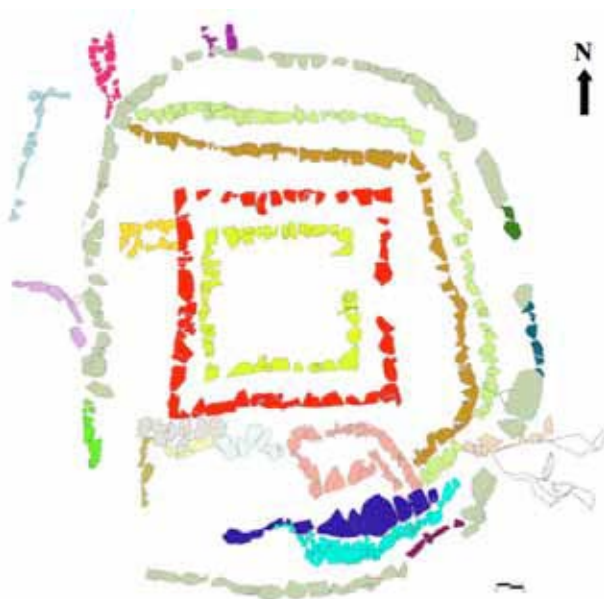


Figura 13.2: planta del turriforme escalonado de Son Ferrer (Equipo excavación Son Ferrer).

al 800 BC o en un momento levemente posterior, hecho que daría lugar a los problemas derivados de la meseta de la Edad de Hierro. Así, se puede considerar que la construcción del turriforme que le daría su aspecto definitivo se realizó entre c. 850-750 BC, descartando la franja más moderna del intervalo obtenido en la curva de calibración. Finalmente, entre los materiales arqueológicos de los rellenos estructurales no se han documentado fragmentos cerámicos realizados a torno o tipológicamente atribuibles a momentos posteriores al 600-500 BC.

El material constructivo utilizado en el turriforme escalonado de son Ferrer son bloques de piedra arenisca más o menos trabajados. La prospección exhaustiva de la zona cercana al turriforme ha permitido identificar el lugar de obtención de la arenisca. El afloramiento explotado sería el que se ubica en la misma duna fósil sobre la que se construyó el edificio. Las marcas de extracción de bloques empiezan junto al primer anillo estructural del turriforme.

El estudio arqueofaunístico de los rellenos estructurales y la escalera de acceso al turriforme (UUEE 27, 65, 77, 78, 82, 89 y 98) ha permitido analizar 1781 restos óseos, de los cuales 790 (un 44,35% del total) se han podido determinar taxonómicamente (Estrada et al inédito). Entre estos, se han podido identificar 37 individuos, de los cuales 7 son ovicaprinos de especie indeterminada, 2 ovejas (*Ovis aries*), 3 cabras (*Capra hircus*), 2 bueyes (*Bos taurus*), 3 cerdos (*Sus domesticus*), 1 perro (*Canis familiaris*), 7 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y 1 tortuga (Chenolioidea). Cabe destacar la alta probabilidad que los dos últimos taxones correspondan a intrusiones posteriores y no al depósito prehistórico.

13.2.4. Uso funerario durante el Postaláyotico c. 450 BC-cambio de Era

Hacia c. 450 BC el turriforme escalonado de son Ferrer pasa a funcionar como una necrópolis de inhumación. Este hecho implica la remodelación de determinadas partes de la estructura del monumento para albergar su nueva función funeraria. Así, se definen tres ámbitos funerarios diferentes en distintos lugares del turriforme y que funcionan en dos fases distintas.

13.2.4.1. Ámbito funerario I, c. 450 Bc-75 AC

13.2.4.1.1. Descripción del ámbito y de las actividades desarrolladas en el mismo

En este momento, el hipogeo del Naviforme y su pozo y corredor de acceso pasan a ser utilizados como necrópolis de inhumación, formando el ámbito funerario I. Para ello se vacía todo el contenido de la cueva anterior a c. 450 BC, momento del que tan sólo se han podido identificar dos recipientes cerámicos fragmentados, como se ha expuesto anteriormente. Poco se sabe del contenido del hipogeo en momentos anteriores al c. 450 BC. La cultura material relacionada con su uso anterior pudo quedar intacta en el hipogeo hasta momentos inmediatamente anteriores a su rehabilitación. Es decir, se mantendrían los cuerpos enterrados y sus ajuares de forma paralela a la utilización del ámbito ritual I, en uso durante el Naviforme II. Asimismo, se puede plantear la posibilidad que el hipogeo ya fuese vaciado durante el momento de uso del ámbito ritual I y destinado a otras funciones de las que no se han conservado evidencias arqueológicas.

El uso del ámbito funerario I a partir de c. 450 BC se prolongará hasta c. 75 BC, reflejando prácticas variadas y ocupando diferentes espacios. Se han identificado tres zonas diferentes en el ámbito funerario I y dos fases de uso. En un primer momento, c. 450-200 BC, el interior del hipogeo es vaciado para ser usado como depósito de inhumaciones, tanto de adultos como individuos infantiles, siendo estos últimos mayoritarios. Sólo se documenta una unidad estratigráfica, la UE 9, formada por sedimentos muy sueltos y arenosos que rellenaba la cueva y englobaba todas las inhumaciones y materiales depositados. En este momento, el corredor de acceso a la cueva funciona como espacio de circulación y zona de deposición de desechos.

En un determinado momento en torno a c. 200 BC, se amortiza el espacio del interior de la cueva mediante una última inhumación (I4) que se localiza en el vano de medio punto que conforma la entrada de la cueva. A diferencia de las otras dos inhumaciones halladas en conexión anatómica (I5 y I6), esta vez el cuerpo no se deposita longitudinalmente, sino de forma transversal al eje de la cueva, ocupando todo el acceso a esta. A partir de este momento, no se documentan más cambios ni alteraciones en el interior de la cueva, ya que las prácticas funerarias y votivas continúan en la zona del acceso y en el pozo de entrada en la segunda fase documentada.

En este segundo momento, c. 175-75 BC, se habilitan dos espacios diferentes que se destinarán a funciones concretas. Por un lado, en la zona del corredor más lejana a la entrada de la cueva se documenta una elevada concentración de materiales cerámicos (UE 62), principalmente talayóticos aunque también aparece material romano, ibérico y púnico-ebusitano. A partir del estudio de esta cerámica se plantea la hipótesis que sean los restos del ajuar de un ágape funerario. En esta zona se habilita un enlosado de piedras planas de arenisca y se diferencia de la zona más interior del corredor de acceso mediante la colocación en posición transversal de una gran losa de arenisca (UE 92). Junto a este corredor de acceso se documenta también una estructura de combustión plana y sin ninguna preparación (UE 64). En el espacio más interior se efectúan enterramientos de individuos perinatales en urnas de arenisca o de cerámica talayótica (UE 101). El estudio de las cerámicas de paredes finas que se está llevando a cabo (López Muller en preparación) muestra como en las cotas superiores de las UUEE 11, 13 y 101 se documenta una deposición continuada de materiales hasta el cambio de era. Esto se relacionaría con la realización de visitas recurrentes a la zona funeraria durante un período de tiempo posterior al fin de las inhumaciones perinatales con la intención de realizar deposiciones votivas.

13.2.4.1.2. Metodología específica excavación

El carácter excepcional de este ámbito del yacimiento, con varias zonas de inhumaciones y con un hipogeo que contenía los restos de un uso funerario sellados hace más de 2000 años, aconsejaron desarrollar una serie de pautas metodológicas, complementarias a las llevadas a cabo en el resto del yacimiento, con el fin de documentar de forma estricta todos los materiales arqueológicos. Así, se decidió instalar un sistema de iluminación eléctrica en el interior de la cueva y un conjunto de pasarelas de madera para poder excavar en buenas condiciones de visibilidad y movimiento sin perturbar el depósito. Ante la necesidad de un método de registro que garantizara la ubicación espacial de cada uno de los hallazgos, se realizaron fotomontajes digitales de la zona de la excavación mediante una cuadrícula de 25 cm. de lado proyectada con clavos desde el techo de la cavidad. A partir de esta cuadrícula se realizó una excavación por capas y se hicieron fotografías cenitales de cada capa, siempre desde la misma altura, que después permitieron desarrollar el fotomontaje digital.

13.2.4.1.3. Cronología

Para delimitar cronológicamente los diversos sectores del ámbito funerario I se efectuaron 19 dataciones radiocarbónicas, 18 sobre huesos humanos y 1 sobre hueso de ovicáprido. La valoración de este conjunto permite relacionar la evolución del modelo cronológico con la dinámica estratigráfica anteriormente comentada. Las 16 dataciones del interior del hipogeo reflejan un intervalo cronológico que iría entre 510-380 BC (KIA-30643) hasta 370-110 BC (KIA 30632). En el área del corredor de acceso más cercana a la boca de la cueva (UE 101) se realizaron dos dataciones: 360-90 BC (KIA-30659) y 100-70 AC (KIA-30633). Aunque la amplitud de los intervalos es considerable, ambas dataciones reflejan el mismo hecho, es decir, el uso de ésta zona como área funeraria una vez la cueva se ha colmatado y sellado. En este sentido, cabe destacar que las dataciones más modernas del interior de la cueva (UE 9), especialmente KIA-30632, corresponden a las últimas inhumaciones que allí se realizaron, las únicas que han mantenido la conexión anatómica. Estas presentan un alto nivel de coincidencia con la datación más antigua de la UE 101, indicando que entre las últimas inhumaciones de la cueva, su colmatación definitiva y el acondicionamiento de la zona cercana del corredor para inhumaciones de perinatales en contenedores, transcurrió un intervalo de tiempo no muy dilatado.

Finalmente, en la zona más exterior del corredor de acceso a la cueva (UE 62) contamos sólo con una datación: 390-200 BC (KIA-25223). La escasez de material óseo impidió efectuar otras dataciones radiocarbónicas. Esta fecha estaría indicando que en este sector del ámbito funerario I se empieza a depositar material en el mismo momento en que se colmata el interior de la cueva y se inician las inhumaciones perinatales en la zona de corredor cercana a la boca de la cavidad (separada de este ámbito más exterior por una losa vertical, UE 92). No obstante, como se ha comentado anteriormente, el estudio de las cerámicas de paredes finas indica que las deposiciones votivas de materiales se alargan en el tiempo hasta c. 74 AC, casi un siglo después del final de las inhumaciones perinatales (López Muller en preparación).

Con todo ello, en el ámbito funerario I se desarrollan dos fases funerarias diferenciadas. La más antigua, c. 450-200 BC consistió en la inhumación de individuos de todas las edades en el interior del hipogeo, que es previamente vaciado y habilitado para este nuevo uso. Hacia c. 200 BC se colmata este depósito con la deposición transversal al eje de la cavidad de una última inhumación justo en la boca de entrada de la cueva. En un momento posterior no muy lejano se habilita la zona del corredor para continuar con las inhumaciones. En la zona más cercana a la boca de la cueva se realiza un enlosado y se practican nuevas inhumaciones hasta c. 75 BC, en este caso exclusivamente de individuos perinatales en urnas de arenisca o cerámica. Este sector de inhumaciones se separa del sector más exterior del corredor de acceso mediante la colocación transversal de un bloque de arenisca. En este sector exterior del corredor se realizan diversas deposiciones votivas de materiales cerámicos y se efectúan pequeños fuegos relacionados con estas actividades rituales, que se prolongarán más allá de las inhumaciones hasta c. 75 AC.

13.2.4.1.4. Análisis de la dispersión de los materiales cerámicos

El análisis de la dispersión de los materiales en estos diferentes sectores del ámbito funerario I ofrece apreciaciones relevantes a la hora de valorar el funcionamiento de estos espacios. En primer lugar, destaca la concentración de materiales cerámicos en la zona más externa del corredor (UE 62), en la que no se desarrollaron enterramientos. El análisis espacial de los fragmentos cerámicos que remontan en piezas concretas desvela que el movimiento de estos fragmentos fuera de éste sector del ámbito funerario I fue mínimo. Estos materiales sufrieron muy pocos desplazamientos después de su deposición. En cambio, se observa como diversos materiales depositados juntamente con las inhumaciones en el interior de la cueva (UE 9) experimentaron importantes desplazamientos longitudinales hacia el exterior de la cueva, depositándose algunos de ellos en la zona del corredor más cercana a la entrada de la cavidad y otros, en menor medida, llegando hasta el sector externo del corredor. Asimismo, numerosas piezas depositadas en esta zona del corredor de acceso (UE 101), que también tuvo un uso funerario (inhumaciones perinatales en contenedores), experimentaron también desplazamientos longitudinales de una parte importante de sus fragmentos, tanto hacia el interior de la cueva como hacia la zona más externa del corredor de acceso a ésta.

Los movimientos postdeposicionales son especialmente significativos en la zona del interior de la cueva (UE 9). En todo el depósito tan solo se pudieron localizar 3 cuerpos inhumados que conservaran la conexión anatómica de sus restos. Como se ha dicho, estos corresponden a las últimas inhumaciones realizadas en la zona de la boca de la cueva y que aca-

ban sellando el depósito c. 200 BC. El resto del depósito se encontraba completamente removido. No se hallaron conexiones anatómicas en ningún otro sector de la cueva y los materiales cerámicos presentaban una fragmentación y dispersión muy importantes. Tras el remontaje de los fragmentos de cada pieza no se pudo identificar ningún objeto localizado *in situ* en su lugar de deposición. Estos materiales presentan una circulación longitudinal muy importante, hasta el punto que sólo un 79,15% de los fragmentos remontaban únicamente dentro de la cueva (un 19,77% remontaban con algunos fragmentos desplazados hacia el corredor de acceso). Así pues, todo el material de la UE 9 apareció en posición secundaria y con remociones importantes, de tal forma que el conjunto se interpreta como un palimpsesto fruto de las múltiples inhumaciones y deposiciones de materiales en el interior de la cueva durante un período de tiempo de al menos 2 siglos, c. 450-200 BC. Esta actividad reiterada en el interior de la cueva es la que provoca la gran circulación de materiales, quedando todo el conjunto definitivamente sellado con las últimas inhumaciones en la boca de entrada.

13.2.4.1.5. Análisis textural de la cerámica

El análisis textural de los materiales cerámicos del ámbito funerario I (Albero y Capel inédito) ponen de manifiesto que el conjunto artefactual identificado corresponde a piezas realizadas exclusivamente para un uso votivo y/o funerario. En el interior de la cueva (UE 9) se han podido analizar un total de 14 piezas, todas ellas urnas de enterramiento u objetos del ajuar de los inhumados. Se trata de contenedores realizados con pastas muy variables a las que no se les suele añadir ningún tipo de desgrasante mineral más allá del que contiene la propia veta de arcilla explotada. En cambio, se añaden cantidades variables de desgrasante vegetal, que es más fácil de obtener y facilita el modelado de la arcilla. Así, se obtienen piezas con texturas altamente variables y tecnológicamente precarias, ya que no son aptas para el uso en contacto con el fuego ni presentan una gran resistencia. Sin embargo, presentan un lustrado intenso de las superficies, lo que refleja una preocupación por el acabado estético de la pieza más que por su funcionalidad mecánica.

En las piezas de cerámica talayótica a mano de los dos sectores del corredor de acceso a la cueva, la más cercana a la boca de la cavidad (UE 101) y la más distante (UE 62), presentan características muy similares. En ellas se han analizado 5 y 1 piezas respectivamente. En conjunto, no presentan adiciones de desgrasantes minerales, aparecen desgrasantes vegetales y reflejan una gran variabilidad de texturas fruto de la explotación de varias vetas de arcilla. Así, se trata de un ajuar cerámico muy parecido al de a UE 9, con una mayor preocupación y trabajo en relación al acabado exterior de la pieza que en sus calidades mecánicas, ya que se trata de piezas exclusivamente depositadas como ajuar o contenedor funerarios.

13.2.4.1.6. Estudio antropológico de la UE 9

El material antropológico recuperado en la UE 9, en el interior de la cueva c. 450-200 BC, también ha aparecido en posición secundaria a excepción de las interpretadas como las tres últimas inhumaciones realizadas en el interior de la cueva (I4, I5 y I6) (Alesán inédito). A parte de estos tres casos no se han identificado más conexiones anatómicas. El número mínimo de individuos inhumados en la cueva es de 60, mientras que el número probable de individuos se eleva a 101. El 48,51% de estos individuos son fetos o perinatales, muy probablemente muertos in utero o producto de abortos. Por su parte, los individuos infantiles menores de 1 año representan en 41,54% del total, mientras que los adultos suponen tan sólo el 12,87%. Entre estos últimos, el 61,54% son individuos jóvenes de entre 20 y 35 años de edad. El sexo de los individuos sólo se ha podido determinar en 58 perinatales (57,46% de estos) y en 10 adultos (76,92% de estos). Entre los perinatales se documenta un equilibrio entre sexos, mientras que en los adultos 4 son mujeres y 6 hombres. Des de un punto de vista demográfico, el conjunto de estos datos antropológicos podría representar una elevada mortalidad infantil en un grupo de alta fertilidad, ya que la subrepresentación relativa de adultos podría estar relacionada con el tratamiento funerario igualitario de los perinatales y recién nacidos.

Como se ha dicho, el depósito excavado se compone de una acumulación de inhumaciones primarias sucesivas localizadas en posición secundaria. Al no hallar un conjunto de cuerpos en posición primaria y conexión anatómica, sólo se puede inferir el ritual funerario en función de las últimas inhumaciones, que conservan las conexiones. El caso más significativo, por el mejor estado de conservación, es I5. Este cuerpo se encontró en posición primaria, en decúbito lateral izquierdo y con los brazos y piernas flexionadas en posición fetal muy forzada. Esta posición hace pensar en algún tipo de atadura que mantuviese el cuerpo flexionado, material que no se habría conservado. La desestructuración de los cuerpos inhumados se produjo durante las sucesivas entradas a la cueva para efectuar nuevos enterramientos. Esto implicaba una adecuación del espacio que debió producir desplazamientos de los cuerpos ya inhumados. En cualquier caso, estos acondicionamientos reiterados del espacio nunca implican la selección de determinadas partes del cuerpo para colocarlas en lugares concretos o extraerlos de la cueva.

Posteriormente a estas inhumaciones en el interior de la cueva, se desarrolla una segunda fase de enterramientos en el ámbito funerario I. En este caso se realizan inhumaciones infantiles en contenedores cerámicos o de arenisca en la parte del corredor de acceso más cercana a la boca de la cueva (UE 101) durante un período de tiempo más o menos dilatado, c. 200-75 BC. Este sector con enterramientos infantiles se separa de la zona más externa del corredor de acceso (UE 62), en la que se documentó una importante concentración de cerámica, por un gran bloque de arenisca dispuesto transversalmente (UE 92). En este conjunto se documenta un número mínimo de individuos de 13 y un número probable de 26, que se reducen a 11 si sólo se consideran los ya nacidos. De entre estos se han podido identificar 6 individuos: dos fetos inhumados en sendas urnas de piedra arenisca, 1 feto inhumado en un contenedor cerámico y 1 individuo adulto y 2 juveniles hallados en posición secundaria sin ningún tipo de conexión anatómica. El 69,23% de los individuos probables son fetos y perinatales,

cantidad que se reduce al 45,45% si se contemplan los nacidos menores de 2 años. Este hecho plantea unas hipótesis difíciles de contrastar a partir del depósito excavado: o bien se producen sacrificios infantiles o bien el ritual funerario desarrollado implica una buena representación de una elevada tasa de mortalidad infantil.

La naturaleza del conjunto no permite inferir muchos elementos del ritual funerario. A partir de la excavación de las dos urnas de arenisca en el laboratorio se establece que en estas se depositaron los cuerpos de los fetos en espacio vacío, cubierto por una tapadera. Ésta se habría roto en un momento posterior a la deposición, colmatando el interior de la urna y entrando en acción varios agentes tafonómicos que alteraron el registro. El caso de los dos contenedores cerámicos es muy similar. Las inhumaciones de los fetos se producen también en espacio vacío que, en un momento posterior a la deposición, es colmatado. En este caso la colmatación es producto de la fragmentación del contenedor cerámico, que quedará *in situ*. El caso de las inhumaciones en posición secundaria localizadas en este sector del ámbito funerario I, la reconstrucción del ritual funerario es prácticamente imposible debido a que el conjunto se encontraba totalmente removido. El 57,69% de los individuos localizados en esta zona son fetos o perinatales. En estos casos se plantea la posibilidad que fuesen enterrados en los contenedores cerámicos que se pudieron remontar a partir de los fragmentos cerámicos dispersos en la zona. En los casos de los individuos infantiles, de entre 2 meses y 4 años de edad, se descarta esta posibilidad por el reducido tamaño de los contenedores. Finalmente, los dos individuos juveniles y el adulto localizados completamente dispersos en este sector podrían provenir del interior de la cueva (UE 9) desplazados por agentes postdeposicionales. En cualquier caso, la dispersión de los restos y la falta de conexiones no permite plantear hipótesis sobre los rituales funerarios.

13.2.4.1.7. Estudio arqueozoológico de la UE 9

Procedentes de UUEE del ámbito funerario 1 se han analizado 1305 restos óseos, de los que se han podido determinar taxonómicamente 344 (un 26,36% del total). De estos, se han determinado 18 individuos, entre los que se encuentran 8 ovicaprinos (1 perinatal, 4 jóvenes/adultos y 3 adultos), 1 buey joven (*Bos taurus*), 2 cerdos (un perinatal/infantil y un individuo joven) (*Sus domesticus*), 3 (correspondiente a un feto, infantil y un adulto hallado en conexión) perros (*Canis familiaris*) y 4 conejos (*Oryctolagus cuniculus*), estos últimos probablemente intrusiones posteriores a la formación del depósito prehistórico (Estrada et al inédito).

13.2.4.2 Ámbito funerario II, c. 200-cambio de Era

Contemporáneamente a la segunda fase de inhumaciones en el ámbito funerario I se desarrollan actividades funerarias en dos sectores más del turriforme escalonado de son Ferrer. El ámbito funerario II se crea en los sectores 1 y 2 a partir de la extracción de los rellenos estructurales entre los muros UE 23 y UE 72. Con esta remodelación de la estructura del turriforme se genera un nuevo espacio en el que se desarrollaran nuevas inhumaciones infantiles en contenedor (UE 53, UE 54 y UE 57). En este ámbito se colocaron tres urnas de arenisca, una ánfora PE-24 y restos de la parte inferior de otra ánfora que, a causa de su fragmentación, no se puede constatar su uso como contenedor funerario. No se dispone de dataciones radiocarbónicas para este ámbito, pero los materiales cerámicos definen una cronología coherente c. 200-Cambio de Era.

En las tres urnas de arenisca, los individuos inhumados se localizaron en la parte inferior del espacio interior de estas. Las urnas estaban totalmente colmatadas de sedimento y pequeñas piedras. Los restos aparecieron de forma totalmente inconexa y en ningún caso se puede detectar la posición original del cuerpo. Se trata de un feto de 32 semanas, uno de 32-34 semanas y uno de 40-42 semanas. En la parte inferior del ánfora PE-24 se documentaron los restos inconexos de un individuo infantil menor de 1 año. Finalmente, en el pivote de ánfora fragmentado se localizó tan sólo una hemivértebra dorsal perteneciente a un individuo perinatal. Así, todas las inhumaciones detectadas en el ámbito funerario II corresponden a fetos, perinatales o individuos infantiles inhumados en el interior de recipientes de arenisca o cerámica. La deposición de los cuerpos tendría lugar en espacio vacío, en el interior de los contenedores que, posteriormente serían fragmentados y se colmataría su interior (Alesán inédito).

En el ámbito funerario II se han podido identificar taxonómicamente 233 restos arqueofaunísticos. Entre estos se han individualizado 2 ovicaprinos adultos, 1 infantil y 7 conejos. Estos últimos probablemente no formaban parte del depósito prehistórico original. Los ovicaprinos, con un escaso número de restos identificados, aparecen muy fragmentados y mayoritariamente representados por piezas dentarias (Estrada et al inédito).

13.2.4.3 Ámbito Funerario III, C. 200-75 BC

El tercer ámbito funerario del turriforme escalonado de son Ferrer se localiza a los pies de la cara Noreste del edificio, sobre la roca madre. En este caso, se depositan partes basales de ánforas con inhumaciones de neonatos a los pies del turriforme sin ningún tipo de acondicionamiento arquitectónico del entorno (UE 36). En este caso tampoco se dispone de dataciones radiocarbónicas, pero el material cerámico indica una cronología de las deposiciones c. 200-75 BC, coincidiendo con las inhumaciones infantiles del ámbito funerario II y de la segunda fase del ámbito funerario I.

En este ámbito se recuperaron tres pivotes de ánfora y una parte basal de ánfora con nasa. Sólo en el interior de uno de ellos se hallaron restos humanos inconexos que no permitieron determinar la posición inicial del cuerpo. Se trata de una costilla y una hemivértebra dorsal de un feto de 40-42 semanas de gestación. Como en el ámbito funerario II, la deposición

de los cuerpos tendría lugar en espacio vacío, en el interior de los contenedores que, posteriormente, serían fragmentados y se colmataría su interior (Alesán inédito).

En la UE 36 se han recuperado 192 restos óseos de los que 52 (27,08% del total) han podido ser determinados taxonómicamente (Estrada et al inédito). Entre estos, se han podido individualizar dos ovicaprinos adultos, uno de ellos con mucho desgaste, 1 bóvido adulto (*Bos taurus*) y 1 suido de edad indeterminada (*Sus domesticus*). Formando parte de un conjunto de intrusiones posteriores al uso del ámbito funerario III se han identificado 2 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y un erizo (*Erinaceus algirus*).

Así pues, en conjunto vemos como durante c. 200 y 75 BC el turriforme escalonado de son Ferrer se convierte en un espacio en el que se desarrollan inhumaciones infantiles, mayoritariamente en contenedores cerámicos o de arenisca. Asimismo, esta actividad funeraria se correlaciona con un conjunto de actividades votivas que no implican la inhumación de cuerpos pero generan un registro arqueológico. Se trata de deposiciones votivas de cerámica en la zona exterior del corredor de acceso a la cueva (UE 62), actividad que se prolongaría más allá de las últimas inhumaciones infantiles en este ámbito funerario. Esta necrópolis infantil encuentra diversos paralelos en la isla de Mallorca en un período que comprendería c. 300 BC-Cambio de Era. Se conocen diversos yacimientos que, durante estos siglos, presentan áreas exclusivamente destinadas a la inhumación de individuos perinatales e infantiles en contenedores de cerámica y/o de arenisca. Es el caso de la necrópolis de sa Marina Gran (Ses Salines, Rosselló-Bordoy 1963), de cas Santamarier (Palma, Rosselló y Guerrero 1983) y de un sector de la necrópolis de s'Illot des Porros (Santa Margalida, Hernández et al 1999, citado en Alesán y Malgosa 2005: 518). Igualmente, en las cuevas funerarias de cova Monja (Senselles) y son Maimó (Petra) (Rosselló y Guerrero 1983) se detecta un tratamiento diferenciado de los individuos perinatales e infantiles allí inhumados, que se inhuman también en el interior de contenedores de arenisca.

13.2.5 Los ámbitos no funerarios del postalayótico C. 200 BC – cambio de Era

Paralelamente al uso de los ámbitos funerarios en los que se llevan a cabo las inhumaciones infantiles, durante c. 200 BC-S. I AC están en funcionamiento dos ámbitos más del turriforme no destinados a usos funerarios. El estado de conservación de estos contextos, fuertemente afectados por agentes postdeposicionales y remodelaciones modernas del turriforme, no permite determinar con cierta seguridad su función. Se trata de dos ámbitos no funerarios localizados en el lado Oeste del turriforme, directamente asentados sobre la roca madre.

13.2.5.1 Ámbito no funerario I

Ubicado en el área Noroeste del turriforme, este ámbito se localiza en los sectores 6, 7, 8 y 9. Adosadas al anillo estructural del turriforme (UE 23) se localizan diversos muros que definen el ámbito no funerario I (UUEE 83, 84, 85 y 86). La UE sedimentaria UE 56, de sedimento marrón muy claro, recoge el nivel de ocupación del ámbito. En este se localiza material cerámico diverso, tanto a mano como importaciones a torno. El análisis de las cerámicas de paredes finas indica una cronología c. S. I BC – S. I AC (López Muller en preparación).

13.2.5.2 Ámbito no funerario II

El segundo ámbito no funerario se localiza en la parte Suroeste del turriforme, en los sectores 10, 11 y 12. Esta zona fue muy afectada por construcciones modernas que alteraron el registro arqueológico prehistórico, siendo muy difícil la interpretación del ámbito no funerario I. Éste está delimitado en el Norte por el muro UE 86, muy arrasado. Los niveles de ocupación de éste ámbito vienen reflejados en las UUEE sedimentarias UE 44 y UE 103. Las cerámicas de paredes finas de la UE 44 indican una cronología c. S. II BC – S. I AC (López Muller en preparación).

13.3. ANÁLISIS ANTRACOLÓGICO DEL TURRIFORME ESCALONADO DE SON FERRER

13.3.1 Material analizado: estrategia de muestreo y descripción de las muestras

En este estudio se han analizado 963 fragmentos de carbón procedentes de 14 UUEE diferentes del turriforme escalonado de son Ferrer. Se trata de UUEE sedimentarias de las diferentes fases documentadas en el yacimiento, aunque no se pudo localizar y recoger material antracológico de todas ellas. De las dos primeras fases documentadas, pertenecientes al Bronce Naviforme, no se pudo recoger material antracológico. Sí se pudieron recoger varios fragmentos de carbón de UUEE pertenecientes a la fase talayótica de construcción del turriforme y de los ámbitos funerarios y no funerarios del postalayótico. Las UUEE sedimentarias correspondientes a las fases de ocupación de los siglos XVIII, XIX y XX han sido descartadas, ya que reflejan problemáticas muy alejadas de la tratada en este estudio.

La mayoría de los carbones analizados se recogieron dispersos en el sedimento de estas UUEE, sólo en el caso de la UE 64 se trata de una concentración de material procedente de un pequeño hogar del ámbito funerario I. Durante las diferentes campañas de excavación se plantearon dos estrategias de muestreo complementarias: la recogida a mano y la flotación. La recogida a mano se efectuó de forma sistemática en todas las UUEE, recogiendo los fragmentos de carbón de cada día de excavación en un sobre de papel de aluminio depositado en una pequeña caja de plástico con la etiqueta que recogía la información contextual necesaria (yacimiento, campaña, sector, cuadro, UE, fecha de extracción). De esta forma,

cada fragmento queda adscrito a una UE y fase concreta del yacimiento y a un cuadro de 1 m de lado. Se han analizado la totalidad de los fragmentos de carbón recogidos a mano en las UUEE prehistóricas del turriforme aunque, como se verá, sólo en el caso de la UE 9 se ha alcanzado un número suficiente de fragmentos.

Paralelamente, al planificar la excavación del interior de la cueva (UE 9) se decidió complementar esta recolección manual con la flotación de la totalidad del sedimento excavado en el depósito funerario. Para ello se proyectó una cuadrícula de 25 cm. de lado y se recogió la totalidad del sedimento mediante dos máquinas aspiradoras. El sedimento de cada cuadro se guardó en sacos con una etiqueta que recogía toda la información contextual antes especificada y las cotas máximas y mínimas. Posteriormente, este sedimento se flotó con la máquina de flotación del Laboratori de Prehistòria de la UIB utilizando tamices consecutivos de 5 mm., 2 mm., 1 mm., 0,5 mm. y 0,2 mm. En nuestro caso sólo se analizaron los fragmentos de carbón de > 5 mm. y > 2 mm., ya que en las fracciones menores la identificación de éstos es prácticamente imposible.

Los datos obtenidos del análisis de todo este material se han agrupado por UUEE y por fases. El número de fragmentos de carbón que se han podido analizar en cada UE ha sido muy variable, desde 1 sólo fragmento (UE 36) hasta 769 (UE 9). Asimismo, al agrupar las UUEE de cada fase de ocupación solamente se han obtenido valores superiores a los 250 fragmentos para la fase de inhumaciones en el interior de la cueva c. 450-200 BC (UE 9).

13.3.2. Resultados del análisis antracológico

En el conjunto del material analizado se han identificado 13 taxones diferentes: *Acer* sp., *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Hedera* sp., Lamiaceae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia* cf. *terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus* sp. caducifolio, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*. El número de UUEE de cada fase y de fragmentos analizados varía en cada caso, no habiéndose documentado material antracológico en las UUEE de las fases correspondientes al Bronce Naviforme.

13.3.2.1. Fase talayótica de construcción del turriforme, c. 850-750 BC

Como se ha visto, el registro arqueológico de la fase de construcción del turriforme se compone de dos tipos básicos de UUEE: los muros que configuran el esqueleto que sustenta el edificio y los rellenos estructurales. Estos últimos son UUEE sedimentarias de tierra y ripio que confieren robustez al conjunto. Ha sido sólo en este último caso en que se ha podido documentar material antracológico en 6 de las 9 UUEE de rellenos estructurales: 27, 41, 65, 77, 78 y 82. En todos los casos, el número de fragmentos de carbón que se pudo individualizar y recoger manualmente durante el curso de la excavación fue muy reducido, oscilando entre 1 y 18 fragmentos. En el conjunto de todas las UUEE de esta fase se han podido analizar 40 fragmentos (Tabla 13.1). De esta forma, la valoración de los resultados se tiene que centrar en la presencia/ausencia de taxones, ya que la representatividad estadística del conjunto está determinada por el escaso número de fragmentos.

La UE 27 forma el relleno de la estructural cuadrangular de la parte inferior del turriforme. En esta se han podido analizar 18 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 5 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides* (Tabla 13.1). Se trata de la UE de esta fase con más fragmentos analizados y la única que presenta la totalidad de los taxones documentados en el conjunto. Las UUEE 41, 65, 78 y 82 forman el relleno estructural entre los anillos superiores del turriforme. Entre todas estas UUEE se han podido analizar un total de 13 fragmentos entre los que se han identificado 4 taxones, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 13.1). Finalmente, la UE 77 está formada por un relleno estructural que podría tener su origen en las estructuras construidas durante el Bronce Final que fueron posteriormente modificadas y reaprovechadas para la construcción del turriforme. En esta se han analizado un total de 9 fragmentos entre los que se han identificado 3 taxones diferentes: *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 13.1).

Como se ha dicho, el escaso número de fragmentos analizados no permite hacer una valoración de la recurrencia de los taxones de esta fase en términos relativos. La curva taxonómica del conjunto de todas las UUEE de esta fase presenta un intervalo de estabilización relativamente amplio (Fig. 13.3) pero que debido al escaso número total de fragmentos (40) no debe ser tomada en consideración. En los 10 primeros fragmentos analizados para esta fase aparecen 4 de los 5 taxones presentes en el total del conjunto, mientras que el último aparece en el fragmento 11. Así, la curva representada presenta un intervalos de estabilización amplio en relación al total de la muestra. Así, se puede considerar que buena parte de los

Taxon	UE 27 Num. frags	UE 41 Num. frags	UE 65 Num. frags	UE 77 Num. frags	UE 78 Num. frags	UE 82 Num. frags	Total fase Num. frags
<i>Olea europaea</i>	8			2	1	1	12
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	3		1	3		1	8
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	3				2	6
<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	1	2		1		2	7
<i>Rhamnus</i> t. <i>lycioides/oleoides</i>	2						2
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1			1			2
Angiosperma indeterminable	2			2			4
TOTAL FRAGMENTOS	18	5	1	9	1	6	40
NUM. MIN. TAXONES	5	2	1	3	1	4	5

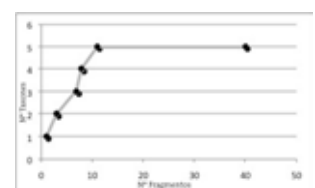


Figura 13.3: curva taxonómica de las UUEE de la fase de construcción del turriforme.

Tabla 13.1: resultados del análisis antracológico de las UUEE de la fase talayótica de construcción del turriforme escalonado de son Ferrer, c. 900-800 BC.

taxones mayoritarios del conjunto aparecen representados, aunque no hay ninguna posibilidad de aproximarse el número mínimo de taxones del conjunto real total ni la recurrencia de cada taxón en términos relativos.

13.3.2.2. Fase postalayótica-ambito funerario I: inhumaciones en el interior de la cueva c. 450-200 BC

Como se ha descrito anteriormente, entre c. 450-200 BC se realizan inhumaciones de individuos de todos los sexos y edades en el interior de la cueva. Ésta había sido excavada en la roca durante el Bronce Naviforme y posteriormente vaciada para habilitar el espacio para un nuevo uso funerario, registrado íntegramente en la UE 9. De esta UE se han analizado un total de 769 fragmentos de carbón, entre los que se han documentado 13 taxones diferentes (Tabla 13.2): *Acer* sp., *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Hedera* sp., Lamiaceae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia* cf. *terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus caducifolia*, *Rhamnus alaternus/Phyllirea* sp., *Rhamnus* t. *lyciooides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*.

En este caso se han podido analizar materiales recogidos mediante una doble estrategia complementaria: recogida sistemática a mano durante la excavación y flotación de la totalidad del sedimento de la UE. Así, se han obtenido resultados para tres grupos diferentes: carbones recogidos a mano, carbones flotados > 5 mm. y carbones flotados > 2 mm. En los dos primeros casos se ha analizado la totalidad de los fragmentos recogidos. En cambio, la ingente cantidad de material flotado > 2 mm., obligó a efectuar un submuestreo, identificando 380 fragmentos de todo el conjunto.

Entre el material recogido a mano se han analizado 293 fragmentos entre los que se han identificado 9 taxones diferentes (Tabla 13.2). La curva taxonómica de este conjunto del material presenta una evolución poco habitual (Fig. 13.4). En los primeros 15 fragmentos analizados aparecen casi la mitad de los taxones (4), entre los que se encuentran los dos mayoritarios: *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus*. Luego se produce una estabilización muy prolongada de la curva, ya que no aparecerá ningún taxón nuevo hasta el fragmento 134. Nuevamente, en un número reducido de fragmentos, entre el fragmento 134 y el 168, aparece un número elevado de taxones, los 5 restantes. Esto da lugar a un segundo intervalo de estabilización que alcanza los 125 fragmentos restantes hasta el final de la muestra. En conjunto, y teniendo en cuenta que se ha analizado un número importante de fragmentos y que éstos representan la totalidad del material recogido a mano, se puede considerar que el número de taxones identificados y sus valores relativos se corresponden a su recurrencia en el conjunto existente. Aunque la curva presente un incremento más o menos abrupto hacia la mitad, el intervalo de estabilización final se alarga durante un 42,7% del total de la muestra.

Entre los taxones identificados, *Pinus* cf. *halepensis* y *Pistacia lentiscus* presentan valores similares y representan casi el 70% del total de la muestra (Tabla 13.2), seguidos de *Olea europaea* y *Cistus* sp., que se encuentran entre el 8% y el 3%. Finalmente, aparecen dos taxones testimoniales que representan menos del 1% de los fragmentos analizados, Lamiaceae y *Pistacia* cf. *terebinthus*. Los dos taxones caducifolios identificados en la UE, *Acer* sp. y *Quercus caducifolia*, así como *Arbutus unedo*, no aparecen en esta fracción recogida a mano. En cambio, el valor de angiospermas indeterminables es sensiblemente superior entre los fragmentos recogidos a mano, donde supone el 15% del total de la muestra. En cambio, los valores de angiospermas de las dos fracciones flotadas no llega a alcanzar el 5%. Asimismo, los valores de coníferas indeterminables son aquí ligeramente inferiores.

En la muestra del material antracológico recogido mediante flotación > 2 mm. se han analizado 380 fragmentos de carbón entre los que se han identificado 11 taxones diferentes, valor superior al de la recogida a mano y la flotación > 5 mm (Tabla 13.2). En este caso, la curva taxonómica presenta una evolución más regular aunque en los primeros 25 fragmentos se identifican 7 de los 11 taxones presentes en el conjunto (Fig. 13.5). A partir de aquí, la curva presenta una relativa estabilización hasta el final de la muestra, con dos momentos puntuales en los que aparecen los taxones restantes, 2 de ellos entre el fragmento 180 y el 193 y los otros 2 entre los fragmentos 301 y 306. Este hecho puntual es el que provoca que el perfil del

UE 9	A mano		Flot. 2 mm		Flot. 5 mm		Total UE 9	
Taxón	Nº frags	%	Nº frags	%	Nº frags	%	Nº frags	%
<i>Acer</i> sp.	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
<i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
<i>Cistus</i> sp.	10	3,41	43	11,32	18	18,75	71	9,23
<i>Hedera</i> sp.	0	0,00	0	0,00	1	1,04	1	0,13
Lamiaceae	2	0,68	14	3,68	4	4,17	20	2,60
<i>Olea europaea</i>	22	7,51	32	8,42	0	0,00	54	7,02
<i>Pinus</i> cf. <i>halepensis</i>	98	33,45	107	28,16	23	23,96	228	29,65
<i>Pistacia</i> cf. <i>terebinthus</i>	1	0,34	0	0,00	3	3,13	4	0,52
<i>Pistacia lentiscus</i>	105	35,84	95	25,00	29	30,21	229	29,78
<i>Quercus caducifolia</i>	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
<i>Rhamnus alaternus/Phyllirea</i> sp.	2	0,68	13	3,42	2	2,08	17	2,21
<i>Rhamnus</i> t. <i>lyciooides/oleoides</i>	1	0,34	1	0,26	0	0,00	2	0,26
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	0,34	11	2,89	6	6,25	18	2,34
cf. <i>Arbutus unedo</i>	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
cf. <i>Cistus</i> sp.	1	0,34	1	0,26	0	0,00	2	0,26
cf. <i>Erica</i> sp.	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
cf. Lamiaceae	2	0,68	1	0,26	1	1,04	4	0,52
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,34	8	2,11	4	4,17	13	1,69
cf. <i>Rosmarinus</i>	0	0,00	1	0,26	0	0,00	1	0,13
Angiosperma indeterminable	44	15,02	18	4,74	3	3,13	65	8,45
Conifera indeterminable	3	1,02	30	7,89	2	2,08	35	4,55
TOTAL FRAGMENTOS	293	100,00	380	100,00	96	100,00	769	100,00
NUM. MIN. TAXONES	9		11		8		13	

Tabla 13.2: resultados del análisis antracológico de la fase postalayótica de inhumaciones en el interior de la cueva (UE 9) c. 450-200 BC.

progreso de la curva no sea más continuo, presentando dos momentos puntuales de ascensión más o menos abruptos. No obstante, el perfil general de la curva y el elevado número de fragmentos analizados (380) garantizan la representatividad de la variedad florística documentada de la muestra seleccionada y los valores relativos de cada taxón.

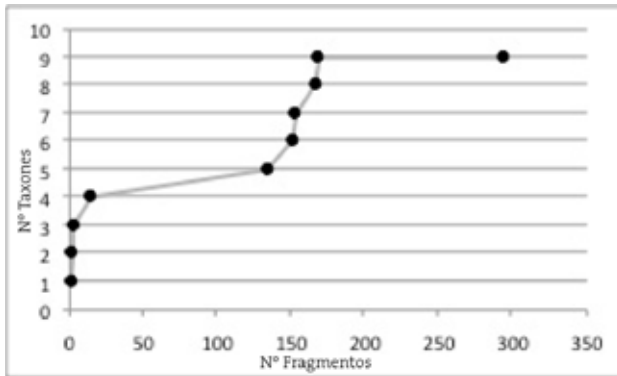


Figura 13.4: curva taxonómica de la UE 9, material recogido a mano.

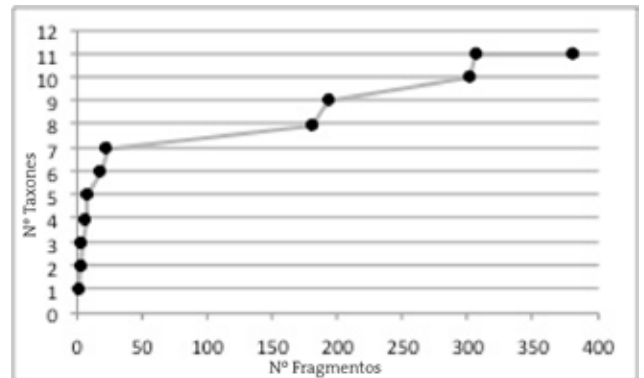


Figura 13.5: curva taxonómica de la UE 9, material flotado > 2mm.

Nuevamente, los taxones mayoritarios son *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 13.2) con valores similares entre ellos, aunque en este caso son inferiores al 30%. Esta reducción de alrededor del 5% en los valores de estos dos taxones se debe al incremento de la variedad florística y al aumento de los valores relativos de algunos taxones secundarios, como es el caso de *Cistus sp.*, que supera ligeramente el 10% del total. El grupo de taxones representados entre el 1% y el 10% se incrementa y está formado por Lamiaceae, *Olea europaea*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. Finalmente, aparecen un conjunto de 4 taxones testimoniales, que presentan valores inferiores al 1%: *Acer sp.*, *Arbutus unedo*, *Quercus caducifolia* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*. En este caso, cabe destacar la presencia de los dos únicos taxones caducifolios identificados en son Ferrer y de la única Ericaceae presente. Estos tres taxones sólo aparecen en esta fracción de la flotación > 2 mm. En cambio, no se ha documentado *Hedera sp.*, que aparece en la fracción superior de la flotación, ni *Pistacia cf. terebinthus*, que se documenta tanto en el conjunto recogido a mano como en el flotado > 5 mm. Finalmente, los valores de angiospermas indeterminables son marcadamente inferiores a los de la recolección manual y similares a los de la fracción flotada > 5 mm. La mayoría de estos fragmentos presentaban uno o varios caracteres propios de *Pistacia sp.*, pero debido a las alteraciones, principalmente vitrificación y fisuras, no se han podido atribuir a esta categoría taxonómica. Cabe destacar en este sentido que en el conjunto flotado > 2 mm. *cf. Pistacia lentiscus* alcanza valores superiores al 2%. En el caso de las coníferas indeterminables resulta inverso, ya que su valor en > 2 mm. es marcadamente superior tanto al del conjunto recogido a mano como al del conjunto flotado > 5 mm. Este factor se debe a que al ser los fragmentos de un tamaño inferior no se conseguían ver los caracteres que permiten identificar *Pinus cf. halepensis* (canales resiníferos y paredes dentadas de las traqueidas transversales), la única conífera presente en son Ferrer.

En el caso del material recuperado mediante flotación > 5 mm., se han analizado 96 fragmentos entre los que se han identificado 8 taxones diferentes. Aunque se ha analizado la totalidad del material recogido, se trata de la muestra de la UE 9 con menos fragmentos analizados. Sólo presenta un taxón menos que en el caso de la recogida manual (Tabla 13.2). El reducido número de fragmentos y el número relativamente elevado de taxones identificados dan lugar a una curva taxonómica con una progresión muy regular (Fig. 13.6). Entre los diez primeros fragmentos se documentan 5 taxones, más de la mitad del total. El resto de taxones van apareciendo de forma más o menos escalonada hasta el fragmento 55, momento en que se estabiliza definitivamente la curva hasta el final de los 96 fragmentos. La apariencia regular de la curva se debe al escaso número de fragmentos analizados. Probablemente, si se hubieran podido analizar más fragmentos, alargando así la curva, se obtendría una evolución similar al de las dos curvas anteriores (Fig. 13.4 y Fig. 13.5), en las que se aprecia un rápido crecimiento en los primeros fragmentos analizados debido a la relativamente elevada variedad taxonómica de la UE 9.

Una vez, más, los taxones que presentan valores relativos superiores son *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, sin embargo en esta ocasión la diferencia entre ellos es mayor (Tabla 13.2). Si en la muestra recogida a mano la diferencia era de 2,39% a favor de *Pistacia lentiscus* y en la muestra de flotación > 2 mm. era de 3,16% a favor de *Pinus cf. halepensis*, en este caso la diferencia entre ambos taxones es de 6,25%, nuevamente a favor de *Pistacia lentiscus*. Juntos, ambos taxones representan casi el 60% del total de la muestra. Otra particularidad de esta muestra es el hecho de presentar especies acompañantes con porcentajes cercanos al 20%, como en el caso de *Cistus sp.* Finalmente, Lamiaceae, *Pistacia cf. terebinthus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis* presentan valores entre el 2% y el 7%, mientras que *Hedera sp.* representa poco más del 1%.

Una vez valoradas de forma individual cada una de las muestras analizadas para la UE 9, la comparación entre ellas y la valoración de los resultados globales de toda la UUEE permiten precisar el análisis de los valores obtenidos. Si comparamos las curvas taxonómicas obtenidas en cada caso, vemos cómo la de la muestra recogida a mano (Fig. 13.4) y la de flotación > 2 mm. (Fig. 13.5) presentan ciertas convergencias. En ambos casos se produce un incremento muy rápido en los primeros 25 fragmentos analizados. A partir de aquí se describen intervalos de estabilización que se interrumpen de forma más o menos puntual por la aparición de nuevos taxones en un margen corto, de pocos fragmentos. Este hecho es más marcado

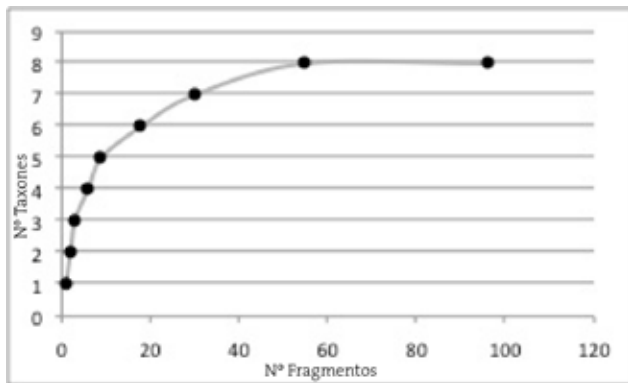


Figura 13.6: curva taxonómica de la UE 9, material flotado > 5mm.

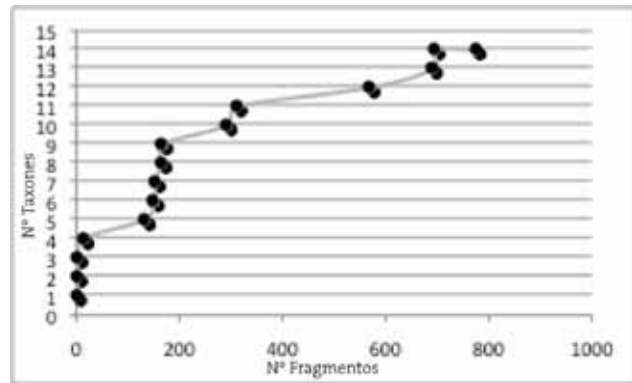


Figura 13.7: curva taxonómica de la UE 9, todas las muestras.

en el caso de la muestra de material recogido a mano que en el de la muestra de flotación > 2mm., ya que la segunda presenta un número superior de fragmentos analizados y taxones identificados. En cambio, la muestra de flotación > 5 mm. presenta una curva taxonómica con una progresión muy regular (Fig. 13.6) debido, como se ha visto, a que contiene sólo un taxón menos que la muestra de recogida manual, siendo el número de fragmentos analizados inferior a 100. Si se analiza la curva taxonómica del total de las muestras de la UE 9 (Fig. 13.7) se observa como la tendencia global es la presentada por la muestra de recogida manual y la de flotación > 2 mm. Se detectan dos fases de crecimiento muy abruptas, en los primeros 100 fragmentos (aparecen 4 taxones) y en los segundos 100 (aparecen 5 taxones). Después de este momento se describe de forma constante una tendencia ascendente que se consolida hasta alcanzar los 13 taxones y los 769 fragmentos analizados. El elevado número de fragmentos y la gran variedad florística, juntamente con el perfil general de la curva taxonómica, indican que los resultados globales obtenidos para la UE 9 son representativos tanto de los taxones presentes en el conjunto antracológico como de sus valores relativos en función del número de restos.

Atendiendo a la presencia/ausencia y a los valores relativos de cada taxón también se observan diferencias y convergencias (Tabla 13.2). En las tres muestras estudiadas *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* son los taxones mejor representados, aunque como se ha visto anteriormente la relación porcentual entre ambos varía en cada caso, incrementándose de forma destacable en el caso de la muestra de flotación > 5 mm. No obstante, al valorar el total de las tres muestras de la UE 9 vemos como esta distancia acaba acortándose hasta valores inferiores al 0,5%, rozando el 30% para cada taxón. Así pues, *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* representan casi el 60% de los 769 fragmentos analizados. Sin embargo, ninguno de los taxones restantes alcanza el 10%, siendo *Cistus sp.* el que más se acerca a este valor. Dentro del grupo de taxones situados entre el 1% y el 10% se encuentran *Cistus sp.*, *Lamiaceae*, *Olea europaea*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. Finalmente, existe un grupo de taxones que aparecen de forma testimonial con valores inferiores al 1%: *Acer sp.*, *Arbutus unedo*, *Hedera sp.*, *Pistacia cf. terebinthus*, *Quercus sp. caducifolio* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*.

Cistus sp., como otros taxones, estabiliza las divergencias entre los valores relativos presentados en cada una de las tres muestras al contemplar el total de la UE 9. En la muestra recogida a mano no alcanza el 5%, mientras que en las dos muestras de flotación sobrepasa el 10%, adquiriendo un valor final global ligeramente inferior al 10% en el total de la UE 9. Este mismo fenómeno se repite, con valores diferentes en cada caso, con *Lamiaceae*, *Pistacia cf. terebinthus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rosmarinus officinalis*. De esta forma, la valoración global de los resultados de las tres muestras de la UE 9 nos permite evaluar con mayor precisión los valores relativos de cada taxón en relación al total del conjunto antracológico, tanto en el caso de los taxones mayoritarios, como se ha visto con *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*, como en el de los que aparecen de forma más puntual.

Otro elemento que se debe valorar en esta visión de conjunto de la UE 9 es la presencia/ausencia de taxones en cada una de las muestras. Como se ha visto, la fracción de flotación > 2 mm. es la que presenta una mayor variedad florística, con 11 de los 13 taxones documentados en son Ferrer (Tabla 13.2). Los dos taxones caducifolios identificados, *Acer sp.* y *Quercus sp. caducifolio*, así como *Arbutus unedo* no se documentan en ninguna de las otras dos muestras. Sin embargo, *Hedera sp.* sólo aparece en la fracción flotada > 5 mm. y *Pistacia cf. terebinthus* en las otras dos muestras pero no se documenta en la fracción flotada > 2 mm. Asimismo, en la muestra flotada > 5 mm., que es la que presenta un número mínimo de taxones inferior, no se documentan los taxones que aparecen únicamente en la fracción flotada > 2 mm.; *Olea europaea* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*, presentes en las otras dos muestras.

De este análisis de los datos obtenidos en el conjunto de las tres muestras de la UE 9 se desprende que la fracción de material que representa de forma más completa la variedad florística del total del conjunto es la flotada > 2 mm., teniendo en cuenta que se han analizado 380 fragmentos. Ésta es la que presenta un número superior de taxones identificados con la excepción de *Hedera sp.* y *Pistacia cf. terebinthus*. De la misma forma, los valores relativos de los taxones dominantes de la fracción flotada > 2 mm. son los que presentan una mayor convergencia con los valores representados en el total de la UE 9 (Tabla 13.2). Asimismo, las fluctuaciones en los taxones secundarios y puntales son también inferiores en esta muestra respecto a las otras dos.

La fracción recogida a mano, de la que se ha analizado un número de fragmentos considerable (293), muestra también una buena representación de la variedad florística del conjunto, aunque no aparecen algunos de los taxones identificados

en la fracción flotada > 2 mm. Asimismo, los valores relativos de los taxones presentan una dinámica similar a la obtenida al analizar el conjunto de las muestras de la UE 9, aunque en el caso de las dos especies mayoritarias son superiores debido a la falta de representación de 4 de los taxones documentados en el total del conjunto. Finalmente, los resultados obtenidos en la fracción flotada > 5 mm. son los que presentan mayores divergencias respecto al total del conjunto de la UE 9. En buena parte, esto se debe al escaso número de fragmentos analizados, inferior a 100. No obstante, hay que destacar que en los 96 fragmentos analizados sólo aparece un taxón menos que en los 293 fragmentos recogidos a mano. Pero, a pesar de esta relativa buena representación de la variedad florística, la valoración en términos relativos de los taxones identificados no puede llevarse a cabo, como se ha visto al analizar la curva taxonómica de esta muestra.

Así pues, del análisis comparativo de las tres muestras analizadas en la UE 9 se desprenden un conjunto de apreciaciones de carácter metodológico. El estudio de una muestra relativamente importante (380 fragmentos) del material flotado > 2 mm. ofrece una curva taxonómica con una tendencia estable (Fig. 13.5) y una buena representación de la variedad florística de todo el conjunto analizado. Asimismo presenta unos valores relativos de cada taxón también coherentes con el total. Por otra parte, la recogida manual sistemática de los fragmentos de carbón identificados en el curso de la excavación ofrece una muestra también representativa si se analiza un número suficiente de fragmentos. En el caso de son Ferrer vemos que los valores relativos obtenidos en esta muestra son coherentes con los de la fracción flotada > 2 mm. y con los del total de la UE 9. Sin embargo, la variedad florística detectada es inferior, ya que no aparecen taxones representados puntualmente en los fragmentos de menor tamaño. Contrariamente, no se puede efectuar una valoración de este tipo de la fracción flotada > 5 mm. ya que, aunque se analizó la totalidad del material recogido, no se obtuvo un número suficiente de fragmentos.

13.3.2.3. Fase postalayótica-ambito funerario I: uso funerario del corredor de entrada de la cueva c. 200-75 BC

De la segunda fase de uso funerario del ámbito funerario I, en la que se efectúan inhumaciones infantiles en contenedores en la parte interior del corredor de acceso a la cueva (UE 101) y actividades votivas relacionadas con éstas en la parte más exterior (UE 62) durante c. 200-74 BC, sólo se ha obtenido material antracológico de una UE. Se trata de la UE 64, que corresponde a un pequeño hogar plano situado en la parte más exterior del corredor y relacionado con las actividades votivas (posible ágape funerario) de la UE 101. En total se han analizado 79 fragmentos de carbón, entre los que se han documentado 2 taxones diferentes: *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 13.3).

Al tratarse de una concentración de carbones, se recogió todo el material del hogar y se trasladó al laboratorio, donde fue tamizado con un tamiz de 2 mm. y se analizaron todos los fragmentos así recuperados. La mayor parte de ellos son de *Pistacia lentiscus* y sólo 3 corresponden a *Olea europaea*. Asimismo, 2 fragmentos quedaron indeterminados, ya que aunque se podían apreciar varios caracteres anatómicos claros, estos no permitieron atribuir los fragmentos a una categoría taxonómica, en parte también debido al reducido número de fragmentos del conjunto global. Al tratarse de una concertación de carbones en un pequeño hogar y de presentar un escaso número de restos, los resultados sólo pueden ser valorados en función de la presencia/ausencia de taxones.

Taxón	Num. frags
<i>Olea europaea</i>	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	65
cf. <i>Olea europaea</i>	1
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1
Indeterminable	2
Angiosperma indeterminable	7
TOTAL FRAGMENTOS	79
NUM. MIN. TAXONES	2

Tabla 13.3: resultados del análisis antracológico de la UE 64 de la fase postalayótica de inhumaciones infantiles en el corredor de la cueva c. 200-75 BC.

13.3.2.4. Fase postalayótica-ambitos funerarios II y III C. 200 BC-cambio de Era

Contemporáneamente a las inhumaciones del corredor del ámbito funerario I se efectúan enterramientos infantiles en contenedores en otros dos ámbitos del exterior del turriforme escalonado de son Ferrer. En el ámbito funerario II, que está en uso c. 200 BC-Cambio de Era, se han obtenido materiales antracológicos en dos UUEE, UE 54 y UE 57, entre las que se han analizado un total de 21 fragmentos que han permitido identificar 2 taxones diferentes: *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 13.4).

El número total de fragmentos que se pudieron analizar es muy reducido de tal forma que los resultados sólo se pueden apreciar en función de la presencia/ausencia de taxones. El elevado número de fragmentos indeterminados obliga también a evaluar con cautela los datos. En la UE 54 no ha sido posible identificar ningún taxón, ya que la totalidad de los 13 fragmentos eran angiospermas indeterminables. En el caso de la UE 57, en la que se detectan los dos taxones presentes, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus*, también presenta un número considerable de angiospermas indeterminables. Llama también la atención el hecho de encontrar un fragmento cf. *Olea europaea*. Aunque no se haya documentado ningún fragmento atribuible a este taxón, cabe pensar que estaría presente en el conjunto original.

En el caso del ámbito funerario III, también habilitado en el exterior del turriforme y en uso c. 200-75 BC, tan sólo se ha recogido un fragmento de carbón de la UE 36, correspondiente a *Pistacia lentiscus* (Tabla 13.5).

	UE 54	UE 57	Total fase
Taxón	Num. frags	Num. frags	Num. frags
<i>Olea europaea</i>			
<i>Pinus cf. halepensis</i>		1	1
<i>Pistacia lentiscus</i>		2	2
cf. <i>Olea europaea</i>		1	1
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>			
Indeterminable			
Angiosperma indeterminable	13	4	17
TOTAL FRAGMENTOS	13	8	21
NUM. MIN. TAXONES	0	2	2

Tabla 13.4: resultados del análisis antracológico de la UE 54 y la UE 57 del ámbito funerario II de la fase postalayótica, c. 200 BC-Cambio de Era.

	UE 36
Taxón	Num. frags
<i>Pistacia lentiscus</i>	1
TOTAL FRAGMENTOS	1
NUM. MIN. TAXONES	1

Tabla 13.5: resultados del análisis antracológico de la UE 36 del ámbito funerario III de la fase postalayótica, c. 200-75 BC.

13.3.2.5. Fase postalayótica-ambitos no funerarios I y II C. S. II BC-S. I AC

Paralelamente a estos dos ámbitos funerarios habilitados en el exterior del turriforme se documentan otros dos ámbitos en los que se desarrollan actividades no funerarias de las que han quedado restos arqueológicos fuertemente afectados por las remodelaciones posteriores efectuadas en el edificio. En el ámbito no funerario I, c. S. I BC-S. I AC, sólo se han podido documentar 7 fragmentos de carbón de la UE 56 y un solo taxón, *Olea europaea* (Tabla 13.6). En el ámbito no funerario II, c. S. II BC-S. I AC, se han recogido 35 fragmentos de carbón de la UE 44 entre los que se han documentado dos taxones, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*.

	UE 44	UE 56
Taxón	Num. frags	Num. frags
<i>Olea europaea</i>	17	7
<i>Pinus cf. halepensis</i>	16	0
Angiosperma indeterminable	2	0
TOTAL FRAGMENTOS	35	7
NUM. MIN. TAXONES	2	1

Tabla 13.6: resultados del análisis antracológico de la UE 56 y la UE 44 de los ámbitos no funerarios I y II de la fase postalayótica respectivamente, c. S. II BC-S. I AC.

13.3.3. Discusión e interpretación de los resultados

13.3.3.1. La formación del registro antracológico

Las UUEE sedimentarias del turriforme escalonado de son Ferrer que han presentado material antracológico prehistórico tienen un origen muy diverso que tiene que ser valorado para plantear una la discusión e interpretación de los resultados taxonómicos obtenidos. De la fase talayótica de construcción se ha analizado material procedente de varias UUEE (27, 41, 65, 77, 78 y 82), todas ellas correspondientes a rellenos estructurales del turriforme. Como se ha explicado, se trata de una mezcla de tierra y ripio que llena los espacios entre los muros de los anillos estructurales del turriforme para conferirle robustez al conjunto. En estas UUEE el material se halla en posición secundaria y en ningún caso se pueden documentar indicios de incendio, restos de estructuras de combustión o concentraciones de material antracológico. Así pues, el conjunto de materiales arqueológicos de estas UUEE forman un palimpsesto generado a partir de la deposición de todo el conjunto entre los muros estructurales del turriforme en algún momento previo a c. 850-750 BC. El origen de estos materiales es incierto y podría ser muy diverso. Podría tratarse de carbones procedentes de hogares hechos durante los trabajos de construcción, de materiales procedentes de los contextos del Bronce Naviforme destruidos para la remodelación del turriforme en época talayótica, proceder de fuegos naturales, etc.. Así pues, la valoración de los datos obtenidos, que como se ha visto ya está marcada por el escaso número de fragmentos analizados, debe llevarse a cabo en función de la presencia/ausencia de taxones en las proximidades del turriforme en un momento previo a c. 850-750 BC., sin poder especificar el uso de los fuegos en los que se generaron estos residuos de combustión.

El material analizado de la fase postalayótica procede de diversos ámbitos con dinámicas estratigráficas diferentes. En el sector correspondiente al uso funerario del interior de la cueva del ámbito funerario I (UE 9), se recuperó un volumen importante de material antracológico. Este procede del depósito introducido en el interior de la cueva durante poco más de dos siglos, c. 450-200 BC, para la realización de inhumaciones sucesivas de individuos adultos e infantiles. Como se ha expuesto anteriormente, solo tres de los cuerpos fueron hallados en posición primaria conservando la conexión anatómica. El conjunto del material antropológico formaba una acumulación de inhumaciones primarias sucesivas localizadas en posición secundaria. Asimismo, el grado de fragmentación y dispersión del material cerámico es muy elevado. Ninguno de los recipientes

cerámicos que pudieron ser remontados con fragmentos de la UE 9 se encontraban *in situ*, presentando todo el conjunto de materiales importantes movimientos longitudinales en el interior de la cueva, llegando a salir en algunos casos a la zona inicial del corredor. Así, todos los materiales arqueológicos documentados aparecen en posición secundaria y con importantes remociones. Ello lleva a interpretar el conjunto como un palimpsesto fruto de la acumulación de inhumaciones y ajuares durante poco más de dos siglos, con sucesivas entradas, salidas y movimientos de materiales en el interior de la cueva.

De la misma forma, tampoco se han documentado hogares ni ningún tipo de acumulación de material antracológico. Todo el material se encontraba disperso en el sedimento, sin que se hallaran indicios de incendio. Así, se puede interpretar que la totalidad del conjunto antracológico de la UE 9 procede de la realización reiterada de pequeños fuegos puntuales relacionados con las sucesivas inhumaciones. Al igual que el resto de materiales, los carbones habrían sido sometidos a constantes remociones y circulaciones, desapareciendo cualquier evidencia de estos fuegos. Por este motivo, se ha descartado un análisis de la distribución espacial de los taxones.

Existen varios factores contextuales que refuerzan esta idea de pequeños fuegos de uso puntual con escasa o nula preparación previa. Por una parte, todos los recipientes cerámicos documentados presentan pastas muy variables y sin prácticamente ninguna adición de desgrasante mineral más allá del contenido de la propia veta de arcilla explotada (Albero inédito). Esto da lugar a un conjunto de piezas tecnológicamente precarias y no aptas para la exposición directa al fuego. No obstante, presentan un lustrado intenso de la superficie exterior, carácter que refuerza un carácter votivo de la cultura material del ámbito funerario I. Por otra parte, el estudio antropológico de los restos humanos de la UE 9 detecta un bajo número de restos quemados, el 3,47% del total (Alesán inédito). La mayoría de estos presentan restos leves de cremación en las caras internas y en las fracturas, lo que indica que han estado en contacto con el fuego una vez los cuerpos se habían descompuesto y los huesos fragmentado. De esta forma, se descarta el uso de grandes hogares con el fin de cremar los cuerpos de los difuntos, tanto dentro como fuera de la cavidad. Estas escasas y características evidencias de cremación se interpretan como hechos fortuitos producidos por pequeños fuegos realizados en el interior de la cueva durante las reiteradas entradas para la realización de nuevas inhumaciones. Así, no se halla ningún indicio de actividad en el interior de la cueva que requiera el uso más o menos reiterado de hogares ni rastros de cremaciones intencionales en los materiales arqueológicos, por lo que se puede interpretar que las combustiones que dieron lugar los carbones analizado se efectuaron en pequeños fuegos votivos de uso puntual realizados en el interior mismo de la cueva.

En una segunda fase se realizan inhumaciones en el corredor de acceso del ámbito funerario I c. 175-75 BC. Como se ha visto, este sector se divide en dos espacios diferentes separados por una gran losa transversal: un espacio de enterramientos perinatales en urnas de arenisca y cerámica talayótica (UE 101) y un espacio en el que se realizan actividades votivas que suponen la deposición de una gran cantidad de material cerámico talayótico, romano, ibérico y púnico-ebusitano (UE 62). En este caso, si que se documentaron materiales *in situ* en la UE 62, de la que no se pudo recoger material antracológico. El único material analizado de esta zona es el de la UE 64, un pequeño hogar plano sin ningún tipo de preparación asociado a las deposiciones votivas de cerámicas de la UE 62. Así, en este caso se trata de los restos del combustible de un hecho puntual arqueológicamente detectado y aislado.

Paralelamente a esta segunda fase de uso del ámbito funerario I, se habilitan otros dos espacios en el exterior del edificio con funciones similares. En el ámbito funerario II c. 200 BC-Cambio de Era, generado a partir de la extracción de relleños estructurales entre anillos del turriforme, se realizan inhumaciones infantiles en urnas de arenisca y partes basales de ánforas. Los restos humanos aparecen inconexos en el interior colmatado de los recipientes. En este ámbito no se detecta ninguna concentración de material antracológico, todos los carbones aparecen dispersos en el sedimento. Al tratarse de un espacio creado durante la fase talayótica de construcción del turriforme, c. 850-750 BC, y al no hallarse un depósito *in situ*, el origen del material antracológico es incierto. Por una parte, éste podría provenir del antiguo relleno estructural talayótico que es vaciado y, una vez depositados los contenedores funerarios, reutilizado para rellenar de nuevo el espacio. Por otra parte, podría tratarse de fragmentos de carbón relacionados con fuegos realizados durante los rituales funerarios de inhumación. El caso del ámbito funerario III, c. 200-75 BC, es idéntico al anterior.

Finalmente, durante esta segunda fase postalayótica de inhumaciones infantiles en el turriforme escalonado de son Ferrer, se documentan los ámbitos no funerarios I y II, también en el exterior del edificio. Se trata de contextos fuertemente afectados por agentes postdeposicionales y, muy especialmente, por las remodelaciones del edificio en la fase moderna. En ninguno de los casos se halla material arqueológico en posición primaria. De esta forma, la interpretación arqueológica de estos contextos es muy problemática y no permite inferir con seguridad el origen del material antracológico. Éste podría provenir de la remoción de contextos de la fase de construcción talayótica o estar relacionado con el funcionamiento de estos nuevos ámbitos en la fase postalayótica.

13.3.3.2. Aportaciones al conocimiento de la vegetación del entorno del turriforme escalonado de son Ferrer en época prehistórica

Una vez analizada la representatividad cualitativa y cuantitativa de la variedad florística de cada una de las muestras analizadas y los orígenes diversos del material antracológico, se hace necesario discutir e interpretar los datos obtenidos en función de ello. El único sector del yacimiento que presenta un conjunto plenamente representativo es el de uso funerario del interior de la cueva, en el ámbito funerario I, durante la primera fase de la ocupación postalayótica, c. 450-200 BC (UE 9). Se ha analizado material recuperado en las UUEE de la fase anterior de construcción del turriforme y de los diversos ámbitos funerarios y no funerarios de la fase postalayótica siguiente y se ha llegado a la conclusión que en ninguno de los casos

se dispone de un conjunto representativo cuantitativa ni cualitativamente. De esta forma, la valoración de los resultados se efectuará mediante el análisis de los datos obtenidos en la UE 9 y la complementación de estos mediante la valoración de la presencia/ausencia de taxones en el resto de las fases.

Así, en el conjunto de 13 taxones identificados en el la UE 9 (*Acer* sp., *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Hedera* sp., Lamiaceae, *Olea europaea*, *Pinus* cf. *halepensis*, *Pistacia* cf. *terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus caducifolio*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides* y *Rosmarinus officinalis*) aparecen especies que remiten a formaciones vegetales diferentes. Por una parte, la mayoría de ellas forman parte de las especies típicas de la maquia litoral tipo *garriga*. Aparece una buena representación del que podría ser el estrato arbustivo de una formación de este tipo, con *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides*, *Rosmarinus officinalis* y otras Lamiaceae. Asimismo, *Olea europaea* y *Pinus* cf. *halepensis* son especies arbóreas propias de la *garriga*. Por otra parte, se documenta un conjunto de 2 taxones que son propios de encinares de zonas de cierta humedad. La liana *Hedera* sp. crece en lugares fríos, umbríos y húmedos trepando sobre otras plantas y *Arbutus unedo* es propio de encinares y formaciones forestales más o menos densas. Así, ambos taxones no se corresponderían con la formación vegetal representada por la mayoría de los taxones arbustivos y arbóreos identificados en la UE 9, sino que formarían parte de otro tipo de formación vegetal. No obstante, como en el resto de yacimientos prehistóricos baleares, la interpretación de los taxones arbustivos propios del encinar es siempre problemática, ya que en ningún caso se documenta la especie arbórea más característica de la formación, la encina, problemática que será analizada detalladamente en la discusión final. En último lugar, existe un tercer grupo de tres taxones caducifolios formado por un arbusto, *Pistacia* cf. *terebinthus*, y dos árboles, *Acer* sp. y *Quercus* sp. caducifolio. El primero de ellos es un arbusto caducifolio que actualmente se desarrolla en Mallorca en grietas de las rocas de zonas umbrías de la Serra de Tramuntana. *Acer* sp. es un árbol caducifolio que vive actualmente en condiciones muy similares a las de *Pistacia* cf. *terebinthus*, mientras que *Quercus* caducifolio no está documentado en las Illes Balears en la actualidad. Así pues, este grupo de taxones remite a una vegetación desarrollada en lugares húmedo y fríos, identificando un tercer tipo de formación vegetal en el entorno del turriforme escalonado de son Ferrer.

De la misma forma, es importante destacar la ausencia de taxones propios de formaciones vegetales que se podrían haber desarrollado potencialmente en la península de sur de Calvià en la que se encuentra el yacimiento. Por una parte, en los terrenos costeros con sustratos arenosos o muy rocosos se podrían haber desarrollado comunidades de sabinar, de las que no se ha identificado ninguna especie característica. Por otra parte, tampoco se han documentados taxones arbóreos o arbustivos propios de comunidades halófilas y de ribera. En este sentido, hay que recordar que la península en la que se encuentra el yacimiento está delimitada al Este por los *salobrats* de Magaluf y Palma Nova y al Oeste por la albufera de Santa Ponça, que estarían en funcionamiento durante la prehistoria.

Con todo ello, los datos obtenidos en la UE 9 reflejan diferentes tipos de formaciones vegetales que habrían ocupado los diversos espacios del entorno del turriforme escalonado de son Ferrer en época postalayótica. Así, la comunidad mejor representada, la maquia tipo *garriga*, se podría extender por las zonas litorales del la península del sur de Calvià y en su llanura central. En esta zona central cercana al mar y, por tanto, expuesta a sus efectos, la *garriga* podría alternarse con las zonas de cultivo de la comunidad talayótica que habitaba la península y que ha dejado diversos yacimientos en la zona (Calvo et al 2005). Se trataría de una formación con una gran diversidad en el estrato arbustivo y con un estrato arbóreo representado por *Pinus halepensis* y *Olea europaea*. Otra de las comunidades potencialmente representadas en la UE 9 sería el encinar, que se podría desarrollar en las zonas de relieve más montañoso cercanas a la sierra de na Burguesa, aunque ya se ha apuntado que no se detecta ningún fragmento de *Quercus ilex/coccifera*. Finalmente, los tres taxones caducifolios podrían haberse desarrollado en las zonas más húmedas y umbrías, como los torrentes de las formaciones montañosas relativamente cercanas (estribaciones finales de la Serra de Tramuntana en este sector Sur). Con el conjunto antracológico analizado no se puede precisar si habrían existido otras formaciones vegetales que por la geomorfología de la península podrían haberse desarrollado, como son los sabinares litorales o las formaciones halófilas.

Tal y como se ha analizado en apartados anteriores, el conjunto antracológico de la UE 9 presenta un número de fragmentos analizados y una curva taxonómica que permiten plantear una lectura de los valores relativos de cada uno de los taxones, más allá de la valoración de su presencia/ausencia. Así, vemos con los dos taxones mejor representados, *Pistacia lentiscus* y *Pinus* cf. *halepensis*, próximos al 30% cada uno de ellos, forman parte del conjunto de especies propia de la maquia tipo *garriga*. Este es el mismo caso de las dos especies representadas entre el 7% y el 10%, *Cistus* sp. y *Olea europaea*, y el resto de especies que superan el 1%, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Rosmarinus officinalis*. Sólo uno de los taxones englobados en esta formación vegetal representa menos del 1%, *Rhamnus* t. *lycioides/oleoides*, valor que hay que relativizar en función de la escasa variabilidad en la anatomía de los géneros *Rhamnus* sp. y *Phillyrea* sp. El resto de taxones perteneciente a otras formaciones vegetales aparecen con valores inferiores al 1%. Todo ello, refleja que la maquia habría sido la formación vegetal explotada de forma continuada durante los siglos en que se realizan inhumaciones en la cueva que implican la realización de pequeños fuegos. Las otras dos comunidades documentadas proporcionaron el combustible de estos hogares sólo de forma puntual.

De esta forma, *Pistacia lentiscus* y *Pinus* cf. *halepensis*, las dos especies más recurrentes en el registro de la UE 9, habrían formado parte importante de la vegetación del entorno del yacimiento a lo largo del lapso de tiempo representado en la cueva del ámbito funerario I, c. 450-200 BC. Las otras dos especies que presentan valores destacables, *Cistus* sp. y *Olea europaea*, se sitúan ya entre el 7% y el 10%, de tal forma que su recurrencia en el entorno no queda tan bien reflejada en el conjunto antracológico de la UE 9. Ya hemos visto que valoraciones de este tipo sólo se pueden realizar con los resultados de la

UE 9, que corresponden a un momento concreto. Sin embargo, si se presta atención a la presencia/ausencia de los taxones en las fases anteriores y posteriores se pueden realizar algunas apreciaciones en relación a la recurrencia de los diversos taxones en las diferentes UUEE, ámbitos y fases del yacimiento.

Si observamos la recurrencia de los taxones en todas las UUEE analizadas del yacimiento (Fig. 13.8) vemos como *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*, dominantes en la UE 9, se encuentran al mismo nivel que *Olea europaea*. Este hecho se repite de forma idéntica si contemplamos la recurrencia de los taxones en cada una de las tres fases estudiadas (Fig. 13.9), talayótica (construcción del turriforme), postalayótica c. 450-200 BC (inhumaciones sucesivas en la cueva) y postalayótica c. 200 BC-Cambio de Era (inhumaciones infantiles urnas). Esto sólo se presenta de forma relativamente diferente si se valora la recurrencia de cada taxón en los diferentes ámbitos funerarios y no funerarios estudiados (Fig. 13.10). En este caso, *Pistacia lentiscus* aparece en todos los ámbitos menos uno, mientras que *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* no aparecen en dos de ellos. Con todo ello, y tomando con precaución los datos referentes a los ámbitos arqueológicos fuera de la UE 9, vemos como a nivel diacrónico, las tres especies más recurrentes son *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis*. Otro segundo conjunto de especies relevantes a este nivel diacrónico son *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*. Estos aparecen de forma constante como taxones secundarios, presentes en más de una UE, fase o ámbito analizados (Fig. 13.8, 13.9 y 13.10). La relación entre estos varía en el caso de la presencia/ausencia en las UUEE analizadas (Fig. 13.8), en que *Rhamnus t. lycioides/oleoides* presenta un valor ligeramente inferior a *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* El resto de las especies documentadas aparecen solamente en la UE 9 del ámbito funerario I de la fase postalayótica c. 450-200 BC.

Esta lectura diacrónica de la presencia/ausencia de los taxones permite plantear algunas apreciaciones en relación a la vegetación del entorno de la península del Sur de Calvià en la que se encuentra el turriforme escalonado de Son Ferrer. Las tres especies más recurrentes en este sentido, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* y *Pinus cf. halepensis* se pueden agrupar en la formación vegetal mejor representada en la UE 9, la máquia tipo *garriga*. Asimismo, los otros dos taxones recurrentes, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.* y *Rhamnus t. lycioides/oleoides*, son también propios del estrato arbustivo de este tipo de vegetación. Así, parece que la comunidad vegetal documentada en el único momento para el que contamos con una muestra representativa cuantitativa y cualitativa, c. 450-200 BC, se correspondería con la representada en las fases inmediatamente anteriores y posteriores para las que también se ha podido analizar material antracológico. La única divergencia en este sentido son los valores relativos de *Olea europaea*. Este taxón es secundario en la UE 9, en la que es superada por *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* con más de un 20% (Tabla 13.2). En cambio, al valorar la presencia/ausencia de taxones diacrónicamente (Fig.: 13.8, 13.9 y 13.10) los valores son idénticos. Al no poder comparar los valores relativos de la fase representada en la UE 9 con las otras, de las que no se dispone de una muestra representativa, se pueden plantear dos hipótesis. Por una parte, este hecho podría reflejar que, aunque no sea una especie explotada de forma prioritaria por parte de las comunidades talayóticas y postalayóticas que mantuvieron el uso funerario y votivo el turriforme escalonado de son Ferrer, esta sería recurrente en el entorno de forma permanente durante los diversos siglos en que se llevaron a cabo todas estas actividades. Por otra parte, se podría interpretar que *Olea europaea* sea una especie que no se corresponde con las necesidades e intenciones de los grupos que hicieron los pequeños fuegos durante el período en el que se fueron realizando las inhumaciones en el interior de la cueva, c. 450-200 BC, de tal forma que, aunque fuese un taxón abundante en el entorno se recogió en menor medida que *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*, también recurrentes en el entorno y que podrían reunir características físico-químicas y etnobotánicas más apropiadas. Esta hipótesis será valorada de forma más detenida en el apartado siguiente.

Con todo esto, a partir del análisis antracológico del turriforme escalonado de son Ferrer se puede plantear que en el entorno más o menos inmediato del yacimiento hacia c. 450-200 BC se desarrollaría una extensión de maquia tipo *garriga*. Esta estaría caracterizada por un estrato arbóreo dominado por *Pinus cf. halepensis* y *Olea europaea*, y contaría con un rico estrato arbustivo (*Cistus sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, *Rhamnus t. lycioides/oleoides*,

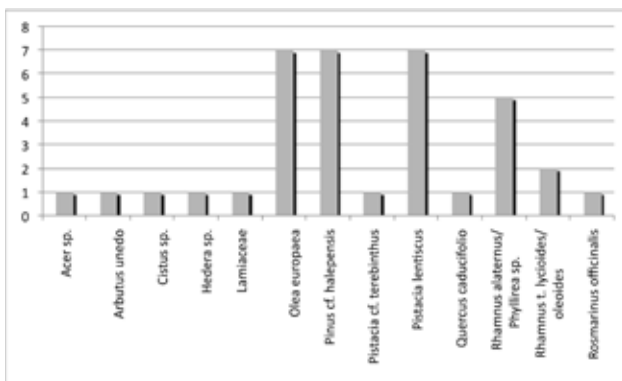


Figura 13.8: ubicuidad de los taxones identificados en todas las UUEE talayóticas y postalayóticas.

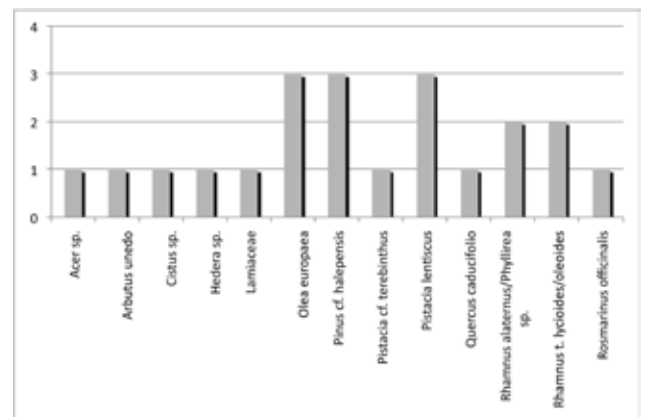


Figura 13.9: ubicuidad de los taxones identificados en todas las fases talayóticas y postalayóticas.

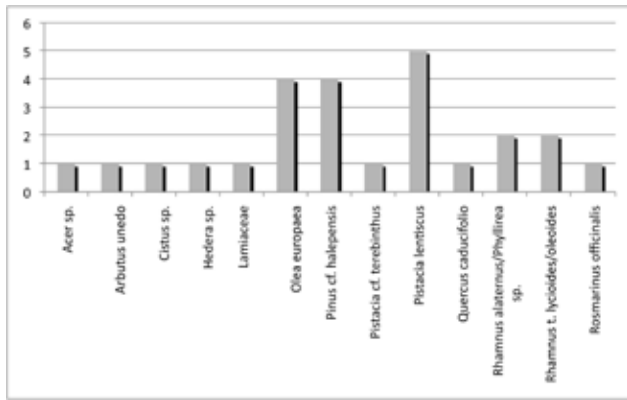


Figura 13.10: ubicuidad de los taxones identificados en todos los ámbitos talayóticos y postalayóticos.

Rosmarinus officinalis y otras Lamiaceae). Asimismo, en las zonas más montañosas de las estribaciones de la serra de na Burguesa se podrían haber desarrollado comunidades de encinar con la presencia de *Arbutus unedo* y lianas como *Hedera* sp. Finalmente, un tercer tipo de vegetación documentada sería más propia de zonas umbrías y húmedas de áreas montañosas, como los torrentes, en que crecerían arbustos y árboles caducifolios como *Pistacia* cf. *terebinthus*, *Acer* sp. y *Quercus* sp. caducifolio en las grietas de las rocas. Otras formaciones vegetales que podrían haberse desarrollado potencialmente, como los sabinares litorales o la vegetación halófila o de ribera, no fueron usados durante la realización de los pequeños hogares vinculados a las inhumaciones reiteradas en el interior de la cueva de son Ferrer, de tal forma que no ha quedado constancia de ellas en el registro antracológico. A nivel diacrónico, parece confirmarse que la maquia tipo *garriga* sería una comunidad vegetal importante en el entorno de son Ferrer en los momentos inmediatamente anteriores (fase talayótica de construcción del turriforme c. 850-750 BD) y posteriores (inhumaciones infantiles en urnas c. 200 BC-Cambio de Era) a c. 450-200 BC documentados arqueológicamente y que han ofrecido material antracológico. La falta de muestras cuantitativa y cualitativamente representativa para estas fases no permite valorar el significado de la ausencia de los taxones del estrato arbustivo de la maquia tipo *garriga* documentados en la UE 9, de los taxones propios del encinar ni de los taxones caducifolios.

13.3.3.3. Aportaciones al conocimiento de la gestión del combustible en las actividades funerarias y votivas

Como se ha visto, la gestión del combustible documentada en el turriforme escalonado de son Ferrer no corresponde al uso de leña como fuente energética y/o lumínica en la esfera doméstica cotidiana. En los ámbitos exteriores del yacimiento (fase de construcción talayótica c. 850-750 BC y fase de inhumaciones infantiles postalayótica c. 200 BC-Cambio de Era) el origen del material antracológico analizado es incierto, pero en la UE 9 y en la UE 64 este procede de la realización de pequeños hogares de uso puntual. Este registro arqueológico refleja prácticas de gestión del combustible que difieren en diversos aspectos de las documentadas en relación a los contextos domésticos. Por una parte, como se ha visto a partir del análisis de la cultura material de la UE 9 (conjunto cerámico), los hogares realizados en el interior de la cueva durante la fase de inhumaciones sucesivas c. 450-200 BC no debieron servir para procesar alimentos. Por otra parte, el conjunto de actividades en las que se integran estos hogares no corresponde a las prácticas económicas y productivas de la sociedad postalayótica. Así, una vez analizado el origen del material antracológico en función del contexto arqueológico, se hace evidente que el uso del combustible leñoso en los hogares del turriforme escalonado de son Ferrer se enmarca en el conjunto de las prácticas funerarias y votivas, lo que tiene que ser tomado en consideración a la hora de discutir e interpretar los resultados del análisis antracológico.

En trabajos previos se ha planteado la conveniencia de tomar en consideración los aspectos contextuales de orden sensorial para de interpretar los resultados de análisis arqueobotánicos en cuevas funerarias prehistóricas (Javaloyas et al. 2009). En este sentido, el interior de la cueva del turriforme escalonado de son Ferrer es un espacio completamente cerrado, con una única entrada. Se trata de un espacio creado artificialmente excavando en la roca arenisca de tal manera que la iluminación interior tiene que ser 100% artificial. Este elemento no es trivial a la hora de interpretar los residuos del combustible documentados en la fase de inhumaciones sucesivas postalayóticas (UE 9 c. 450-200 BC), ya que uno de los principales usos del fuego debió ser la iluminación de este espacio interior. Esto se podría haber realizado mediante pequeños hogares o antorchas que habrían dejado sus residuos de combustión en la UE 9. Asimismo, se trata de un espacio cerrado en el que se van depositando de forma continua cadáveres, dando lugar a una acumulación de cuerpos desarticulados y cuerpos en descomposición en el interior de la cueva, lo que debería generar una atmósfera olfativa muy relevante. De esta forma, en relación a estas dos características fundamentales del contexto espacial y las actividades documentadas en su interior, se pone de relieve que los componentes lumínico y aromático del fuego debieron tener cierta importancia durante esta fase de inhumaciones postalayóticas en el interior de la cueva.

En relación a todos estos aspectos contextuales y a las valoraciones de carácter paisajístico realizadas en los apartados anteriores, se puede efectuar una lectura de la composición taxonómica y los valores relativos del conjunto antracológico de la UE 9 que permita elaborar hipótesis sobre la gestión del combustible en este momento. Por una parte, la elevada variabilidad taxonómica documentada (13 taxones diferentes) podría relacionarse con el hecho que el aprovisionamiento de combustible para los hogares relacionados con las actividades votivas y funerarias no se efectúa de forma coordinada con otras actividades sociales. La leña quemada en estos hogares podría haberse recogido *ad hoc* para este uso concreto, sin tratarse del subproducto de otras actividades que generan residuos vegetales leñosos aprovechables como leña y que, por tanto, superponen un criterio selectivo independiente del uso final como combustible. Por otra parte, en esta recolección del combustible para los hogares del interior de la cueva podrían haber operado unos criterios selectivos vinculados al uso votivo y funerario de los hogares en qué se quemó. No obstante, hemos visto como entre los taxones documentados destacan los elementos arbóreos y arbustivos propios de la maquia tipo *garriga* pero se documentan también especies propias de otras dos comunidades vegetales (encinares y vegetación caducifolia de zonas húmedas de montaña).

En relación a esta posible relevancia de los factores lumínicos y olfativos, se puede valorar la composición taxonómica y los valores relativos del conjunto antracológico de la UE 9. Así, las dos especies mejor representadas, *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis* (Tabla 13.2), tienen una madera con un contenido resinoso importante, aprovechado por las sociedades mediterráneas desde la Antigüedad. Esta característica físico-química de la madera enlaza plenamente con ambos aspectos, tanto de producción lumínica como de aromatización, especialmente si se quema poco tiempo después de su recolección en verde. En este mismo sentido, en el espectro florístico de la UE 9 aparecen otras especies con características a tener en cuenta. Entre las especies del género *Cistus* sp. presentes actualmente en las Illes Balears se encuentra *Cistus monspeliensis*, un pequeño arbusto que tiene unas glándulas en sus hojas que segregan una resina altamente aromática (Herbari Virtual 2004). Asimismo, más evidente es el componente aromático de las especies de la familia Lamiaceae, entre las que se ha podido diferenciar *Rosmarinus officinalis*. Esta especie en particular y su familia en general se caracterizan por desprender un aroma destacable que las ha convertido en especies muy presentes en usos medicinales, ornamentales y olfativos.

En conjunto, estos taxones con propiedades físico-químicas directamente relacionadas con el uso lumínico y/o aromático de los fuegos de la UE 9 representan el 73,6% del total de la muestra, siendo todos ellos propios de la formación vegetal mejor representada en el conjunto antracológico, la maquia tipo *garriga*. Este factor se puede relacionar con las divergencias apreciadas entre los taxones con valores relativos importantes en la UE 9 (Tabla 13.2) y la recurrencia de taxones en función de las diversas UUEE, fases y ámbitos prehistóricos del turriiforme escalonado de son Ferrer (Fig.: 13.8, 13.9 y 13.10). En el primer caso, los dos taxones que alcanzan casi el 30% cada uno, *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*, concuerdan con este uso específico de los pequeños hogares realizados en el interior de la cueva. En cambio, al valorar la presencia/ausencia de los taxones en el total de muestras analizadas vemos como *Olea europaea*, que representa el 9,23% del total de la muestra de la UE 9, equipara sus valores con los de *Pistacia lentiscus* y *Pinus cf. halepensis*. De esta forma, se podría considerar que *Olea europaea* sería un taxón relevante en la formación vegetal documentada en el entorno de son Ferrer a lo largo del tiempo representado arqueológicamente, pero no sería una especie recurrentemente explotada como combustible en los pequeños hogares votivos relacionados con las inhumaciones postalayóticas del interior de la cueva. Lo mismo parece suceder en el caso del pequeño hogar (UE 64) documentado en relación a las prácticas votivas realizadas en el ámbito funerario I durante el funcionamiento de este sector como necrópolis de inhumaciones infantiles en contenedores de arenisca y cerámica. El taxón mejor representado es *Pistacia lentiscus*, aunque también aparecen algunos fragmentos de *Olea europaea* (Tabla 13.3).

Análisis taxonómico y morfológico de los objetos de madera de la cueva II de Cometa dels Morts, Son Maimó y Avenc de la Punta

14.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentarán los resultados del análisis morfológico y la identificación taxonómica de diversos objetos y fragmentos de madera procedentes de tres yacimientos del Postalayótico de Mallorca: la cueva II de la Cometa dels Morts, la cueva de Son Maimó y el avenc de la Punta. En todos los casos se trata de materiales procedentes de excavaciones antiguas, llevadas a cabo entre las décadas de 1950 y 1970 del siglo XX. Los materiales de madera de todos ellos se encuentran custodiados en el Museu de Mallorca, el Museu de Pollença y el Museu de Lluc.

En cada caso, se han analizado la totalidad de los materiales de madera identificados en los fondos de dichas instituciones. Al tratarse de objetos arqueológicos recuperado en excavaciones antiguas, el trabajo se ha basado en la descripción de los materiales de madera y de sus contextos arqueostratigráficos publicados por los arqueólogos responsables de cada excavación. De esta forma, tal y como se ha expuesto anteriormente (Cap. 3.5), el objeto del estudio realizado es la identificación taxonómica de la madera con que se han confeccionaron cada uno de los objetos individualizados. No se analiza aquí el proceso tecnológico de producción y su contexto técnico, social y cultural, análisis que excede los planteamientos del presente trabajo. No obstante, al no disponer de un inventario de cada uno de los fragmentos de madera hallados en estos yacimientos ni tratarse de piezas sigladas, se ha tenido que realizar un proceso de descripción morfológica de cada uno de estos fragmentos para poder adscribirlos a un tipo de objeto descrito en la bibliografía. Así, el estudio parte del reconocimiento macroscópico de cada uno de los fragmentos. Esta información es la que ha permitido organizar los resultados de la identificación taxonómica de cada una de las piezas y efectuar el análisis sobre el uso de la madera como materia primera para la confección de objetos, en este caso, todos ellos relacionados con las prácticas funerarias de las comunidades postalayóticas mallorquinas.

Los tres yacimientos estudiados aquí se relacionan con una práctica funeraria muy concreta desarrollada durante el Postalayótico en la isla de Mallorca, aunque también se conocen materiales relacionados con este tipo de prácticas para esta misma cronología en algunos yacimientos menorquines, como el Hipogeu XXI de Calescoves (Gornés y Gual 2000). Ésta práctica consiste en la deposición de cuerpos de difuntos adultos dentro de ataúdes de madera en necrópolis colectivas en cuevas naturales o artificiales en las que paralelamente se realizan inhumaciones de adultos sin contenedor y/o de individuos infantiles en contenedores cerámicos y/o de piedra arenisca.

Este fenómeno se enmarca en la gran diversidad de prácticas funerarias llevadas a cabo durante el final de la Edad del Hierro en la isla de Mallorca, en las que la población preexistente mantiene determinados ritos funerarios del inicio del Tala-yótico, mientras se incorporan nuevas formas rituales y funerarias relacionadas con los procesos coloniales del Mediterráneo occidental de estos momentos (Cap. 6). Durante esta fase aparecen también rituales y tratamientos funerarios basados en la diferenciación entre sectores sociales o individuos. Por una parte, se generalizan las inhumaciones infantiles en urnas de arenisca o cerámica, tanto en necrópolis en las que también se inhuman individuos adultos, como el caso de Son Boronat (Guerrero 1979), como en necrópolis exclusivamente infantiles, como cas Santamarier (Guerrero, Calvo y Gornés 2006: 187-213).

En este momento aparece un tipo de tratamiento funerario de individuos adultos que materializa una voluntad de diferenciación, en este caso no entre un grupo social y el resto de la comunidad, sino entre determinados individuos adultos al parecer mayoritariamente seniles (Guerrero 1979). Esta individualización se realiza mediante la deposición de algunos cadáveres dentro de ataúdes de madera en necrópolis de enterramientos colectivos, tanto en cuevas naturales, como la cueva II de Cometa dels Morts, Son Boronat o el avenc de la Punta, como en hipogeos como el de Son Maimó o Cova Monja. Esta práctica de individualización, como se verá más adelante, se realiza mediante ataúdes de madera monóxilos o mediante ataúdes de éste mismo material formados por diversas piezas ensambladas para representar diversas imágenes antropomorfas (como en el caso de Son Maimó) o zoomorfas (como en el caso de los ataúdes tauromorfos del avenc de la Punta). En total se identifican, a partir de la bibliografía, varios tipos de objetos de madera:

- Parihuelas: 2 en Son Boronat y 1 en Son Maimó
- Ataúdes: 2 en Son Boronat, 6 en la cueva II de Cometa dels Morts, 28 en Son Maimó y un número indeterminable en Cova Monja
- Sarcófagos figurativos: entre 1 y 6 en la Punta, tauromorfos, y 2 antropomorfo sen Son Maimó.

En relación a estas necrópolis postalayóticas con ataúdes de madera existe la cuestión sobre la posibilidad de incineración o cremación parcial de cuerpos y del papel del fuego en los rituales funerarios. Como se verá en la descripción de los materia-

les, parte de ellos presentan alteraciones por la acción del fuego, lo que ha hecho plantear esta hipótesis a determinados investigadores. La polémica arranca ya a inicios del siglo XX cuando se dan a conocer varias cuevas de enterramiento con restos de madera (Guerrero 1979). J. Colominas, al presentar los trabajos arqueológicos del Institut d'Estudis Catalans en Mallorca, interpreta estos restos de madera como residuos de combustible usado para incinerar los cuerpos de los difuntos dentro de la cavidad (Colominas 1915-20, citado en Guerrero 1979: 24-25). Posteriormente, al darse a conocer los ataúdes de madera de Son Maimó (Amorós 1974), parcialmente afectados por el fuego, se acepta que los restos de madera pertenecerían a ataúdes y se plantea la posibilidad que los cuerpos de los difuntos fueran incinerados en el interior de los mismos. Asimismo, la primera noticia breve del avenc de la Punta también interpreta este yacimiento como una necrópolis de incineración (Encinas 1974). Finalmente, cuando se publican los hallazgos de la cueva II de Cometa dels Morts (Vený 1981; 1983) y de Son Boronat (Guerrero 1979) y se dan a conocer los materiales hallados en el avenc de la Punta (Encinas 1974; Guerrero 1987; Pons 1988), todo parece descartar la hipótesis de las incineraciones *in situ* dentro de ataúdes de madera (Guerrero 1979).

Aunque las descripciones de los diferentes yacimientos parecen indicar que el fuego jugó un papel importante en los rituales funerarios desarrollados en estas cavidades, el análisis detallado de las piezas de madera descarta la posibilidad que se trate de contenedores destinados a cumplir la función de combustible para la incineración de cuerpos de difuntos. En Son Boronat no existen evidencias de acción del fuego directamente sobre la madera, sino que esta se detecta a partir de una capa de cremación en contacto con el suelo de la cueva sobre la que se apoyan directamente los ataúdes (Guerrero 1979). Esta capa ha sido interpretada como la evidencia de una posible preparación de la cueva en momentos previos a su uso como necrópolis colectiva, pero se descarta la realización de incineraciones de los difuntos allí inhumados (Guerrero 1979). Asimismo, en Son Maimó (Amorós 1974) las marcas del fuego aparecen en las partes elevadas de los ataúdes, pareciendo proceder de la realización de pequeños fuegos encima de estos durante los rituales funerarios. En el caso del avenc de la Punta los ataúdes taumorfos aparecen afectados por el fuego en las extremidades inferiores y la parte inferior del vientre de estas figuras, pudiendo indicar que en este caso los fuegos usados durante el ritual estarían situados debajo de los ataúdes (Guerrero 1987).

Con todo ello, parece claro que el uso de la madera para la confección de estos contenedores funerarios no se debe a su función como combustible para la cremación de los cuerpos de los difuntos. El papel del fuego en estos rituales funerarios estaría relacionado con pequeños hogares situados, al menos en algunos casos, encima o debajo de los ataúdes. En cambio, la madera es la materia primera que las comunidades postalayóticas deciden utilizar para la confección de los contenedores funerarios a partir de los cuales se va a expresar materialmente la distinción de determinados individuos del grupo en el momento de su muerte. Es en este contexto de reconocimiento social en el que se tendrá que interpretar el uso de diversas especies de árboles identificados en el análisis taxonómico.

El marco cronológico de esta práctica se conoce a partir de las dataciones radiocarbónicas de varios de los ataúdes de madera de los yacimientos de Son Maimó, Son Boronat y La Punta (Tabla 14.1).

Yacimiento	Material datado	C14 (calibrado a 2d)
Son Maimó	madera atúd	(KIA-35365 2550±40 BP) 810-530 BC
Son Boronat	madera atúd	(BM 1517 2350±35 BC) 540-360 BC
Son Boronat	madera atúd	(EM 1518 2390±45 BP) 670-380 BC
Son Boronat	hueso humano de individuo infantil	(KIA 3548 2530±25 BP) 800-540 BC
Son Boronat	hueso humano de individuo adulto	(KIA 2558 2400±30 BP) 760-400 BC
Son Boronat	hueso humano de individuo infantil	(KIA 36260 240±25 BP) 740-390 BC
La Punta	corteza madera atúd	(KIA 3551 2430±30 BP) 740-400 BC
La Punta	madera atúd	(CSIC-37 2270±110 BP) 682-62 BC

Tabla 14.1: Dataciones radiocarbónicas de yacimientos postalayóticos mallorquines con ataúdes de madera, realizada a partir de Calvo et al. 2008 y Micó 2005.

El análisis de estos datos cronológicos permite encuadrar la tradición de inhumaciones de determinados individuos en ataúdes de madera en las necrópolis colectivas de Mallorca hacia c. 700-400 BC, aunque no se dispone de dataciones para el caso de Cometa dels Morts (Calvo et al 2008). Esto sitúa el desarrollo de esta variante del ritual funerario en un momento en que, además de la diversidad de soluciones funerarias anteriormente comentada, los contactos de la sociedad prehistórica balear con otros pueblos de Mediterráneo se intensifican de forma evidente (Cap. 6). Este proceso se hace también evidente en las propias necrópolis colectivas en las que se depositan los ataúdes de madera, donde se halla una gran diversidad de objetos alóctonos (cerámicas a torno, objetos de metal, etc.), siendo un caso especialmente importante el del avenc de la Punta. Al lado mismo de esta sima se halló una pequeña cavidad en la que se habían amortizado de forma ritual una gran cantidad y variedad de materiales de esta naturaleza, todos importados, a modo de lo que se conoce como *bothros* o *silicernia* (Cerdà 2002).

Con todo ello, los materiales de madera procedentes de estos yacimientos funerarios de Mallorca componen uno de los conjuntos de objetos que nos permiten aproximarnos a la carpintería prehistórica balear (Cap. 15). Así, el estudio de estos materiales permite aportar nuevos datos de gran interés y, a partir del análisis de estos en su contexto, plantear nuevas discusiones interpre-

tativas. Se han analizado objetos de madera procedentes de la cueva II de Cometa dels Morts, de Son Maimó y de l'avenc de la Punta. En el caso de Son Boronat, yacimiento en el que apareció un importante conjunto de ataúdes de madera y una parihuela, no se han podido estudiar los materiales de madera. Esto se debe a que, al estar completamente cubiertos de sedimento en el interior de una cueva con un ambiente de elevada humedad, se fueron desintegrando a medida que se excavaban. Así, solo se pudieron conservar algunas muestras de estos objetos para la realización de análisis radiocarbónicos (Guerrero 1979: 6-7).

14.2. LA CUEVA II DE LA COMETA DELS MORTS

14.2.1. Descripción del yacimiento

La cueva II de la Cometa dels Morts se localiza en un valle de alta montaña de igual nombre (Fig.: 14.1), cercano a la localidad de Lluc (Escorca) (39° 49' 20" latitud Norte, 6° 34' 30" longitud Este) (Veny 1981; 1983). Este valle se enmarca en el entorno geográfico delimitado por dos macizos, el del Puig Roig (1033 m.s.n.m.) al Norte, en dirección Noreste-Suroeste, y el del Puig Tomir (1100 m.s.n.m.) y el Puig de Massanella (1340 m.s.n.m.), al Sur, de orientación paralela al anterior. Antes de 1977 no se tenía ninguna noticia de este yacimiento, pese a encontrarse próximo a la cueva I de la Cometa dels Morts, una necrópolis colectiva de la Edad del Hierro en la que se habían llevado a cabo excavaciones arqueológicas entre 1945 y 1948 documentando un rico y variado ajuar funerario (Veny 1947; 1950). La sima conocida como la cueva II de la Cometa del Morts fue descubierta en 1977 por un grupo de alumnos del Seminari del Santuari de Lluc quienes, después de visitar la cueva I con uno de sus profesores, se introdujeron en los pequeños orificios y cavidades del valle hasta que dieron con el segundo yacimiento. Cuando el arqueólogo Cristóbal Veny, quien había excavado la cueva I, pudo inspeccionar por primera vez la cueva II en 1977, ésta ya había sido visitada reiteradas veces por varios vecinos de Lluc y miembros del Santuario. Así, C. Veny relata que al iniciar los trabajos en el yacimiento "todo parecía estar más o menos ordenado, que no intacto" (Veny 1981: 260).

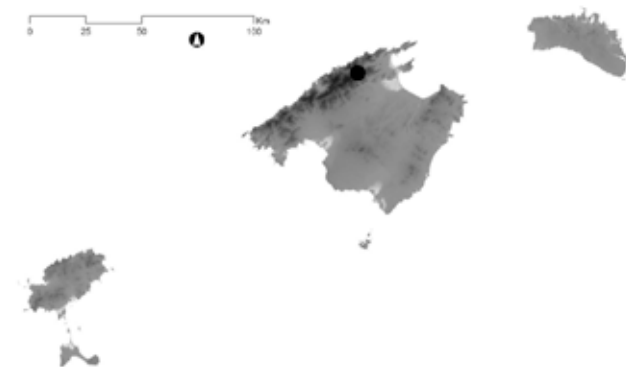


Figura 14.1: mapa de localización de la cueva II de Cometa dels Morts.

A partir de sus trabajos, C. Veny ha dado a conocer las características del yacimiento y del registro arqueológico allí hallado (Veny 1981; 1983), publicaciones en las que basamos nuestra descripción del yacimiento. La entrada actual de la cueva se ve reducida por el hundimiento de varios bloques que dejan el acceso limitado a un hoyo de forma irregular de 1,60 m. por 3,20 m., parcialmente obstruido por acumulaciones de piedras y tierra arrastrada desde el exterior. El inicio del recorrido de la cavidad está formado por un pasadizo angosto en el que solo es posible desplazarse con el cuerpo en posición horizontal, a través del cual se accede a una galería en pendiente de 19 m. de longitud y una anchura media de 1,5 m. La altura de la galería oscila entre 0,80 m. y 1,20 m. En el recorrido de esta, en la que se hallaron los restos arqueológicos producto del uso de la cavidad como necrópolis colectiva, se localizaron dos áreas con abundantes piedras de aporte antrópico, entre los 5 m. y 8 m. y los 13 m. y 14 m. (Fig.: 14.2). Estos se interpretaron como los restos de muros que habrían delimitado las áreas de uso funerario de la cueva. En el extremo final de la galería se localiza una dolina.

Las excavaciones del yacimiento se llevaron a cabo el verano de 1979 bajo la dirección de Cristóbal Veny, quien reconoce que antes de iniciarla pudo saber que varios cráneos habían sido sustraídos de forma no controlada por vecinos de Escorca. No obstante, en la primera visita que el arqueólogo realizó a la cueva pocos días después de su descubrimiento en 1977, decidió recoger los fragmentos de ataúdes de madera que se conservaban en el interior de la cavidad debido a la fragilidad de este material. Para la excavación de la cavidad se procedió a dividirla en sectores de 2 m. x 1 m., que se fueron excavando sucesivamente desde la parte más interior de la cueva, adyacente a la dolina, hasta la salida. Se documentó un único nivel arqueológico en toda la cámara, de entre 20 cm. y 40 cm. de potencia, en el que se halló el material arqueológico considerablemente fragmentado (Veny 1981; 1983).

Probablemente no contamos con la totalidad de los materiales conservados ya que parte de ellos habrían sido sustraídos anteriormente. De los materiales arqueológicos recuperados durante la excavación se establecieron dos conjuntos diferenciados en función de la tipología de los objetos: un grupo pertenecientes al Bronce Antiguo y uno perteneciente al Postalayótico (fase III de la Cultura Talayótica en los textos de C. Veny. A parte de estos elementos de cultura material se documentaron diversos restos óseos humanos, así como los restos de ataúdes de madera, objeto de estudio de este trabajo.

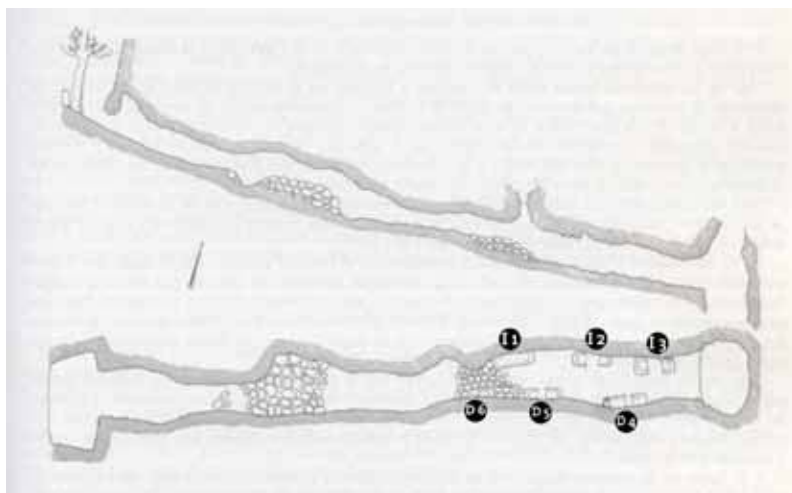


Figura 14.2: planta de la cueva II de Cometa dels Morts (Veny 1981) con la numeración de los ataúdes de madera individualizados (I1, I2, I3, D4, D5 y D6).

Entre los materiales adscritos al Bronce Antiguo se engloba el conjunto de fragmentos cerámicos esparcidos por todo el nivel arqueológico de la cavidad, así como 2 posibles colgantes o botones de hueso. El material cerámico se presenta muy fragmentado y disperso con abundancia de concreciones calcáreas en las fracturas, lo que indica que la rotura de las piezas se produjo tiempo antes del descubrimiento del yacimiento. Entre éstos se distinguen dos tipos de pastas: una pasta fina de color negro y una pasta más porosa, de paredes más gruesas y de color pardo oscuro con zonas ahumadas y rojizas en el exterior, siendo la cara interna uniformemente negra. En total se pudieron remontar 5 individuos de perfil completo o semi-completo. En todos los casos se trata de piezas de perfil globular sin decoración adscribibles a la Forma 3 descrita por C. Veny (1968), muy bien documentado en los hipogeos naviformes.

El conjunto de materiales adscritos al Postaláyotico está compuesto por un anillo circular de bronce, un punzón de hierro de sección cilíndrica con los extremos fracturados, 11 cuentas de collar de pasta vítrea, un tapón de hueso confeccionado a partir de la apófisis de un fémur de fauna doméstica y un pequeño jarro cerámico realizado a torno de paredes finas y pasta rosáceo claro, del tipo "ibérico ampuritano". En éste último caso se trata de una importación bien conocida en las Illes Balears durante esta cronología.

El conjunto de objetos de madera recuperados durante la excavación fueron también adscritos a esta segunda fase de uso de la necrópolis colectiva, en función de los paralelos conocidos y datados en la isla de Mallorca en el momento de publicación de los resultados de la cueva II de Cometa dels Morts: la cueva artificial de Son Maimó y la natural de Son Boronat. En el caso del yacimiento de Lluc no disponemos de ninguna datación radiocarbónica de la madera de los ataúdes, por lo que se le reconoce una cronología relativa en función de las informaciones cronológicas disponibles para otras necrópolis colectivas con sarcófagos de madera conocidas hasta ahora. Estos materiales de madera de la cueva II de Cometa dels Morts han sido objeto de estudio del presente trabajo.

14.2.2. Los ataúdes de madera de la cueva II de Cometa dels Morts: análisis morfológico y taxonómico

Los ataúdes de madera hallados en la cueva II de Cometa dels Morts estaban localizados en el tercio más profundo de la cavidad, entre la última acumulación de piedras, probablemente producto del desmoronamiento de algún tipo de estructura que delimitaba este espacio, y la sima del fondo de la cavidad. Según los trabajos de C. Veny durante su primera visita al yacimiento pudo recoger los restos de madera mejor conservados, entre los que identificó fragmentos de 6 ataúdes diferentes. Posteriormente, durante la excavación de la cavidad en 1979 se recogieron nuevos fragmentos de madera. Estos, juntamente con el resto de materiales arqueológicos del yacimiento, fueron almacenados en diversos museos desde la realización de las excavaciones. Antes de la publicación de los trabajos de C. Veny uno de los ataúdes de la cueva II de la Cometa dels Morts se encontraba expuesto en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid (Guerrero 1979: 22), actualmente cerrado por reformas, hecho que ha hecho imposible su identificación taxonómica durante el curso de esta investigación.

Para la realización de este trabajo se han analizado 121 fragmentos de madera procedentes de este yacimiento conservados en el Museu de Mallorca (110 fragmentos) y en el Museu de Lluc (11 fragmentos), que fueron muestreados para su identificación taxonómica siguiendo el procedimiento técnico descrito anteriormente (Cap. 3.5). La descripción de cada pieza está basada en los mismos trabajos de C. Veny y, en los casos que ha sido posible, se han adscrito los fragmentos analizados morfológicamente a uno de los 6 objetos de madera descritos por él (Veny 1981: 270-275). Una vez realizado este proceso con todos los fragmentos estudiados se ha procedido a calcular el número mínimo de cada uno de los tipos de objetos identificados, proceso en el que, como se verá, la identificación taxonómica de la madera ha aportado datos relevantes.

A partir de la descripción de los ataúdes y otros restos de madera realizada por C. Veny se conoce un grupo de 6 objetos diferentes que el arqueólogo interpreta como ataúdes monóxilos de madera, así como un número indeterminado de fragmentos de barrotes realizados con segmentos de rama de sección circular. Los ataúdes se hallaron adosados a las paredes laterales de la parte distal de la galería, entre la última acumulación de piedras y la sima del extremo interior. C. Veny

describe tres objetos en cada uno de los lados de la galería. No se identificaron más que restos del cuerpo monóxilo de los ataúdes, aunque la presencia de encajes y escopladuras laterales en los extremos de estos permiten inferir la existencia de tapas de madera que serían ensambladas con un sistema de lengüetas y espigas también de madera. Se trata de troncos en los que se ha trabajado una sección cuadrangular y, en la cara superior, se ha perforado una cavidad central mediante el trabajo con hacha y/o azuela destinado a contener el cuerpo del difunto en posición fetal forzada (Fig.: 14.2).

Para organizar el trabajo con este material se han establecido siglas para cada uno de estos objetos individualizados a partir de las descripciones de C. Veny. A cada uno de éstos ataúdes se le ha adscrito una letra en función del lado de la galería en que fue hallado (I izquierda, D derecha). Posteriormente se le ha dado un número correlativo también en función de su ubicación, empezando la numeración por el ataúd del lado izquierdo más cercano a la entrada de la cavidad (I1), siguiendo de forma correlativa con los otros dos ataúdes de ese mismo lado (I2 y I3) y pasando a los del lado derecho, desde el más cercano a la sima del extremo de la cavidad (D4) hasta el más alejado de ésta y cercano a la entrada (D6) (Fig: 14.2). C. Veny describe de forma detallada e individualizada los ataúdes I1, I3 y D6, los mejor conservados. El resto, E2, D4 y D5, más fragmentados, son descritos de forma conjunta sin que se pueda diferenciar cual de los tres elementos descritos corresponde a cada uno de estos ataúdes. Así pues, en este caso se ha optado por diferenciarlo como INDIF_1, INDIF_2 y INDIF_3.

Con todo ello, el conjunto de ataúdes descritos por C. Veny son los siguientes:

- I1: ataúd localizado en primer lugar del lado izquierdo de la galería (Fig: 14.2) cubierto casi en su totalidad por las piedras interpretadas como el derrumbe de algún tipo de estructura que delimitara el espacio de uso funerario. No se halló completo, la madera de la parte central estaba degradada, con lo que se recuperaron los dos cuerpos distales íntegramente conservados con buena parte de la cámara central destinada a contener el cuerpo del difunto. Por la distancia y la colocación de ambos fragmentos, C. Veny propone una longitud total aproximada de 120 cm., siendo la anchura de 30 cm. y la altura máxima, 18 cm. La cámara central mediría unos 94 cm. de largo (inferido a partir de la longitud de 120 cm. propuesta por C. Veny) y tiene un ancho de 25 cm. y una profundidad de 15 cm. En el extremo distal superior presenta dos orificios paralelos o encajes alineados de 6 cm. x 15 cm. cada uno, destinados a alojar las lengüetas a partir de las que se fijaría la posible tapadora del ataúd. En el otro extremo distal presenta un orificio que comunica la cámara central con el exterior, interpretado como un desagüe por C. Veny. El orificio de sección circular tiene un diámetro de 9 cm., sobresaliendo en la parte exterior 3 cm. más allá del extremo inferior del ataúd. El ataúd I1 se encuentra actualmente restaurado y reconstruido en la sala de exposición de arqueología prehistórica del Museu de Lluç (Fig.: 14.3).
- I3: se trata del ataúd mejor conservado, el último de los hallados en la pared izquierda de la cavidad, en el extremo interior (Fig: 14.2). Se pudo reconstruir su forma original, aunque se localizó partido transversalmente en diversos trozos. Tiene una longitud total de 130 cm., un ancho máximo de 35 cm. y una altura máxima de 18 cm. La cámara interior tiene una longitud de 26 cm. y 29 cm. de ancho, con 15 cm. de profundidad. En el extremo distal superior se aprecia un encaje rectangular que, en el lateral derecho del ataúd, se comunica con una escopladura lateral rectangular, de 6 cm. por 2 cm., que estaría destinada a alojar la clavija que fijaría la lengüeta del encaje de la parte superior. A la izquierda del encaje descrito se aprecia una concentración de trazas de herramienta (formón y/o azuela) que parecen indicar que se había iniciado la confección de un segundo encaje que nunca se

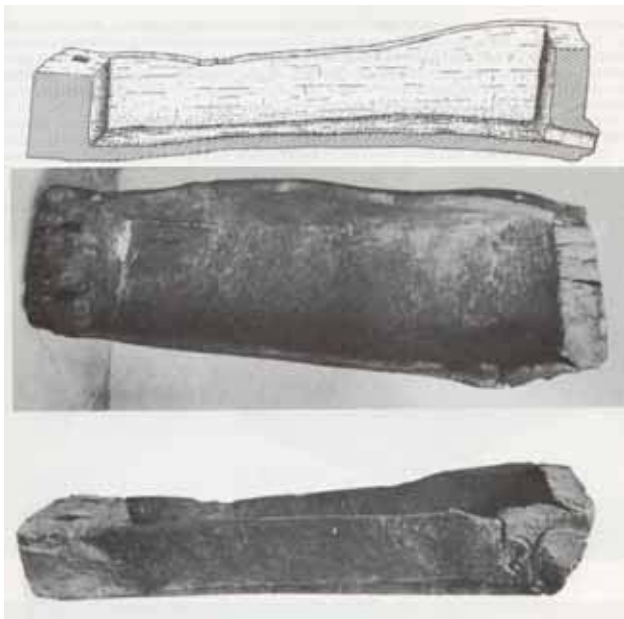


Figura 14.3: ataúd I1 de Cometa dels Morts (Veny 1981).

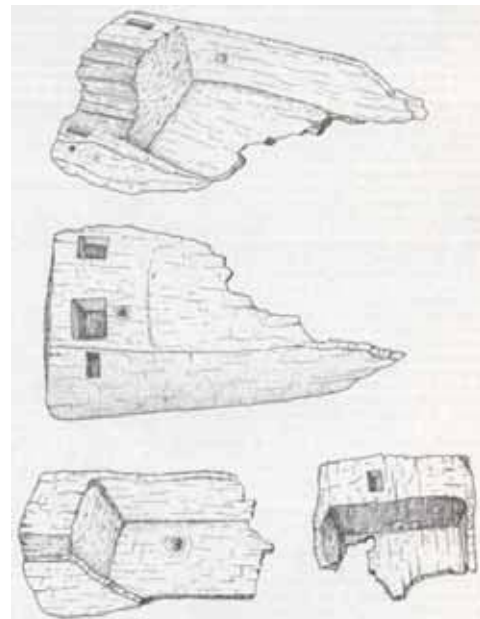


Figura 14.4: ataúdes D6, INDIF_1 y INDIF_2 de Cometa dels Morts (Veny 1981).

finalizó. En contacto con este ataúd se hallaron varios fragmentos de barrote de madera de sección circular y diámetros de entre 3 cm. y 4 cm. Éste es el ataúd conservado en el Museo Arqueológico Nacional en Madrid, que no pudo ser analizado e identificado taxonómicamente.

- D6: del último ataúd localizado en el extremo interior de la parte derecha de la cámara solo se pudo recuperar la mitad, con uno de los extremos distales y parte de la cámara. Corresponde al primero de los tres ataúdes de la Figura 6 de Veny 1981 (Fig.: 14.4). Directamente asociados a D6 se hallaron diversos restos humanos, entre los que se contaba un cráneo, y cuerdas de fibras vegetales, a partir de los cuales se planteó la hipótesis de deposición de los cuerpos en las cámaras centrales de los ataúdes. Esta se efectuaría en posición fetal forzada, para poder colocarlos en las pequeñas cámaras internas, posición conseguida mediante ataduras de cuerdas vegetales. En este caso la cámara presenta un ancho máximo de 27 cm. y una profundidad máxima de 14 cm. En la parte superior del extremo distal presenta dos encajes rectangulares paralelos de medidas iguales, 6 cm por 1,5 cm. Ambos están conectados con sendas escopladuras perforadas desde las paredes laterales, la izquierda de sección circular y la derecha de sección rectangular. En la parte inferior del cuerpo del ataúd se documentan dos encajes de mayor tamaño, 8 cm. por 6 cm. y una profundidad de 11 cm, que estarían destinados a fijar unas posibles patas de madera del ataúd.
- INDIF _1: se trata de un extremo distal de ataúd monóxilo que conserva parte de la cámara central, con una anchura máxima de 22 cm. Conserva parte de la corteza en la parte inferior y una de las esquinas superiores está muy degradada. Corresponde al tercer fragmento de ataúd de la figura 6 de Veny 1981 (Fig.: 14.4).
- INDIF _2: extremo distal de ataúd monóxilo que conserva la práctica totalidad de su perfil. Presenta un encaje rectangular en la cara superior. Se corresponde al tercer ataúd representado en la figura 6 de Veny 1981 (Fig.: 14.4)
- INDIF _3: se trata de una tabla 72 cm. de largo y 15 cm. de ancho máximo conservado. En la parte superior derecha presenta un mechón de un barrote dentro de un encaje rectangular, atravesado a su vez por una clavija de madera introducida desde una escopladura lateral.

A partir de estas descripciones planificamos el análisis morfológico de cada una de las piezas a las que tuvimos acceso con el fin de identificar los 6 elementos descritos por el autor y comprobar si a partir del análisis de la totalidad del conjunto se podían individualizar nuevos objetos no contemplados en la publicación del yacimiento. Así, a partir de las descripciones formales de los ataúdes monóxilos se establecen las 11 categorías descriptivas a partir de las cuales se han clasificado los fragmentos analizados (Tabla 14.2).

Categoría	Descripción
Extremo distal	Cada una de los cuerpos distales del cuerpo del ataúd, en los que pueden aparecer encajes para la fijación de lengüetas y acopladuras para espigas
Extremo distal con cavidad	Cuerpo distal del ataúd en el que se conservan parte de las paredes y/o la base de la cavidad central
Plancha lateral	Tabla del cuerpo del ataúd que configura una de las paredes laterales de la cavidad central, reconocible por conservar, al menos en parte, la configuración del ángulo superior de esta mediante el trabajo con hacha o azuela, de la que se identifican las trazas y los planos confeccionados
Plancha inferior	Tabla del cuerpo del ataúd que configura la base de la cavidad central, reconocible por conservar, al menos en parte, los ángulos de esta tabla respecto a las paredes laterales de la cavidad
Plancha lateral/inferior	Fragmento de tabla en el que no se observa la configuración de ángulos ni de extremos superiores, con lo que no se puede diferenciar si se trata de uno de los laterales de la cavidad central o de la base
Cavidad	Fragmento de la parte central del ataúd que conserva parte de la base y de al menos una de las paredes laterales de la cavidad central
Lengüeta	Fragmentos de madera de sección rectangular usado para ser ensamblado en encajes para la unión de dos piezas, en este caso el cuerpo del ataúd monóxilo con la tapa
Espiga	Fragmento de madera labrado para ser introducido en una escopladura, de sección circular o rectangular, definida desde una pared lateral del ataúd y cruzándose con un encaje perpendicular destinado a albergar una lengüeta. La finalidad de la espiga es ensamblar la lengüeta y fijar la unión de las dos piezas que esta atraviesa
Tapa	Plancha de madera, lisa y sin cavidades, destinada a cubrir la cavidad central del cuerpo del ataúd monóxilo, con lo que puede presentar encajes y escopladuras para lengüetas y espigas destinadas a ensamblar ambas piezas
Barrote	Segmento de rama de sección circular, modificado o no
Fragmento indeterminable	Fragmento en el que se aprecian trazas de confección de la madera no suficientes para adscribirlo a alguna de las categorías anteriores

Tabla 14.2: categorías descriptivas para el análisis morfológico y la clasificación de los fragmentos de madera de la Cometa dels Morts.

Una vez descrito morfológicamente cada uno de los fragmentos se ha procedido a la extracción de pequeñas láminas de madera de los diversos planos anatómicos para la posterior identificación taxonómica mediante la técnica descrita anteriormente (Cap. 3.5). A partir de los resultados de ambos análisis, morfológico y taxonómico, se ha procedido a la identificación de los 6 ataúdes descritos por C. Veny y de nuevos elementos no contemplados en la publicación del yacimiento.

14.2.3. Resultados del análisis morfológico y taxonómico

En conjunto se han analizado 121 fragmentos de madera entre los que se han diferenciado 11 categorías morfológicas y se han identificado 5 taxones diferentes: *Ficus carica*, Maloideae, *Olea europaea*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.3). Estos corresponden a 15 fragmentos de extremos distales, 9 fragmentos extremos distales con cavidad, 14 fragmentos de planchas laterales, 19 fragmentos de planchas inferiores, 19 fragmentos de planchas laterales/inferiores, 1 fragmento de cavidad, 6 fragmentos de lengüetas, 5 fragmentos de espigas, 1 fragmento de tapa, 11 fragmentos de barrote y 21 fragmentos indeterminados (Tabla 14.3).

Una vez establecida la clasificación morfológica de los fragmentos y determinado el taxón de la madera en cada caso se ha procedido a la identificación de los objetos individualizables. En ningún caso se ha podido observar un objeto íntegramente conservado, como se podía suponer a partir de la descripción realizada por C. Veny sobre su primera visita a la cavidad. El primer paso ha sido la comparación de los fragmentos observados con los seis elementos descritos por C. Veny anteriormente reseñados. A partir de ello se han podido individualizar los seis elementos descritos.

El ataúd I3, tal y como se ha especificado, no pudo ser analizado durante la realización de este trabajo, así que solamente contamos con las descripciones de C.Veny sin disponer de una identificación taxonómica.

El ejemplar I1 se encuentra actualmente expuesto en la sala de prehistoria del Museu de Lluç, restaurado y reconstruido. A pesar de ello, se consiguieron recoger muestras del leño en las que se podían apreciar claramente los caracteres anatómicos de cada uno de los planos de la madera e identificarlo como *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4). Tal y como se ha descrito anteriormente, este ataúd fue hallado partido en dos partes, con lo que se ha procedido a la identificación taxonómica de ambos cuerpos para confirmar que pertenecen al mismo individuo (muestras CM 111 y CM 112). La descripción morfológica del objeto coincide plenamente con la presentada por C. Veny.

Del ejemplar D6 se hallaron dos fragmentos (CM 28 y CM 31) que presentaban roturas recientes, de tal forma que a partir de lo detallado por C. Veny se deduce que se rompieron en algún momento posterior a la excavación del yacimiento.

Elemento	Taxones identificados	Nº de frags
Fragmentos de sarcófago monóxilo (*)	<i>Pinus cf. halepensis</i> , <i>Ficus carica</i> , Maloideae	77
Tapa sarcófago	<i>Pinus cf. halepensis</i>	1
Espiga	<i>Olea europaea</i> , <i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i> sp.	5
Lengüeta	<i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i>	6
Barrote	<i>Ficus carica</i> , <i>Olea europaea</i>	11
Fragmentos indeterminables	Maloideae, <i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i> , <i>Pinus</i> sp.	21
Total fragmentos analizados		121

Tabla 14.3: identificaciones taxonómicas de los objetos de maderas de la Cometa dels Morts.

(*) Incluye fragmentos de cuerpo distal, cuerpo distal con cavidad y planchas laterales, inferiores y laterales/inferiores).

Sarcófagos monóxilos individualizados	Elementos estructurales	Taxón
I3	Sarcófago monóxilo	No identificado
I1	Sarcófago monóxilo	<i>Pinus cf. halepensis</i>
D6	Sarcófago monóxilo	<i>Pinus cf. halepensis</i>
D6	Espiga	<i>Olea europaea</i>
D6	Lengüeta	<i>Olea europaea</i>
INDIF_1	Sarcófago monóxilo	<i>Pinus cf. halepensis</i>
INDIF_2	Sarcófago monóxilo	<i>Pinus cf. halepensis</i>
INDIF_3	Tapa	<i>Pinus cf. halepensis</i>
Indeterminado 1	Sarcófago monóxilo	Maloideae
Indeterminado 1	Lengüeta	<i>Olea europaea</i>
Indeterminado 1	Espiga	<i>Olea europaea</i>
Indeterminado 2	Sarcófago monóxilo	<i>Ficus carica</i>
Número mínimo de sarcófagos		6

Tabla 14.4: identificación taxonómica de los ataúdes individualizados de Cometa dels Morts.

Ambos fragmentos son de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.3), por lo que la identificación taxonómica refuerza esta adscripción. CM 28 corresponde a una esquina inferior del cuerpo distal descrito por C. Veny. Conserva parte de uno de los encajes interpretados como unión de unas posibles patas al cuerpo del ataúd monóxilo. De éste se conserva íntegramente una de las paredes menores, de 6,4 cm., y parte de las mayores con una longitud máxima de 7,5 cm. y una profundidad máxima del encaje de 7,3 cm. En la parte exterior de la pared menor conservada se adosa una escopladura lateral de sección rectangular para la inserción de una espiga de sujeción. Esta tiene una profundidad de 3,4 cm. y un ancho de 2,2 cm. A su vez, CM 31 conserva la mayor parte del extremo distal del ataúd y parte de una de las planchas laterales y de la inferior de la cavidad central, con una longitud máxima conservada de 40 cm. También se ha identificado como *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.3). En la parte superior izquierda del cuerpo distal, a 3,2 cm. del borde, se localiza un encaje rectangular de 6 cm. por 1,6 cm. en el interior del cual se conserva parte de la lengüeta. Esta corresponde a la sigla CM 32 y fue confeccionada con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). Este encaje se relaciona con una escopladura en la pared lateral de sección circular, en la que se conserva parte de la espiga. Ésta corresponde a la sigla CM 33 y fue también confeccionada con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). Del segundo encaje de la parte superior del extremo distal descrito por C. Veny no se conserva ninguna traza. En la cara inferior de éste se conserva íntegramente uno de los encajes mayores para la inserción de las patas y parte del otro, que remonta con CM 28 y tiene una profundidad de 11,5 cm. El conservado íntegramente tiene unas medidas de 6,2 cm. por 8 cm., con una profundidad de 11 cm.

De INDIF _1 se ha localizado prácticamente íntegra la misma pieza descrita por C. Veny, CM 13. Ésta se conserva con una longitud máxima de 46,5 cm. y una anchura máxima de 30,3 cm. Fue confeccionado en madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.3) y conserva parte de la corteza en la parte inferior del cuerpo.

En el caso de INDIF _2 también se conserva íntegramente la pieza descrita por C. Veny, CM 30, que fue confeccionada con madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.3). Las medidas máximas conservadas son 28,4 cm. de ancho por 37,8 cm. de largo. El encaje de la parte superior del extremo distal se localiza ligeramente descentrado hacia el lado izquierdo, a 7,3 cm. del borde. Este tiene unas medidas de 5,2 cm por 2,4 cm., con una profundidad máxima de 5,8 cm.

El último de los elementos individualizados por C. Veny, INDIF _3, fue descrito como una tabla de la que, como se ha visto, se daban muy pocos detalles, excepto su longitud y anchura máxima conservadas y la presencia de un encaje con parte de una lengüeta y una escopladura lateral con parte de una espiga. Con ello se daba por supuesto que se trataba de los restos de un sexto ataúd. Durante el análisis morfológico de las piezas se ha hallado un fragmento de tabla de *Pinus cf. halepensis*, CM 76 (Tabla 14.3), con medidas y características prácticamente idénticas a las descritas por C. Veny que también conservaba un encaje con restos de lengüeta y una escopladura lateral de sección circular con restos de una espiga. No obstante, a pesar de comprobar que se trata de la misma pieza descrita por C. Veny, el análisis morfológico realizado permite descartar que se trate de un fragmento del cuerpo de un ataúd monóxilo.

En este caso la plancha conservada presenta un cuerpo distal con una longitud de 15 cm., en el que se sitúan el encaje y la escopladura y que presenta una altura de 5 cm. respecto al plano de la plancha longitudinal (Fig.: 14.5). Se aprecia que esta es la altura original del cuerpo distal de la pieza en relación a la plancha, ya que se conservan la totalidad de los ángulos, tanto el ángulo inferior entre el cuerpo distal y la plancha como el ángulo entre la pared del cuerpo distal y su plano superior (Fig.: 14.5). Asimismo, el lateral izquierdo de la plancha conserva íntegramente el ángulo que define el extremo final de la plancha. Se trata de un ángulo confeccionado con 90°, lo que descarta que en el lado izquierdo de la plancha pudiera arrancar una pared lateral. La parte derecha de la plancha presenta un mal estado de conservación que impide ver

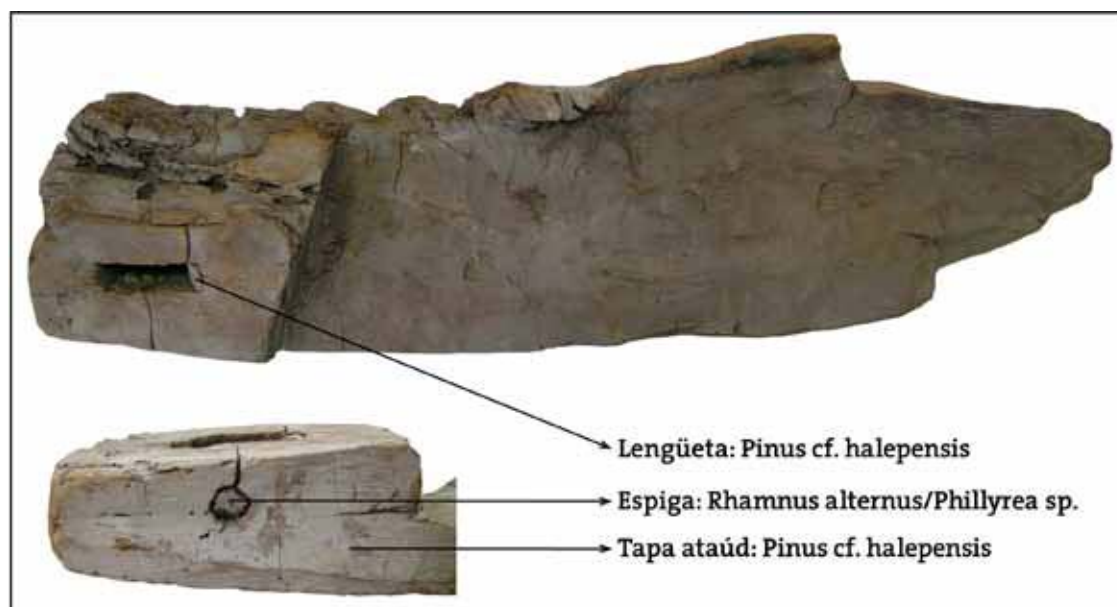


Figura 14.5: INDIF_3, tapa de ataúd con espiga y lengüeta.

claramente este límite de la pieza. No obstante, se conserva parte de un ángulo también de 90° que podría ser el arranque de una pequeña pared que, por el aspecto de la confección exterior del ángulo, no tendría una altura considerable. Todo ello indica que este cuerpo distal no forma parte del cuerpo de un ataúd monóxilo como los anteriormente descritos, ya que se descarta la presencia de una cavidad central para alojar el difunto al no existir una pared lateral en el lado izquierdo y al documentarse una altura máxima de 5 cm. en el cuerpo distal de la pieza.

De éste cuerpo distal se conserva íntegramente el lado izquierdo, en el que se conservan el encaje y la escopladura. El encaje tiene unas medidas de 7,4 cm. por 2 cm., con una profundidad de 6,6 cm. Éste presentaba restos de una lengüeta, CM 77, y está atravesado por una escopladura lateral de sección circular que conserva parte de la espiga, CM 78. La lengüeta está confeccionada en madera de *Pinus cf. halepensis* y la espiga, de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 14.3). La escopladura atraviesa por completo el encaje, ya que se aprecia la continuación del orificio en la zona derecha del cuerpo distal, que está fuertemente degradado. Este sistema de encaje/lengüeta y escopladura/espiga se puede considerar, en relación a lo descrito anteriormente, como el sistema de fijación de una tapa al cuerpo del ataúd monóxilo. Se trataría pues de una plancha sin paredes laterales (o con paredes laterales muy bajas) con unas dimensiones similares a las de las cavidades centrales de los ataúdes conocidos que se fijaría a modo de tapa sobre estas con un sistema de lengüetas y espigas con encajes en ambos cuerpos.

Una vez identificados los 6 objetos descritos por C. Veny, que corresponden a 5 ataúdes y 1 tapa, el análisis del resto de fragmentos identificados permite aumentar el número mínimo de ataúdes del yacimiento hasta 7. Como se ha visto, los ataúdes descritos hasta aquí se confeccionaron a partir de troncos de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4). No obstante, como resultado del análisis morfológico y taxonómico vemos que entre los fragmentos correspondientes a partes del cuerpo de ataúdes monóxilos se documentan dos taxones más, *Ficus carica* y Maloideae (Tabla 14.4). Así pues, se evidencia que entre los fragmentos analizados se encuentran restos de al menos 2 ataúdes monóxilos de factura similar, que hemos denominado Indeterminado 1 y Indeterminado 2.

En el caso del Indeterminado 1 se trata de un ataúd confeccionado con madera de Maloideae (Tabla 14.4). En conjunto se han identificado 3 fragmentos de cuerpos distales (CM 15, CM 19 y CM 20), 5 fragmentos de planchas inferiores (CM 47, CM 50, CM 52, CM 53 y CM 54), 1 fragmento de plancha lateral/inferior (CM 56) y 1 fragmento indeterminado (CM 9), correspondientes todos ellos a este taxón (Tabla 14.3). En el caso de CM 15 se trata de un fragmento de cuerpo distal del que se conservan 22 cm. de largo, 8,2 cm. de ancho y una altura máxima de 8,3 cm. Solo se aprecia parte de los planos superior y lateral, siendo imposible orientar la pieza. Presenta en la parte superior un encaje íntegramente conservado, con unas medidas de 5,8 cm. por 1,4 cm. y una profundidad de 5,6 cm. El fragmento de cuerpo distal CM 19 presenta un mejor estado de conservación, con un pequeño fragmento de la plancha inferior de la cámara. Conserva unas medidas máximas de 19,7 cm. por 18,1 cm., con una altura máxima conservada de 12,8 cm. Finalmente, un tercer fragmento de extremo distal, CM 20, presenta un mal estado de conservación pese a mantener un tamaño considerable, de 19,6 cm. por 18,4 cm. con una altura máxima conservada de 13,2 cm. Este extremo distal presenta un encaje rectangular, de 4,7 cm. por 1,3 cm., en el interior del cual se conservan restos de la lengüeta, CM 21, confeccionada con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). En la parte lateral externa se conserva también una escopladura que atraviesa el encaje anterior, en el interior de la cual se conservan restos de la espiga, CM 22, confeccionada también en madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). Estos tres fragmentos, juntamente con los fragmentos de planchas de Maloideae, corroboran que existió al menos un ataúd monóxilo confeccionado con madera de este taxón y que presentaría unas características formales muy similares a las conocidas en los casos anteriormente descritos.

El mismo caso se plantea en el ataúd Indeterminado 2. En este caso se han identificado 2 fragmentos confeccionados con madera de *Ficus carica* (Tabla 14.3). Uno de ellos, CM 67, es un tocón de madera de 19,3 cm. por 15 cm. y una altura máxima conservada de 5,5 cm. Su estado de conservación es bastante malo, con lo que se hace difícil apreciar planos trabajados con trazas de herramientas. No obstante, por el tamaño y la forma del mismo se puede considerar que se trata de un fragmento de cuerpo distal de un ataúd monóxilo. El otro fragmento de este taxón, CM 3, corresponde a una plancha lateral/inferior de la que podría ser la cámara central de un ataúd monóxilo. Se conserva un fragmento de 21,7 cm. por 8,6 cm., en el que se aprecian claramente las trazas de trabajo con hacha o azuela para la configuración de la pared a partir del vaciado del tronco. El análisis formal de estas dos piezas permite interpretarlas como fragmentos de un séptimo ataúd confeccionado con un tronco de *Ficus carica*, aunque en este caso no se conservan elementos morfológicos tan claros como en el anterior. Considerando que todos los fragmentos de madera trabajados analizados en este estudio se corresponden a partes de ataúdes monóxilos con cámaras conseguidas mediante el vaciado con hacha y/o azuela y con sistemas de ensamblaje mediante encajes/lengüetas y escopladuras/espigas.

A parte de los fragmentos correspondientes a los ataúdes individualizados anteriormente descritos, se hallaron otros 87 fragmentos relacionados con elementos del mismo tipo no atribuibles a un objeto concreto. Entre estos se hallan fragmentos de cavidad, fragmentos de extremos distales con y sin cavidad, fragmentos de planchas laterales, inferiores o laterales/inferiores, lengüetas y espigas (Tabla 14.3). Entre los extremos distales, de los que se han hallado 14 fragmentos diferentes, todos confeccionados con madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4), cabe destacar aquellos que presentan restos de encajes y escopladuras. CM 18 y CM 39 conservan, en la identificada como su cara inferior, restos de encajes de tamaño más grande, que en D6 han sido interpretados como elementos de fijación de patas al cuerpo del ataúd. En ninguno de los dos casos se conserva el encaje en su totalidad, siendo las medidas máximas conservadas de 6,2 cm. por 4,5 cm. y 5,5 cm. por 5 cm. respectivamente. En el caso de CM 40 se trata de un fragmento de cuerpo distal que también conserva restos de un

encaje de tamaño grande, con unas medidas máximas conservadas de 6,8 cm. por 3,2 cm. Sin embargo, es imposible determinar en que cara del objeto se encuentra, ya que de éstas solo se conserva una, imposibilitando la orientación de la pieza.

Otro conjunto de fragmentos de extremos distales presentan restos de encajes en la cara superior de características muy similares a los de los ataúdes individualizados. CM 79 corresponde a un extremo distal que conserva buena parte de las paredes inferior y lateral de la cavidad central. En el lado derecho de la cara superior del extremo distal se conservan los restos de un encaje rectangular, del que se ha perdido parte de su longitud. Las medidas máximas conservadas son de 5 cm. por 1,5 cm., con una profundidad de 4,5 cm. En el caso de CM 80, el extremo distal solo conserva dos de sus caras, superior y un lateral. En la cara superior se conserva un encaje rectangular de 5 cm. por 1,5 cm. en el interior del cual se conserva buena parte de la lengüeta, CM 81, confeccionada con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). El encaje y la lengüeta son atravesados por una espiga de sección circular, CM 82, confeccionada en madera de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 14.3) que se inserta en una escopladura de sección también circular elaborada desde la cara lateral conservada. En el lado superior derecho de CM 80, muy degradado, se conservan partes de otro encaje rectangular, del que solo se conservan dos paredes, una de 2 cm. de longitud máxima y una de 1,5 cm. de ancho máximo. Finalmente, CM 97 corresponde a otro fragmento de cuerpo distal del que solo se conservan dos caras, la superior y un lateral. En la cara superior, en muy mal estado de conservación, se conservan restos de un encaje rectangular de 5 cm. por 1,5 cm., del que podemos conocer sus medidas originales debido a que se ha conservado íntegramente la lengüeta, CM 98, confeccionada en madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3). Desde la pared lateral conservada se perforó una escopladura de sección circular en la que se conserva una espiga que atraviesa el encaje y la lengüeta, confeccionada también en madera de *Olea europaea* (Tabla 14.3).

Finalmente, el último tipo de objeto que ha sido identificado son los barrotes de madera. En total se han identificado 11 fragmentos diferentes, en todos los casos con los extremos rotos, con lo que no se conoce la longitud total de ninguno de ellos (CM 16, CM 68, CM 69, CM 70, CM 71, CM 72, CM 73, CM 74, CM 75, CM 120, CM 121). Todos ellos se confeccionaron con segmentos de ramas de *Ficus carica*, excepto CM 120 y CM 121, que se confeccionaron con segmentos de ramas de *Olea europaea* (Tabla 14.3). CM 68 es el barrote más largo identificado, con 62 cm. de largo y un diámetro de 4,8 cm., formado por cuatro fragmentos diferentes que remontaban entre sí a partir de roturas recientes. El resto de fragmentos de barrotes presentan longitudes de entre 13 cm. y 33,8 cm. y diámetros de entre 3,2 cm. y 4 cm. Cabe destacar los 2 únicos barrotes identificados entre los materiales conservados en el Museu de Lluç (el resto se encuentran en el Museu de Mallorca). Se trata de los dos fragmentos de barrote, CM 120 y CM 121, confeccionados con *Olea europaea* en lugar de *Ficus carica*, como en el resto de casos (Tabla 14.3). Asimismo, CM 120 es el único de los fragmentos de barrote que presenta marcas de trabajo tecnológico. Se trata de trazas longitudinales que definen un extremo apuntando de sección poligonal. La longitud total del fragmento es de 14,5 cm y el diámetro máximo, en el extremo no apuntado, es de 2 cm. El diámetro máximo de CM 121 es también inferior al de los otros fragmentos de barrote, 2,5 cm. El hecho de que uno de ellos sea el único que presenta modificaciones (extremo apuntado) y que ambos presenten diámetros ligeramente inferiores sugiere que podrían formar parte de un tipo de objeto confeccionado con madera de *Olea europaea* diferente a los confeccionados con *Ficus carica*.

14.2.4. Discusión e interpretación de los resultados del análisis morfológico y taxonómico de los restos de madera de la cueva II de la Cometa dels Morts

A partir de los resultados del análisis morfológico y taxonómico de los 121 fragmentos de madera procedentes de la cueva II de Cometa dels Morts se han identificado fragmentos de 5 tipos de objetos - cuerpos de ataúdes monóxilos, una posible tapa de ataúd, lengüetas, espigas y barrotes - y 5 taxones diferentes: *Ficus carica*, Maloideae, *Olea europaea*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4).

En los 6 ataúdes que se han podido diferenciar no se han identificado las mismas partes en todos los casos. En, INDIF_1, INDIF_2 e Indeterminado 2 solo se han podido identificar fragmentos pertenecientes a los cuerpos monóxilos del ataúd. En los tres primeros casos este se confeccionó con madera de *Pinus cf. halepensis* y el Indeterminado 2 con madera de *Ficus carica* (Tabla 14.4). En D6 y Indeterminado 1 se han podido identificar, además de fragmentos del cuerpo del ataúd, también de lengüetas y espigas. En D6 el cuerpo del ataúd es igualmente de madera de *Pinus cf. halepensis*, mientras en el caso de Indeterminado 1 el cuerpo del ataúd se trabajó sobre un tronco de Maloideae (Tabla 14.4).

En el conjunto de los fragmentos pertenecientes a ataúdes monóxilos no individualizados, se diferencian varias partes que se corresponden con taxones diferentes. En el caso de los cuerpos de los ataúdes se han documentado 3 especies diferentes, *Pinus cf. halepensis*, *Ficus carica* y Maloideae (Tabla 14.3), siendo el primero de ellos el más recurrente entre los ataúdes individualizados (Tabla 14.4). Asimismo, el único fragmento de tapa identificado, INDIF_3, también fue confeccionado con madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4). En cambio, las espigas y lengüetas no se confeccionaron mayoritariamente con ninguna de estas especies. En el caso de las espigas, 3 de éstas se labraron en madera de *Olea europaea* y 2 de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 14.5). Por su parte, las lengüetas se confeccionaron 4 con madera de *Olea europaea* y 2 con madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.5). Es importante destacar que entre los 21 fragmentos indeterminables analizados no se documentó ninguna especie que no haya sido documentada entre los diferentes elementos de los ataúdes (Tabla 14.4).

Finalmente, un último tipo de objetos que han sido localizados son los barrotes, entre los que se ha documentado el uso de madera de 2 especies diferentes. 9 de los fragmentos identificados corresponden a segmentos de ramas de *Ficus carica* mientras que 2 de ellos, a *Olea europaea* (Tabla 14.6). Como se ha expuesto anteriormente, estos 2 grupos presentan un elemento diferencial importante. Los fragmentos de *Olea europaea* son ambos de diámetro ligeramente inferior a los de *Ficus*

carica y uno de ellos es el único que presenta modificaciones técnicas, en este caso el apuntamiento de uno de sus extremos a partir del trabajo longitudinal de una hacha y/o azuela (Tabla 14.6). Este hecho sugiere que la presencia de 2 taxones diferentes entre este tipo de elementos corresponda a la existencia de dos objetos también diferenciados.

En este sentido, se descarta que los fragmentos de barrotes identificados en la cueva II de Cometa dels Morts correspondan a parihuelas, un tipo de objeto bien conocido en diversos yacimientos funerarios de la prehistoria de Mallorca y Menorca. En ningún caso se ha identificado alguno de los elementos técnicos que define este tipo de objetos, como los encajes para el ensamblaje de montantes y barrotes (Solé 2010). Por otra parte, en las otras parihuelas conocidas en la prehistoria balear no se documentan extremos apuntados con una sección poligonal como el identificado aquí. Así pues, en el caso de los barrotes de *Ficus carica* no modificados estos podrían haber sido usados para el transporte de ataúdes, como plantea C. Veny (1981: 272).

En el caso del barrote apuntando de *Olea europaea* podría haber cumplido esta misma función, ya que el extremo apuntado no lo impide en absoluto, aunque tampoco es un elemento necesario o favorable para ello. En la fase funeraria de la Sala 1 de la Cueva des Càrritx, en Menorca, se documentaron 3 bastones de forma cilíndrica elaborados a partir de segmentos de ramas de *Olea europaea*, en los que se observan huellas y facetas de trabajo (Lull et al 1999: 368-372). Uno de los ellos presenta un extremo apuntado, aunque no se conserva la totalidad de éste (Lull et al 1999: Fig.: 3.106). En este caso, estos materiales han sido interpretados como cuñas o clavijas para el ensamblado de estructuras de maderas, siendo colocados en agujeros y/o entalladuras a presión para fijar las diversas piezas de la estructura. En este sentido se ha apuntado que la madera usada para confeccionar estas piezas, *Olea europaea*, al ser muy dura es especialmente adecuada para este fin (Lull et al 1999: 368-372). Cabe destacar que piezas de este tipo han sido documentadas en la necrópolis de Son Maimó (Amorós 1974) y se han interpretado como cuñas relacionadas con el cierre de los ataúdes monóxilos de madera (Lull et al 1999: 368).

Otro tipo de objetos de madera relevantes son los cuerpos de los ataúdes monóxilos de madera, que se confeccionaron mayoritariamente a partir del vaciado de troncos de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4). Como se ha explicado, se trata de troncos relativamente rectilíneos en los que se define una sección cuadrangular. En el plano superior se vacía parte del tronco para confeccionar la cavidad central, en la que se colocaría el cuerpo del difunto en posición fetal forzada (Fig.: 14.3). De los 6 cuerpos de ataúd que se han podido individualizar, 4 se confeccionaron en madera de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.4), así como la inmensa mayoría de los fragmentos de cuerpos de ataúdes no individualizados (Tabla 14.3). En cambio, 2 de los ataúdes monóxilos fueron confeccionados a partir de troncos de *Ficus carica* y de Maloideae (Tabla 14.4).

Elemento	Número
Lengüetas <i>Olea europaea</i>	4
Lengüetas <i>Pinus cf. halepensis</i>	2
Espigas <i>Olea europaea</i>	3
Espigas <i>Rhamnus alaternus/Phyllirea sp.</i>	2
Total Lengüetas	6
Total Espigas	5

Tabla 14.5: identificación taxonómica de las lengüetas y espigas de Cometa dels Morts.

Elemento	Número	Modificación técnica
Fragmentos de barrote de <i>Olea europaea</i>	2	Sí
Fragmento de barrote de <i>Ficus carica</i>	9	No
Total fragmentos de barrotes	11	

Tabla 14.6: identificación taxonómica de los barrotes de madera de Cometa dels Morts.

14.3. LA CUEVA ARTIFICIAL DE SON MAIMÓ

14.3.1. La necrópolis colectiva de la cueva artificial de Son Maimó

La necrópolis colectiva postalayótica de Son Maimó se localiza en el término municipal de Petra, en el Pla de Mallorca (coordenadas 6° 45' 50" Este 39° 36' 50" Norte), a una altura de 110 m.s.n.m. (Fig.: 14.6) (Veny 1977). Se trata de una cueva artificial excavada en la roca arenisca aprovechando uno de los pequeños abrigos rocosos de la vertiente en la que se localiza. La planta es relativamente simple e irregular de tendencia ovalada, con dos pequeños apéndices en los laterales del fondo, dos pilastras alineadas ligeramente descentradas hacia la izquierda y techo abovedado (Fig.: 14.7). La cueva se descubrió en mayo de 1951, cuando el propietario de la finca labraba la tierra y se le vino abajo parte de la vertiente, dejando al descubierto una entrada sellada por una gran losa de 1,2 m. por 2 m., en la que se entreveían partes de un muro. Al retirar esta losa se accede a un corredor de 1,8 m. de largo y 90 cm. de ancho con paredes laterales de piedras desvastadas colocadas en hiladas horizontales.

El propietario, al excavar una trinchera para inspeccionar el descubrimiento, evidencia que se trata de una cavidad que contiene enterramientos antiguos intactos, con lo que se inicia la excavación ese mismo verano (Amorós 1974). Para realizar los trabajos arqueológicos con seguridad se volará la práctica totalidad de la cobertura de la cueva, que amenazaba con venirse abajo, ya que parte de ella se había colapsado en momentos anteriores. Bajo la dirección de L. Amorós se excavará una

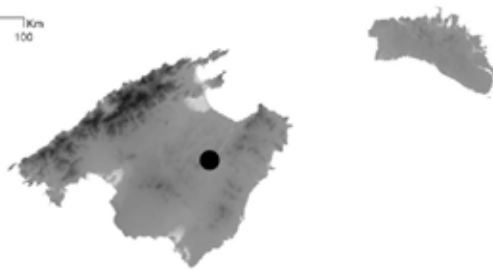
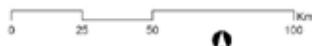


Figura 14.6: mapa de localización de la cueva de Son Maimó.

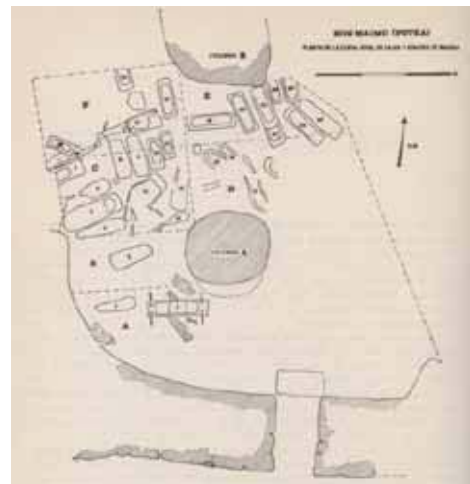


Figura 14.7: planta de la cueva de Son Maimó con los elementos de madera localizados (Amorós 1974).

importante área de la cavidad, aproximadamente dos tercios de la parte anterior, el lado Oeste entre la segunda columna y la entrada. El curso de estas excavaciones fue paralizado por problemas con las autoridades y la dirección de los trabajos cambió de manos, siendo paralizados pocas semanas después (Veny 1977: 115). Estos trabajos realizados después de la salida de L. Amorós de la dirección se desarrollaron en el resto del tercio proximal de la cueva, en su lado Este (Fig.: 14.7). Finalmente, tres años después de la paralización de los trabajos arqueológicos el propietario de la finca decide tapar el agujero de la cueva y nivelar nuevamente el terreno para recuperar el espacio para sus trabajos agrícolas. No obstante, antes de ello llega a un acuerdo con el Museu de Lluc, que se compromete a excavar el tercio final de la cavidad que se encontraba todavía *in situ*. En este caso los trabajos se efectuaron bajo la dirección de C. Veny, que apunta que diversos puntos del registro habían sufrido acciones incontroladas de expolio entre la paralización de las excavaciones y su reinicio tres años después (Veny 1977).

En la excavación de los tercios frontales por parte de L. Amorós se documentó una secuencia estratigráfica que se corresponde con tres momentos de uso funerario de la cavidad (Amorós 1974; Tomás 1974). Por su parte, C. Veny durante la excavación del tercio distal de la cavidad documentó esta misma secuencia pero en parte removida y desplazada hacia el Norte, dirección en la que buza el piso de la cavidad (Veny 1977). Por debajo del nivel de derrumbe de la cubierta de la cueva se documentó un primer nivel de uso funerario, con enterramientos en cal. En este paquete compacto y duro de unos 40 cm. de potencia se documentan numerosos fragmentos de huesos humanos calcinados que en ningún caso presentan conexión anatómica, juntamente con troncos carbonizados y materiales arqueológicos en mal estado y altamente fragmentados. Por debajo de esta capa se documenta un nuevo nivel, de entre 20 cm. y 50 cm., en el que los enterramientos se efectuaron en ataúdes de madera de formas variadas. En este nivel se documenta una importante actividad del fuego. Finalmente, en contacto con la roca madre se documentó una capa arcillosa, de color grisáceo amarillento con manchas ocre. En este último nivel se hallaron diversos restos humanos, interpretados como inhumaciones previas a la generalización del uso de los ataúdes, que habrían sido removidas durante las fases posteriores.

De la cueva de Son Maimó existen dos dataciones radiocarbónicas relacionadas ambas con el nivel de enterramientos en ataúdes de madera. La datación sobre un fragmento de madera de uno de los ataúdes recuperados durante su intervención proporcionó una fecha de 733-367 BC (QL-144 Veny 1977:154). Posteriormente se dató un fragmento de una clavija de madera depositada también por C. Veny en el Museu de Lluc, que ofreció una datación de 810-530 BC (KIA-35365 calibrados, en Calvo et al 2008). Con todo ello, y en relación con los paralelos tanto de los enterramientos en ataúdes de madera como de los materiales arqueológicos aparecidos en el yacimiento, se puede considerar que esta práctica se habría desarrollado a partir del siglo V BC (Micó 2005: 399).

14.3.2. Los objetos de madera del nivel de ataúdes de Son Maimó

Tanto L. Amorós como C. Veny describen los ataúdes y otros objetos de madera que localizaron durante la excavación de sendos sectores de la cueva. En este estudio se han podido analizar 17 elementos de madera procedentes de este yacimiento: 1 ramita, 3 fragmentos de barrote, 4 fragmentos de espiga, 5 fragmentos de lengüeta, 2 pintas y 2 fragmentos informes. Para contextualizar e interpretar estos pocos materiales, que no han podido ser individualizados y correlacionados con los descritos por estos arqueólogos más que en dos casos, es imprescindible recoger los diversos objetos de madera que se describen.

L. Amorós recoge una tipología diversa de objetos de madera hallados en los dos tercios anteriores de la cavidad, que describe de la siguiente manera (Amorós 1974: 144):

- "Una parihuela,
- cajas de formas variadas para cobertura encajando los cadáveres [ataúdes monóxilos con una parte tapada que forma parte del mismo tronco, no es una pieza independiente],

- cajas descubiertas [ataúdes monóxilos con la cavidad central descubierta al faltar la tapa],
- verdaderos ataúdes con caja y cubierta,
- composición de troncos sueltos delimitando un espacio en el que se hallan los restos óseos [posibles parihuelas u otro tipo de objeto compuesto que podrían haber contenido algún cuerpo],
- y composición de troncos y ataúd en forma de maniquí [ataúdes monóxilos articulados con otros elementos de madera con el fin de representar una figura antropomorfa].”

Los ataúdes son de tamaños diversos, pero nunca sobrepasan los 1,35 m. de longitud. Según esta descripción (Amorós 1974: 144), se trata de ataúdes monóxilos, confeccionados a partir de un tronco que es vaciado para crear una cavidad central. El sistema de ensamblaje entre cuerpo monóxilo y tapa se basa, como en la cueva II de Cometa dels Morts, en un sistema de lengüetas y clavijas introducidas en encajes en ambos cuerpos. L. Amorós (1974: 165) describe que se localizaron varios clavos de hierro de distinto tamaño, apuntando que podrían haber sido usados para fijar las tapas de los ataúdes, pero en ninguno de los casos conocidos hasta hoy se ha identificado esta práctica. La totalidad de los ataúdes contienen huesos humanos en el interior de esta cámara central, que en el caso de presentar conexión anatómica se encuentran en posición fetal forzada. L. Amorós propone una identificación de las maderas de estos ataúdes especificando que “las maderas eran de acebuche, encina y pino, especies arbóreas abundantes en la isla” (Amorós 1974: 144). Las identificaciones que se refieren al conjunto no ofrecen ninguna información sobre los criterios de observación e identificación usados. Por tanto, no pueden ser tomadas en consideración, ya que seguramente se establecieron a partir de la observación macroscópica del leño y de las partes conservadas de corteza, criterios no determinantes.

Otro factor relevante descrito por L. Amorós es el hecho que la totalidad de los ataúdes de madera están afectados en mayor o menor medida por el fuego. En algunos casos la totalidad del objeto presenta evidencias de haber sido expuesto al fuego, mientras que otras veces estas trazas solo se observan en la parte superior del objeto, quedando libres las partes inferiores, ligeramente embutidas en el sedimento inferior (Amorós 1974: 144). En algunos casos, los huesos contenidos en las cavidades de los ataúdes también presentaban evidencias de fuego (Tomás 1974: 175). Asimismo, el resto de objetos de madera identificados más allá de los ataúdes también fueron siempre afacetados por el fuego. En la práctica totalidad de los objetos de madera se identifican trazas de trabajo con herramientas, considerándose que solo algunos elementos de pequeño tamaño podrían haber correspondido a combustible (Tomás 1974: 175). Esta acción del fuego sobre los materiales de madera también es observada por C. Veny (1977) al excavar el tercio distal de la cavidad.

Durante los trabajos dirigidos por L. Amorós se individualizaron 30 elementos de madera *in situ*, representados en la planta del sector del yacimiento excavado (Fig.: 14.7) y algunos de ellos descritos con mayor o menor detalle (Amorós 1974: 148-157). Identificado con el número 1 corresponde a una parihuela de 1,35 cm. de longitud y 40 cm. de ancho máximo. Debajo de esta parihuela, que no pudo ser extraída de forma completa porque se disgregó rápidamente al entrar en contacto con el aire, se encontraron diversos troncos de pequeño tamaño carbonizados, que en principio no presentarían ningún tipo de marcas de trabajo. En los casos en que se documentaron ataúdes monóxilos que conservaban la tapa (números 8 y 9), L. Amorós describe el sistema de ensamblaje de ambos elementos: “al separar la tapa, en su extremo sur aparecieron en cada uno de los vástagos, ambos con dos orificios con sus correspondientes clavijas, que iban insertos en cada lado de la caja y tapa, y servían como cierre para afianzar este” (Amorós 1974: 154).

Los ataúdes número 27 y 29 son descritos con especial detalle al presentar características particulares (Amorós 1974: 156-157). Se trata de los dos individuos en que el cuerpo monóxilo se articuló con un conjunto de elementos de manera para conseguir una representación figurativa antropomorfa. En el 27 la cabeza está representada por un tocón pequeño de sección circular hincado verticalmente en el sedimento. Un tronco ubicado en sentido Este-Oeste inmediatamente después del tocón representa el cuerpo, del que salen dos pequeñas ramas a cada lado a modo de brazos, falcadas con pequeñas piedras en el sedimento. A partir de los brazos el diámetro del tronco que representa el cuerpo se va ensanchando gradualmente hasta ensamblarse con la tapa del ataúd mediante varias muescas. El ataúd 29 presenta unas características morfológicas y técnicas muy similares, pero su estado de conservación es más fragmentario.

Por su parte, C. Veny (1977: 119-145) recoge que en la parte conservada de la estratigrafía en el extremo distal de la cavidad se documentaron una serie de troncos y sarcófagos de madera carbonizados, alineados en dirección Este-Oeste. Todos estos objetos, excepto uno, aparecieron como una masa informe de carbón aplastada por los paquetes sedimentarios que los cubrían. Entre estos ataúdes aparecieron también fragmentos de barrotes con marcas de trabajo. En función los fragmentos de corteza conservados en algunas partes de estos objetos, C. Veny también propone una identificación taxonómica: “a través de algunos fragmentos que conservaban en perfecto estado su corteza se pudo precisar que se trataba de troncos de pino, tan abundantes en la isla” (Veny 1977: 120). Como en el caso anterior, la somera descripción de estas identificaciones realizadas exclusivamente mediante la observación macroscópica de restos de corteza no puede ser tomada en consideración.

El sarcófago mejor conservado (Fig.: 14.8), se encontraba totalmente carbonizado y con gran parte de la base y el lado norte deshecho en pedazos. Se trata de un ataúd monóxilo de 1,2 m. de longitud que no conservaba tapa y con una cavidad central 84 cm. de largo por 30 cm. de ancho y 18 cm. de profundidad (Veny 1977: 145). Asimismo, con los trabajos de C. Veny

aparecieron dos peines (Fig.: 14.8) (Vený 1977: 142-144), un tipo de objeto que no se había documentado en la parte anterior de la cavidad. Estos dos elementos (descritos en el apartado siguiente) son los únicos de los descritos individualmente en las publicaciones que hemos podido identificar.

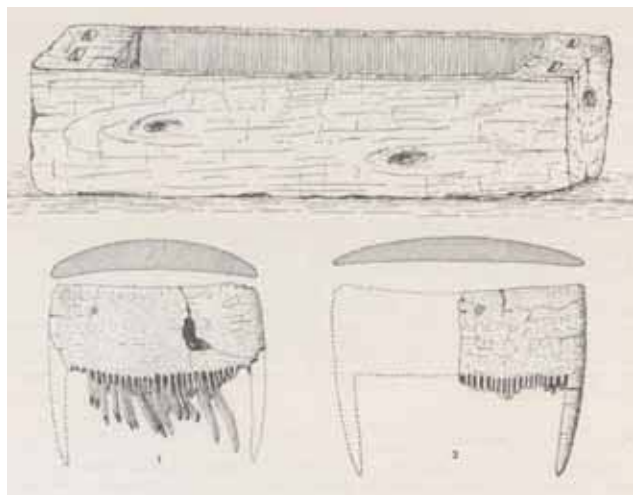


Figura 14.8: sarcófago y peines de Son Maimó (Vený 1977).

14.3.3. Análisis morfológico y taxonómico de objetos de madera de Son Maimó

En los fondos del Museu de Mallorca y del Museu de Lluc se ha tenido acceso a varias cajas que contenían materiales de las excavaciones de Son Maimó. Se ha procedido a la descripción formal de cada uno de los objetos conservados con la intención de identificar de qué tipo de objeto se trata y, en los casos en que ha sido posible, relacionar el objeto con algunos de los individualizados de acuerdo con las descripciones de los arqueólogos. Este segundo caso solo ha sido posible con los dos peines publicados por C. Vený (1977). En conjunto, se han podido analizar 17 fragmentos de madera procedentes de este yacimiento: 1 ramita, 3 fragmentos de barrote, 4 fragmentos de espiga, 5 fragmentos de lengüeta, 2 pintas y 2 fragmentos informes. Es importante tener en cuenta, en función de lo descrito anteriormente, que todos los elementos observados excepto la rama presentaban evidencias claras de termoalteración en partes importantes o en la totalidad del objeto. Todos ellos excepto los fragmentos de barrotos se encontraron recubiertos por una gruesa pátina de resina oscura, que se debió aplicar poco después de la excavación para conservar las piezas. Al no tratarse de un producto muy penetrante en los poros de la madera, en ningún caso ha imposibilitado la identificación taxonómica.

Los dos peines localizados durante la excavación del tercio distal de la cueva por parte de C. Vený han sido profusamente descritos en la publicación de esta segunda fase de trabajos en el yacimiento (Vený 1977: 142-144). Ambos fueron localizados en el Museu de Lluc en condiciones de conservación muy similares a las descritas en el momento de la excavación. El Peine 1 (Fig.: 14.8) apareció partido y fue confeccionado con madera de *Erica t. arborea* (Tabla 14.7). Remontados los dos fragmentos, la amplitud total de la pieza es de 6,3 cm. La altura de la pieza está dividida en dos partes prácticamente iguales, un cuerpo superior macizo y un conjunto inferior formado por una fila de púas. Las púas presentes no conservan la totalidad de su longitud, siendo la altura máxima conservada de 5,4 cm. El cuerpo superior tiene una sección cóncavo-convexa

Elemento	Taxón
Peine 1	<i>Erica t arborea</i>
Peine 2	<i>Erica t arborea</i>
Lengüeta 1	<i>Olea europaea</i>
Lengüeta 2	<i>Olea europaea</i>
Lengüeta 3	<i>Olea europaea</i>
Lengüeta 4	<i>Olea europaea</i>
Espiga 1	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>
Espiga 2	<i>Olea europaea</i>
Espiga 3	<i>Olea europaea</i>
Espiga 4	<i>Rhamnus alaternus/Phillyrea</i>
Fragmento barrote 1	<i>Olea europaea</i>
Fragmento barrote 2	<i>Olea europaea</i>
Fragmento barrote 3	<i>Olea europaea</i>
Ramita	<i>Olea europaea</i>
2 Fragmentos informes	<i>Olea europaea</i>

Tabla 14.7: identificación taxonómica de los objetos de madera de Son Maimó.

y presenta un grueso mayor en la parte central (0,8 cm.) que en los extremos (0,3 cm.), midiendo 2,5 cm. de alto. Las superficies de ambas caras son lisas, no presentan ningún tipo de decoración. El sector de las púas está mucho más degradado, faltando las dos laterales que, como se puede apreciar en las fracturas del arranque del cuerpo macizo superior, eran más gruesas que las centrales, que tienen un grueso de aproximadamente 1-1,5 mm.

El Peine 2 (Fig.: 14.8) apareció también fracturado, faltando en este caso una de las dos mitades, y se elaboró también en madera de *Erica t. arborea* (Tabla 14.7). La sección y morfología apreciables son muy similares a las del Peine 1. El cuerpo superior en este caso tiene una altura de 2,8 cm. y una amplitud máxima conservada de 3,8 cm. El grosor de la parte central es de 0,8 cm., igual que en el caso anterior, reduciéndose éste en el extremo conservado hasta 0,4 cm. Del conjunto de púas solo se conserva una parte de la púa lateral más gruesa, con una altura máxima conservada de 4 cm.

En ningún caso se han podido identificar restos de cuerpos de ataúdes monóxilos, tapas de ataúdes o fragmentos de parihuelas relacionables con los descritos por los arqueólogos que excavaron el yacimiento. En cambio, si que se han identificado 4 lengüetas y 4 espigas que, como se ha visto, formarían parte del sistema de ensamblaje de las tapas de los ataúdes monóxilos. Todas las lengüetas identificadas se confeccionaron con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.7) y no conservan la totalidad del cuerpo, sino un fragmento del mismo o varios que remontan entre sí.

En todos los fragmentos de lengüeta analizados se observa que se trata de cuerpos rectangulares que presentan dos orificios circulares, uno en cada extremo. Así, se trata de un mismo tipo de pieza, que sería ensamblado medio en el encaje del cuerpo monóxilo del ataúd y medio en el encaje de la tapa y posteriormente cruzado por sendas espigas en cada uno de los orificios. La Lengüeta 1 solo conserva íntegramente uno de los orificios. Tiene una longitud máxima conservada de 9,5 cm., un ancho de 4 cm. y una altura de 1,7 cm. (Fig.: 14.9). La Lengüeta 2 presenta unas características muy similares a la anterior, con una longitud máxima conservada de 10 cm., un ancho de 5,5 cm. y una altura de 3 cm (Fig.: 14.9). La Lengüeta 3 es también del mismo tipo, con una longitud máxima conservada de 12 cm., un ancho de 5,7 cm. y una altura de 2,8 cm. (Fig.: 14.9). La última lengüeta identificada, Lengüeta 4, es igualmente del mismo tipo, aunque en este caso se conserva claramente la parte superior del otro orificio para la inserción de la espiga. Tiene una longitud máxima conservada de 11,5 cm., un ancho de 5,5 cm. y una altura de 2,5 cm. (Fig.: 14.9).

En el caso de los 4 fragmentos de espiga conservados también se aprecia una uniformidad tipológica. En todos los casos se trata de espigas alargadas de sección poligonal definida mediante el trabajo longitudinal con un instrumento cortante. No obstante, en relación a la madera utilizada no se observa la misma uniformidad que en el caso de las lengüetas, ya que dos de las espigas se confeccionaron en madera de *Olea europaea* y dos en madera de *Rhmanus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 14.7). De la Espiga 1 se conserva solo una fragmento de 3,2 cm., en el que ambos lados presentan roturas y, por tanto, no corresponden a ninguno de los extremos confeccionados (Fig.: 14.9). El diámetro del sector conservado es de 2 cm. La Espiga 2 apareció fragmentada en dos partes, que remontan entre sí (Fig.: 14.9). Ambas partes conservan un extremo confeccionado, con lo que en este caso se conocen las medidas totales de la pieza, que es ligeramente apuntada hacia uno de los lados: 8,5 cm. de largo y un diámetro entre 1,2 cm. y 1,8 cm. La Espiga 3 presenta un mal estado de conservación y no conserva la longitud total de la pieza (Fig.: 14.9). El fragmento conservado tiene una longitud de 5,8 cm. y un diámetro de 1,3 cm. Finalmente, la Espiga 4 es también un fragmento que no conserva la longitud total, aunque también se aprecia un ligero apuntamiento hacia uno de los extremos (Fig.: 14.9). La longitud conservada es de 4 cm. con diámetros en cada extremo de 1,5 cm. y 1,8 cm.

Los fragmentos de Barrote 1, 2 y 3 se encontraban en peor estado de conservación, sin poderse observar con claridad las superficies, muy afectadas por la degradación y la acción de xilófagos, por lo que ha resultado imposible identificar trazas claras



Figura 14.9: lengüetas y espigas de Son Maimó (Amorós 1974).

de trabajo. Asimismo, en ningún caso se han identificado extremos no fracturados. Todos ellos se confeccionaron a partir de segmentos de ramas de *Olea europaea* (Tabla 14.7). El primero de ellos conservaba una longitud de 12,5 cm. con un diámetro de 4,5 cm., el segundo 12 cm. de longitud y 5 cm. de diámetro y el tercero 7,5 cm. de longitud y un diámetro de 4 cm.

Finalmente, se han identificado una pequeña rama y 2 pequeños fragmentos informes el estado de conservación de los cuales no permite diferenciar si se trata de partes de objetos confeccionados o de ramas no modificadas. Todos ellos corresponden al mismo taxón, *Olea europaea* (Tabla 14.7). El caso de la ramita es especialmente interesante, ya que se localizó en una bolsa que contenía restos de tejidos carbonizados de aspecto parecido a los descritos por L. Amorós (1974).

14.3.4. Discusión e interpretación de los resultados del análisis de los objetos de madera de Son Maimó.

Con el análisis morfológico y taxonómico de los 17 fragmentos de madera procedentes de son. No se ha podido identificar ningún fragmento de cuerpo de ataúd monóxilo ni de parihuela, con lo que no es posible conocer las especies con las que se confeccionaron los 28 ataúdes y 1 parihuela descritos por L. Amorós y el grupo de ataúdes fragmentados excavado por C. Veny. Como se ha expuesto, ambos arqueólogos propusieron varias especies con las que se pudieron confeccionar los cuerpos de los ataúdes: pino, acebuche y encina. No obstante, como se ha valorado, estas identificaciones no pueden ser tenidas en cuenta porque se limitan a la observación macroscópica de fragmentos conservados de corteza, criterio no suficiente para una identificación taxonómica firme.

De estos objetos destinados a contener los cuerpos de los difuntos solo se han podido identificar un grupo de 4 lengüetas y 4 espigas (Tabla 14.7). Como se ha visto, estas formarían parte del sistema de ensamblaje de las tapas de los ataúdes. Todos estos elementos son de *Olea europaea*, excepto 2 de las espigas, que fueron confeccionadas con madera de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. (Tabla 14.7). En el caso de las espigas, vemos que ambas especies también se identificaron en los ejemplares de estos objetos identificados en la cueva II de Cometa dels Morts (Tabla 14.5). En cambio, en el caso de las lengüetas en este yacimiento se identifica una que está confeccionada con una madera diferente a las de Son Maimó, *Pinus* cf. *halepensis* (Tabla 14.5).

Asimismo, en Son Maimó se han identificado dos objetos relacionados con el ritual de inhumación de los difuntos. Se trata, como se ha expuesto, de 2 peines confeccionados con madera de *Erica* t. *arborea* (Tabla 14.7). Se trataría de elementos que forman parte del ajuar que acompaña los difuntos en el interior de los ataúdes. Este tipo de objetos aparecidos en varias necrópolis prehistóricas baleares debieron tener un papel relevante en unos rituales funerarios que parece que prestarían una atención especial al tratamiento del cabello de, al menos, determinados individuos (Cap. 6).

Igualmente, la pequeña rama de *Olea europaea* identificada (Tabla 14.7) habría formado parte del tratamiento de los cuerpos de los difuntos. En casos excepcionales de conservación de la materia orgánica, como en la cova des Pas, se ha podido analizar como las plantas formaron parte de los ajuares funerarios de los difuntos de la prehistoria balear. En este contexto, se han podido analizar un conjunto de ramas que acompañaron los cuerpos de los difuntos en el momento de su inhumación. En el caso de Son Maimó, la única rama identificada se recuperó entre un manojo de fragmentos textiles quemados recuperados en el interior de alguno de los ataúdes depositados en la cavidad. Esto sugiere que, también en este caso, el cuerpo del difunto se habría depositado con ramas de plantas leñosas.

Finalmente, un cuarto grupo de elementos analizados son 3 fragmentos de bastón, también todos ellos confeccionados en madera de *Olea europaea* (Tabla 14.7). Al presentar un mal estado de conservación, los caracteres morfológicos que se han podido observar en estas piezas arrojan poca luz sobre su posible función en el contexto de la necrópolis. Como ya se ha apuntado en el caso de los barrotos de la cueva II de Cometa dels Morts, estos bastones podrían haber sido utilizados para facilitar el transporte de los ataúdes, siendo abandonados a su lado. Otra posibilidad es que formen parte de objetos complejos formados por el ensamblaje de varias piezas, como los ataúdes con representaciones antropomorfas descritos por L. Amorós en este yacimiento (Amorós 1974: 154-157).

14.4. EL AVEC DE LA PUNTA

14.4.1. El registro arqueológico del AVEC de la Punta

La sima conocida con el nombre de la Punta fue descubierta en el término municipal de Pollença el domingo 17 de marzo de 1967 por J. A. Encinas y T. Marquet (Encinas 1974, 1975). Ambos eran miembros del Grup Nord de Mallorca de espeleología y hallaron la cavidad durante un reconocimiento exhaustivo del terreno en que se ubica, en una de las laderas del valle de Bòquer (Fig. 14.10). El primero de ellos descendió por la sima hasta la cavidad principal, donde pudo ver “restes òsies d’uns cinquanta morts, trossos de fusta cremada, de llenya de mata i fusta laborada amb eines de fuster” (Encinas 1975). Entre las piezas de madera había varios objetos ensamblados formando figuras tauomorfas (Encinas 1975). Entre éstas, recoge una para mostrarla a los arqueólogos, dirigidos por D. Cerdà y dar noticia del hallazgo (Encinas 1974). Se trata de un “cap de brau esculpit de fusta, quasi a tamany natural, amb els banyams, orelles i tots els detalls”, de 70 cm. de alto por 25 cm. de ancho (Encinas 1975).

Después de una primera intervención arqueológica en el lugar, realizada en diversas fases por dos arqueólogos y los dos espeleólogos que la descubrieron (Encinas 1974, 1975), los materiales quedaron depositados en manos de un particular hasta 17 años después de su hallazgo (Guerrero 1987; Pons 1988). Hasta ese momento había trascendido la noticia del hallazgo de los ataúdes tauomorfos de madera, pero poca cosa se conocía de ellos, más allá de una reconstrucción que realizó un carpintero

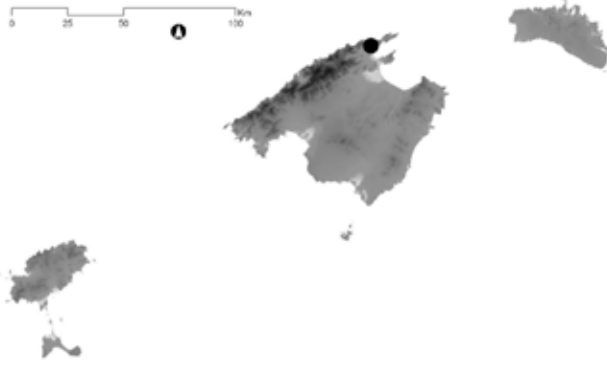


Figura 14.10: mapa de localización del avenc de la Punta.

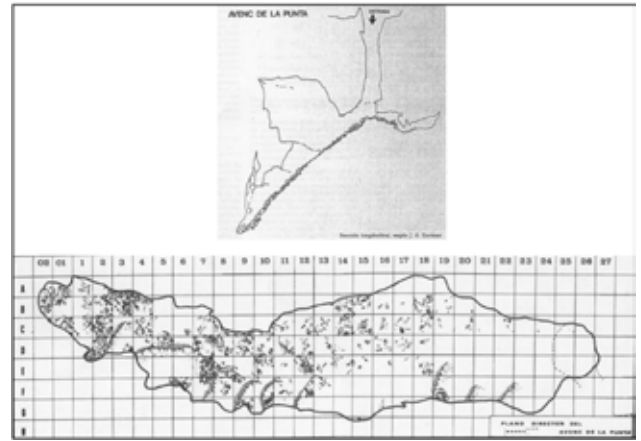


Figura 14.11: planta y sección del avenc de La Punta (Guerrero 1987 y Pons 1988 respectivamente).

de Pollença siguiendo fielmente los dibujos realizados por J.A. Encinas (Guerrero 1987: 163). En el momento de la cesión de los materiales de la Punta al Museu de Pollença se realizó una exposición para la realización de la cual se consultaron los detallados trabajos inéditos que J.A. Encinas había realizado sobre el yacimiento y sus materiales (Pons 1988). A raíz de estos hechos, se publicaron diversos trabajos que se centraron en la interpretación cronocultural e iconográfica de estos ataúdes y del resto de materiales en el contexto de la protohistoria Balear y del Mediterráneo occidental (Guerrero 1987; Pons 1988; Cerdà 2002).

La cavidad está formada por una sima de entrada completamente vertical de 18 m. de altura, seguida por un segundo sector, una cámara alargada de 29 m. de largo y 6 m. de ancho que presenta un pronunciado desnivel (Fig.: 14.11). En esta cámara es en la que se encontraron la totalidad de los materiales arqueológicos. En el lado opuesto de la sima, enfrentada a esta sala, existe otra pequeña cavidad en la que no se halló ningún indicio de actividad antrópica. A partir de los trabajos inéditos de J. A. Encinas sobre la cavidad, se han señalado diversos factores ambientales que explicarían la conservación excepcional de los ataúdes madera: una temperatura anual constante, con una oscilación térmica mínima; muy escasa iluminación, especialmente en la cavidad en que se hallaron los materiales arqueológicos; humedad constante y en niveles óptimos; y la existencia de la pequeña cavidad lateral, al otro lado de la boca de la sima, hacia donde se dirigen las corrientes de agua, que así no afectan al material arqueológico (Pons 1988).

La cavidad de mayor tamaño se documentó un solo uso del espacio, como necrópolis colectiva en la que se depositaron diversos cuerpos humanos durante un periodo concreto, sin documentar varias fases de uso (Encinas 1975, Guerrero 1987; Pons 1988). A parte de los ataúdes de madera, J. A. Encinas relata que se localizaron repartidos en la cavidad alrededor de 50 cráneos humanos, por lo que se considera que una parte de los cadáveres depositados en la cueva no lo hicieron en el interior de ataúdes de madera. Es imposible discriminar si se trata de dos tradiciones funerarias consecutivas en el tiempo o si, al contrario, se trata de dos sistemas de enterramiento contemporáneos que reflejarían algún tipo de distinción social de individuos. Sin embargo, teniendo en cuenta los paralelos conocidos en Mallorca (Son Maimó, Son Boronat y cueva II de Cometa dels Morts) parece que se trataría de dos formas de depositar los cuerpos de los difuntos durante un mismo periodo de tiempo (Guerrero 1987).

Para poder depositar los cadáveres y los ataúdes en la cámara y desarrollar los rituales funerarios se acondicionó el entorno. Se construyeron 9 pequeños muros a modo de terrazas en el lado izquierdo del largo corredor y a lo largo de todo el pendiente (Fig.: 14.11). En estos sectores nivelados es en los que se depositaron los ataúdes de madera y la inmensa mayoría de los materiales arqueológicos hallados. Tanto los ataúdes como los restos de los cuerpos humanos y de la cultura material depositados en la cavidad aparecieron desordenados debido a la acción de agentes postdeposicionales. Los niveles fueron probablemente afectados por las propias visitas consecutivas de los miembros del grupo que depositaban los cuerpos de los difuntos, por los desprendimientos de roca de las paredes y el techo de la cavidad o de las piedras de los muros construidos en forma de terraza (Encinas 1975).

Entre los materiales arqueológicos hallados en la cavidad aparecieron muy escasos fragmentos de cerámica importada. La práctica totalidad del material cerámico era a mano y de producción local (Pons 2002). En total se diferenciaron 35 piezas distintas, todas ellas de pequeño formato y perfiles abiertos, entre las que se identificaron dos tipos distintos: vasos troncocónicos y copas, ambos propios de yacimientos funerarios de la época. A parte de los ataúdes taumorfos de madera y de los fragmentos cerámicos se hallaron diversos objetos metálicos con poca diversidad tipológica (Pons 1988). En cambio, en una pequeña cavidad localizada en el exterior, a pocos metros de la boca de entrada del avenc de la Punta, apareció una gran cantidad de cerámica de importación depositada en su interior y fragmentada (Cerdà 2002). En esta misma cavidad aparecieron también una cantidad importante de materiales de hierro y bronce de tipos variados, cuentas de pasta vítrea, un piñón de pino y dos pequeños vasos de madera con base de 4,6 cm. (Cerdà 2002). Esta deposición de cultura material importada y de valor se ha interpretado como los restos de una actividad ritual. Posiblemente estaría relacionada con la memoria de los difuntos enterrados en el avenc de la Punta, ya que parece que la cronología relativa de éstos podría

encuadrarse con la de los ataúdes de madera (Guerrero 1987; Cerdà 2002). Se trataría de objetos amortizados en forma de ofrendas, práctica conocida en varios lugares del Mediterráneo de esta época como un *bothros* (Guerrero 1987; Cerdà 2002).

Actualmente, se dispone de 2 dataciones radiocarbónicas de restos de madera de los ataúdes tauromorfos de la Punta. La primera de ellas la dio a conocer en M. Almagro en 1970, cuando el yacimiento era todavía inédito. La muestra data fue uno de los fragmentos de madera hallados en la superficie de la cavidad “medio cubierta por piedras que habían rodado” (Almagro 1970: 28). La muestra fue obtenida por C. Veny, quien la facilitó al Instituto Español de Prehistoria del CSIC para realizar la datación. El resultado obtenido de esta datación presenta una alta desviación típica: CSIC-37: 2270±110 BP (Almagro 1970: 28). La calibración a dos sigmas de esta da como resultado un amplio intervalo 682-62 BC, lo que sitúa la fabricación del ataúd con posterioridad a finales del siglo IV BC (Micó 2005: 276). Varias décadas después, investigadores del Grup de Recerca Arqueobaleare efectuaron una nueva datación sobre la corteza conservada en la parte exterior de uno de los fragmentos de ataúd de la Punta. El fragmento datado, el nº20 del presente estudio, corresponde a un fragmento de cuerpo de ataúd de *Olea europaea* (Tabla 14.8). Esta nueva datación ofreció un resultado con un intervalo inferior: KIA-3551: 2430±30 BP, que calibrado a dos sigmas corresponde a 750-400 BC (Calvo et al 2008). Con estas dos dataciones, y atendiendo a la falta de material a torno en el interior de la cavidad de los enterramientos para matizar las dataciones absolutas, queda claro que la construcción de los ataúdes de la Punta se efectuó con posterioridad a 800/700 BC y en un momento anterior a 380/350 BC (Calvo et al 2008).

Nº Muestra	Taxón	Adscripción tipológica
1	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
2	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento pata
3	<i>Olea europaea</i>	Encaje
4	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento pata
5	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
6	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
7	<i>Olea europaea</i>	Fragmento anca
8	<i>Olea europaea</i>	Possible fragmento pata
9	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento anca
10	<i>Pinus t halepensis</i>	Fragmento anca
11	<i>Angiosperma indeterminable</i>	Fragmento anca
12	<i>Olea europaea</i>	Fragmento anca
13	<i>Laurus nobilis</i>	Possible fragmento de cuerno
14	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
15	<i>Olea europaea</i>	Fragmento anca
16	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento de lengüeta
17	<i>Buxus balearica</i>	Fragmento pata
18	<i>Olea europaea</i>	Fragmento anca
19	<i>Olea europaea</i>	Fragmento de lengüeta
20	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
21	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
22	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
23	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
24	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
25	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
26	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
27	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
28	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
29	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento indeterminable
30	<i>Laurus nobilis</i>	Fragmento indeterminable
31	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
32	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
33	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
34	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
35	<i>Olea europaea</i>	Possible fragmento pata
36	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
37	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
38	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
39	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
40	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
41	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
42	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
43	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
44	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
45	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
46	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
47	<i>Pinus t halepensis</i>	Fragmento cuerpo ataúd
48	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
49	<i>Pistacia lentiscus</i>	Rama en ángulo recto

Tabla 14.8: identificación taxonómica de los elementos de madera de La Punta.

Nº Muestra	Taxón	Adscripción tipológica
50	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
51	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
52	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
53	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
54	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
55	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
56	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
57	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
58	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
59	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
60	<i>Pinus t halepensis</i>	Fragmento indeterminable
61	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
62	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
63	<i>Olea europaea</i>	Encaje
64	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
65	<i>Pinus t halepensis</i>	Cuña
66	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
67	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
68	<i>Pistacia lentiscus</i>	Fragmento indeterminable
69	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
70	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
71	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
72	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
73	<i>cf Pistacia lentiscus</i>	Fragmento indeterminable
74	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cabeza
75	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
76	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
77	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
78	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
79	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
80	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
81	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
82	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
83	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
84	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
85	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
86	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
87	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
88	<i>cf Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
89	<i>Olea europaea</i>	Listón sección cuadrada
90	<i>Pinus t halepensis</i>	Fragmento cuerpo ataúd
91	<i>Olea europaea</i>	Fragmento pata
92	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
93	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
94	<i>Olea europaea</i>	Fragmento indeterminable
95	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cabeza
96	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd
97	<i>Olea europaea</i>	Fragmento cuerpo ataúd

14.4.2. Los ataúdes tauromorfos de La Punta

A partir de las publicaciones de los arqueólogos (Guerrero 1987; Pons 1988; Cerdà 2002), se conoce un conjunto de 100 fragmentos de madera, hallados todos ellos desarticulados a lo largo de la pendiente de la cavidad. En ningún caso se ha

conservado un ataúd entero (Encinas 1975), aunque sí que se conocen algunas partes articuladas, como caras con morros y/o cuernos. Asimismo, tampoco se pudieron registrar asociaciones entre ataúdes y ajuares. Este conjunto de fragmentos, según D. Cerdà (2002) correspondería a unos 6 ataúdes, y a partir de estos se puede describir un “ejemplar tipo” (el reproducido por el carpintero) (Figura 14.12).

Los ataúdes están formados por un conjunto de piezas ensambladas que en conjunto reproducen un toro con la cabeza erguida, mirando al frente con actitud hierática. El cuerpo del toro se encuentra seccionado longitudinalmente. En ambos costados, superior a inferior, se ha vaciado parte del tronco, de tal forma que ambas piezas ensambladas forman una cavidad a modo de caja y tapa. El cuerpo del difunto tendría que ser colocado en posición fetal forzada, debido al reducido espacio. El ensamblado de todas estas piezas se realiza mediante un sistema de mortajas y lengüetas y de escopladuras y espigas. Las medidas, tomadas a partir del ejemplar en mejor estado de conservación, serían de 100 cm. de largo, siendo la longitud del cuerpo del toro de 80 cm. La cabeza mide 35 cm. de alto por 28 cm. de ancho, y las piernas tiene una altura de 56 cm.

De todo este material, D. Cerdà publicó un amplio conjunto de dibujos en los que se identifican, además de fragmentos informes de difícil adscripción, varios tipo de fragmentos: caras, formadas en algunos casos por varias piezas articuladas (morro, rostro, cuernos), piernas, ancas y cuerpos de ataúd (Cerdà 2002: 65-86). En las diversas publicaciones sobre estos materiales se ha apuntado la especie en que estarían confeccionados, mencionándose la “mata” (*Pistacia lentiscus*; Encinas 1975) y el acebuche (*Olea europaea*; Pons 1988: 34 y Cerdà 2002: 65). Al no tratarse de identificaciones taxonómicas realizadas mediante la observación microscópica de los planos anatómicos de la madera, éstas no pueden ser tomadas en consideración.

Como en el resto de yacimientos mallorquines en cuevas con enterramientos en ataúd, en el caso de la Punta se plantea la cuestión de si el ritual de inhumación implicaba o no la incineración de los cuerpos en los ataúdes. J. A. Encinas, en su memoria inédita, interpreta que el ritual funerario desarrollado en la cavidad implicó la incineración de los cuerpos, a partir de la observación de la desaparición de las concreciones cársicas del techo producto de las llamas, de la existencia de residuos de hogueras y de la observación de parte de piezas de toros degradadas y ennegrecidas, según él debido al contacto con el fuego (Pons 1988: 36).

En cambio, G. Pons (1988: 36-37) considera que, teniendo en cuenta las características de la cavidad en que se realizaron las inhumaciones, un ritual de incineración es totalmente inviable debido a la confluencia de diversos factores: el espacio es muy reducido y de muy difícil acceso, lo que dificultaría la realización de una pira funeraria lo suficientemente grande como para quemar un cuerpo humano; el oxígeno del aire de la cueva no sería suficiente para alimentar la combustión y permitir respirar a los humanos presentes; la alta humedad ambiental haría muy difícil el mantenimiento del fuego; y no existe una salida de humos capaz de evacuar los que se producirían en una pira de estas características. Asimismo, éste arqueólogo apunta, después de la observación macroscópica de las piezas de madera de la Punta, que no existen marcas de una exposición plena al fuego que puedan justificar la práctica de incineración de los cuerpos de los difuntos. Las marcas negras y las grietas de la madera, en su opinión, se deben más a la reacción del leño al paso del tiempo en un ambiente óptimo para su conservación (Pons 1988: 36). Así, el buen estado de conservación de los restos de maderas descartaría la posibilidad de incineraciones dentro de la cueva, explicando la existencia de zonas ennegrecidas en las piezas por la realización de pequeñas hogueras relacionadas con los rituales funerarios llevados a cabo en el interior de la cueva (Pons 1988: 37).

Finalmente, a parte de los ataúdes de madera, en el interior del avenc de la Punta se halló también un peine de madera (Pons 1988:34; Cerdà 2002: 50). Éste tenía unas medidas de 3,9 cm. de alto por 3,2 cm. de ancho y presentaba un pequeño orificio (Cerdà 2002: Fig. 51:20; Lámina VIII B). Asimismo, D. Cerdà describe 2 pequeños vasos de madera, con una base de 4,6 cm. de diámetro y 4,5 cm. de altura máxima conservada, sin especificar si se hallaron en el interior del avenc, juntamente con los enterramientos, o en la pequeña cavidad cercana en la que se localizó el depósito de materiales de importación amortizados como ofrendas o partes de la realización de rituales (Cerdà 2002: 50). Ninguno de estos elementos pudo ser identificado entre las cajas de materiales procedentes de este yacimiento que se han revisado en el Museu de Mallorca y en el Museu de Pollença.

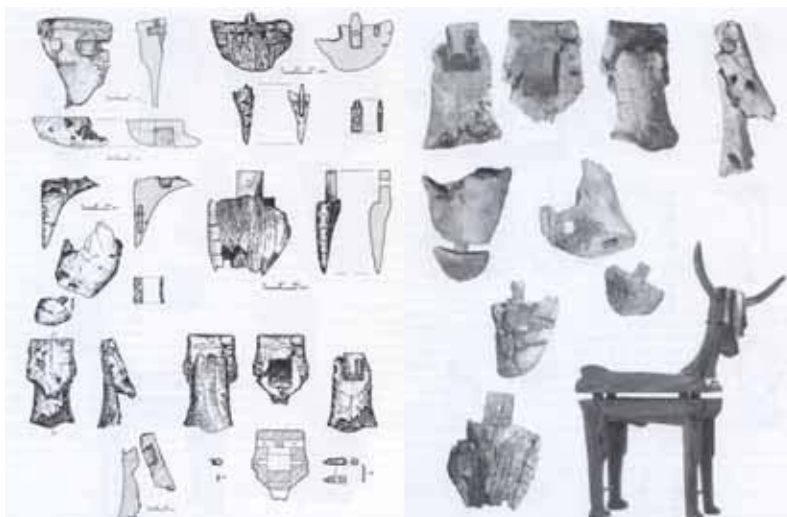


Figura 14.12: dibujos (Cerdà 2002) y fotos de los ataúdes taumorfos del avenc de La Punta, reproducidos en Guerrero 2006

14.4.3. Resultados del análisis morfológico y taxonómico de los materiales de la Punta

En total se han analizado 97 fragmentos de carbón, 19 en el Museu de Pollença y 78 en el Museu de Lluç. En el Museu de Pollença se conservan varios fragmentos de los ataúdes taumormos dentro de una vitrina sellada de atmósfera controlada. La gran dificultad que supone abrir este tipo de estructuras ha hecho imposible el estudio de las piezas que se encuentran en su interior durante el período en que se analizaron el resto de materiales del almacén.

El análisis morfológico de los fragmentos de madera se ha basado en las descripciones y los dibujos de este material publicados por D. Cerdà (2002: 65-86). En las 14 láminas de su publicación describe con detalle las diferentes piezas que configuran los ataúdes así como los sistemas de ensamblaje entre las mismas. A partir de estas, D. Cerdà distingue entre diferentes tipos de piezas en los materiales de madera de la Punta: cara (formada por rostro, morro y/o cuernos), piernas anteriores y posteriores, ancas y cuerpos de ataúd.

Así pues, a partir de esta información, se ha realizado el análisis morfológico de todas las piezas localizadas, relacionando las piezas con los dibujos de D. Cerdà en los tipos que coinciden (Tabla 14.9). Todas ellas pertenecen a fragmentos de ataúd o a elementos informes, en ningún caso se han localizado el peine y los pequeños vasos de madera descritos. Como ya se puso de manifiesto desde el propio momento del descubrimiento (Encinas 1975), ninguno de los ataúdes se encontró entero. En todos los casos se trata de fragmentos de alguna de las diversas partes que constituyen los ataúdes taumormos (cara, cuerno, pata, etc.). Entre los 97 fragmentos identificados en este estudio se han diferenciado las siguientes categorías morfológicas correspondientes a partes de ataúdes: fragmento de cabeza, fragmentos de cuerpo de ataúd, fragmento de anca, fragmento de pata, fragmentos de lengüeta, posible fragmento de cuerno, posible fragmento de pata y encaje; así como diversos fragmentos que pueden no pertenecer a estos objetos, como una cuña, una rama en ángulo recto, un listón de sección cuadrangular y varios fragmentos indeterminados (Tabla 14.8).

En el conjunto de objetos de madera analizados de la Punta se han identificado 5 taxones diferentes: *Buxus cf. balearica*, *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 14.8). El número de fragmentos de madera correspondientes a cada uno de estos taxones es muy variable. Del total de 97 fragmentos, 71 corresponden a *Olea europaea* (Tabla 14.10). Del resto de taxones se han identificado menos de 10 fragmentos por taxón, con una recurrencia mayor a 5 en *Laurus nobilis* y *Pinus cf. halepensis* y de 2 o 1 fragmentos en *Buxus cf. balearica* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 14.8).

Asimismo, *Olea europaea* es el taxón más representado en el tipo de objeto más recurrente. De los 28 fragmentos de cuerpo de ataúd, 26 corresponden a éste taxón, siendo solo 2 de ellos de *Pinus cf. halepensis* (Tabla 14.9). Los 2 fragmentos de cabeza identificados también corresponden a este taxón, así como 6 de los 9 fragmentos de pata, 4 de los 7 de anca y 1 de las 2 lengüetas (Tabla 14.9). De esta forma, *Olea europaea* se documenta en piezas de las tres partes diferenciadas de los ataúdes taumormos, cabeza, cuerpo y patas (Fig.: 14.13).

El otro taxón que también aparece representado en piezas de las 3 partes de los ataúdes es *Laurus nobilis* (Fig.: 14.13). Pero en este caso, como se ha explicado, el número de piezas identificadas es significativamente inferior (Tabla 14.10) y no corresponden a las partes estructurales más relevantes de los ataúdes, la estructura del cuerpo del ataúd y de la cabeza. En cambio, este taxón se usa para la confección de elementos fijados al cuerpo y la cabeza de los ataúdes. Así se ha identificado un fragmento de un posible cuerno confeccionado con madera de *Laurus nobilis* (Tabla 14.9), que se fijaría a la estructura de la cabeza mediante el complejo sistema de ensamblaje descrito. Asimismo, existe un fragmento de anca de *Laurus nobilis* (nº 9 Tabla 14.8) que conserva un encaje y una escopladura lateral y que, según la descripción y los dibujos de D. Cerdà (2002: 65-86), iría ensamblado al cuerpo del ataúd, como también los irían los 2 fragmentos de pata de este mismo taxón (Tabla 14.9).

Otro taxón con un uso similar es *Buxus cf. balearica*, del que solo se ha identificado un objeto (Tabla 14.10). Éste corresponde a un fragmento de pata (Tabla 14.9) que iría igualmente ensamblado al cuerpo del ataúd.

Finalmente, el cuarto taxón identificado entre los restos de ataúdes, *Pinus cf. halepensis*, aparece también en una sola de las tres partes diferenciadas de éstos (Fig.: 14.13), en concreto 2 fragmentos de anca y un fragmento de cuerpo de ataúd (Tabla 14.9). Así pues, con madera de este taxón se confeccionaron los dos tipos de piezas que, ensambladas, formarían la estructura del cuerpo de los taumormos (Cerdà 2002: 65-86). En este sentido, es relevante apuntar que estos 2 fragmentos de cuerpo de ataúd de *Pinus cf. halepensis* indican que aunque parece evidente que, como se ha expuesto, la mayoría de los ataúdes se confeccionaron a partir de cuerpos realizados con madera de *Olea europaea*, al menos uno de ellos se confeccionó a partir de un cuerpo de madera de *Pinus cf. halepensis*.

Elemento	Nº fragmentos	Taxón	Figuras Cerdà 2002
Fragmento de cabeza	2	<i>Olea europaea</i>	57-62
Fragmento de cuerpo ataúd	28	<i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i>	69
Fragmento de anca	7	<i>Laurus nobilis</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i>	66-68
Fragmento de pata	9	<i>Buxus cf. balearica</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Olea europaea</i>	63-65
Posible fragmento de cuerno	1	<i>Laurus nobilis</i>	-
Posible fragmento de pata	2	<i>Olea europaea</i>	-
Fragmento de lengüeta	2	<i>Laurus nobilis</i> , <i>Olea europaea</i>	71 nº 19 y nº 21
Encaje	2	<i>Olea europaea</i>	60 nº 6
Cuña	1	<i>Pinus cf. halepensis</i>	-
Listón de sección cuadrangular	1	<i>Olea europaea</i>	-
Rama en ángulo recto	1	<i>Pistacia lentiscus</i>	-
Fragmento indeterminado	41	<i>Laurus nobilis</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i> , <i>Pistacia lentiscus</i>	-
TOTAL	97	<i>Buxus cf. balearica</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Olea europaea</i> , <i>Pinus cf. halepensis</i> , <i>Pistacia lentiscus</i>	

Tabla 14.9: taxones identificados en los diferentes tipos de objetos de madera de La Punta.

Taxón	Nº piezas
<i>Buxu cf. balearica</i>	1
<i>Laurus nobilis</i>	7
<i>Olea europaea</i>	71
<i>Pinus cf. halepensis</i>	5
<i>Pistacia lentiscus</i>	2
cf. <i>Olea europaea</i>	9
cf. <i>Pistacia lentiscus</i>	1
Angiosperma indeterminable	1
Total	97

Tabla 14.10: número de elementos identificados por cada taxón en La Punta.

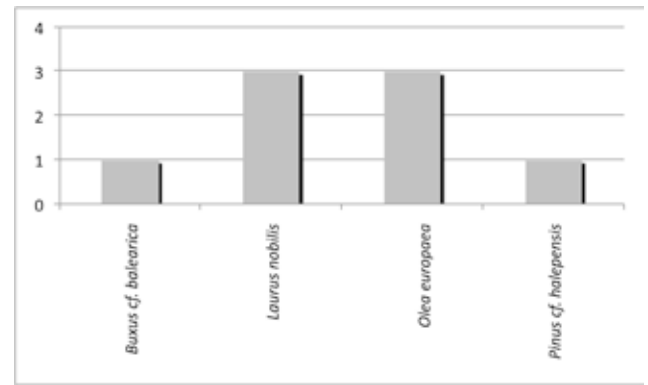


Figura 14.13: recurrencia de los taxones en las diferentes partes de los ataúdes de La Punta (cabeza, cuerpo y patas).

Entre el conjunto de objetos analizados se han identificado varios elementos que formarían parte del sistema de ensamblaje de los ataúdes, tal y como los describe D. Cerdà (2002: 65-86) en su análisis. En concreto, se han identificado fragmentos de 2 lengüetas, una de ellas confeccionada en madera de *Laurus nobilis* y otra de *Olea europaea* (Tabla 14.9). Estos elementos se incorporarían a presión dentro de encajes de las dos piezas a unir, fijándose a cada una de ellas mediante una espiga lateral que atravesaría la lengüeta por el orificio. Tal y como describe D. Cerdà, los diversos cuerpos que configuran los ataúdes taumorfos presentan este tipo de sistema de ensamblaje, por lo que ambas piezas podrían haber formado parte originalmente de un ataúd.

Asimismo, en sus dibujos, D. Cerdà (2002: Fig.: 60-6) describe piezas de sección circular con un encaje rectangular que también formarían parte del complejo sistema de ensamblaje de las diversas piezas de la cabeza de los taumorfos. De estas piezas se han identificado 2, ambas realizadas con madera de *Olea europaea* (Tabla 14.9). Asimismo, de esta misma especie se ha identificado un fragmento de listón de sección cuadrada, realizado mediante el trabajo longitudinal en una rama para confeccionar la sección a partir de la definición de 4 planos trabajos. Su sección y medidas indican que podría haber formado parte del sistema de ensamblaje, incorporándose en alguno de los encajes de sección cuadrada de los cuerpos de los ataúdes.

En último lugar, entre los materiales de la Punta se ha identificado una rama de *Pistacia lentiscus* en forma de ángulo recto (nº 49 Tabla 14.8). Ésta mide 27 cm. de lato por 22 cm. de ancho, con un diámetro medio de 3 cm. Al no presentar ninguna traza tecnológica ni evidencia de trabajo, no se puede precisar si habría formado parte o no de alguno de los conjuntos de piezas que configuran los ataúdes taumorfos. En cambio, en 41 de los casos analizados se han detectado estas trazas de configuración. Sin embargo, el estado de conservación y el tamaño de las piezas ha hecho imposible su adscripción a alguna de las categorías anteriormente analizadas. Entre estos fragmentos indeterminados se han identificado 4 de los 5 taxones del conjunto: *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pinus cf. halepensis* y *Pistacia lentiscus* (Tabla 14.9).

14.4.4. Discusión e interpretación de los resultados

A partir de la revisión de la bibliografía que durante años se ha ido publicando sobre los materiales del avenc de la Punta y a partir del análisis morfológico y taxonómico de los 97 fragmentos de madera procedentes de este yacimiento que se han podido analizar, se han documentado varios de los diversos tipos de piezas que formarían los ataúdes taumorfos. En ningún caso, como se ha explicado, se han podido identificar el peine ni los 2 pequeños vasos de madera que se hallaron entre los materiales de la Punta (Pons 1988:34; Cerdà 2002: 50). Asimismo, el número de ataúdes depositados en el interior de la cueva es indeterminable, ya que desde el momento de su hallazgo éstos se encontraban muy fragmentados y dispersos por la cavidad (Encinas 1975).

No obstante, aunque no se ha identificado ningún ataúd entero, a partir de los dibujos inéditos del descubridor de la cueva se confeccionó una reproducción tipo de este tipo de objetos complejos (Guerrero 1987: 163). A partir de ésta descripción y de los dibujos y descripciones de aproximadamente un centenar de piezas de madera procedentes de la Punta (Cerdà 2002: 65-86), se conocen los diversos tipos de piezas que formarían estos objetos compuestos y su complejo sistema de ensamblaje. De éstos, como se ha explicado, no se ha tenido la posibilidad de estudiar los que se encuentran actualmente en el interior de una de las vitrinas del Museu de Pollença.

Con todo ello, a partir del análisis morfológico detallado de cada uno de los fragmentos a los que se ha tenido acceso se han identificado fragmentos de todos los tipos de piezas descritos en las publicaciones anteriores. Asimismo, se han identificado otros elementos de madera no mencionados en éstas, como la rama en ángulo recto y la cuña. A partir de este estudio morfológico de cada pieza y de su identificación taxonómica se pueden apuntar diversos elementos de discusión importantes.

Se han identificado 4 taxones diferentes cuya madera se utilizó para confeccionar las diversas partes de las que se componen los ataúdes taumorfos. Entre éstos, *Olea europaea* es el que ha presentado un mayor número de piezas (Tabla 14.10) y el que está presente en una mayor diversidad de objetos (Tabla 14.11) y en los 3 cuerpos diferenciados de los ataúdes, cabeza (los 2 únicos fragmentos identificados corresponden a este taxón), cuerpo y patas (Fig.: 14.13). Así, el uso de la madera de *Olea europaea* es uno de los elementos fundamentales en la construcción de estos objetos complejos. No obstante, la

presencia de 2 fragmentos de cuerpo de ataúd de *Pinus cf. halepensis* ponen de manifiesto que al menos 1 de los ataúdes se habría confeccionado a partir de un cuerpo construido con la madera de éste árbol.

Los otros 2 taxones identificados, *Laurus nobilis* y *Buxus cf. balearica*, se relacionan con las diversas piezas que se ensamblan al cuerpo del ataúd para formar la figura tauomorfa, los cuernos, patas y ancas. El número de restos de estos taxones es mucho más reducido que el de *Olea europaea*, también identificado entre estos elementos adheridos al cuerpo (ancas y patas) (Tabla 14.9), lo que indicaría que se trataría de maderas usadas para unos fines determinados de forma complementaria al uso de *Olea europaea*. Entre ambos, *Laurus nobilis* aparece en un mayor número de objetos estudiados (Tabla 14.10) y en una mayor variedad de tipos de pieza: anca, pata y cuerno (Tabla 14.11). En cambio, *Buxus cf. balearica* aparece de forma muy testimonial, identificándose un único fragmento de pata (Tabla 14.10).

Asimismo, *Laurus nobilis* ha sido identificado en 1 de los 2 fragmentos de lengüetas analizados, formando parte también de las piezas propias del sistema de ensamblaje de los ataúdes (Tabla 14.10). Entre estos elementos de ensamblaje, a parte del fragmento de lengüeta de este taxón se ha identificado otro fragmento de lengüeta y 2 encajes de *Olea europaea*, así como un listón de sección cuadrada que, como se ha visto, podría estar también relacionado con el ensamblaje de los encajes de las piezas estructurales de los ataúdes (Tabla 14.10). Así pues, no se documenta entre el material analizado un uso diferencial de taxones entre los elementos estructurales y externos de los ataúdes tauomorfos y las piezas del sistema de ensamblaje.

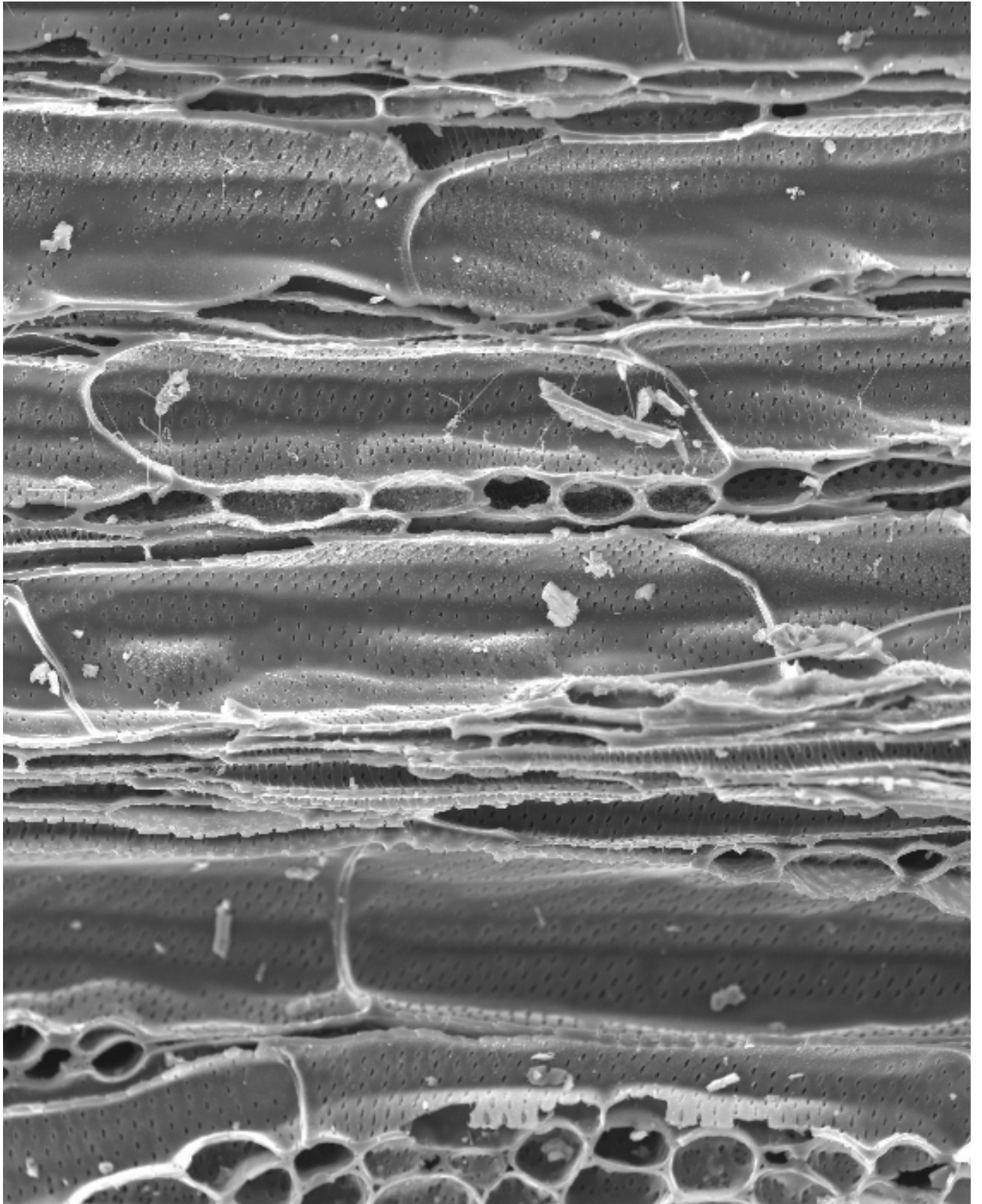
Finalmente, el último taxón presente entre los objetos de madera de la punta, *Pistacia lentiscus*, solo está presente en 2 elementos, 1 fragmento indeterminado y 1 rama no retocada (Tabla 14.10). Así pues, no se puede relacionar la madera de este taxón con la confección de los ataúdes tauomorfos, aunque, como se ha visto, sí que podría estar relacionada con los rituales funerarios desarrollados dentro de la cavidad, a modo de ofrenda o de combustible para los fuegos rituales que parece que se desarrollaron durante las sucesivas deposiciones de cadáveres.

Parte del ataúd	Taxones identificados
Cabeza	<i>Olea europaea, Laurus nobilis</i>
Cuerpo	<i>Laurus nobilis, Olea europaea, Pinus cf. halepensis</i>
Patas	<i>Buxus cf. balearica, Laurus nobilis, Olea europaea</i>
Figura completa	<i>Buxus cf. balearica, Laurus nobilis, Olea europaea, Pinus cf. halepensis</i>

Tabla 14.11: taxones identificados en cada parte de los ataúdes de La Punta.

Tercera Parte

Síntesis global y conclusiones



Síntesis e interpretación de los datos

Una vez analizados los datos obtenidos mediante el análisis de conjuntos antracológicos de los siete yacimientos contemplados en esta Tesis Doctoral y de la identificación taxonómica de objetos de madera de otros tres procedentes de fondos de museos, se procede a la valoración global del conjunto de datos en función de los objetivos planteados y de la aproximación al registro antracológico definida en el primer bloque del trabajo. Como se ha definido en el capítulo metodológico (Cap. 3), la interpretación de los conjuntos de datos obtenidos en cada uno de los yacimientos se ha llevado a cabo en sus respectivos capítulos en relación a su contexto arqueológico inmediato. Así pues, en esta síntesis final se procede a la valoración de conjunto de estos datos, poniéndolos en relación al contexto arqueológico global de la Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca y de los datos arqueobotánicos y paleoecológicos disponibles para el periodo cronológico contemplado.

El objetivo general de esta Tesis Doctoral es el estudio de la vegetación y sus relaciones con la sociedad en Mallorca y Menorca entre c.4000-2000 BP a través del registro antracológico. En la aproximación desarrollada en este trabajo no se parte de la división estricta entre análisis de la dinámica de la vegetación y análisis de las relaciones de la sociedad con ésta. Se parte de una visión holística y contextual de los datos antracológicos que ha permitido analizar tanto la dinámica de la vegetación como las relaciones de diversa naturaleza que con ésta establecieron las sociedades humanas. Así, a partir de estos planteamientos teórico-metodológicos y de los datos obtenidos, se han podido analizar en profundidad diversos aspectos que conciernen el uso de plantas leñosas por parte de los grupos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca: la naturaleza del paisaje vegetal y la incidencia del factor antrópico en su dinámica, la estructuración de las relaciones entre los grupos humanos y el entorno vegetal, la gestión del combustible y las plantas leñosas en el marco global tanto de las diversas actividades cotidianas de mantenimiento como de las prácticas funerarias y ceremoniales, y el uso de la madera para la confección de objetos y material constructivo.

Si en el análisis de los datos obtenidos en cada yacimiento ha sido fundamental el contexto arqueológico inmediato de estos, en esta síntesis final es igualmente relevante el contexto arqueológico y paleoecológico general a lo largo del periodo cronológico estudiado. En este sentido, tanto las investigaciones arqueológicas como paleoecológicas y arqueobotánicas presentan diversas características que hay que tomar en consideración. En el caso de Mallorca se dispone de un conjunto importante de datos antracológicos de espacios domésticos de los tres periodos cronoculturales analizados, Naviforme, Talayótico y Postalayótico. En cambio, en el caso de Menorca se dispone de datos antracológicos en solo dos momentos, procedentes de cuevas funerarias del Naviforme y de contextos domésticos del Postalayótico.

Asimismo, los análisis polínicos de registros naturales, que constituyen el marco de referencia principal para la interpretación de los conjuntos arqueobotánicos, presentan igualmente diferencias y desequilibrios entre ambas islas. Si en el caso de Mallorca disponemos de un buen conjunto de datos antracológicos, las secuencias polínicas disponibles son muy escasas, siendo el diagrama de la Albufera de Alcúdia el único registro comparativo posible. En cambio, en Menorca, donde los datos antracológicos son todavía escasos, se dispone de un buen conjunto de secuencias polínicas que ofrecen una imagen más detallada de la dinámica de la vegetación en la isla. Todas estas circunstancias relacionadas con la naturaleza de la investigación arqueológica y paleoecológica en las Illes Balears han sido tomadas en consideración a la hora de analizar e interpretar los datos disponibles.

15.1. LOS DATOS ANTRACOLÓGICOS DE MALLORCA Y MENORCA ENTRE 4000-2000 BP: SÍNTESIS Y VALORACIÓN GLOBAL

15.1.1. Síntesis de los datos antracológicos de Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP

Una vez interpretados los datos obtenidos en cada uno de los yacimientos analizados en relación al paisaje vegetal y a las relaciones entre éste y los grupos humanos, se extraen diversas consideraciones de carácter general que es importante analizar. En la totalidad de los yacimientos estudiados el *ullastrar* es la formación vegetal mejor representada, siendo *Olea europaea* el taxón más recurrente en la mayoría de ellos. No obstante, en algunos casos se ha visto como los resultados taxonómicos obtenidos reflejan otros tipos de formaciones forestales, como matorrales de Ericaceae y *Myrtus communis* o formaciones de ribera y de lugares frescos y húmedos, con taxones como *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus caudifolia* o *Acer* sp.

Asimismo, se han planteado diversas hipótesis en relación a la gestión de los recursos forestales por parte de las comunidades prehistóricas y protohistóricas en relación al aprovisionamiento de combustible vegetal leñoso. En este caso, la diversidad de escenarios descritos es mayor, en función de múltiples variables como el tipo de yacimiento (doméstico, funerario), la formación del registro antracológico, la ubicación geográfica o la cronología. No obstante, y en relación a lo planteado en el párrafo anterior, no se observan grandes cambios en la vegetación representada en los conjuntos antracológicos, con desapariciones de especies

recurrentes o sustitución de formaciones forestales dominantes. Así, en todos los yacimientos se observa una explotación del *ullastrar* para la satisfacción de las necesidades energéticas, pero esta se desarrolla de formas diferentes.

Para efectuar una síntesis de los datos obtenidos y establecer las hipótesis interpretativas en relación a la dinámica de la vegetación y a su gestión por parte de los grupos humanos se hace necesaria, pues, una síntesis y valoración global de los resultados obtenidos. Como se ha planteado en el enfoque teórico-metodológico de esta Tesis Doctoral, no se pretende diferenciar *a priori* entre “datos paleoecológicos” y “datos paleoetnobotánicos”. De esta forma, se ha procedido a la ordenación y representación gráfica de los resultados obtenidos en este estudio, así como de los disponibles de trabajos previos, mediante diagramas antracológicos y diversos análisis estadísticos que permiten valorar cualitativa y cuantitativamente todo este conjunto de datos. Será a partir de estas valoraciones y de su interpretación en relación al contexto arqueológico y paleoecológico que se irán estableciendo las hipótesis en relación al paisaje vegetal y a las relaciones de los grupos humanos con éste.

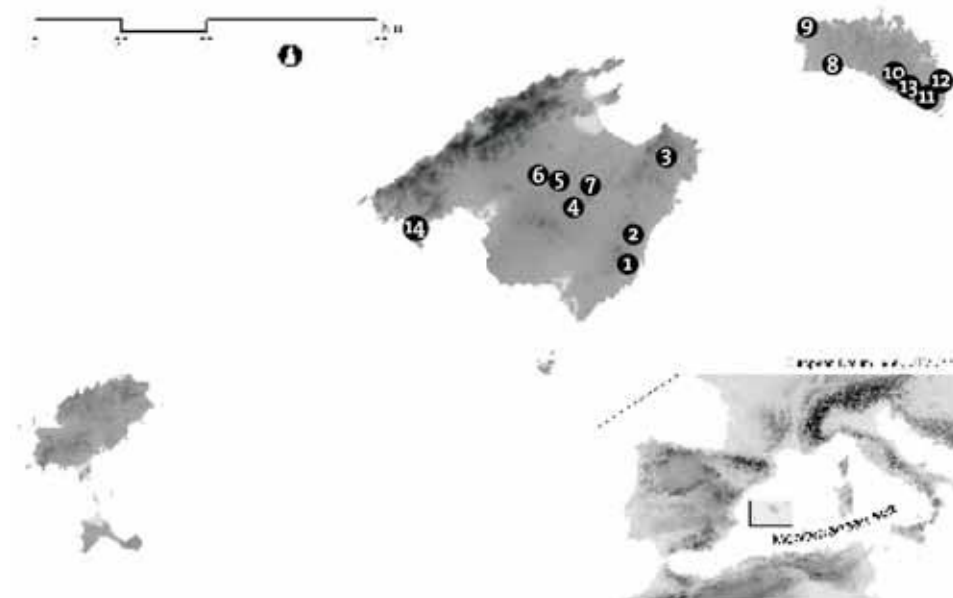
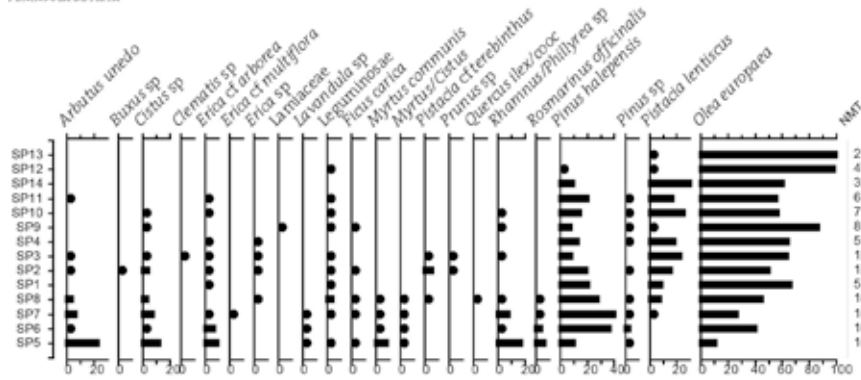


Figura 15.1: mapa de localización de los yacimientos de Mallorca y Menorca de los que se han incorporado los datos en los diagramas antracológicos: 1. Closos de ca'n Gaià; 2 Hospitalet Vell; 3 Ses Paises; 4 Son Fornés; 5 Ca's Canar; 6 Son Fred; 7 Son Ferragut; 8 Cova des Càrritx; 9 Cova des Mussol; 10 Torre d'en Gaumés; 11 Biniparratx; 12 Curnia; 13 Talatí; 14 turri-forme escalonado de Son Ferrer.

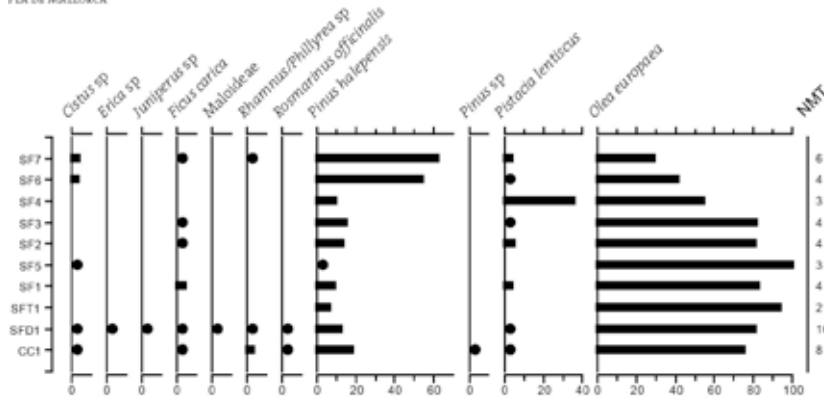
SIGLA	Cronología	Yacimiento	Cronocultura	Descripción y comentarios	Referencia bibliográfica
CG1	1770-1520 BP	Closos	N I	Nivel uso doméstico no incendio (prenaveta)	Tesis L. Picornell
CG2	1300-920 BP	Closos	N II	Nivel uso doméstico no incendio	Tesis L. Picornell
CG3	1020-830 BP	Closos	N III	Nivel uso doméstico no incendio	Tesis L. Picornell
CG1	1040-820 BP	Closos	N III	Caida del techo naveta	Tesis L. Picornell
HV1	1500-1400 BP	Hospitalet	N I - II	Caida del techo naveta incendiada	Tesis L. Picornell
HV2	1000-900 BP	Hospitalet	N III	Doméstico, nivel uso (hogar parrilla)	Tesis L. Picornell
SP1	700-450 BP	Ses Pisses	T	Doméstico, nivel de uso, no incendio; Edificio 25 - Fase I	Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009
SP2	350-200 BP	Ses Pisses	PT	Doméstico, nivel de uso, no incendio; Edificio 25 - Fase II	Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009
SP3	200-125 BP	Ses Pisses	PT	Doméstico, nivel de uso, no incendio; Edificio 25 - Fase III	Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009
SP4	123 BP - S. I AC	Ses Pisses	Romano	Doméstico, nivel de uso, no incendio; Edificio 25 - Fase IV	Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009
SP5	1212-1005 BC	Ses Pisses	N II	Doméstico, nivel de uso, incendio ; Edificio 51-1	Tesis L. Picornell
SP6	1000-850 BP	Ses Pisses	N III	Doméstico, nivel de uso, incendio ; Edificio 51-2	Tesis L. Picornell
SP7	1000-850	Ses Pisses	N III	Caida techo incendiado ; Edificio 51-2	Tesis L. Picornell
SP8	800-450 BP	Ses Pisses	T	Nivel de uso, no incendio; encima Edificio 51-4	Tesis L. Picornell; Carrión 2009
SP9	c.600 BP	Ses Pisses	T	Nivel de uso, incendio ; Edificio 50-Edificio 13	Tesis L. Picornell
SP10	c.400 BP	Ses Pisses	PT	Nivel de uso, no incendio; Edificio 50 - Recinto 08-50	Tesis L. Picornell
SP11	200-100 BP	Ses Pisses	PT	Nivel de uso, no incendio; Edificio 50 - Recinto 06-50	Tesis L. Picornell
SP12	200-100 BP	Ses Pisses	PT	Caida techo incendiado ; Edificio 14-Fase II	Tesis L. Picornell
SP13	200-100 BP	Ses Pisses	PT	Nivel de uso, incendio ; Edificio 14-Fase II	Tesis L. Picornell
SP14	300-200 BP	Ses Pisses	PT	Nivel de uso, no incendio; Edificio 14-Fase I	Tesis L. Picornell
SF1	899-810 BP	Son Fornés	T	Nivel de uso+techumbre incendiada ; Talayot 3	Tesis L. Picornell
SF2	S. IV BC	Son Fornés	PT	Techo caído incendiado ; Talayot 3	Tesis L. Picornell
SF3	S. IV BC	Son Fornés	PT	Nivel uso, incendio ; Talayot 3	Tesis L. Picornell
SF4	S. II-I BC	Son Fornés	PT	Nivel de uso, no incendiado; remodelación sobre Talayot 3	Tesis L. Picornell
TSF1	450-200 BP	Son Ferrer	PT	Fuegos funerarios, carbón disperso, no incendio	Tesis L. Picornell
CC1	901-841 BP	Ca's Canar	T	Nivel de uso y techo caído incendiado ; Talayot cuadrado	Tesis L. Picornell
SFD1	830-530 BP	Son Fred	T	Nivel de uso, y techo caído, incendiado ; Talayot	Carrión 2009
SFT1	750-475 BP	Son Ferragut	T	Casa incendiada con techo caído	Piqué y Noguera 2003
SF5	850-550 BP	Son Fornés	T	Niveles de uso varios (algunos con incendio)	Piqué y Noguera inédito
SF6	400-200 BP	Son Fornés	PT	Niveles de uso varios (algunos con incendio)	Piqué y Noguera inédito
SF7	S. II-I BP	Son Fornés	PT	Niveles de uso varios (algunos con incendio)	Piqué y Noguera inédito
CRX1	1450-1400 y 800 BP	C. Càrritx	N II	Fuegos funerarios, carbón disperso, no incendio	Piqué 1999a

Tabla 15.1: relación de los 37 niveles de los que proceden los datos con los que se han realizado los diferentes tests estadísticos.

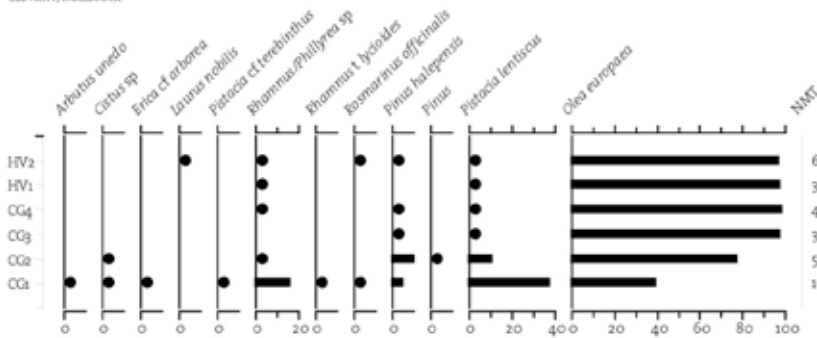
PENÍNSULA DE ARZÚ



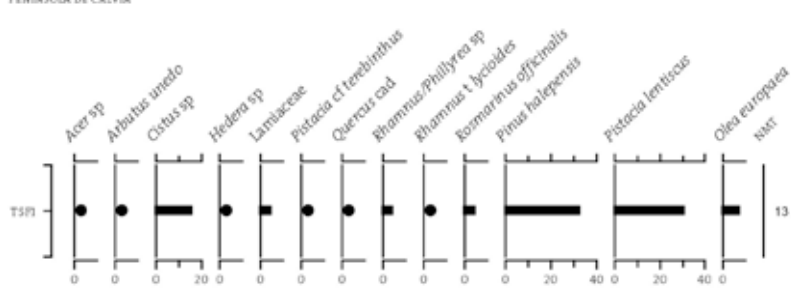
PLA DE MALLORCA



LLEVANT, MALLORCA



PENÍNSULA DE CALVIÀ



MEJORCA

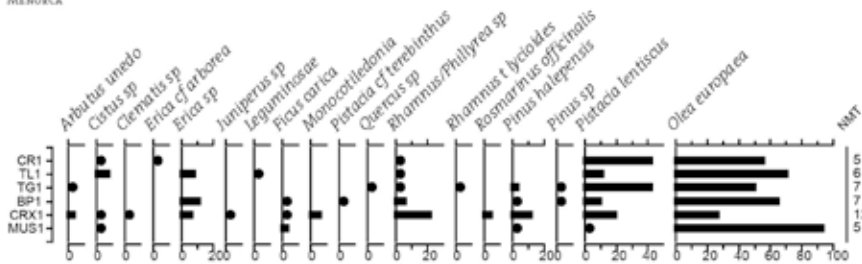


Figura 15.2: conjunto de diagramas antracológicos de Mallorca y Menorca entre c.4.000 y 2.000 BP (● <5%).

Para ello, se ha realizado una valoración global de los datos obtenidos mediante el análisis de conjuntos antracológicos formados por carbones dispersos en el sedimento de yacimientos encuadrados en el marco cronológico y geográfico de esta Tesis Doctoral. Para la realización de los tests estadísticos se han seleccionado aquellos conjuntos antracológicos que se ha considerado que ofrecen un conjunto de datos cualitativa y cuantitativamente representativos para la aplicación de éstos. Como se ha visto, esta validación de las muestras se ha realizado a partir del análisis de las curvas taxonómicas de cada uno de los conjuntos, a partir de lo que se ha estimado la representatividad de los resultados obtenidos en relación a la variedad florística y la frecuencia relativa de cada taxón.

Asimismo, se han tomado en consideración datos procedentes de otros trabajos, tanto publicados como de informes inéditos. En estos casos, se han contemplado los conjuntos antracológicos que presentaban un número suficiente de fragmentos analizados, estableciendo un mínimo de 150 por nivel o fase. En conjunto, se han recogido los datos de 37 niveles procedentes de 13 yacimientos distintos de Mallorca y Menorca (Fig. 15.1; Tabla 15.1). La cuantificación de los resultados se ha efectuado mediante el porcentaje de fragmentos de carbón de cada taxón en relación al total de fragmentos identificados, excluyendo los indeterminables e indeterminados.

Como se ha visto, los conjuntos de carbones dispersos en sedimentos arqueológicos responden a diferentes procesos de formación del registro antracológico, factor que debe ser tomado en consideración para un correcto análisis de los datos obtenidos. En este sentido, de cada uno de los niveles contemplados en este análisis global, se ha considerado tanto su ubicación cronológica y geográfica como su contexto de procedencia (doméstico, talayot, funerario) y el tipo de depósito (incendio, abandono), que se relacionan con distintos usos de la madera y diferentes procesos de formación del registro antracológico (Tabla 15.1). Así, la diversidad de conjuntos antracológicos, procedentes de contextos no incendiados en espacios domésticos, talayots y cuevas funerarias reflejan distintos usos del combustible, mientras que los resultados de los conjuntos de contextos domésticos y de talayots incendiados reflejan igualmente la madera usada para la confección de material constructivo, aspectos que serán importantes a la hora de valorar los resultados de los tests estadísticos de este conjunto de datos.

Así, en función de estos criterios se ha organizado la representación gráfica de los resultados de los conjuntos contemplados en este análisis global (Tabla 15.1). Para ello se han efectuado 5 diagramas antracológicos diferentes en función de la localización geográfica de cada uno de los yacimientos (Fig. 15.2). En Mallorca se dispone de datos en los yacimientos de Hospitalet Vell y Closos de ca'n Gaià en el Llevant de la isla; de Ses Païsses en la península de Artà (Noreste de la isla); del turriorme escalonado de Son Ferrer en la península de Calvià (extremo Suroeste); y de Son Fornés, Son Ferragut, Son Fred y ca's Canar en el Pla de Mallorca. En el caso de Menorca existen datos antracológicos de conjuntos de carbones dispersos en las cuevas funerarias de Cova des Càrritx y Cova des Mussol, en la zona occidental de la isla (Suroeste y Noroeste respectivamente), y de los poblados de Curnia Nou, Talatí de Dalt, Torre d'en Gaumés y Biniparratx Petit, todos ellos en el extremo oriental de la isla. En cada uno de estos cinco grupos geográficos diferenciados, los diversos niveles de los que se dispone de datos se han organizado cronológicamente en cada diagrama en dirección ascendente, de mayor a menor antigüedad. Estos diagramas permiten comparar de forma gráfica y clara los datos de los diversos yacimientos.

15.1.2. Análisis estadístico del conjunto de datos antracológicos

15.1.2.1 Cálculo de las Distancias Euclídeas (dendrograma)

El primer test estadístico aplicado a este conjunto de datos ha sido un cálculo de las distancias euclídeas, expresadas en un dendrograma (Fig. 15.3). Este análisis de los datos ha permitido agrupar en tres conjuntos diferentes las muestras contempladas en el análisis. Un primer factor evidenciado por este análisis es la relativa homogeneidad de los conjuntos comparados, ya que las distancias entre muestras y grupos de muestras son relativamente reducidas. Esto se debe a la presencia constante en todas las muestras de *Olea europaea*, taxón predominante en la mayoría de ellas (Fig. 15.2). Por ello, un factor significativo en la agrupación de las muestras en el dendrograma es la variación del valor porcentual de esta especie en cada grupo.

El grupo 1 es el más homogéneo y está formado por 10 muestras (Fig. 15.3). Todas ellas presentan valores de *Olea europaea* entre el 40% y el 65%. Asimismo, en todos los casos *Pistacia lentiscus* está presente y adquiere valores porcentuales relativamente significativos, entre el 15% y el 36% en los yacimientos mallorquines y en torno al 40% en los menorquines (Fig. 15.2). El grupo 2 es el que congrega un mayor número de muestras (19) (Fig. 15.3). La principal característica de todas ellas es la presencia de valores elevados de *Olea europaea*, nunca inferiores al 60% y en diversos casos superiores al 90% del total de la muestra (Fig. 15.3). Finalmente, el grupo 3 es el que reúne un número inferior de muestras (8), que se encuentran a mayor distancia entre ellas y respecto a los otros dos grupos (Fig. 15.3). En este grupo se encuentran las muestras que presentan los valores más reducidos de *Olea europaea*, entre <10% y 40%. Asimismo, otros rasgos significativos en relación a las muestras de los otros dos grupos son valores relativamente altos de *Pinus halepensis*, entre el 10% y el 50% (Fig. 15.2).

Así, el dendrograma muestra como los valores *Olea europaea* caracterizan de forma importante los conjuntos antracológicos de Mallorca y Menorca entre 4.000 y 2.000 BP, representando más del 60% de la muestra en más de la mitad de ellas (grupo 2). Asimismo, en aquellos casos en que los valores de *Olea europaea* son inferiores, *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* constituyen taxones relevantes entre la variabilidad de las muestras, caracterizando el grupo 1 y el grupo 3 respectivamente.

En relación a los rasgos que definen estos tres grupos, los niveles de los yacimientos estudiados se organizan en función de factores cronológicos y geográficos. El grupo 1, caracterizado por valores relativamente bajos de *Olea europaea* y una

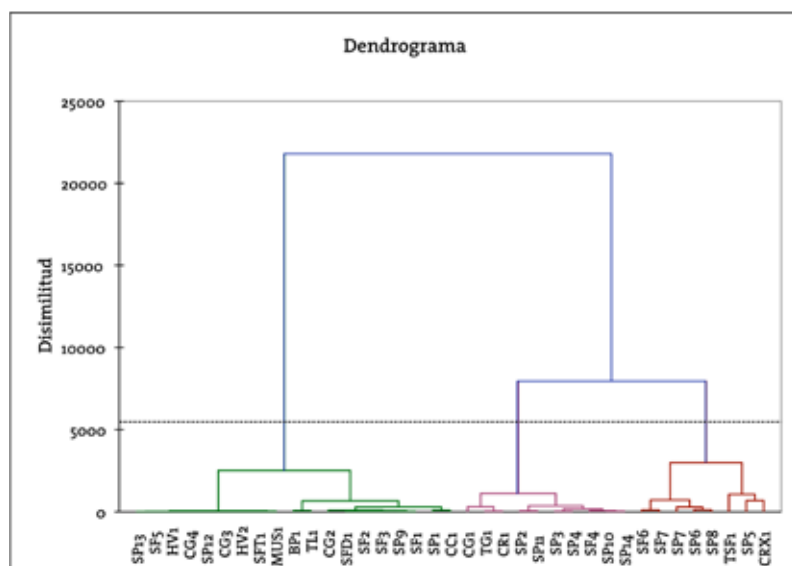


Figura 15.3: dendrograma resultado del Cálculo de las Distancias Euclídeas.

presencia constante y relevante de *Pistacia lentiscus*, congrega a la mayoría de los conjuntos antracológicos del Postalayótico que provienen de contextos no incendiados. En el caso de los de la isla de Mallorca, todos los conjuntos postalayóticos no incendiados de Ses Païsses, en la península de Artà (Noreste), forman parte del grupo 1. Esto mismo se da en la ocupación postalayótica del Talayot 3 de Son Fornés, en el Pla de Mallorca, y en Torre d'en Gaumés y Curnia Nou, en la parte oriental de Menorca. El primer nivel de ocupación documentado en Closos de ca'n Gaià también forma parte de este grupo. Como se ha visto, este primer nivel presenta diferencias relevantes respecto a los conjuntos antracológicos naviformes posteriores a c.1400 BC conocidos en el Llevant de Mallorca (Cap. 7).

El grupo 2, caracterizado por valores de *Olea europaea* superiores al 60% y que agrupa un mayor número de niveles y yacimientos, presenta niveles de las tres fases cronoculturales contempladas en este trabajo. Por una parte, se congregan todos los niveles naviformes de Closos de ca'n Gaià y Hospitalet Vell, en el Llevant de Mallorca, posteriores a c.1400 BC. Por otra parte, todos los niveles talayóticos analizados procedentes de contextos incendiados y no incendiados en Mallorca también forman parte de este grupo, excepto SP8. Finalmente, en este grupo se localizan también todos los niveles postalayóticos procedentes de contextos incendiados, así como los otros dos yacimientos postalayóticos del Este de Menorca analizados, Biniparratx y Talatí.

Por su parte, el grupo 3, caracterizado por una baja recurrencia de *Olea europaea* y una presencia importante de *Pinus halepensis*, congrega los niveles naviformes de Ses Païsses, en la Península de Artà. Asimismo, los niveles postalayóticos de Son Fornés también forman parte de este conjunto, juntamente con los yacimientos funerarios, a excepción de la Cova des Mussol de Menorca.

Así pues, este primer test estadístico indica que los conjuntos antracológicos de carbones dispersos analizados, caracterizados por los valores relativos de *Olea europaea* por una parte y de *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* por otra, presentan similitudes y diferencias de carácter cronológico y geográfico. Los niveles naviformes analizados en Mallorca presentan dos grupos diferenciados. El primero lo forman los yacimientos del Llevant, Closos de ca'n Gaià y Hospitalet Vell, con porcentajes entre el 40% y el 60% de *Olea europaea* y una recurrencia relevante de *Pistacia lentiscus* (Fig.: 15.2). Por otra parte, los niveles naviformes de Ses Païsses, en la península de Artà, se agrupan en torno a los bajos valores de *Olea europaea* (<40%) y una presencia relevante de *Pinus halepensis* (Fig.: 15.2). El único conjunto antracológico conocido anterior a 1400 BP, correspondiente a la primera ocupación documentada en Closos de ca'n Gaià, presenta características diferentes a estos dos grupos. Al no contar con más conjuntos conocidos del mismo momento se hace difícil evaluar la significación de esta particularidad.

En el caso de los niveles talayóticos de Mallorca el escenario se homogeniza, encontrándose todos los niveles, tanto incendiados como no incendiados, caracterizados por una relevante presencia de *Olea europaea*, superior al 60% en todos los casos. Este espectro fuertemente condicionado por este taxón se reproduce tanto en Ses Païsses, en la península de Artà, como en los diferentes yacimientos del Pla de Mallorca (Son Fornés, Son Ferragut, ca's Canar y Son Fred) (Fig.: 15.2).

En el postalayótico el escenario se diversifica nuevamente. Por una parte, los yacimientos mallorquines se dividen entre los tres grupos del dendrograma. En Ses Païsses, todos los contextos no incendiados de este momento se congregan en el grupo 1, con valores relativamente menores de *Olea europaea* y una importante recurrencia de *Pistacia lentiscus*. En cambio, los contextos incendiados de este yacimiento se caracterizan por unos elevados porcentajes de *Olea europaea* y forman parte del grupo 2 (Fig.: 15.2). Esta diferenciación dentro del mismo yacimiento se debe a que en este segundo conjunto de niveles la mayoría del material antracológico provendría de la quema de material constructivo, eminentemente confeccionado con esta especie. En el caso de Son Fornés, el escenario es similar. Los conjuntos postalayóticos no incendiados, a excepción de SP4, se caracterizan por unos valores bajos de *Olea europaea* (<40%) y una recurrencia importante de *Pinus halepensis*, superior al 50%. Nuevamente, los niveles de incendio del Talayot 3 de este yacimiento se caracterizan por unos elevados porcentajes de *Olea europaea*, cercanos al 80%, y, por tanto, se congregan en el grupo 2 por el mismo motivo que en el caso de Ses Païsses (Fig.: 15.2).

Así, a partir del análisis de las distancias euclídeas de los conjuntos antracológicos contemplados, se evidencia la relevante homogeneidad de los conjuntos debido a la presencia en todos los casos de *Olea europaea*. Por otra parte, se aprecia como las variaciones significativas en la recurrencia de este taxón se deben al incremento de los porcentajes de *Pistacia lentiscus* y de *Pinus halepensis*, siendo la relación entre estos tres taxones la que define mayoritariamente los grupos establecidos (Fig.: 15.2). Esta situación evidencia la constante relevancia de las formaciones de matorrales del tipo *ullastrar* a lo largo de todo el periodo analizado, con lo que se puede considerar que las diferencias y matices observados a nivel cronológico y geográfico representan fundamentalmente variaciones en los patrones de aprovisionamiento y consumo de combustible vegetal en los grupos domésticos.

De esta forma, durante el Naviforme se observan situaciones diversas. Por una parte, el único conjunto antracológico conocido anterior a 1400 BP, en Closos de ca'n Gaià (CG1), se agrupa con los conjuntos que presentan unos valores de *Olea europaea* medios y una recurrencia importante de *Pistacia lentiscus* (Fig.: 15.3). Estos valores, como muestra el diagrama antracológico, no se repiten en el resto de niveles naviformes del Llevant de Mallorca, en Closos y Hospitalet (Fig.: 15.2). Estos otros conjuntos se agrupan en el dendrograma con los que presentan los valores más elevados de *Olea europaea* (Fig.: 15.3). La falta de otros niveles de cronologías similares a CG1, y el hecho de que se trate del nivel previo a la construcción del navetiforme 1 del yacimiento, no permiten comprobar si se trata de un cambio de gestión de los recursos forestales en el marco de las transformaciones socioculturales detectadas hacia c.1400 BC (Lull et al 1999; Salvà et al 2002; Guerrero et al 2007).

Paralelamente, los niveles naviformes de Ses païsses, también posteriores a 1400 BC, presentan una situación distinta a los de Closos y Hospitalet. El dendrograma agrupa estos niveles con los caracterizados por los valores más reducidos de *Olea europaea* y por una recurrencia importante de *Pinus halepensis* (Fig.: 15.3). Asimismo, como se ha visto en el capítulo de este yacimiento, estos niveles más antiguos de Ses Païsses presentan una diversidad de especies arbustivas que estarían reflejando diversos tipos de formaciones de matorrales, como el omnipresente *ullastrar* y matorrales tipo *murtar*, caracterizado por *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* y *Erica cf. arborea* acompañados de otros taxones como *Olea europaea* o *Pistacia lentiscus* (Fig.: 15.2).

Estos datos sugieren que el aprovisionamiento de combustible vegetal se realiza de forma diferente en cada región de la isla, el Llevant y la península de Artà, en función de las formaciones forestales más recurrentes en el entorno. Así, la recolección del combustible se efectuaría de forma no estructurada en relación a determinadas especies y con un carácter más contingente, en la que se recogerían diversos taxones presentes en el entorno sin explotar de forma intensiva una especie en concreto. De esta forma, las variaciones entre los valores observados en los yacimientos del Llevant y los de la península de Artà estarían reflejando paisajes vegetales distintos. En el caso del Llevant parece claro el predominio del *ullastrar*, con un estrato arbóreo básicamente formado por *Olea europaea*, mientras que en la península de Artà el paisaje podría ser menos homogéneo, con varias formaciones de matorrales, como el *ullastrar*, las formaciones de Ericaceae o los *murtars* (*Myrtus communis*). Asimismo, se aprecia una mayor recurrencia de *Pinus halepensis*, que podría estar indicando su relevancia en el estrato arbóreo de estas formaciones matorrales y/o la presencia de pinares.

La situación cambia de forma importante en la isla de Mallorca durante el Talayótico. Como se ha comentado, el dendrograma agrupa la práctica totalidad de los conjuntos antracológicos de esta fase en el grupo 2 (Fig.: 15.3). En las dos regiones en las que se dispone de datos para esta fase, en el Pla de Mallorca y en la península de Artà, se observa esta homogeneidad caracterizada por valores muy elevados de *Olea europaea* y la práctica ausencia de taxones que podrían provenir de otras formaciones forestales (Fig.: 15.2). Los matices más considerables entre ambas serían nuevamente los valores de *Pinus halepensis*, que en Ses Païsses presentan valores ligeramente superiores que en los yacimientos del Pla, pero sin llegar a los niveles de la fase anterior (Fig.: 15.2). Así, el conjunto de datos antracológicos del Talayótico es mucho más homogéneo que en el caso del Naviforme y el Postalayótico, reflejando espectros claramente determinados por *Olea europaea*, que no baja del 60% en ningún caso y representa más del 80% del total en la mayoría de las muestras.

De esta forma, el *ullastrar* es en esta fase, como en la anterior y la posterior, la formación vegetal mejor representada, de tal forma que no se observan grandes transformaciones del paisaje vegetal ni sustitución de formaciones forestales. Así, las variaciones respecto al escenario conocido para el Naviforme sugieren que durante el Talayótico se desarrolla una gestión del combustible vegetal más homogénea y estructurada, eminentemente centrada en el *ullastrar* y, en particular, en su principal taxón arbóreo, *Olea europaea*. Como se verá, esta estructuración del aprovisionamiento del combustible no se desarrollaría de forma independiente y aislada del resto de las actividades de mantenimiento desarrolladas de forma cotidiana por los grupos talayóticos, sino precisamente en consonancia con estas.

Finalmente, el escenario postalayótico supone una nueva diversificación de los conjuntos antracológicos (Fig.: 15.3), aunque sin documentar tampoco en este caso transformaciones significativas del paisaje vegetal o sustituciones de formaciones vegetales en ninguna de las regiones de las que se dispone de datos (Fig.: 15.2). En este nuevo escenario, en que las características generales de la vegetación serían estables respecto a momentos anteriores, se incrementan nuevamente los matices en los valores de los principales taxones de esta vegetación (*Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*), remitiendo nuevamente a un cambio en la gestión de los recursos forestales y en el aprovisionamiento del combustible vegetal. Éste se evidencia en la pérdida de los patrones homogéneos documentados durante el Talayótico en Mallorca, dando lugar nuevamente a estrategias menos estructuradas socialmente, más diversas y contingentes en relación al combustible vegetal.

Como ya se ha comentado, los niveles de incendio postalayóticos se agrupan en el dendrograma juntamente con los conjuntos talayóticos que presentan los valores más elevados de *Olea europaea* (Fig.: 15.3), que se debe a que la mayor parte del material proviene de elementos constructivos que estarían confeccionados mayoritariamente con madera de este árbol. En cambio, los contextos no incendiados se dividen ahora en dos grupos, indicando la desestructuración de los patrones homogéneos centrados en *Olea europaea* del Talayótico. Por una parte, los conjuntos postalayóticos de Son Fornés

se concentran en el grupo 3 del dendrograma, caracterizado por los valores más reducidos de *Olea europaea* y los más elevados de *Pinus halepensis* (Fig.: 15.3). En cambio, el resto de conjuntos mallorquines de esta fase se localizan en el grupo 1, con valores superiores de *Olea europaea* y de *Pistacia lentiscus* (Fig.: 15.3). Esta diversidad de los conjuntos postalayóticos mallorquines en relación a los valores de *Pinus halepensis* y de *Pistacia lentiscus* podría estar indicando nuevamente un desarrollo diferencial de las formaciones de pinar o de la presencia del pino en el estrato arbóreo del *ullastrar*. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos serían más destacados en el Pla de Mallorca que en la península de Artà, contrariamente a lo documentado durante el Naviforme (Fig.: 15.2).

Por otra parte, los cuatro yacimientos menorquines con niveles postalayóticos analizados, presentan igualmente un escenario diversificado. Los conjuntos se dividen en dos grupos, a pesar de que todos ellos se localizan en el extremo Sureste de la isla. Torre d'en Gaumés y Curnia Nou presentan porcentajes de *Olea europaea* inferiores al 60% y una relevante presencia de *Pistacia lentiscus*, que no desciende del 40%. En cambio, en los casos de Talatí y Biniparratx los conjuntos se caracterizan por una mayor presencia de *Olea europaea*, siempre superior al 40%, y valores de *Pistacia lentiscus* y *Erica* sp. cercanos siempre al 10% (Fig.: 15.3). En este caso, las diferencias entre yacimientos tan cercanos cronológica y geográficamente son difíciles de interpretar. Por una parte, no disponemos de un conjunto de datos antracológicos del Talayótico en Menorca que permitan contrastar si se produce una situación de modificación de los patrones de aprovisionamiento del combustible como se evidencia en Mallorca. Así, es todavía difícil interpretar si estas diferencias entre los valores de *Pistacia lentiscus* y *Erica* sp. en relación a *Pinus halepensis* se deben a un desarrollo del pino diferenciado a nivel microregional o a estrategias diferentes de aprovisionamiento del combustible en cada uno de los yacimientos, más centrada en el estrato arbustivo en unos casos (Talatí y Biniparratx) y en el estrato arbóreo en otros (Torre d'en Gaumés y Curnia Nou).

Finalmente, el caso de los conjuntos antracológicos procedentes de yacimientos funerarios no presenta una organización cronológica. El espectro de la Cova des Mussol está caracterizado por un porcentaje de *Olea europaea* superior al 90% y una variabilidad taxonómica sensiblemente inferior a Son Ferrer y Cova des Càrritx. Por su parte, estos dos últimos conjuntos presentan porcentajes muy inferiores de *Olea europaea* (<30%) frente a una recurrencia destacable de *Pinus halepensis* > 20% (Fig.: 15.2). Como se verá más adelante, estas divergencias en los conjuntos antracológicos procedentes de yacimientos funerarios se relacionan con matices en la funcionalidad de los combustibles quemados en cada caso.

15.1.2.2. Anàlisis de Componentes Principales

Un segundo test estadístico ha sido realizado con este mismo conjunto de datos. A través del Análisis de Componentes Principales (ACP) se ha obtenido una representación gráfica de las relaciones entre los valores de las variables (porcentajes de los taxones) y entre éstos y cada uno de los individuos (conjuntos antracológicos). Así, la representación gráfica de estas correlaciones permite clarificar la interpretación de los conjuntos antracológicos considerados, evidenciando las asociaciones de grupos de taxones y la relación entre estas y yacimientos de lugares y momentos concretos. Para la proyección gráfica del ACP se han considerado los dos primeros ejes propuestos, que en conjunto explican el 37,28% de la variabilidad del conjunto (F1 21,81% y F2 15,47%).

La proyección de las variables en relación a estos dos ejes refleja que el eje F1, el que explica un porcentaje mayor de la variabilidad del conjunto, está condicionado por dos grupos de taxones contrapuestos (Fig.: 15.4). Por una parte, el polo negativo está definido por los valores de *Olea europaea*, el único taxón presente en todos los niveles analizados y, en la mayoría de ellos, con valores elevados o muy elevados. Por otra parte, el polo positivo del eje se explica por las relaciones entre un conjunto mayor de especies que presentan elevados coeficientes de correlación positivos entre ellos (expresados por los ángulos agudos entre estos taxones) y, en conjunto, negativos respecto *Olea europaea* (respecto a la que definen un ángulo próximo a los 180°). Este segundo grupo de taxones está formado por un conjunto de especies arbustivas que se agrupan entre ellas en dos conjuntos. Por una parte, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* y *Erica* cf. *arborea* presentan altos coeficientes de correlación positiva entre ellos. Por otra, *Cistus* sp., *Rosmarinus officinalis* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. explican este mismo polo positivo del eje F1 con una correlación también elevada entre ellos (Fig.: 15.4).

El eje F2, que explica un porcentaje menor de la variabilidad del conjunto, está explicado mayoritariamente por un conjunto de taxones muy estrechamente relacionados entre sí por elevados coeficientes de correlación positiva: *Acer* sp., *Hedera* sp., Lamiaceae y *Quercus caducifolia*. Asimismo, *Pistacia lentiscus* constituye un valor importante en la explicación del polo positivo del eje F2 (Fig.: 15.4). No obstante, hay que resaltar que el primero de estos dos grupos de variables (*Acer* sp., *Hedera* sp., Lamiaceae y *Quercus caducifolia*) definen la particularidad del conjunto antracológico del turriforme de Son Ferrer, que constituye un valor atípico en relación al resto de los conjuntos analizados.

Esto se aprecia mediante la proyección de los distintos niveles analizados en función de estos dos mismos ejes resultantes del ACP (Fig.: 15.5). Así, se evidencia una importante homogeneidad entre la mayoría de los conjuntos antracológicos, igualmente reflejada en el dendrograma (Fig.: 15.3). El mayor grupo de niveles analizados se concentra en el polo negativo del eje F1, en tanto que, como ya se ha visto, *Olea europaea* está presente en todos los conjuntos y en la mayoría de ellos con porcentajes muy elevados (Fig.: 15.2). La mayoría de los niveles se ubican, pues, en el polo negativo del eje F1, muchos superpuestos. En el polo positivo se localizan varios de los niveles que corresponden a valores atípicos respecto al resto del conjunto (Fig.: 15.5). Se trata de conjuntos antracológicos que presentan una composición florística y unos porcentajes de determinadas especies que los singularizan.

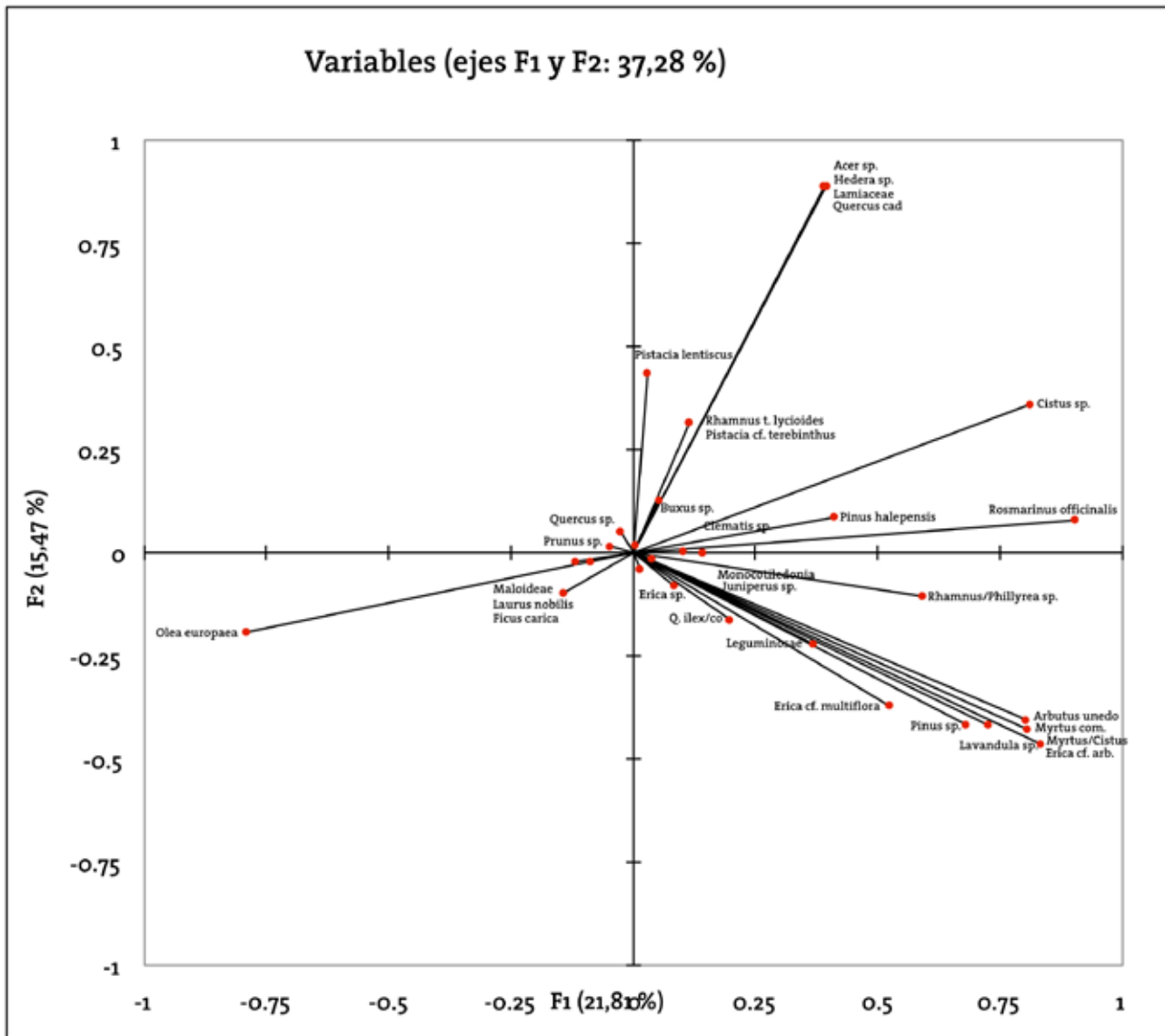


Figura 15.4: proyección de las variables (taxones) del Análisis de Componentes Principales.

Por una parte, el espectro del turriforme de Son Ferrer se localiza totalmente aislado (Fig.: 15.5) y en relación al conjunto de taxones que explican el eje F2, *Acer sp.*, *Hedera sp.*, Lamiaceae y *Quercus caducifolia* (Fig.: 15.4). Esto se debe al hecho que estos taxones, a excepción de Lamiaceae, no han sido documentados en ninguno de los otros yacimientos analizados. Por otra parte, los niveles más antiguos de Ses Païsses, pertenecientes al Edificio 51, se localizan también como valores atípicos en el polo positivo del eje F1, en el extremo opuesto al turriforme de Son Ferrer (Fig.: 15.5). Esto se debe a que en estos niveles aparecen los valores más elevados de *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, no documentado en ningún otro yacimiento, y *Erica cf. arborea* que, como se ha visto, son variables que definen el eje F1 en contraposición a *Olea europaea*, que en estos niveles presenta igualmente valores inferiores que en el resto de yacimientos (Fig.: 15.2).

Si se amplía la escala de los ejes de este gráfico de dispersión de los conjuntos analizados, se pierden de vista estos valores atípicos y se aprecian mejor las diferencias entre el resto de conjuntos (Fig.: 15.6). Para interpretar esta dispersión de los diferentes conjuntos antracológicos es interesante tomar en consideración a cual de los grupos definidos por el dendrograma pertenece cada uno de ellos (Fig.: 15.3).

Así, vemos que los conjuntos pertenecientes al grupo 3 del dendrograma se localizan en relación al polo positivo del eje F1, reflejando la relevancia de los bajos valores de *Olea europaea* (<40%). En este grupo se engloban los valores atípicos anteriormente comentados del turriforme de Son Ferrer y del edificio 51 de ocupación naviforme de Ses Païsses (Fig.: 15.5), así como el conjunto de la cueva funeraria menorquina de la Cova des Càrritx y los conjuntos postalayóticos del poblado de Son Fornés (Fig.: 15.6). En relación al eje F2, estos conjuntos antracológicos del grupo 3 se localizan en su polo positivo en función de los valores elevados de *Pinus halepensis* (Fig.: 15.6), en el caso de los niveles postalayóticos de Son Fornés (Fig.: 15.2). En cambio, los conjuntos naviformes del Edificio 51 de Ses Païsses se localizan en su polo negativo (Fig.: 15.6) en relación a su estrecha vinculación con el grupo de taxones arbustivos que los singularizan respecto al resto de conjuntos (*Arbutus unedo*, *Myrtus communis* y *Erica cf. arborea*, Fig.: 15.1 y 15.4).

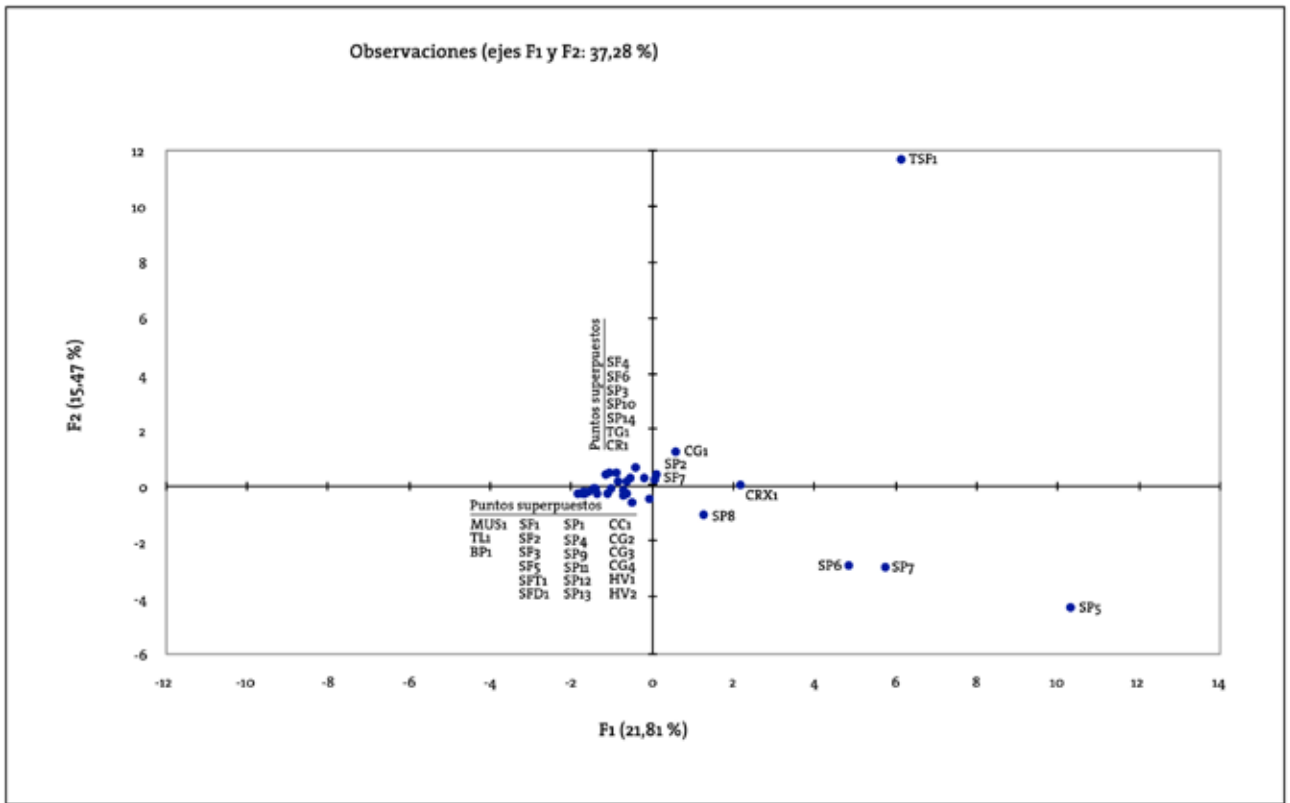


Figura 15.5: proyección de los individuos (conjuntos arqueológicos analizados) del Análisis de Componentes Principales.

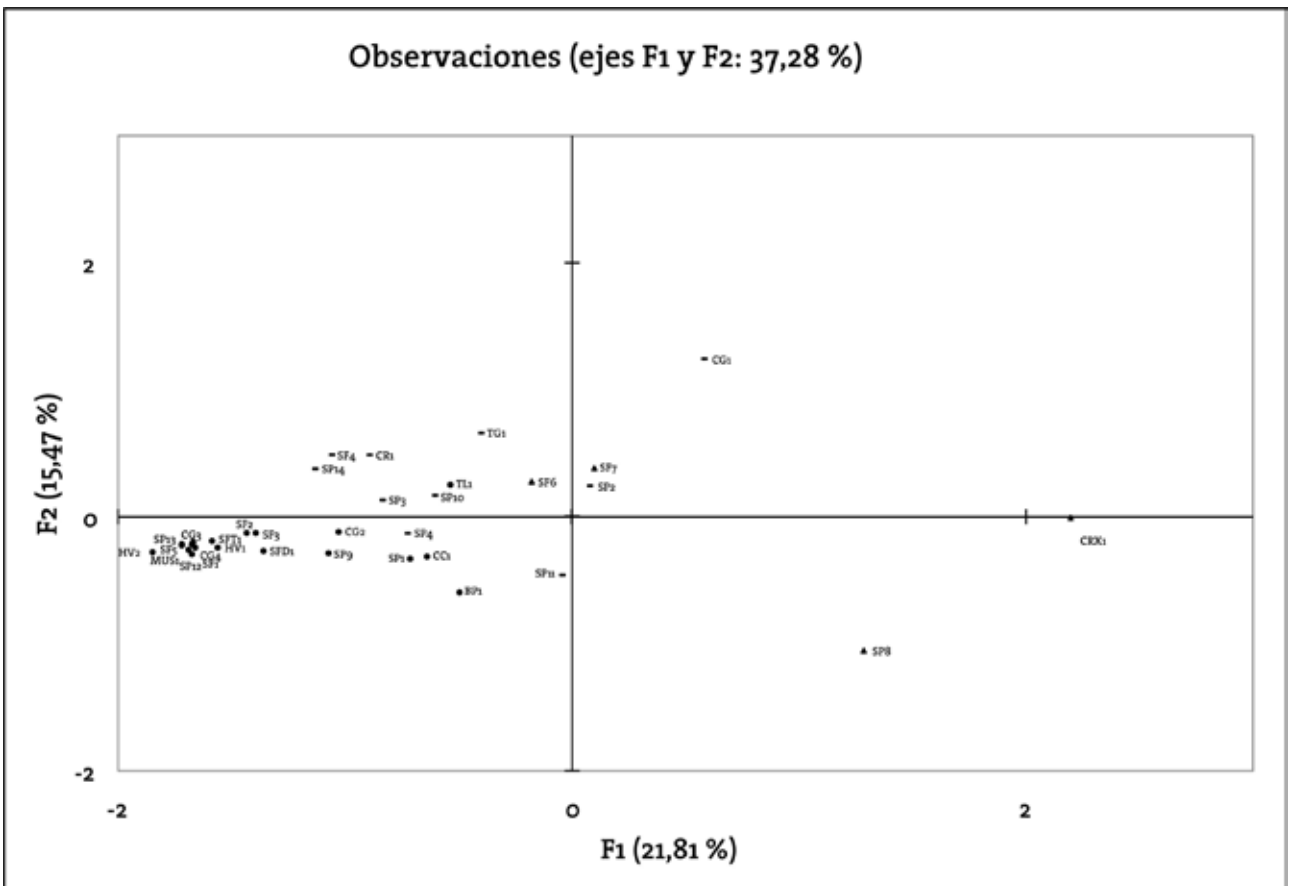


Figura 15.6: proyección ampliada de los individuos (conjuntos arqueológicos analizados) del Análisis de Componentes Principales, diferenciando los niveles que pertenecen a cada uno de los grupos del dendrograma de la Figura 15.3 (guión = grupo 1; punto = grupo 2; triángulo = grupo 3).

Los conjuntos antracológicos pertenecientes al grupo 1 del dendrograma se localizan mayoritariamente en el polo negativo del eje F1, debido a sus porcentajes más elevados de *Olea europaea* (40-60%) (Fig.: 15.6). Entre éstos, solo los conjuntos CG1 y SP2 se localizan en el polo positivo del eje F1 y F2, en relación a sus porcentajes considerables de *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* (Fig.: 15.2 y 15.6). Igualmente, por los elevados valores de *Pistacia lentiscus* que caracterizan los conjuntos del grupo 2, estos se localizan mayoritariamente en el polo positivo del eje F2 (Fig.: 15.6), que como se ha visto se explica en buena parte por los valores de este taxón (Fig.: 15.4).

Por su parte, el grupo 2 es el más numeroso y homogéneo (Fig.: 15.3), por lo que la práctica totalidad de los conjuntos que lo componen se localizan en el polo negativo del eje F1 y del eje F2 (Fig.: 15.6). En relación a la proximidad o lejanía de estos en relación al cruce de ambos ejes se establece un gradiente de menor a mayor porcentaje de *Olea europaea* respectivamente (Fig.: 15.6).

Con todo ello, el ACP permite visibilizar la organización de los distintos conjuntos antracológicos en relación a su composición taxonómica. Esto permite identificar de forma clara los conjuntos que constituyen valores atípicos, diferenciados de aquellos especialmente definidos por los altos valores de *Olea europaea* (Fig.: 15.5). Como se ha visto, por una parte los conjuntos naviformes del poblado de Ses Païsses presentan como principal particularidad la presencia e importante recurrencia de taxones arbustivos como *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea* y *Myrtus communis*. Estos formarían parte de una formación arbustiva tipo *murtar*, que solo se documenta antracológicamente en esta zona de la isla de Mallorca antes de la consolidación del mundo talayótico (Fig.: 15.2). Como se ha visto, el *ullastrar* está igualmente bien representado a lo largo de toda la secuencia antracológica de este yacimiento, mientras que estas formaciones de matorrales de Ericaceae y *Myrtus communis*, *murtars* (definidas en las Balears actuales como *Clematido balearicae-Myrtetum communis*, Bolós 1996: 172), solo se detectan en la fase Naviforme. Este factor refleja la tendencia ya apuntada por el análisis de las distancias euclídeas (Fig.: 15.3), a partir del que se ha interpretado que se produciría un cambio en los patrones de aprovisionamiento del combustible entre el Naviforme y el Talayótico. En este segundo momento se pasa a explotar de forma prácticamente exclusiva el *ullastrar* y su principal taxón arbóreo, *Olea europaea*, en consonancia con la práctica documentada en la totalidad de los conjuntos talayóticos de la isla de Mallorca.

Por otra parte, el conjunto antracológico del yacimiento funerario del turriforme de Son Ferrer se diferencia del resto de conjuntos analizados por la presencia de taxones no documentados en otros, como *Acer sp.*, *Hedera sp.* y *Quercus caducifolia*. Estos taxones, entre los que destaca la identificación de los dos únicos árboles caducifolios documentados entre los conjuntos analizados, formarían igualmente parte de otra comunidad vegetal singular, no documentada en ningún otro yacimiento (Fig.: 15.2). Asimismo, en Son Ferrer se documenta el arbusto caducifolio *Pistacia terebinthus* (Fig.: 15.2), que igualmente presenta un coeficiente de correlación positivo (ángulo agudo) respecto a estos árboles caducifolios (Fig.: 15.4). Como en el caso de Ses Païsses, el ACP expresa gráficamente que estos taxones caducifolios documentado en Son Ferrer, que se desarrollarían en zonas húmedas y umbrias, probablemente torrentes de la cercana Serra de na Burguesa, constituyen un elemento atípico en la vegetación representada en el conjunto de datos, claramente caracterizada por las especies típicas del *ullastrar* (*Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis*). Esta situación se explica por la ubicación geográfica del yacimiento, cercano a estas formaciones montañosas, y por la funcionalidad del mismo (enterramientos sucesivos).

No obstante, como ya se ha comentado, la principal formación forestal cuyos taxones agrupan a la mayoría de los conjuntos antracológicos analizados se corresponden a una vegetación de matorral dominada por *Olea europaea*. En relación a esto, el eje F1 representa un gradiente que relaciona inversamente los valores de *Olea europaea* con los de un conjunto de arbustos formado por *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Erica cf. arborea*, *Cistus sp.*, *Rosmarinus officinalis* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp* (Fig.: 15.4). En este sentido, la dispersión de los diferentes conjuntos antracológicos en relación a este eje permite matizar las diferencias apreciadas mediante el análisis de las distancias euclídeas (Fig.: 15.3), más allá de la relación entre *Olea europaea* por una parte y *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* por otra. Así, la distancia entre el centro de cruce de los ejes y el polo negativo del eje F1 definen un gradiente de representación de estos taxones del estrato arbustivo en relación a los valores de *Olea europaea*, matizando la homogeneidad entre conjuntos definida por la presencia constante de esta especie (Fig.: 15.6). Esto es especialmente relevante entre los conjuntos del grupo 2 del dendrograma, ya que organiza los niveles entre los que presentan mayor o menor diversidad taxonómica en el estrato arbustivo (Fig.: 15.6).

Otro hecho relevante en este sentido es la agrupación de los conjuntos postalayóticos no incendiados (Tabla 15.1) en la zona más cercana al cruce de los ejes del polo negativo del eje F1 (Fig.: 15.6). Esto indica, como ya se expresaba en cierta forma en el análisis de las distancias euclídeas (Fig.: 15.3), que durante esta última fase se produce una diversificación importante del espectro taxonómico registrado en relación a la representación de un estrato arbustivo más variado. Entre estos conjuntos, el eje F2 visibiliza la relevancia de los valores de *Pistacia lentiscus*, siendo este más elevado entre los que se ubican en el polo positivo del eje, factor especialmente destacado en el caso de Ses Païsses (Fig.: 15.6).

Así pues, atendiendo a estos factores reflejados mediante el ACP se confirman y matizan las tendencias observadas mediante el análisis de las distancias euclídeas. Por una parte, este segundo análisis ha permitido agrupar los taxones que no serían característicos del *ullastrar* y relacionarlos con yacimientos concretos. Así, se detectan formaciones de ribera y/o lugares con importante humedad, caracterizadas por presencia de árboles y arbustos caducifolios, en las zonas cercanas a la península de Calvià, donde se localiza el yacimiento de Son Ferrer. De la misma forma, las formaciones matorrales de Ericaceae y *Myrtus communis* se detectan únicamente en las fases más antiguas, durante el Naviforme, de Ses Païsses, en el otro extremo de la isla de Mallorca, en la península de Artà.

Por otra parte, la representación gráfica de las relaciones entre variables del ACP confirma la importante homogeneidad de los conjuntos talayóticos en relación al *ullastrar* y a *Olea europaea*, a diferencia de los naviformes y postalayóticos. Por una parte, la práctica totalidad de los conjuntos talayóticos se agrupan de forma clara en torno al polo del eje F1 definido por los

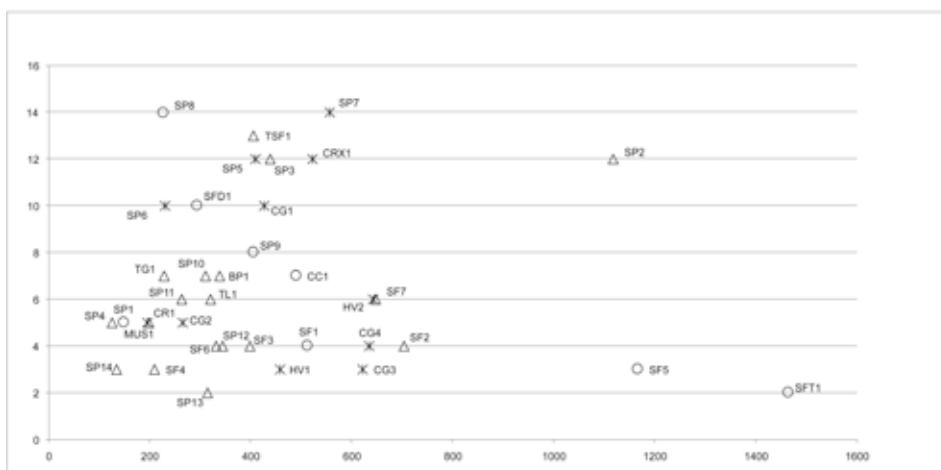
elevados valores de *Olea europaea*, reflejando la explotación preferencial de este taxón para el aprovisionamiento de combustible. Este claro patrón de gestión preferencial del principal taxón arbóreo del *ullastrar* no se refleja en los conjuntos antracológicos del Naviforme y el Postalayótico, sin que se aprecien grandes transformaciones paisajísticas a lo largo de los dos milenios estudiados. Por una parte, los conjuntos antracológicos del Naviforme se distribuyen nuevamente de forma diferenciada en el caso de los yacimientos del Llevant y los de la península de Artà. Por otra, los conjuntos postalayóticos se alejan de los valores plenamente dominantes de *Olea europaea* durante el talayótico hacia una mayor diversificación de la presencia del estrato arbustivo del *ullastrar* y a un incremento, en determinados casos, de la recurrencia de *Pinus halepensis*.

15.1.2.3. Ubicuidad y variabilidad taxonómica

Desde el punto de vista de la evaluación cuantitativa y cualitativa de este conjunto de datos antracológicos existen otros dos aspectos relevantes a considerar: la valoración de la diversidad taxonómica de los conjuntos y de la ubicuidad de los taxones. El análisis de la variabilidad taxonómica de cada conjunto en relación al número de fragmentos identificados (Fig.: 15.7) permite matizar la representación de este gradiente entre alta recurrencia de *Olea europaea* y presencia y recurrencia de taxones arbustivos expresado mediante el ACP. Al igual que pasa al analizar la variabilidad de los conjuntos mediante el cálculo de las distancias euclídeas y el ACP, los yacimientos naviformes posteriores a 1.400 BC se dividen en dos grupos diferenciados. Por una parte, los conjuntos de Ses Païsses presentan una importante diversidad taxonómica, entre 10 y 14 taxones diferentes (el número de taxones más elevado documentado en los yacimientos analizados) (Fig.: 15.7). Asimismo, el único nivel conocido anterior a 1400 BP, en Closos de ca'n Gaià, presenta igualmente una elevada diversidad taxonómica (Fig.: 15.7). Por otra parte, el resto de conjuntos naviformes posteriores a ese momento, localizados en el Llevant de Mallorca, presentan una diversidad taxonómica marcadamente inferior, de entre 3 y 6 taxones por conjunto, a pesar de tratarse de los conjuntos naviformes con más fragmentos analizados (Fig.: 15.7). Como se ha visto mediante el ACP, esta diferenciación en la variedad taxonómica de los conjuntos naviformes se debe a que en los yacimientos del Llevant de Mallorca se identifican básicamente formaciones de *ullastrar*, mientras que en la península de Artà están bien representadas otras formaciones de matorral a parte del *ullastrar*, caracterizadas por Ericaceae y *Myrtus communis*, factor que explica esta mayor variabilidad taxonómica.

Los conjuntos talayóticos presentan igualmente dos tendencias. La mayoría de los conjuntos presentan una diversidad taxonómica relativamente baja, no superior a los 5 taxones (Fig.: 15.7), que en buena parte se relaciona con los elevados porcentajes de *Olea europaea* que caracterizan estos conjuntos y evidencian una explotación preferencial de este taxón (Fig.: 15.2 y 15.6). No obstante, diversos yacimientos presentan una diversidad taxonómica superior. Es el caso de los talayots de ca's Canar y de Son Fred, ambos situados en el Pla de Mallorca e incendiados, hecho que podría explicar esta diversidad superior al pasar a formar parte del registro antracológico madera de procedencias más diversas (mobiliario y material constructivo) que en los contextos no incendiados, donde la práctica totalidad del conjunto antracológico corresponde a restos de combustible. Otro caso es el de dos de los niveles talayóticos de Ses Païsses, en la península de Artà (Fig.: 15.7), yacimiento que tanto en el caso del Naviforme como del Postalayótico, vemos que se caracteriza por una elevada diversidad taxonómica. No obstante, en los niveles talayóticos *Olea europaea* es el taxón claramente dominante, entre el 50% y el 90% del total, y juntamente con *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* representa la práctica totalidad del conjunto antracológico (Fig.: 15.2), motivo por el que, como el resto de yacimientos talayóticos analizados, se integra en el grupo 2 establecido por el análisis de las distancias euclídeas (Fig.: 15.3).

Finalmente, los conjuntos postalayóticos presentan una situación más homogénea. La práctica totalidad contienen entre 2 y 7 taxones diferentes. Solo sobrepasan este valor nuevamente dos niveles de Ses Païsses y el caso del yacimiento funerario del turriforme de Son Ferrer (Fig.: 15.7). En este sentido, los conjuntos funerarios conocidos presentan nuevamente dos grupos diferentes, como pasaba con el análisis de las distancias euclídeas y del ACP. Por una parte, Cova des Càrritx y Son Ferrer se caracterizan por una elevada diversidad taxonómica (12 y 13 taxones respectivamente), mientras que la Cova des Mussol pre-



Figuras 15.7: representación del número de taxones identificados en relación al total de fragmentos analizados (sin incluir los indeterminados).

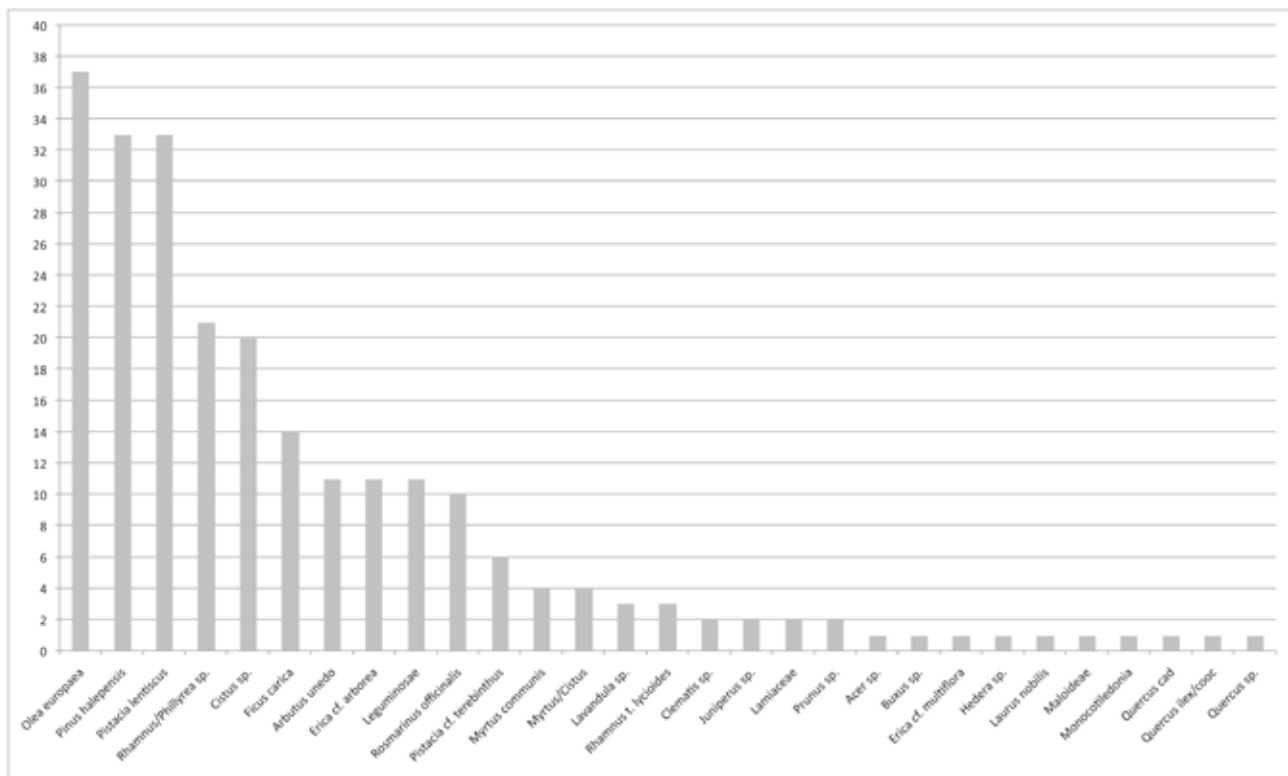


Figura 15.8: histograma de la ubicuidad de los taxones en el total de conjuntos analizados.

senta 5 (Fig.: 15.7). En este caso, puede que esta diferenciación se deba al número de restos analizados en cada yacimiento, ya que los dos primeros presentan más del doble de restos que el último (Fig.: 15.7). No obstante, cabe tener en cuenta que en Son Ferrer y en Cova des Càrritx los conjuntos antracológicos se relacionan directamente con la deposición funeraria de los cadáveres, mientras que en la Cova des Mussol formarían parte de actividades de carácter ritualizado no directamente vinculadas a la deposición de difuntos (Piqué 1999b), factor que, como se analizará más adelante, se considera significativo.

En relación al análisis de la ubicuidad (presencia/ausencia) de los taxones entre los conjuntos antracológicos analizados permite finalmente evaluar la recurrencia de estos en el total del conjunto de datos (Fig.: 15.8). Los taxones más recurrentes son los mismos que explican mayoritariamente la diversidad de la composición de los espectros antracológicos entre los diferentes niveles, expresado en el ACP: *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*. En este sentido, es un hecho destacable que *Olea europaea* es la única especie presente en todos los conjuntos (Fig.: 15.8). Un grupo de arbustos acompaña de forma recurrente estos tres taxones en numerosos conjuntos antracológicos (entre 10 y 21), representando las especies del estrato arbustivo más recurrentes en el conjunto: *Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, *Cistus sp.*, *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea*, Leguminosae y *Rosmarinus officinalis* (Fig.: 15.8). En este mismo rango de recurrencia destaca la presencia de otro árbol, *Ficus carica* (Fig.: 15.8), que esta presente en ambas islas y en todas las fases cronoculturales contempladas (Fig.: 15.2). El resto de especies aparecen de forma más testimonial (Fig.: 15.8), frecuentemente vinculados a un yacimiento y/o zona geográfica determinados (Fig.: 15.2).

Así pues, el análisis de la ubicuidad de los taxones identificados permite visibilizar la jerarquización de las especies que explican las agrupaciones establecidas mediante el análisis de las distancias euclídeas y el ACP. Por una parte, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis* definen la composición general de los grupos establecidos mediante el dendrograma (Fig.: 15.3), ya que, al ser los taxones más ubicuos, las variaciones en sus valores establecen las principales diferencias entre conjuntos. De esta forma, el análisis de la ubicuidad de los taxones identificados refleja claramente que las formaciones tipo *ullastrar* son las mejor representadas en el conjunto de datos antracológicos de todas las fases cronoculturales. Esto indica que a lo largo de los casi 2000 años contemplados en esta Tesis Doctoral esta es la principal formación forestal y no se detectan transformaciones significativas del paisaje vegetal ni sustituciones de formaciones forestales. El ACP agrupa taxones propios de otros tipos de formaciones vegetales bien documentadas en el registro antracológico que, como se ha visto, se identifican en dos yacimientos muy puntuales: las formaciones de matorral de Ericaceae y *Myrtus communis* en la península de Artà y la vegetación de zonas de mayor humedad en la península de Calvià. Es importante destacar en este sentido, que en ambos casos se identifica igualmente de forma clara el *ullastrar*.

Por otra parte, la presencia entre los conjuntos analizados del conjunto de especies arbustivas más recurrentes (*Rhamnus alaternus/Phillyrea sp.*, *Cistus sp.*, *Arbutus unedo*, *Erica cf. arborea*, Leguminosae y *Rosmarinus officinalis*) explica la relevancia de sus valores relativos en cada conjunto expresada en el ACP. Estos taxones arbustivos explican de forma mayoritaria las variaciones en la diversidad taxonómica entre los conjuntos de cada una de las tres fases (Fig.: 15.7). Como se ha visto, la presencia y recurrencia de estos taxones arbustivos no refleja en general diversas formaciones forestales siste-

máticamente explotadas para el aprovisionamiento del combustible, sino que diferencia la focalización en la explotación de *Olea europaea* durante el Talayótico de la gestión menos dirigida a esta especie y también dirigida al estrato arbustivo del Naviforme y el Postalayótico.

15.2. EL PAISAJE VEGETAL Y COMUNIDADES PREHISTÓRICAS Y PROTOHISTÓRICAS DE MALLORCA Y MENORCA

15.2.1. Relaciones Sociedad-Vegetación en Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP

A partir del análisis de los datos antracológicos disponibles para Mallorca y Menorca se evidencia que el ullastrar constituye la principal formación vegetal en todas las regiones durante todo el lapso cronológico analizado. Estas formaciones con un estrato arbóreo claramente dominado por *Olea europaea*, acompañada de *Pinus halepensis*, aseguraron el aprovisionamiento de combustible para satisfacer la demanda energética de los grupos prehistóricos y protohistóricos. *Olea europaea* sería el principal taxón en estas formaciones y elemento fundamental del paisaje vegetal, ya que se trata de la única especie documentada en todos los niveles analizados (Fig.: 15.8). Asimismo, sus valores relativos definen la homogeneidad identificada mediante el análisis del dendrograma y el ACP (Fig.: 15.3, 15.4, 15.5 y 15.6).

Pinus halepensis y *Pistacia lentiscus* serían las especies que, juntamente con *Olea europaea*, definen la composición taxonómica y la fisionomía de estas formaciones durante el periodo analizado. Ambos son los dos taxones más recurrentes en el total de conjuntos analizados, a poca distancia de *Olea europaea* (Fig.: 15.8), documentándose tanto en Mallorca como en Menorca en todas las fases cronoculturales. Asimismo, sus valores relativos son significativos a la hora de definir la composición de los conjuntos, ya que cuando descienden los valores de *Olea europaea* de forma más o menos significativa lo hacen para dar paso a un incremento de una de estas dos especies (Fig.: 15.3). Así pues, estas tres especies constituyen los elementos definitorios de las formaciones vegetales más extendidas en Mallorca y Menorca durante la cronología analizada y determinan la composición de los conjuntos antracológicos (Fig.: 15.4, 15.5 y 15.6).

Paralelamente, el otro grupo de taxones recurrentes está formado por arbustos propios de las formaciones de ullastrar, como se ha visto al analizar la ubicuidad de los taxones identificados (Fig.: 15.7). Con todo ello, se hace evidente que la vegetación de Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP estuvo caracterizada por formaciones abiertas, con un marcado carácter arbustivo y con un estrato arbóreo claramente dominado por *Olea europaea*, acompañada de forma más o menos importante por *Pinus halepensis*. Como se ha visto en el análisis de cada uno de los yacimientos analizados, no se puede descartar que este segundo árbol podría haber formado pinares en algunos casos, especialmente en las zonas cercanas a la costa. En cualquier caso, el conjunto de datos antracológicos disponibles no permite identificar procesos de sustitución de formaciones vegetales o de cambios significativos en su composición florística.

Así, frente a esta homogeneidad de la vegetación durante todo el periodo analizado, se han apreciado variaciones en algunos aspectos que se corresponden fundamentalmente a diferentes maneras de gestionar estas formaciones forestales para el aprovisionamiento energético. Durante el Naviforme los conjuntos presentan ciertas variaciones a nivel cronológico y geográfico (Fig.: 15.3). En la zona del Llevant se aprecia la explotación del ullastrar para satisfacer las necesidades energéticas, con una clara relevancia de *Olea europaea* e identificando varios de los taxones arbustivos que la acompañan. Puntualmente se detectan algunos taxones que podrían provenir de formaciones vegetales restringidas en zonas de mayor humedad de la cercana Serra de Llevant, como *Laurus nobilis* o *Pistacia terebinthus* (Fig.: 15.2). Por su parte, en la península de Artà el ullastrar proporcionaría igualmente parte de los recursos energéticos a la comunidad naviforme, aunque no de forma exclusiva, ya que igualmente se detectan de forma recurrente taxones propios de formaciones matorrales de ribera, como el murtar, con *Myrtus communis*, *Erica* sp. y *Arbutus unedo* (Fig.: 15.2). Así, aunque ambos conjuntos de datos reflejan la relevancia del ullastrar en las dos zonas, es destacable la relativa variedad taxonómica y de formaciones vegetales identificada (Fig.: 15.7), que correspondería a la explotación puntual de formaciones relativamente alejadas de los poblados de Colos, Hospitalet y Ses Païsses.

Esta gestión de los recursos forestales por parte de los grupos naviformes se estructuraría de forma coherente y plenamente integrada con la percepción del paisaje y la racionalidad espacial de estos grupos. Como se ha explicado anteriormente (Cap. 6), los poblados naviformes constituyen una ocupación ya plenamente sedentaria del territorio en todos los biótopos de las islas de Mallorca y Menorca. Estos poblados están formados por la repetición de unidades domésticas de carácter monumental construidas con técnica ciclópea, los navetiformes, que requieren una gran inversión de trabajo y que en la mayoría de los casos conocidos fueron ocupados durante largos periodos de tiempo (Fornés et al 2009; Salvà y Hernández 2009). La concepción y ocupación del espacio por estas comunidades es de carácter abierto y no delimitado, estructurado a partir de la semantización de la arquitectura (monumentalidad de los navetiformes de técnica ciclópea) como vehículo para materializar la apropiación del territorio por parte de la comunidad (Calvo 2009). Esta simbiosis entre comunidad y territorio semantizada y simbolizada mediante la arquitectura doméstica monumental mantiene este carácter abierto durante todo el Naviforme, ya que la estructura de los poblados no se modifica hasta las primeras manifestaciones talayóticas. Los poblados se basan en la dispersión de unidades navetiformes en solar abierto, sin establecer límites arquitectónicos claros del territorio de cada comunidad. Igualmente, la ubicación de los poblados no denota una selección de lugares con importante grado de visibilidad y control del territorio, sino que es la disponibilidad de terrenos aptos para la agricultura y la proximidad de fuentes de aprovisionamiento de agua dulce lo que parece estructurar su organización en el territorio (Salvà 2001; Salvà y Hernández 2009).

En este contexto, los datos antracológicos reforzarían esta percepción abierta del paisaje, en la que no se explota de forma preferencial o exclusiva una comunidad vegetal en concreto sino que a los hogares del poblado llegaría leña procedente de las formaciones forestales presentes en un entorno más o menos amplio. Así, al ser la formación forestal más desa-

rollada a nivel territorial, en todos los yacimientos se detecta la explotación del *ullastrar*. No obstante, tanto en el Llevant como en la península de Artà se consume combustible procedente de formaciones de zonas con mayor humedad, como los matorrales de tipo *murtar* (Fig.: 15.2), que se ubicarían a una cierta distancia de los poblados.

Este tipo de relación con el entorno y de gestión de los recursos forestales cambia de forma significativa durante el Talayótico. Como ya se ha especificado, los cambios detectados en los conjuntos antracológicos de Mallorca y Menorca no evidencian transformaciones significativas en las formaciones vegetales, sino una modificación de su gestión por parte de los grupos humanos. Aunque el *ullastrar* sigue siendo la formación vegetal más recurrente y la única documentada en todos los yacimientos, su principal componente, *Olea europaea*, presenta ahora porcentajes marcadamente elevados en la práctica totalidad de los conjuntos talayóticos (Fig.: 15.2). La relevancia de estos valores se ha reflejado en el análisis de las distancias euclídeas, evidenciando la gran homogeneidad de todos los conjuntos analizados (Fig.: 15.3). Asimismo, el ACP ha demostrado la estrecha vinculación entre los conjuntos talayóticos y *Olea europaea*, así como una menor representación de los taxones arbustivos propios del *ullastrar* (Fig.: 15.4, 15.5 y 15.6), con lo que igualmente se detecta un empobrecimiento taxonómico en términos generales (Fig.: 15.7).

Durante esta fase de la prehistoria balear se detecta un aumento demográfico que da lugar a una mayor recurrencia de poblados que, a su vez, presentan dimensiones mayores a los naviformes (Salvà y Hernández 2009). En el conjunto de transformaciones socioculturales que darán lugar a la formación de la cultura talayótica, el territorio se convierte en un elemento activo de este proceso. La concepción abierta del entorno propia de la sociedad naviforme se transforma en una conceptualización cerrada del espacio a partir de estrategias claras de control del territorio (Calvo 2009). Como se ha visto (Cap. 6), el paisaje talayótico está intensamente jalonado con hitos arquitectónicos monumentales de variada tipología y funcionalidad (talayots circulares, talayots cuadrados, plataformas escalonadas, turriformes escalonados). No obstante, la comunidad talayótica se estructura en relación al poblado, entorno al que se desarrollarían la mayoría de las actividades del grupo. El lenguaje simbólico de la arquitectura monumental ciclópea presenta igualmente cambios relevantes, a pasar de la monumentalización del espacio doméstico propia del Naviforme a una simplificación de las estructuras domésticas paralela a la monumentalización de los espacios sociales. En estos nuevos edificios se realizan actividades sociales diversas de carácter comunitario (redistribución de alimentos en el talayot 1 de Son Fornés o actividades de carácter ceremonial en el talayot 2 del mismo poblado o el turriforme escalonado de Son Ferrer) (Lull et al 2008; Calvo 2009).

Tanto los grandes esfuerzos colectivos requeridos en la construcción de edificios monumentales (murallas, talayots, plataformas, turriformes escalonados) como las actividades ceremoniales desarrolladas en torno a ellos parecen indicar la relevancia social de las actividades colectivas orientadas a escenificar la cohesión social de los grupos, más que no procesos de coerción o dominación de grupos concretos de la sociedad sobre otros (Lull et al 1999; 2008; Palomar 2005; Calvo 2009). Este lenguaje arquitectónico de cohesión social se proyecta en el paisaje mediante la estructuración de redes de edificios monumentales con conexiones visuales entre ellos y entre estos y los poblados, expresando una clara delimitación e identificación del grupo con su entorno. Así, la concepción del paisaje en el talayótico es cerrada y estructurada en torno a espacios controlados y delimitados mediante el lenguaje arquitectónico monumental y las redes de conexiones visuales que con éste se generan (Calvo 2009).

Así pues, en esta estructuración funcional y simbólica del territorio que da lugar a un paisaje cerrado, socialmente domesticado y bien delimitado, se desarrolla paralelamente a una nueva forma de relacionarse con las formaciones forestales y de gestionar sus recursos. Esta se traduce a una gestión marcadamente enfocada hacia la principal especie del entorno, *Olea europaea*, que pasa a satisfacer la práctica totalidad de las necesidades energéticas de las comunidades talayóticas. La domesticación social del paisaje, semantizada mediante la red de construcciones megalíticas, pasa igualmente por unas prácticas cotidianas de aprovisionamiento del combustible doméstico estructuradas en torno a la gestión preferencial de esta especie del entorno. Así, la identificación de la sociedad talayótica con su entorno pasa por esta gestión especializada de *Olea europaea* que, al igual que el resto de actividades productivas, estaría integrada en la lógica de las actividades de redistribución y ceremonias sociales mediante las que se performatiza la cohesión del grupo y su identificación con el paisaje.

Como ya se ha apuntado, los datos antracológicos indican que esta gestión preferencial a lo largo de los siglos en que se desarrolla la cultura talayótica no habría significado una alteración significativa del entorno que provocara transformaciones significativas de las formaciones vegetales o del paisaje. Los conjuntos antracológicos del Postalayótico no reflejan ningún tipo de sustitución de comunidades vegetales o de transformación de su composición taxonómica. Con todo ello, al igual que se ha propuesto para cronologías del primer milenio en otras zonas del Mediterráneo occidental donde se detectan incrementos de población y una mayor estructuración de la producción relacionada con intercambios comerciales (Burjachs et al 2000; 2005; Grau y Duque 2007 Piqué 2002; Piqué y Ros 2002), la sociedad talayótica desarrolló una gestión de los recursos forestales sostenible a pesar de explotar de forma muy específica e intensiva uno taxón en concreto, *Olea europaea*. Esto es así en tanto que se puede plantear una gestión eficiente las formaciones forestales existentes que satisface las necesidades sociales sin provocar degradaciones o transformaciones significativas del paisaje vegetal a lo largo de los siglos. Así, la reestructuración del territorio, el aumento demográfico y la organización de la producción tanto de subsistencia como orientada a la producción de excedentes para el incremento de los intercambios comerciales con la entrada de las Balears en el circuito fenicio del Mediterráneo occidental, se traducen a una mayor previsión y estructuración de la gestión de los recursos forestales, que se orientan eminentemente a la explotación de *Olea europaea*, aunque sin provocar modificaciones relevantes del paisaje vegetal.

En este sentido, los conjuntos antracológicos del Postalayótico presentan nuevamente cambios relacionados con la gestión de los bosques y no una transformación de la composición vegetal de éstos. Se observa una disminución de los valores de

Olea europaea, que aunque sigue siendo una especie recurrente en todos los niveles ya no lo es de forma hegemónica como en el Talayótico (Fig. 15.2). En todos los conjuntos se detecta este descenso de *Olea europaea*, que se relaciona con incrementos más o menos significativos de *Pinus halepensis* o *Pistacia lentiscus* en función de cada yacimiento (Fig. 15.3). Igualmente, en términos generales se incrementa la diversidad florística documentada (Fig. 15.7), resultado principalmente de una mayor representación de las especies arbustivas típicas del *ullastrar* (Fig. 15.2). Estos procesos se reflejan en el ACP mediante una mayor dispersión de los niveles posttalayóticos, a diferencia de los talayóticos, estrechamente vinculados a *Olea europaea* (Fig. 15.4, 15.5 y 15.6).

Este proceso identificado en los conjuntos antracológicos se desarrolla de forma paralela a una clara desestructuración de la concepción del paisaje propia de la sociedad talayótica, que ahora se organiza de forma marcadamente diferente. Esta desestructuración del lenguaje arquitectónico que identificaba la sociedad talayótica con el entorno se materializa en la disminución de las habitaciones de los poblados, en el abandono de ciertos ámbitos de estos, el desarrollo de nuevas construcciones fuera de las murallas o la amortización de los grandes monumentos ciclópeos (talayots circulares y cuadrados, plataformas escalonadas, turriformes escalonados) (Salvà y Hernández 2009; Calvo 2009). Como se ha visto (Cap. 6), en este proceso se identifica igualmente una creciente influencia colonial sobre las comunidades de Mallorca y Menorca, potenciada por el desarrollo de la cercana colonia de Ebusus. En este contexto, pues, se evidencia un proceso de jerarquización social en que las expresiones de cohesión social se transforman en la emergencia de grupos que ejercerían un cierto poder sobre el resto de la comunidad mediante las diversas expresiones de la vida social (cambios en la prácticas funerarias con enterramientos individuales o incremento de ajuares personales, surgimiento de grupos mercenarios *foners*, etc.) (Palomar 2005).

Con todo, este proceso de transformaciones sociales, unido a un cierto incremento de la población, a una presión creciente de la influencia de las potencias coloniales y al surgimiento de segmentos de la población con cierta capacidad coercitiva desestructuran la racionalidad espacial del paisaje talayótico mediante la ampliación de poblados con aparición de unidades domésticas fuera de los recintos amurallados, la aparición de nuevos poblados sin murallas y con estructuras completamente nuevas, la desestructuración de la red de conexiones visuales mediante elementos monumentales y la intensificación de la densidad de asentamientos en las zonas costeras. Así, se estructura un paisaje cerrado, delimitado y controlado por algunos segmentos de la población, pero mediante estrategias diferentes. No es necesaria la estructuración de redes de control visual ni la semantización arquitectónica y monumentalización del paisaje porque este control es ejercido, no por toda la comunidad, sino por algunos segmentos determinados de ésta que desarrollan ahora nuevas estrategias de control y coerción social (Calvo 2009). Con todo ello, pues, se transforma igualmente la organización social de la gestión de los entorno forestales y la captación de los recursos energéticos, que pasan de estar organizados mediante una gestión preminente de *Olea europaea* a diversificarse de forma importante, con un incremento de la explotación de *Pinus halepensis* y del estrato arbustivo del *ullastrar*, procesos que ya no son homogéneos en los diversos territorios de los que se dispone de datos antracológicos.

15.2.2. Acción antrópica y paisaje vegetal en Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP: maquias, pinares, encinares y otras formaciones vegetales. Particularidades fitosociológicas en el contexto del Mediterráneo occidental.

El conjunto de datos antracológicos indica que la vegetación de Mallorca y Menorca entre 4000-2000 BP se define por la relevancia de formaciones esclerófilas claramente dominadas por la presencia de *Olea europaea* y con un importante conjunto arbustivo, sin apreciarse cambios significativos a lo largo de éste periodo. Los principales acompañantes de *Olea europaea* son *Pinus halepensis* y *Pistacia lentiscus*, juntamente con un conjunto de especies arbustivas propias de la maquia mediterránea (*Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Cistus* sp., *Arbutus unedo*, *Erica* cf. *arborea*, Leguminosae y *Rosmarinus officinalis*). En este sentido, la vegetación documentada matiza la imagen de la vegetación clímax supuesta para el Holoceno en las Illes Balears a partir de los estudios de la fitosociología sigmatista (Cap. 4).

Esta matización de la vegetación considerada “potencial” o “primitiva” del Holoceno se está consolidando en zonas cercanas a las Illes Balears, como en la vertiente mediterránea de la península Ibérica. En este sentido, se ha puesto de relieve el importante desarrollo de maquias y bosques de *Pinus*, especialmente en las zonas litorales, no siendo éstas resultado de una degradación de formaciones de carácter frondoso debido a la acción antrópica, sino formaciones estables en relación a los condicionantes climáticos y biogeográficos y sobre las cuales los grupos humanos desarrollan una explotación que no supone una llegada a situaciones críticas (Grau y Duque 2007; Carrión et al 2000; 2010; Carrión 2003; Carrión et al 2011; Burjachs et al 2000). Se detecta un desarrollo importante de los bosques de *Pinus* en el litoral mediterráneo al Sur del río Llobregat, en relación a un gradiente de cambios pluviométricos (mayor aridez y estacionalidad) y de cambios en el sustrato, pero no a la acción antrópica (Burjachs et al 2000; Carrión 2003; Grau y Duque 2007). Paralelamente, se consolida un proceso de “matorralización” de la vegetación de esta vertiente mediterránea peninsular, en la que las formaciones arbustivas y de carácter abierto son claramente definidas y estables desde momentos anteriores al Holoceno (Carrión et al 2010; Carrión et al 2011). Así, la vegetación mediterránea del Holoceno presenta dinámicas equiparables a las del centro-norte de Europa, aunque igualmente se detectan tendencias y procesos particulares que no responden a un establecimiento y posterior degradación antrópica de formaciones clímax sino a situaciones de carácter estable (Carrión et al 2010).

En este contexto, recientemente se ha puesto de relieve la importancia de formaciones termófilas de carácter abierto dominadas por *Olea europaea* en la vertiente Norte de la cuenca mediterránea desde momentos anteriores al Holoceno (Carrión et al

2011). Esto es especialmente evidente en las zonas localizadas al Sur del paralelo 40°N, que pasa justo al Norte de Menorca, donde estos bosques de *Olea europaea* presentan de forma recurrente otros árboles, principalmente *Pinus halepensis* y *Quercus perennifolia*, junto con un importante y variado estrato arbustivo (*Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus* sp., *Phillyrea* sp.). El desarrollo de condiciones climáticas más áridas desde el final de periodo Atlántico, en torno a 5.000 BP, habría favorecido la expansión de estas formaciones esclerófilas, especialmente al Sur del paralelo 40°N. Así, se trata de formaciones dominadas por *Olea europaea*, presentes de forma extensa antes del desarrollo de fases de intensa antropización del paisaje y que son reconocidas como entidades fitogeográficas claramente definidas y estables durante el Holoceno, al margen de las posibles alteraciones del paisaje vegetal por parte de las comunidades humanas en momentos posteriores (Carrión et al 2011).

En este contexto, los datos antracológicos de Mallorca y Menorca confirman estas tendencias generales, pero definen aspectos particulares en la dinámica de las formaciones vegetales en las islas. En este sentido, se ha destacado el hecho que las Illes Balears presentan una posición biogeográfica crítica por la que la incidencia del clima sobre la vegetación conduce a dinámicas diferentes a las registradas en contextos mediterráneos continentales (Yll et al 1997). En particular, la incidencia de las fases de aridez del Holoceno condicionan especialmente esta dinámica de la vegetación balear (Pérez-Obiol et al 2011), donde se detectan procesos particulares, como la sustitución de formaciones dominadas por *Buxus*, *Corylus* y *Juniperus* por una vegetación marcadamente esclerófila dominada por *Olea europaea* c.7000-6000 BP (Yll et al 1997; Pérez-Obiol et al 2000; Pérez-Obiol y Sadori 2007). Esta particular relación clima-vegetación sería la causante del hecho que en Mallorca y Menorca se detecten ombroclimas que posibilitarían el desarrollo de formaciones caducifolias que no se detectan en la vegetación actual (Pérez-Obiol et al 2003).

Así, a partir de los datos palinológicos disponibles se ha puesto de relieve que los valores de *Pinus* durante el Holoceno no son tan importantes en Menorca como en otras regiones mediterráneas (Yll et al 1995; Pérez-Obiol et al 2000). La antracología identifica esta especie en todas las fases analizadas tanto en Mallorca como en Menorca, registrando valores importantes en determinados momentos y zonas, como en la península de Artà durante el Naviforme y en el Pla de Mallorca durante el Postalayótico (Fig.: 15.2), lo que ha permitido plantear la posibilidad del desarrollo de pinares en estas zonas. Asimismo, a lo largo de todas las secuencias conocidas, *Olea europaea*, *Quercus perennifolia* y *Pinus* son los tres taxones mejor documentados. En relación a los elevados valores de *Olea europaea*, se descarta que se trate de cultivos más o menos extensos de la variedad doméstica, hecho que parece no consolidarse en las Illes Balears hasta la colonización musulmana (Yll et al 1995; Pérez-Obiol y Sadori 2007; Pérez-Obiol et al 2000).

Así, durante todo el periodo analizado en esta Tesis Doctoral, los diagramas polínicos reflejan una vegetación marcadamente abierta, con un importante componente arbustivo y con una cobertura arbórea dominada por estas tres especies (*Olea*, *Quercus perennifolia* y *Pinus*). En la única secuencia disponible por el momento en Mallorca se detecta la relevancia de arbustos como *Pistacia*, *Erica* y *Cistus* (Burjachs et al 1994). En las secuencias menorquinas el paisaje reflejado es marcadamente abierto y la cobertura arbórea detectada es la misma, aunque con menor incidencia de *Pinus* en determinados sondeos. Ericaceae, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea* y *Cistus* son los arbustos mejor representados (Yll et al 1997; 1999). A su vez, los datos antracológicos corroboran el pleno desarrollo de estas formaciones abiertas dominadas por *Olea europaea*, detectando igualmente estas y otras especies arbustivas propias de las maquias esclerófilas que habrían dominado de forma importante el paisaje de Mallorca y Menorca. Esta situación, como se ha argumentado, no se establece a causa de la degradación de la vegetación por parte de la población humana de las islas, sino que tendría su origen en el desarrollo de formaciones estables y bien definidas, posteriores al gran cambio detectado en las secuencias polínicas c.7000-6000 BP, básicamente inducido por la incidencia de factores climáticos (Yll et al 1997; 1999; 2000), especialmente teniendo en cuenta los ritmos y dinámicas del establecimiento de la población humana en las islas (Guerrero et al 2007; Alcover 2008).

Así pues, las formaciones de carácter abierto dominadas por *Olea europaea* que caracterizaron el paisaje vegetal entre 4000 y 2000 BP serían asociaciones fitogeográficas claramente definidas y estables y no fruto de la degradación del medio por acción antrópica. En algunas ocasiones se ha apuntado que este tipo de formaciones constituirían en las Illes Balears el resultado de la degradación de encinares, vegetación considerada “potencial” o “climática” en Mallorca y Menorca (Bolós 1996). No obstante, los datos presentados en esta Tesis Doctoral permiten matizar este hecho y confirmar que se trata de asociaciones plenamente definidas y estables desde mediados del Holoceno. En relación a estas formaciones, las primeras sociedades prehistóricas plenamente sedentarizadas en todos los biótopos de las islas, a partir del establecimiento de la arquitectura doméstica ciclópea (navetiformes), habrían desarrollado una gestión que en ningún caso habría supuesto la degradación y/o transformación de estas formaciones. Como se ha demostrado, esto es así desde el establecimiento de la sociedad Naviforme hasta los momentos inmediatamente previos a la ocupación romana de Mallorca y Menorca, incluso en los grandes poblados que acogen el incremento poblacional acontecido durante el Talayótico y el Postalayótico (como Son Fornés o Ses Païsses).

En este sentido, es relevante la ausencia de fragmentos de carbón y de objetos de madera de *Quercus perennifolia* a lo largo de todo el periodo analizado, así como en los análisis antracológicos disponibles para fases anteriores (Picornell et al 2010). Esta especie, cuya madera es especialmente apreciada como combustible y como materia prima desde la prehistoria (Buxó y Piqué 2008), no se documentó en ninguno de los conjuntos antracológicos ni objetos de madera analizados en las Illes Balears. Este dato adquiere especial significación en aquellos yacimientos en los que disponemos de análisis arqueopolínicos, ya que en todos los casos se detecta polen de *Quercus perennifolia*, taxón ausente en los conjuntos antracológicos de estos mismos yacimientos (Son Ferrer, Picornell et al en prensa a; en prensa b; Ses Païsses, Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010; Ca's Canar, Llergo y Riera 2010; Cova des Pas, Servera 2009).

Algunos de estos casos son especialmente significativos, como el de Ses Païsses en Mallorca. En este yacimiento, actualmente cubierto por un encinar, se detecta polen de *Quercus perennifolia* desde los niveles más antiguos hasta los más

recientes, entre 1100 BC y el S. I AC (Burjachs 2005; Llergo y Riera 2010). En cambio, a pesar de disponer de uno de los conjuntos antracológicos analizados más extenso en las Illes Balears y cubriendo este mismo lapso cronológico, no se detectan fragmentos de carbón de encina. Como se ha visto en la presentación de los datos de este yacimiento (Cap. 10), se ha identificado exclusivamente un fragmento de *Quercus perennifolia* en la UE 17 del edificio 51, que debe ser considerado con prudencia, ya que se trata de un único fragmento en una UE de remoción y preparación de cimientos para la construcción de un nuevo edificio. Al no estar directamente datado el carbón no se puede asegurar con certeza la pertenencia a esta misma cronología. No obstante, se han detectado abundantes fragmentos de esta especie entre el combustible quemado en un horno de cal ubicado encima del yacimiento prehistórico en el S. XIII AC (Picornell y Noguera 2009). Asimismo, en el registro carpológico de este yacimiento no se ha documentado ningún fragmento de bellota (Pérez 2009; Aramburu 2010b).

Igualmente, en el caso de la Cova des Pas en Menorca, se han hallado pólenes de *Quercus perennifolia* en diversas muestras, como en una procedente de cabello del interior de un contenedor funerario. Así, se ha planteado la posibilidad que los cabellos del individuo inhumado hubieran actuado como captador polínico en el exterior de la cavidad, lo que quedaría reflejado en los mechones de cabellos cortados durante los rituales de tonsura y depositados en el interior del contenedor analizado (Servera 2009). En cambio, aunque se trata de uno de los yacimientos con más diversidad taxonómica en el conjunto de maderas y carbones, tampoco se documenta la presencia de esta especie (Cap. 9).

Estos datos arqueopalinológicos, juntamente con la presencia de curvas constantes de *Quercus perennifolia* a lo largo del Holoceno en todas las secuencias palinológicas de Mallorca y Menorca (Cap. 5), evidencian la presencia de *Quercus perennifolia* en la vegetación de ambas islas durante el periodo analizado, siendo un árbol recurrente en todas ellas juntamente con *Pinus* y *Olea europaea*. En cambio, mediante los análisis antracológicos desarrollados en esta Tesis Doctoral se demuestra que la madera de estas especies no fue usada como combustible ni como materia prima para la confección de objetos ni material constructivo por los grupos prehistóricos y protohistóricos.

Así, a tenor de los datos antracológicos se matiza la recurrencia de *Quercus ilex/coccifera* en el paisaje de Mallorca y Menorca entre 4000 y 2000 BP. Los datos palinológicos y arqueopalinológicos evidencian la presencia de estas especies en el entorno, aunque se debe sugerir que su recurrencia en el paisaje sería significativamente menor que en el caso de los otros principales árboles, *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, bien documentados tanto palinológica como antracológicamente. Así, los datos antracológicos sugieren que estas especies, tanto el árbol *Quercus ilex* como el arbusto *Quercus coccifera*, no desarrollarían formaciones vegetales más o menos extensas en el paisaje. Es decir, la presencia de encinares propiamente dichos en Mallorca y Menorca durante estas cronologías sería ciertamente muy escasa o nula. En este sentido, la ubicación geográfica de los datos antracológicos disponibles (Fig.: 15.2) indicarían que esto sería así de forma clara tanto en Mallorca (Llevant, Pla y penínsulas de Artà y Calvià), como en Menorca (barrancos del Sur y zona oriental). En el caso de Menorca es especialmente significativa la total ausencia de *Quercus ilex/coccifera* en los yacimientos situados en los barrancos frondosos del Sur de la isla, donde el encinar se desarrolla actualmente. En Mallorca, la situación es igualmente clara en zonas hoy recubiertas por encinares, como en el comentado caso de Ses Païsses. No obstante, en este sentido cabe destacar que no disponemos de conjuntos de datos antracológicos en yacimientos de la Serra de Tramunana para estas cronologías. Esto sugiere la posibilidad que las principales poblaciones de *Quercus ilex/coccifera* en estas cronologías, detectada en el diagrama polínico de s'Albufera d'Alcúdia (Burjachs et al 1994), se podrían haber localizado en las montañas septentrionales de la isla. Esta hipótesis no podrá ser corroborada hasta que se desarrollen análisis antracológicos en esa zona.

Con todo, la ausencia total de restos de *Quercus ilex/coccifera* en los conjuntos antracológicos analizados evidencia que, a pesar que se trata de especies que ofrecen una madera especialmente atractiva tanto como combustible como materia prima, fueron sistemáticamente rechazadas por las poblaciones prehistóricas y protohistóricas. Este hecho debe relacionarse, asimismo, con la poca presencia de estas especies en el paisaje de Mallorca y Menorca y la escasa extensión de las posibles formaciones de encinar que podrían haber desarrollado.

Esta constatación permite definir mejor la dinámica de la vegetación de Mallorca y Menorca durante el Holoceno, evidenciando el alcance de sus particularidades en relación al contexto de Mediterráneo occidental. La “matorralización” de la vegetación en este ámbito geográfico es relevante durante todo el Holoceno, producto de dinámicas ajenas a grandes modificaciones antrópicas (Carrión et al 2010). La relevancia de estas formaciones abiertas en Mallorca y Menorca ya ha sido puesta de relieve mediante estudios polínicos (Carrión et al 2000; 2010; Pérez-Obiol 2007; Pérez-Obiol y Sadori 2007; Yll et al 1995), y los datos antracológicos aquí presentados corroboran la pervivencia de estas formaciones sin grandes modificaciones, evidenciando una gestión sostenible de estas por parte de las comunidades prehistóricas y protohistóricas. No obstante, la matización de la recurrencia de *Quercus ilex/coccifera* por parte de los datos antracológicos permite caracterizar mejor las peculiaridades de la vegetación de Mallorca y Menorca en este contexto.

En la región mediterránea de la península Ibérica se ha relacionado el aumento de valores de *Quercus* con el incremento de la continentalidad, tanto en registros antracológicos (Carrión 2003; Grau y Duque 2007) como palinológicos (Carrión et al 2010). Las especies del género *Quercus* se han considerado características de zonas de transición entre la vegetación atlántica y mediterránea, así como de zonas mediterráneas peninsulares sometidas a una fuerte continentalización (Carrión 2003). Asimismo, se ha establecido que la expansión de estos taxones hacia el Sur está claramente limitada por el incremento de la aridez y la estacionalidad del clima (Brewer et al 2002). Como se ha comentado, parece claro que este gradiente de aridez y estacionalidad ha favorecido a su vez el desarrollo de los valores de *Pinus* en la vertiente mediterránea de la península Ibérica al Sur del río Llobregat (Burjachs et al 2000; Carrión et al 2010) y el desarrollo de formaciones de matorral dominadas por *Olea europaea* al Sur del paralelo 40°N (Carrión et al 2011).

En este contexto, en el caso de Mallorca y Menorca, como indican los datos antracológicos, el paisaje vegetal estuvo fuertemente dominado por *Olea europaea*, principal taxón de las formaciones abiertas tipo maquia-*ullastrar*, junto con *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*, que presentarían una importante expansión territorial. Igualmente, se detectan otras formaciones de matorrales como los *murtars*, con una importante recurrencia de *Myrtus communis*, *Erica* sp. y *Arbutus unedo* en la zona de la península de Artà, así como se plantea la posibilidad del desarrollo de pinares en varias zonas. No obstante, el desarrollo de formaciones en las que *Quercus perennifolia* habrían desempeñado un papel importante estuvo fuertemente limitado. Este hecho enfatiza la importante relación de estos taxones con condiciones de marcada continentalidad detectadas en las formaciones peninsulares (Carrión 2003; Grau y Duque 2007; Carrión et al 2010). Estas características paisajísticas generales, como se ha argumentado, no serían resultado de la degradación de formaciones “primitivas” o “climáticas” previas, como encinares o bosques de caducifolios, por parte de las comunidades prehistóricas y protohistóricas, sino que las maquias de *Olea europaea* serían formaciones fitogeográficas plenamente definidas y acomodadas a las características climáticas y biogeográficas instaladas en Mallorca y Menorca después del óptimo Holoceno.

Asimismo, el registro antracológico presentado en esta Tesis Doctoral ha permitido identificar una diversidad importante de taxones que, en determinados casos, evidencian el desarrollo de formaciones relacionadas con zonas más restringidas que presentarían condiciones particulares que habrían permitido su desarrollo, evidenciando a su vez la diversidad florística y algunos de los matices de la diversidad del paisaje vegetal de Mallorca y Menorca entre 4000 y 2000 BP. Un caso destacado es el de *Buxus balearica*, taxón que desaparece de las secuencias polínicas en torno a 5000-4000 BP (Burhachs et al 1994; Yll et al 1997; Pérez-Obiol et al 2000; 2003). La importante regresión de *Buxus* con relación a la expansión de *Olea europaea* desembocó en la extinción de esta especie en la isla de Menorca y a la disminución importante de su presencia en Mallorca, donde actualmente se limita a la presencia en determinadas localidades de la Serra de Tramuntana, sin llegar a formar *boixedes* propiamente dichas (Pérez-Obiol et al 2003). Como ya se había planteado anteriormente (Piqué 1999a), la identificación de objetos confeccionados con la madera de este arbusto en yacimientos menorquines desde el Naviforme (Cova des Càrritx, Cova des Mussol, Cova de Sant Josep y Cova des Pas), así como la identificación de polen de Buxaceae en algunos yacimientos prehistóricos menorquines (Mariscal 1996), plantea dos escenarios posibles. Por una parte, se podrían haber mantenido algunas poblaciones relictuales de *Buxus* en Menorca, de las que se habría recogido la madera para la confección de estos objetos durante la Prehistoria y que, posteriormente, se habrían extinguido definitivamente. Por otra parte, podría plantearse la hipótesis que la madera de *Buxus* o los objetos fabricados con ella se habrían importando de la vecina Mallorca, donde se mantiene la especie. No se dispone de datos para refutar alguna de las dos posibilidades, aunque es significativo destacar que en el análisis polínico de una resina del interior de un contenedor de la Cova des Pas se identificó una cantidad importante de polen de *Acer* sp. y *Buxus*. Esto permitió plantear la posibilidad de la importación a Menorca de esta resina realizada en zonas de la mallorquina Serra de Tramuntana, donde se localizarían ambos taxones (Servera 2009).

Precisamente en el yacimiento más cercano a la Serra de Tramuntana de Mallorca, el turriforme escalonado de Son Ferrer, se detecta puntualmente la presencia de algunas especies caducifolias como *Acer* sp., *Quercus caducifolia*, que no se localizan en ningún otro yacimiento estudiado, y *Pistacia terebinthus* (Fig.: 15.2). Como se ha planteado, estos taxones provendrían de zonas de esta formación montañosa más o menos cercanas al yacimiento, con condiciones favorables de humedad, como nacimientos y cursos altos de torrentes. Otro taxón actualmente localizado de forma testimonial en la Serra de Tramuntana y considerado un relicto de la vegetación terciaria de la isla es *Laurus nobilis* (Pérez-Obiol et al 2003). La presencia de *Laurus nobilis* y de *Pistacia terebinthus* es más recurrente que en el caso de *Acer* sp. y *Quercus caducifolia*, ya que ambos se identifican en diversos yacimientos tanto de Mallorca como de Menorca (Fig.: 15.2). Asimismo, se han identificado formaciones del tipo *murtar*, igualmente relacionada con zonas de elevada humedad y formadas por arbustos como *Myrtus communis*, *Erica* sp. y *Arbutus unedo*, en la zona de la península de Artà. En cambio, otros taxones propios de formaciones de zonas más frescas y húmedas identificadas en los diagramas polínicos y/o en la vegetación actual no han sido documentadas en el registro antracológico, como *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium*, *Ulmus* sp., *Fraxinus* sp. o *Corylus*, siendo este último un componente relevante de la vegetación a inicios del Holoceno según los datos palinológicos (Yll et al 1997; 1999; 2000).

Así pues, el conjunto de datos antracológicos presentados en esta Tesis Doctoral permite reseguir la presencia de algunos de los taxones que se podrían desarrollar en la vegetación de Mallorca y Menorca atendiendo al ombroclima registrado en algunos puntos concretos, especialmente en la zona central de la Serra de Tramuntana o los barrancos del Sur de Menorca, pero que o no están presentes o lo hacen de forma marcadamente testimonial (Pérez-Obiol et al 2003), como *Acer* sp., *Quercus caducifolia*, *Laurus nobilis* y *Pistacia terebinthus*. En cambio, hay otros de estos taxones bien representados en el registro polínico o presentes actualmente en la vegetación pero que no se detectan antracológicamente. Cabe destacar igualmente la notable escasez de carbones de *Juniperus* sp. en el registro antracológico (Fig.: 15.2), taxón que está bien representado en diversos diagramas polínicos y en la vegetación actual. La testimonialidad o ausencia de estos taxones en los conjuntos antracológicos estudiados indicaría la presencia de este tipo de formaciones, tanto de zonas de elevada humedad como posibles sabinars, aunque se trataría de formaciones vegetales muy reducidas y localizadas en determinados puntos muy concretos. La incidencia de los grupos humanos sobre esta sería igualmente muy puntual.

15.3. MADERA, VIDA COTIDIANA Y CULTURA MATERIAL EN LA PREHISTORIA Y PROTOHISTORIA DE MALLORCA Y MENORCA

Esta Tesis Doctoral parte, como se ha descrito en el capítulo teórico-metodológico (Cap. 2), de una aproximación holística y contextual al registro antracológico. En la presentación del conjunto de datos obtenidos para cada yacimiento analizado se ha efectuado una interpretación de estos a partir del contexto arqueológico inmediato. De esta forma, se han podido apuntar diversos aspectos relacionados con el uso de la madera en diferentes esferas de la vida social. Una vez analizada la naturaleza de las relaciones entre los grupos humanos y su entorno en el apartado anterior, la contextualización de este conjunto de datos obtenidos en los yacimientos analizados con el contexto arqueológico global de las sociedades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca permite plantear diversas hipótesis en relación al significado social de la madera como combustible esencial en la vida doméstica, como materia prima para la confección de objetos y material constructivo y como componente del mundo funerario.

15.3.1. Combustible y vida cotidiana

15.3.1.1. La gestión del combustible en el marco de las actividades productivas

En el capítulo teórico-metodológico (Cap. 2) se ha justificado la necesidad de analizar el uso de la madera como combustible en el marco del conjunto de actividades de mantenimiento desarrolladas en la vida diaria de las comunidades, y no como un elemento aislado de éstas y estructurado exclusivamente en función de las características físico-químicas de las especies leñosas y de su recurrencia en las formaciones vegetales del entorno de los asentamientos. Así, la información obtenida mediante el análisis de cada uno de los conjuntos antracológicos presentados debe ser puesta en relación al contexto arqueológico de las sociedades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca para analizar como se desarrolló la gestión del combustible en el marco de la vida cotidiana de estas comunidades.

Los datos directos sobre la agricultura y la ganadería de las sociedades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca son todavía escasos. Es relevante en este sentido la falta de estudios carpológicos sistemáticos que permitan evaluar las características de la agricultura. Por su parte, los estudios arqueofaunísticos son más abundantes, lo que permite obtener una imagen general de la cabaña ganadera de estos grupos y de su gestión.

Los datos para el II Milenio BC, que engloba la totalidad del Naviforme y los inicios del Talayótico, indican que existe una producción de cereales domésticos, aunque la mayoría de los datos carpológicos provienen de estudios puntuales en cuevas de enterramiento, por lo que no se pueden estimar en profundidad las características de la producción agrícola naviforme. En el estudio de los restos superficiales de los enterramientos en el hipogeo de Alblegall (Menorca) se documentó la deposición de espigas de cebada vestida (*Hordeum vulgare*, con presencia de semillas, raquis, glumas y aristas, pero no de nudos de caña) y, testimonialmente, de cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) y de cf. escanada (*Triticum* cf. *dicoccum*), conjunto de semillas fechado en 1520-1400 BC (Arnau et al 2003). En la Cova des Càrritx (Menorca), se documentó la presencia de cebada vestida (*Hordeum vulgare*), cf. escanada (*Triticum* cf. *dicoccum*) y avena (*Avena* sp.) (Stika 1999). En una cabaña del poblado de Torralba d'en Salord (Menorca) se localizó un recipiente cerámico lleno de semillas quemadas, a partes prácticamente iguales, de cebada vestida (*Hordeum vulgare*) y de cebada desnuda (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) (Moffett 1992). Asimismo, en los análisis polínicos de la Cova des Pas (Menorca) se detecta la presencia de cereales a partir del análisis polínico (Servera 2009). En el caso de Mallorca las evidencias carpológicas son menores. En el navetiforme Sur de Son Oms se localizó una vasija llena de cereales calcinados (Rosselló-Bordoy 1979: 126), aunque no se dispone de las identificaciones taxonómicas.

No obstante, la falta de evidencias secundarias de la actividad agrícola (poca recurrencia de hojas de hoz, silos de almacenamiento, arado u otras herramientas agrícolas) ha llevado a algunos autores a considerar que esta actividad tuvo una incidencia moderada en la producción naviforme (Guerrero et al 2007: 272-276). Si los pocos datos carpológicos disponibles evidencian la presencia del cultivo de cereales, se considera que estos provendrían de cultivos destinados a la subsistencia familiar, sin desarrollarse una agricultura intensiva destinada a la obtención de excedentes para los intercambios, que se ha visto que desde 1400 BC hasta el inicio del Talayótico experimentarían un notable incremento. Así, se propone el desarrollo de una agricultura de subsistencia de carácter familiar, no basada en cultivos intensivos de cereales con grandes roturaciones, sino en pequeñas unidades de carácter familiar (Guerrero et al 2007: 272-276).

El estudio de los restos arqueozoológicos parece indicar una organización similar de la ganadería naviforme (Ramis 2006). En general se identifican rebaños más bien reducidos, de carácter familiar, formados por las especies típicas de la ganadería prehistórica mediterránea, cabras, ovejas, bóvidos y cerdos. Entre éstos, predominan claramente los caprinos, aunque los bóvidos llegarían a aportar hasta el 50% de la producción cárnica total. Los cerdos son durante todo el II Milenio BC el grupo menos representado. La gestión de estos rebaños estaría básicamente orientada a la obtención de carne para el consumo familiar y no a la explotación más o menos intensa de los productos secundarios de la ganadería, tal y como indican las edades de sacrificio identificadas (Ramis 2006). Si la presencia de queseras y fusayolas en la cultura material naviforme permite plantear el aprovechamiento de la leche y la lana de los carpinos (Lull et al 1999; Guerrero et al 2007), en ningún caso se pueda plantear una especialización de la explotación de los recursos secundarios en la ganadería naviforme (Ramis 2006).

Se ha propuesto el aprovechamiento de las zonas más favorables para el desarrollo de pastos más o menos alejadas de los asentamientos, como los torrentes o las zonas de albufera, a pesar de que se descarta una trashumancia de gran recorrido durante la prehistoria y la protohistoria. Este pastoreo es posible debido a la baja densidad de población y a la abundancia de caprinos, más aptos para la movilidad de rebaños que bóvidos y suidos (Ramis 2006). Asimismo, otro elemento

que posibilitaría esta movilidad de rebaños es la concepción abierta del paisaje naviforme (Calvo 2009), que se ha relacionado igualmente con la gestión del combustible y de los recursos forestales.

Así, durante el Naviforme la gestión del combustible propuesta anteriormente se integra en la estructuración del resto de actividades productivas, como la producción agrícola y ganadera, de carácter diversificado, no especializado en la explotación intensiva ni de cultivos de cereales ni de productos secundarios de los rebaños. La estructura de los poblados, la concepción del paisaje y la gestión de rebaños y cultivos apuntan a una producción basada en grupos familiares básicamente autosuficiente y que explotan los recursos con cierta movilidad. Como se ha visto, la gestión del combustible no remite a una explotación de una formación forestal y/o especie en concreto, identificando taxones procedentes de formaciones forestales diversas (*ullastrar, murtar*, vegetación de torrentes y lugares húmedos). De esta forma, la organización del aprovisionamiento del combustible se desarrolla de forma integrada en estos patrones de producción familiar diversificada, no fijada en la explotación intensiva de una esfera de la producción en concreto y que se desarrolla en lugares diversos del entorno.

Los cambios en la estructuración de estas actividades durante el Talayótico y el Postalayótico afectan igualmente a la gestión del combustible, como se ha visto, y al resto de actividades de mantenimiento de la sociedad. Las evidencias de actividad agrícola disponibles son igualmente escasas. Se conoce la presencia de cereales sin determinar en Sa Marina de Sa Punta (Amorós 1950) y en el talayot de Son Oms (Guerrero 1997b), así como la identificación de carióspsides de *Triticum aestivum/durum* en s'Illot des Porros en el S. II BC y de carióspsides de *Triticum aestivum/durum* y restos de *Vitis vinifera*, *Ficus carica* y bellota *Quercus* sp. en Punta des Patró en el S. II BC (Juan-Tresseras en estudio, citado en Ramis 2006). Asimismo, en los yacimientos de Ses Païsses y Son Fred se han identificado restos de *Hordeum vulgare* y *Triticum aestivum/durum*, así como restos de leguminosas de las que no se puede discriminar si proceden de cultivos (*Vicia faba*, *Vicia* cf. *sativa*, *Vicia/Lens*, *Vicia/Lathyrus*, *Lens culinaris*) (Pérez 2009; Aramburu 2010b). Es importante también la constatación de la ausencia de restos carpológicos en el talayot 4 de Son Ferrandell, donde se flotaron sedimentos pero no se obtuvieron resultados positivos, aunque sí que se documentaron abundantes restos de bóvidos fallecidos en avanzada edad, lo que podría indicar la explotación de la fuerza de tracción de estos animales en actividades agrícolas (Chapman y Grant 1995).

Esta escasez de evidencias arqueobotánicas directamente relacionadas con la actividad agrícola llevó a plantear la hipótesis de una sociedad talayótica eminentemente ganadera, especializada en la explotación de los recursos secundarios del ganado. No obstante, en revisiones recientes de los datos arqueozoológicos disponibles se ha apuntado que esta interpretación parte de una consideración aislada del registro faunístico que, juntamente con la falta de estudios carpológicos sistemáticos, ha generado esta idea de una sociedad talayótica ganadera (Hernández et al 2002). En este sentido, se han reconsiderado diversos elementos más allá de las evidencias estrictamente arqueozoológicas que matizan esta consideración. Por una parte, se apunta a que una explotación ganadera de este tipo requeriría grandes extensiones de pastos, que aunque fueran explotados solamente durante una parte del año, tendrían que ser percibidos como propios del grupo que los explota, extremo difícil teniendo en cuenta la extensión de las islas de Mallorca y Menorca (Hernández et al 2002). Además, como ya se ha comentado, prácticas de este tipo serían difíciles de llevar a cabo en un paisaje talayótico de carácter cerrado, con una cierta densidad de población plenamente sedentarizada y con una identificación de cada comunidad con el territorio contiguo al asentamiento, apropiación del paisaje semantizada por la red de monumentos ciclópeos que jalonan prácticamente la totalidad del territorio de las islas (Aramburu 1998; Calvo 2009).

Por otra parte, la misma caracterización de la cabaña ganadera y su gestión realizada mediante los estudios arqueozoológicos indica que no se puede pensar en una especialización estricta en la explotación intensiva de los recursos ganaderos (Hernández et al 2002; Ramis 2006). No se observa una especialización en una especie concreta que sea explotada de forma intensiva, por lo que la diversidad y variedad es una característica de la fauna doméstica talayótica. Asimismo, no se aprecia un patrón de sacrificio sistematizado de individuos adultos que apunte hacia una explotación intensiva de los productos secundarios del rebaño (Hernández et al 2002). Así, se mantienen a grandes rasgos las características de la ganadería naviforme, con una cabaña ganadera variada en la que los caprinos siguen siendo el elemento fundamental. Las únicas variaciones significativas se aprecian en las edades de sacrificio de caprinos y bóvidos. Los primeros se sacrifican tanto jóvenes, para el aprovechamiento de la carne, como adultos, para la obtención prolongada de productos secundarios. Los bóvidos se sacrifican mayoritariamente en edades adultas, indicando que se explota la leche y la fuerza de tracción, seguramente en el desarrollo de actividades agrícolas. En este sentido, durante el I Milenio BC se detecta la introducción del caballo, aunque de manera tímida (Ramis 2006).

Con todo, durante el I Milenio BC se mantiene una actividad ganadera estructurada a nivel familiar y con rebaños no especializados en una especie en concreto (Gasull et al 1984S; Hernández et al 2002; Ramis 2006). Los patrones de sacrificio de algunos caprinos, que siguen siendo el grupo mayoritario, y de la mayoría de los bóvidos apuntan una cierta orientación hacia la explotación de los productos secundarios de estos rebaños (Ramis 2006). No obstante, no se puede considerar una especialización en la explotación de los recursos ganaderos en las sociedades talayótica y postalayótica de Mallorca y Menorca (Hernández et al 2002; Rámis 2000). La producción de estos grupos no se basa ni en una explotación intensiva de los recursos ganaderos ni de la agricultura cerealística. Se desarrollan una agricultura y una ganadería diversificadas y estructuradas en base a unidades domésticas autónomas (Lull et al 2008) que garantizan de forma estable la supervivencia y reproducción de la población (Malgosa 1992; Van Strydonck et al 2002). Asimismo, se ha planteado en diversas ocasiones que estas unidades familiares podrían haber colaborado en la gestión de rebaños y/o cultivos de carácter comunitario, cuyos productos serían posteriormente redistribuidos (Gasull et al 1984; Lull et al 1999; 2008).

Como se ha visto, la sociedad talayótica desarrolló estrategias de cohesión social fuertemente vinculadas a la identificación de la comunidad con el territorio. El paisaje talayótico es de carácter cerrado y plenamente “domesticado”, proceso expresado por la arquitectura ciclópea monumental (Calvo 2009). En este contexto, los datos antracológicos denotan una organización social de la explotación de los recursos forestales claramente dirigida a las formaciones de *ullastrar* y a su principal componente arbóreo, *Olea europaea*, en todas las zonas de las islas de las que se dispone de datos. De esta forma, y en función del contexto arqueológico de la sociedad talayótica, la gestión del combustible se desarrolla en el ámbito familiar, por parte de cada unidad doméstica. Como en el Naviforme, la recolección y el consumo de leña se desarrolla de forma integrada en el contexto de las rutinas diarias relacionadas con el resto de actividades de mantenimiento.

No obstante, si en la fase anterior el desarrollo de éstas implicaba cierta movilidad, ahora vemos como las actividades cotidianas de mantenimiento reflejan una mayor sedentarización e identificación con espacios concretos y cerrados alrededor del poblado, en los que se desarrollarían los cultivos y se ubicaría el ganado. En este nuevo contexto, el combustible pasa a obtenerse de forma casi exclusiva de la gestión de individuos de *Olea europaea*. La gestión intensiva de esta especie debe entenderse en el contexto de esta organización de las actividades económicas en la sociedad talayótica. Así, esta gestión dirigida al *ullastrar* y, muy especialmente, a *Olea europaea*, debió de desarrollarse de forma coordinada con otras actividades de mantenimiento y no respondió de forma exclusiva a la gestión del combustible. Del manejo intensivo de estas formaciones vegetales y de su principal componente arbóreo se debieron obtener otro tipo de recursos mediante una gestión integral de estas formaciones, mediante estrategias similares a las documentadas en diversos puntos de la península Ibérica (Costa et al 2005: 531).

Una gestión dirigida y constante de individuos de esta especie podría haber estado relacionada con prácticas de poda sistemática orientadas a la recolección de sus frutos, aptos tanto para el consumo como para la obtención de aceites. De la misma forma, al producirse una mayor fijación de la población en el territorio, y a pesar de no documentarse una especialización ganadera, se podrían haber desarrollado estrategias de recolección sistemática de ramas de *Olea europaea* para la obtención de forraje para unos rebaños, especialmente los caprinos, que ahora tendrían mayores dificultades para pastar en zonas más alejadas del poblado en un paisaje talayótico densamente poblado (Aramburu 1998) y claramente cerrado y delimitado por cada comunidad (Calvo 2009). Estas prácticas son especialmente efectivas en zonas litorales mediterráneas con pocas extensiones de pastos (Badal 1999; Piqué 2002), y podrían implicar una gestión comunitaria de los recursos forestales complementaria a las actividades agrícolas y ganaderas tanto de las unidades domésticas autónomas como de posibles pastos y rebaños comunitarios.

Así, aunque durante el talayótico no se desarrollan de forma sistemática explotaciones intensivas de determinados recursos, la producción agrícola y ganadera de unas unidades domésticas más o menos autónomas pero participantes de una fuerte cohesión social e identificación con el territorio, presentarían cambios respecto al modelo abierto y de relativa movilidad del Naviforme. En el caso de los rebaños, de los que disponemos de más datos directos que de los cultivos, esto se traduce a un predominio de los caprinos y a una cierta explotación de los productos secundarios (Ramis 2006). En el caso del aprovisionamiento del combustible en este contexto socioeconómico, se desarrolla una estrategia claramente dirigida a la explotación de *Olea europaea*, principal árbol de la vegetación de un territorio cada vez más cerrado y delimitado. Así, la identificación social con el territorio y la sedentarización plena de los grupos talayóticos implica ciertos cambios en la economía de base doméstica, que en el caso de la gestión de los recursos forestales se traduce en una gestión dirigida al árbol *Olea europaea*, que se desarrolla, como se ha visto, de forma sostenible y sin llegar a propiciar cambios relevantes en la estructura y composición florística de la vegetación.

Este modelo de gestión de los recursos forestales es modificado juntamente con la desestructuración de la organización socioeconómica talayótica a partir de c.550 BC. El desarrollo de la sociedad postalayótica implica, como se ha visto (Cap. 6), la disgregación de las estructuras socioeconómicas talayóticas, marcadas por la cohesión social. En este contexto, las unidades domésticas asumen de forma particular la organización y el desarrollo de actividades productivas anteriormente gestionadas de forma organizada y compartida por toda la comunidad. En este contexto se desarrollarían de forma ya explícita diferenciaciones entre grupos sociales, algunos de los cuales serían capaces de generar excedentes que les permitirían desvincular a parte de sus integrantes de las actividades productivas, que se dedicarían a la gestión del comercio exterior y de las partidas de mercenarios (*foners*).

Esto coincide con la desaparición del modelo de gestión de los recursos forestales estructurado durante el Talayótico, abandonando una organización comunitaria dirigida a la gestión directa y recurrente de *Olea europaea*. Como se ha visto, sin que cambie significativamente la composición florística de las formaciones vegetales, durante el Postalayótico el aprovisionamiento de leña por parte de estos nuevos grupos domésticos más independientes aprovecha tanto el estrato arbóreo como el arbustivo de las formaciones de *ullastrar*, que siguen caracterizando el paisaje vegetal. Así, si durante el Talayótico resultaba apropiada y satisfactoria la gestión dirigida a *Olea europaea* por parte de toda la comunidad, el nuevo escenario, con unas unidades domésticas de producción más atomizadas e independientes, no es coherente con este tipo de gestión. Las necesidades energéticas se satisfacen mediante la recolección de un espectro mayor de especies tanto arbóreas, con una mayor recurrencia de *Pinus halepensis* en los conjuntos antracológicos, como arbustivas, sin seguir un patrón estrictamente definido en todos los casos analizados.

15.3.1.2 Datos disponibles sobre arboricultura

Los restos de madera identificados en los conjuntos antracológicos, como se ha visto, provienen mayoritariamente de su uso como combustible en el contexto de las diversas actividades productivas llevadas a cabo por las sociedades prehistóricas y protohistóricas. No obstante, algunos de los taxones identificados en estos conjuntos podrían provenir de restos de poda de árboles cultivados o árboles silvestres gestionados por estos grupos con el fin de aprovechar sus frutos. En la presente Tesis Doctoral no se han realizado análisis biométricos de la anatomía de la madera que permitan identificar la presencia de especies de árboles domésticos, aunque algunos de los taxones identificados permiten apuntar hipótesis en este sentido a partir de otros datos del contexto arqueológico, hipótesis que tendrán que ser descartadas o matizadas en el futuro a través de análisis biométricos de la anatomía de la madera y, especialmente, de estudios carpológicos sistemáticos.

Una primera especie a considerar es *Olea europaea*, componente principal de los conjuntos antracológicos de Mallorca y Menorca. A falta de análisis biométricos de la anatomía de la madera en este trabajo, en principio se debe descartar un cultivo sistemático de la variedad doméstica de esta especie en las Illes Balears antes de la colonización musulmana, tal y como apuntan los diversos estudios polínicos realizados (Yll et al 1995; Pérez-Obiol et al 2000; Yll et al 2009; Pérez-Obiol y Sadory 2007). La presencia de huesos de *Olea europaea* está documentada en la Cova des Càrritx, aunque parte del conjunto podría ser de época romana y no prehistórica (Stika 1999). En el caso de Ses Païsses, la presencia de huesos de *Olea europaea* está bien documentada y se ha interpretado que se trata de restos de frutos de esta especie consumidos por el grupo que habitó el yacimiento durante el Postalayótico (Pérez 2009). Finalmente, se han documentado huesos de *Olea europaea* en el talayot 4 de Son Ferrandell (Chapman y Grant 1995). En cualquier caso, los análisis morfológicos de los huesos de *Olea europaea* tampoco permiten discriminar de forma clara si se trata de frutos recolectados de individuos silvestres, de cultivos incipientes o de olivos plenamente domésticos.

Descartado el cultivo de *Olea europaea* por falta de evidencias directas, se debe tener en cuenta que el desarrollo de técnicas de cultivo simples, como la poda, en árboles silvestres no tiene una repercusión importante sobre las características fisiológicas y genéticas de los individuos afectados. Para determinar la plena domesticación de especies frutales se debe constatar un control directo sobre la reproducción de estos (Rovira 2007: 303). No obstante, como se ha visto, durante el Talayótico se realiza una gestión muy estricta de *Olea europaea*, taxón que proporciona la práctica totalidad del combustible consumido en los hogares domésticos. Asimismo, mediante la realización de podas sistemáticas se desarrolla una gestión de los individuos silvestres de esta especie que mejoraría su producción de frutos que serían posteriormente recolectados y consumidos (en forma de fruto o de aceite). Finalmente, esta gestión sistemática de *Olea europaea* podría haber proporcionado forraje leñoso para la alimentación del ganado. De esta forma, los datos antracológicos sugieren la posibilidad de una gestión integral de éste árbol, que a parte de combustible, proporcionaría otros recursos y/o productos consumidos, hipótesis que deberá validarse a partir del desarrollo de estudios carpológicos sistemáticos. Estudios antracológicos recientes relacionan precisamente el desarrollo de estrategias de gestión dirigidas a individuos silvestres de *Olea europaea* como paso previo a su plena domesticación durante la prehistoria en distintos puntos del Mediterráneo (Carrión et al 2011).

Otra especie a considerar en este sentido es *Ficus carica*. Se trata de un árbol cuya especie silvestre se localiza a lo largo de la vertiente mediterránea y forma parte esencial de la arboricultura mediterránea junto con *Olea europaea* y *Vitis vinifera* (Zohary y Hopf 2000). Se desconoce todavía la cronología exacta de la plena domesticación de esta especie. Se ha planteado un posible origen antiguo de esta en el valle del río Jordán hacia 11.400-11.200 BC (Kislev et al 2006), aunque el pleno control de la reproducción de este árbol por parte de los grupos humanos es todavía objeto de debate (Lev-Yadun et al 2006). Así, los restos de esta planta identificados en los yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca podrían pertenecer tanto a la recolección de frutos de la variedad silvestre como al cultivo de *Ficus carica*. La presencia de frutos de *Ficus carica* en los contextos funerarios naviformes de Menorca está bien documentada mediante la presencia de semillas en Cova des Càrritx (Stika 1999) y de polen en Cova des Pas (Servera 2009).

El uso de su madera está también bien documentado en el registro antracológico, tanto como combustible como materia prima para la confección de objetos. Esta especie se ha identificado en diversos yacimientos mallorquines y menorquines de todas las fases analizadas, siendo un taxón recurrente en todas las épocas (Fig.: 15.8). Se han localizado restos de carbón en Cova des Càrritx 1450/1400-800 BC, en Cova des Mussol 1550 BC, en Ses Païsses desde 1100 BC, en Ca' Canar 901-841 BC, en Son Fred 830-530 BC y en Son Fornés entre 899-810 BC y S. II-I BC (Fig. 15.2). Asimismo, como se ha visto, se ha identificado el uso de la madera de *Ficus carica* en la confección de un ataúd monóxilo y varios barrotos de Cometa dels Morts durante el Postalayótico (Cap. 14). Así, sin poder discriminar si se trata del aprovechamiento de los frutos de la variedad silvestre o de cultivo, los datos antracológicos, carpológicos y polínicos demuestran que las sociedades prehistórica y protohistóricas de Mallorca y Menorca usaron la madera y consumieron los frutos de *Ficus carica* desde el Naviforme.

Otra familia que plantea la misma cuestión es Maloideae. En este caso, el uso de la madera de especies de esta familia ha sido documentado en la confección de uno de los ataúdes monóxilos de Cometa dels Morts en Mallorca (Cap. 14) y en piezas de parihuelas del Hipogeu XXI de Calescoves en Menorca (Piqué 1999a). Como en los casos anteriores, no es posible identificar si se trata de especies domésticas (*Crataegus azarolus*, acerolo, *Malus domestica*, manzano, o *Pyrus communis*, peral) o silvestres (como por ejemplo *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Cotonaster integerrinus* o *Sorbus aria*) de esta familia. En cualquier caso, su presencia puntual en el registro antracológico y su ausencia en los análisis carpológicos publicados indicarían que, tanto en el caso de gestión de individuos silvestres para el aprovechamiento de los frutos como en el cultivo de ejemplares domésticos, los frutos de Maloideae no tendrían una presencia relevante en la dieta de las comunidades prehistórica y protohistóricas de Mallorca.

Finalmente, existen otras especies arbóreas o arbustivas documentadas puntualmente en el registro carpológico pero completamente ausentes en los conjuntos antracológicos. Por una parte, se han identificado semillas de *Vistis vivifera* en la Cova des Càrritx (Stika 1999) y en Ses Païsses (Pérez 2009), así como polen en es Forat de ses Aritges (Stivenson 1999). Como en los casos anteriores, no se puede confirmar si se trata de los restos de la recolección de frutos silvestres o del cultivo de la viña. Por otra parte, existen noticias de la presencia de semillas de *Ceratonia silicua* en el talayot de ca n'Amer (Rosselló-Bordoy y Llompart 1965: 30; Mascaró-Passarius 1968b: 6) y de bellotas de *Quercus* sp. en Punta des Patró (Juan-Tresseras en estudi, citado en Ramis 2006). No obstante, la falta de publicación de los conjuntos carpológicos en los que se han identificado ambas especies y, especialmente, su ausencia en el registro antracológico, no permiten plantear un aprovechamiento más o menos recurrente de los frutos de estas especies durante la Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca.

Así pues, no existen evidencias directas en el registro arqueobotánico que permitan identificar el desarrollo de la arboricultura entre 4.000 y 2.000 BP en Mallorca y Menorca. No obstante, existen evidencias antracológicas y carpológicas de la presencia y gestión más o menos intensivas de *Olea europaea* y *Ficus carica*, los frutos de las cuales fueron consumidos en los poblados y depositados como ofrendas funerarias en las necrópolis. Ambas especies se identifican desde los conjuntos antracológicos más antiguos analizados en esta Tesis Doctoral. En este sentido, cabe tener en cuenta que la arboricultura es una práctica que denota la sedentarización de las comunidades que la practican, ya que, a diferencia de los cereales de ciclo anual, los frutos de los árboles no se recogen hasta dentro de 3-8 años después de su plantación (Zohary y Hopf 2000: 142). Es importante pues, juntamente con la presencia recurrente de estas especies en el registro antracológico, el hecho que se documentan en grupos que desarrollan una arquitectura monumental ciclópea en poblados que son ocupados de forma continua durante siglos. De esta forma, no se debe descartar el desarrollo de cultivos arbóreos y/o la gestión sistemática de árboles y arbustos silvestres para el aprovechamiento de sus frutos.

15.3.1.3. Combustible y cadenas operativas del fuego en los contextos domésticos: procesado de alimentos y producción metalúrgica y cerámica.

La recolección del combustible, como se ha visto, no se entiende de forma aislada de los patrones de percepción y relación con el paisaje y de las diversas actividades de mantenimiento desarrolladas por las comunidades prehistóricas y protohistóricas de Mallorca y Menorca. El combustible consumido en los hogares domésticos no ha sido recogido en base exclusiva a las características físico-químicas de cada especie ni de su recurrencia en el entorno, sino que es igualmente coherente con el conjunto de actividades sociales anteriormente analizadas. Asimismo, como se ha planteado en la aproximación teórico-metodológica desarrollada en esta Tesis Doctoral (Cap. 2), esta gestión del combustible se integra en el desarrollo de las diversas actividades domésticas en que fue consumido para producir energía lumínica y calórica. De esta forma, el análisis de la gestión de la leña en el contexto de las cadenas operativas relacionadas con el fuego como fuente energética desvela igualmente aspectos relevantes de la organización de las relaciones entre estos grupos humanos y las formaciones forestales de su entorno.

Como se ha analizado en la presentación de datos de cada yacimiento, buena parte de los conjuntos antracológicos analizados proceden de contextos domésticos y constituyen los residuos del combustible usado en el desarrollo de las actividades diarias llevadas a cabo en estos espacios. Una parte importante de este combustible sirvió para satisfacer las necesidades energéticas cotidianas, como el procesado de alimentos o la iluminación de espacios interiores. Sin embargo, si en diversas ocasiones se ha propuesto la existencia de rebaños y/o cultivos comunitarios durante el Naviforme y el Talayótico (Salvà y Hernández 2009; Gasull et al 1984; Lull et al 1999; 2008), parece que las producciones artesanales, principalmente la manufactura de objetos metálicos y cerámicos, se desarrollaron en el ámbito doméstico, sin identificarse espacios ni personas plenamente especializados en el desarrollo de estas actividades (Palomar 2005; Lull et al 2008; Salvà 2011). De esta forma, se debe considerar que parte de la demanda doméstica de combustible se relaciona con estas actividades.

Tanto en contextos Naviformes como Talayóticos y Postalayóticos se han identificado evidencias de producción metalúrgica (moldes, crisoles, lingotes, escorias) en el interior de espacios domésticos (Guerrero et al 2007; Lull et al 1999; 2008; Palomar 2005). El desarrollo de la metalurgia en las Illes Balears presenta en general un ritmo sensiblemente más tardío que en otras regiones del mediterráneo occidental. Ésta presenta, especialmente en sus fases iniciales, poca especialización en el trabajo del metal, sin un gran dominio de la técnica ni una sistematización de la producción. A finales del Naviforme se detecta una mejora de la técnica y una cierta estandarización de la producción, pero se descarta la existencia de individuos plenamente especializados en la realización de estos trabajos (Salvà 2011).

En las excavaciones de diversos poblados naviformes se han identificado evidencias claras de producción metalúrgica, como en Closos de ca'n Gaià y Hospitalet (Fornés et al 2009) en Mallorca y Son Mercer de Baix en Menorca (Plantamor 1995). En el caso de Hospitalet, estas evidencias, abundantes fragmentos de moldes de fundición, aparecieron vinculadas al hogar parrilla del navetiforme Oeste, con una cronología estimada de 1.300-1.000 BC (Guerrero et al 2007). Este tipo de hogares son característicos del Naviforme y se han identificado en diversas ocasiones, como en el citado navetiforme Oeste de Hospitalet, en los navetiformes Sur y 4 del mismo yacimiento, en Canyamel, donde aparece con restos de punzones de hueso y cerámica de almacenamiento y cocina, con una fecha de 1.440-1.190 BC, y en Son Oms, fechado en 1.310-930 BC (Guerrero et al 2007). En todos los casos, estos hogares se localizan en zonas centrales del espacio interior del navetiforme y asociados a bancos y evidencias de varios procesos de trabajo (Salvà y Hernández 2009).

Así, al aparecer en algunos de los espacios domésticos naviformes pero no en todos, se ha sugerido que estos hogares estarían relacionados con diversas actividades desarrolladas por los grupos domésticos, aunque sin ser imprescindibles para su producción y reproducción cotidiana. La coincidencia de la cronología de estos hogares parrilla con la aparición de los toneles naviformes de almacenaje y transporte de mercancías, seguramente sólidas, y con el funcionamiento de las escalas costeras relacionadas con el comercio ultramarino, ha llevado a algunos autores a interpretarlos como estructuras especializadas en la transformación de productos destinados a estos intercambios comerciales desarrollados a partir de 1.400 BC. No existen evidencias directas de la naturaleza de estas producciones, aunque se ha propuesto que uno de los principales productos exportados por las comunidades baleares serían alimentos en conserva, como carnes ahumadas, posiblemente en los hogares parrilla, o en salazón (Guerrero et al 2007).

En todo caso, como se ha visto, tanto los intercambios comerciales desarrollados por las comunidades naviformes desde 1.400 BC, como en los de los grupos talayóticos y postalayóticos bajo una creciente influencia fenicia, no implicarían una especialización de las comunidades insulares en la explotación intensiva de uno o varios recursos destinada a la producción de excedentes comercializables. No se detectan cambios en los asentamientos hacia zonas concretas para explotar un tipo de recurso en particular (Salvà 2001) ni se aprecia una especialización en la explotación de los rebaños, que responden a una cabaña ganadera diversificada y destinada a la subsistencia de cada grupo doméstico (Hernández et al 2002; Ramis 2006).

En cualquier caso, como se ha visto, durante el Naviforme la organización socioeconómica responde a una gestión de la producción agrícola y ganadera de carácter autosuficiente. Asimismo, la gestión de los recursos forestales se desarrolla de forma no dirigida y denota una cierta movilidad e incidencia en formaciones forestales variadas. Así, el combustible consumido en todos los ámbitos domésticos responde a este patrón. En el navetiforme 4 de s'Hospitalet se han analizado los restos de combustible usados en un ámbito doméstico en el que estuvo en funcionamiento durante un periodo prolongado de tiempo un hogar parrilla (Cap. 8). En el interior del hogar y del cajetín de piedra contiguo se hallaron muy pocos fragmentos de carbón, pero el conjunto de carbones dispersos en el nivel de uso del hogar presentó un número importante de restos que, sin duda, provienen de uso reiterado de esta estructura de combustión. Este patrón de limpieza sistemática de los residuos de estos hogares fue igualmente detectada en los casos de Son Orms y Canyamel (Rosselló-Bordoy 1986-1989).

Como se ha visto con el análisis de las distancias euclídeas y el ACP (Fig.: 15,3 y 15,5), el conjunto antracológico asociado al hogar parrilla del navetiforme 4 de Hospitalet no presenta diferencias significativas del resto de conjuntos naviformes del Llevant de Mallorca, en los que no se detecta este tipo de estructuras de combustión. Estos datos, pues, sugieren que las actividades que se desarrollaron en los hogares parrilla, como podrían ser el ahumado de carnes para el comercio o la producción metalúrgica, no requirieron un aprovisionamiento específico de combustible. El combustible usado responde a las mismas características de aprovisionamiento detectados en el resto de unidades domésticas, por lo que se debe descartar una gestión específica de la leña destinada a estas actividades y estructuras de combustión concretas.

Asimismo, en la ocupación postalayótica del Edificio 25 de Ses Païsses c.3500-200 BP se ha documentado un ámbito en el que se desarrollaron diversas actividades artesanales que requirieron el uso de estructuras de combustión específicas. En este ámbito se documentó el uso de un horno relacionado con el procesado de cereales (asociado a manos de molino y a una acumulación de semillas de cereal) y de varios hornos-cubeta relacionados con la metalurgia del hierro (Cap. 10). Como en el caso anterior, el análisis de los resultados obtenidos en los conjuntos antracológicos relacionados con estas estructuras no presentó patrones distintos a los documentados en el conjunto de datos antracológicos de contextos domésticos postalayóticos, tanto de Ses Païsses como del resto de yacimientos analizados (Fig.: 15,3 y 15,5).

Así, los datos antracológicos disponibles indican que, tanto el desarrollo de la metalurgia por parte de los grupos domésticos como las actividades productivas que pudieron estar relacionadas con la producción de excedentes comercializables, no supusieron una demanda de combustible suficiente para el desarrollo de una estrategia de aprovisionamiento diferente a la practicada para satisfacer la demanda energética de las actividades diarias de mantenimiento de estos grupos. El aprovisionamiento de leña constituye el primer paso de la cadena operativa del fuego, sea cual sea la función a que se destine la energía obtenida. Así, la homogeneidad de los patrones de aprovisionamiento del combustible en cada uno de los tres periodos analizados, Naviforme, Talayótico y Postalayótico, indica que la captación de leña se desarrolló de forma uniforme en cada una de ellas por parte de los grupos domésticos. Este patrón homogéneo de gestión del combustible, que no presenta variaciones significativas en función del uso final de la energía obtenida (procesado de alimentos para el consumo doméstico o para el intercambio, producción de objetos de metal o mantenimiento del grupo doméstico, por ejemplo), refuerza la idea de que durante la prehistoria y la protohistoria de Mallorca y Menorca no se generalizó la especialización de algunos sectores de la población en actividades productivas concretas. Igualmente, la demanda energética de estas actividades no supuso en ningún caso una presión irreversible sobre las comunidades vegetales de las que se obtuvo el combustible.

Otro ámbito en el que se detecta esta misma tendencia es en el de la producción alfarera. Durante todos los periodos de la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca la producción de vasos cerámicos se realizó de una forma mayoritariamente descentralizada, en que cada grupo doméstico producía los productos cerámicos necesarios para satisfacer sus necesidades. Así, en cada grupo doméstico había individuos capaces de confeccionar los vasos necesarios para la vida diaria. Solo para la producción de grandes contenedores se contaría con la habilidad especial de algunos individuos de la comunidad (Palomar 2005; Lull et al 2008; Albero 2011a; García 2011).

La selección del combustible y la cocción son, juntamente con la selección de la materia prima, los puntos más importantes de la cadena operativa de la cerámica. En la cocción interviene una gran cantidad de variables difíciles de controlar que confieren el aspecto final de cada pieza de forma irreversible (Albero 2011a; Lull et al 2008). Así, la familiarización de la alfarera con los

diversos combustibles disponibles, tanto directos como subproductos de otras actividades, constituye un elemento fundamental de un aprendizaje exitoso (Albero 2011a). En este sentido, el aprendizaje relacionado con el combustible desarrollado por los individuos desde la niñez a partir de la participación en las diversas tareas domésticas en las que éste interviene es un factor fundamental en el desarrollo de todas las cadenas operativas en las que interviene el fuego como fuente energética.

Los combustibles susceptibles de ser usados en las producciones alfareras son muy variados y provienen tanto de productos y subproductos animales (estiércol) como vegetales. No es necesaria una escasez directa de leña para usar de forma recurrente combustibles de origen animal, de la misma forma que se pueden combinar varios tipos de combustible en diversas fases de una misma cocción cerámica (Albero 2011a). En la Prehistoria y Protohistoria balear no se documenta en ningún caso una especialización en la producción alfarera. En ningún periodo se generalizan estructuras especializadas en la cocción de grandes cantidades de vasos cerámicos, siendo escasos los casos en los que se detectan estructuras que pudieron estar relacionadas con esta actividad, como en Son Matge (Mallorca) y Talaia de Torrepetxina (Menorca) durante el Talayótico (Lull et al 2008). En ninguno de estos dos casos se dispone de datos antracológicos.

Así, no disponemos de datos antracológicos directamente relacionados con la cocción de vasos cerámicos. No obstante, considerando que la práctica totalidad de las cocciones se llevaron a cabo en estructuras poco complejas, como hogares abiertos o fosas simples, sin necesidad de hornos, y que la producción alfarera estuvo mayoritariamente en manos de cada grupo doméstico durante los tres periodos contemplados en este trabajo, se debe considerar la hipótesis de que parte del combustible consumido en las unidades domésticas analizadas se pudo haber destinado a la cocción de cerámica.

En general, todas las producciones alfareras documentadas en las Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca se caracterizan por un control importante del proceso de cocción. Las temperaturas de cocción no son elevadas, sin llegar a superar los 800°C y se pueden conseguir mediante fuegos abiertos, sin la necesidad de hornos. Se documentan cocciones rápidas y/o a bajas temperaturas, por lo que la demanda de combustible no sería en ningún caso especialmente elevada. Estos patrones de ahorro de combustible se documentan especialmente a partir de la generalización de desgrasantes vegetales en la cerámica postalayótica (Palomar 2005; Lull et al 2008; Albero 2011a; 2011b; García 2011; García et al e.p.). Considerando estas características generales de las cocciones de la cerámica, se puede sugerir que la fabricación de vasos cerámicos no implicó un incremento elevado de la demanda doméstica de combustible. Así, el aprovisionamiento del combustible usado para estos fines se integraría en la gestión doméstica y cotidiana de este recurso energético, sin implicar la necesidad de previsión y aprovisionamiento especializado para la producción alfarera.

De esta forma, las diversas actividades que se llevaron a cabo en los ámbitos domésticos analizados y que implicaron un consumo de combustible que, al menos en buena parte, sería satisfecho con el uso de leña, no implicaron una captación diferenciada de este recurso. La producción de conservas de alimentos para los intercambios comerciales, la fabricación de objetos metálicos o la producción alfarera, actividades todas ellas integradas en las prácticas de cada grupo doméstico, no implicaron una especialización de parte del grupo ni requirieron un aprovisionamiento específico de combustible. De esta forma, los patrones de gestión del combustible definidos para el Naviforme, el Talayótico y el Postalayótico proporcionaron de manera satisfactoria el combustible necesario para la totalidad de las actividades desarrolladas por los grupos domésticos.

15.3.2. Árboles, arbustos y cultura material

Más allá de su uso como combustible, la madera constituyó igualmente la materia prima para la confección de una diversidad importante de objetos y de material constructivo. A pesar de la infrecuente conservación de los objetos de madera no quemados en contextos arqueológicos mediterráneos, en la realización de esta Tesis Doctoral se han podido analizar varios objetos de madera procedentes de yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Asimismo, se han identificado en diversas ocasiones restos de material constructivo preservado en contextos incendiados. Estos datos, juntamente con los disponibles en estudios previos, permiten una aproximación global al uso de la madera como material prima.

15.3.2.1. Madera para la confección de objetos

La diversidad de objetos realizados en madera conservados en yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca es, a pesar de tratarse de hallazgos más o menos puntuales, significativamente importante. Este conjunto de materiales ha permitido diferenciar 19 tipos diferentes de objetos, tanto simples como compuestos, confeccionados en madera, entre los que se ha identificado el uso de 10 taxones diferentes: *Arbutus unedo*, *Buxus balearica*, *Erica* sp., *Ficus carica*, *Laurus nobilis*, Maloideae, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus/Phillyrea* sp. (Tabla 15.2).

Un tipo de objeto compuesto recurrente en los yacimientos funerarios son las parihuelas, documentadas en Cova des Càrritx, Covas des Pas, Hipogeu XXI de Calescoves y Cova de Sant Josep (Tabla 15.2), todas ellas en Menorca. En Mallorca se conoce su presencia en Son Boronat y Son Maimó, aunque no se dispone de identificaciones taxonómicas. El conjunto de parihuelas mejor conocido es el de la Cova des Pas, donde, como se ha visto (Cap. 9), se han podido identificar dos tipos diferentes que se relacionan con dos conjuntos de taxones igualmente diferenciados. Por una parte, las parihuelas confeccionadas con segmentos de rama presentan una variedad importante de taxones, tanto arbóreos (*Olea europaea*) como arbustivos (*Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Arbutus unedo*, *Erica* sp. y *Laurus nobilis*), que producen ramas con la longitud y diámetros suficientes para poder ser usadas sin tener que modificarlas, reduciendo así la inversión de trabajo. En cambio, el segundo tipo de parihuelas presenta montantes compuestos por tablones de sección rectangular confeccionados con troncos de *Pinus halepensis*. En el resto de

Yacimiento	Pieza parihuela	Ataúd monóxilo	Tapa ataúd	Ataúd articulado	Peine	Talla	Placa tallada	Base-tapa contenedor	Contenedor
Can Martorellet					<i>Buxus balearica</i>				
La Punta				<i>Buxus balearica</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Olea europaea</i> <i>Pinus halepensis</i>					
Son Maimó					<i>Erica sp.</i>				
Cometa Morts		<i>Pinus halepensis</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Maloideae</i>	<i>Pinus halepensis</i>						
S. Ferragut					<i>Erica sp.</i>				
C. Càrritx	<i>Pinus halepensis</i> <i>Rhamnus al.</i> <i>/Phillyrea</i>				<i>Buxus balearica</i>			<i>Buxus balearica</i> <i>Erica sp.</i> <i>Olea europaea</i> <i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Buxus balearica</i> <i>Olea europaea</i>
C. Mussol						<i>Olea europaea</i>	<i>Olea europaea</i>		
Cova des Pas	<i>Pinus halepensis</i> <i>Rhamnus al.</i> <i>/Phillyrea</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Erica cf. arborea</i> <i>Laurus nobilis</i>							<i>Buxus balearica</i> <i>Erica cf. arborea</i>	
Hipogeu XXI	<i>Olea europaea</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Maloideae</i>								
C. St. Josep	<i>Olea europaea</i>							<i>Buxus balearica</i>	
C. Murada					<i>Erica sp.</i>				

Tabla 15.2: taxones documentados en los diferentes tipos de objetos de madera de yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Realizado a partir de los datos propios y de Piqué 1999a, Piqué 1999b y Buxó y Piqué 2008.

yacimientos en los que están presentes estos objetos no se ha documentado en ningún caso una parihuela entera que permita establecer comparaciones con las de la Cova des Pas, aunque las identificaciones taxonómicas obtenidas y las descripciones de los fragmentos analizados sugieren la repetición de estos dos patrones documentados en este yacimiento.

Otro tipo de objetos compuesto recurrente en los contextos funerarios son los contenedores. Estos están formados por un cuerpo, que puede ser de madera, hueso o cuero, y tapas y bases de hueso o madera. Los cuerpos de contenedores de madera solo han sido documentados en la Cova des Càrritx, donde se confeccionaron con madera de *Buxus balearica* y *Olea europaea* (Tabla 15.2). La técnica de elaboración de estos objetos, de reducido tamaño, sería el pulido y vaciado de segmentos de ramas de estas especies. Las tapas y bases, documentadas igualmente en la Cova des Càrritx, Cova des Pas y Cova de Sant Josep, todas en Menorca, fueron confeccionadas con maderas de *Erica sp.*, *Buxus balearica*, *Olea europaea* y *Pistacia*

Vaso	Cuchara	Espátula	Bastón	Barrote	Clavijas	Lengüeta	Espiga	Encajes	Cuña	Listón cuadrangular
						<i>Olea europaea</i> , <i>Laurus nobilis</i>		<i>Olea europaea</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Olea europaea</i>
				<i>Olea europaea</i>		<i>Olea europaea</i>	<i>Olea europaea</i> <i>Rhamnus a./Phillyrea</i>			
				<i>Olea europaea</i> , <i>Ficusa carica</i>		<i>Olea europaea</i> <i>Pinus halepensis</i>	<i>Olea europaea</i> <i>Rhamnus a./Phillyrea</i>			
<i>Buxus balearica</i>	<i>Erica sp.</i>	<i>Erica sp.</i>	<i>Olea europaea</i>		<i>Olea europaea</i>					
<i>Erica sp.</i>										

lentiscus (Tabla 15.2). Estas fueron confeccionadas sobre listones de sección rectangular obtenidos a partir de segmentos de rama. Así, aunque no se observa un patrón que asocie partes de estos objetos con taxones concretos, para la elaboración de estos pequeños objetos se usaron maderas densas, de grano fino y con poca recurrencia de fisuras, especialmente apropiadas para trabajos detallados de ebanistería y que permiten obtener un pulido de calidad.

En la Cova des Càrritx se halló un depósito de objetos confeccionados en madera poco o nada recurrentes en otros yacimientos, como son vasos, cucharas y espátulas. Los vasos, también documentados en la Cova de Sant Josep, se confeccionan con madera de *Buxus balearica* y *Erica sp.*, mientras que las cucharas y espátulas son de *Erica sp.* (Tabla 15.2). En este sentido, se aprecia una cierta asociación entre estos tipos de objetos y los taxones con los que fueron confeccionados, lo que ha llevado a plantear la hipótesis que, al tratarse de objetos que pudieron tener un uso doméstico, más allá de su amortización en contextos funerarios, serían tipos recurrentes que se fabricarían de forma sistemática con los mismos taxones (Piqué1999a).

Existen igualmente otros tipos de objetos confeccionados de forma recurrente con los mismos taxones. Es el caso de las tallas zoomorfas y antropomorfas, así como de las placas talladas, documentadas en la Cova des Mussol, todas ellas

confeccionadas con madera de *Olea europaea* (Tabla 15.2). De la misma forma, los peines constituyen un tipo de objeto, en este caso más recurrente, confeccionado siempre con los mismos taxones, *Buxus balearica* y *Erica* sp., documentados en Ca'n Martorellet, Son Maimó y Son Ferragut en Mallorca y en Cova des Càrritx y Cova Murada en Menorca (Tabla 15.2).

El caso de los peines es especialmente significativo ya que, como se ha apuntado anteriormente, *Buxus balearica* es un arbusto que no formaría parte de grandes extensiones de bosque o matorral, sino que se trata de una especie que podría haber desaparecido en la isla de Menorca en estas cronologías y que sería poco recurrente en Mallorca. El uso reiterado de madera de esta especie para la confección de varios objetos durante la Prehistoria y Protohistoria de Mallorca y Menorca, especialmente peines, indica que se trata de una madera muy apreciada para la realización de trabajos de ebanistería. Su uso se relaciona siempre con tipos de objetos de reducido tamaño y de difícil confección, para lo que su madera compacta y de grano fino sería especialmente indicada. Asimismo, tanto los contenedores como los peines, los tipos en los que esta especie es especialmente recurrente, se relacionan con el ritual de tonsura de cabellos desarrollado durante los últimos siglos del Naviforme. Como ya se ha indicado anteriormente, esta especie fue igualmente usada para la obtención de resinas identificadas en cabellos localizados en el interior de uno de estos contenedores en la Cova des Pas (Servera 2009). Con todo, los datos disponibles sugieren que este taxón poco recurrente en el entorno y que no fue usado como combustible ni en Mallorca ni en Menorca, estaría especialmente relacionado con la confección de objetos muy concretos que, además de presentar cierta dificultad técnica en su elaboración, tendrían un significado social particular, relacionados con las prácticas funerarias propias de las comunidades Naviformes.

Con todo, la síntesis de los datos disponibles del uso de la madera como materia prima para la confección de objetos (Tabla 15.2) sugieren que se usaron de forma recurrente las especies presentes en las formaciones forestales más extensas del paisaje de Mallorca y Menorca, las máquias y formaciones de matorral. Así, no se aprecia en términos generales una selección específica de la madera de determinados taxones ni aparecen taxones fuertemente vinculados a tipos concretos de objetos. Se usan mayoritariamente maderas densas y compactas de árboles y arbustos recurrentes en el entorno. Sin embargo, en determinados tipos concretos de objetos, como los peines y contenedores relacionados con las prácticas funerarias naviformes, es recurrente el uso de madera de *Buxus balearica*, taxón poco abundante en el entorno vegetal. Este taxón, que presenta una madera especialmente indicada para la confección de objetos de pequeño tamaño y cierta dificultad técnica, debió de ser apreciada por sus cualidades, como igualmente parece sugerir el uso reiterado de la madera de otro arbusto, *Erica* sp., para la confección de peines, vasos, cucharas y espátulas (Tabla 15.2).

15.3.2.2. Los ataúdes de madera en la transición del Talayótico al Postalayótico, c.700-400 BC

Entre los objetos de madera identificados en esta Tesis Doctoral, los ataúdes de las necrópolis colectivas del Talayótico final y del Postalayótico constituyen un conjunto de objetos bien documentado y que se relacionan con un tipo de prácticas funerarias muy concretas (Cap. 14). Se trata de recipientes funerarios en los que se inhumaron determinados individuos adultos en necrópolis colectivas en cuevas naturales y artificiales de Mallorca, en las que se inhumaron igualmente otros individuos adultos sin este tipo de recipiente e individuos infantiles en urnas de cerámica y arenisca, entre c.700-400 BC. Esta práctica, bien documentada en varios yacimientos mallorquines como Son Maimó, Son Boronat, Cometa dels Morts y avenc de la Punta, se enmarca en un mundo funerario postalayótico caracterizado por una gran variedad formal en los ritos y tratamientos funerarios, en los que se aprecia ya de forma clara la voluntad de distinguir determinados individuos del resto de la comunidad en los panteones comunitarios.

La variedad formal de estos objetos es notable, identificando dos categorías principales. Por una parte, se documentan ataúdes monóxilos confeccionados a partir del vaciado de troncos rectilíneos de árboles, en los que normalmente se ensamblan tapaderas, igualmente confeccionadas en madera, mediante un sistema de encajes, espigas y lengüetas. Por otra parte, en el avenc de La Punta se localizaron diversos ataúdes confeccionados mediante la articulación de piezas diversas, formando figuras taumorfos. Asimismo, en el caso de Son Maimó, algunos de los ataúdes monóxilos se hallaron en articulación con otros elementos de madera con los que formaban figuras antropomorfos.

Descartado, como se ha visto anteriormente (Cap. 14), que el uso de la madera se debiera en estos casos a una función como combustible para la incineración del cuerpo de los difuntos, la posibilidad de identificar algunas piezas de estos objetos ha ofrecido un conjunto de identificaciones taxonómicas que permiten analizar el uso de la madera como materia prima relacionada con este ritual funerario concreto. En el caso de los ataúdes taumorfos de La Punta se ha visto como la mayoría de los cuerpos de los bóvidos, que conforman la cámara que contenía el cadáver, se realizaron en madera de *Olea europaea*, aunque en al menos uno de los casos éste se confeccionó con madera de *Pinus halepensis*. Asimismo, las piezas ensambladas se confeccionaron en *Olea europaea*, *Laurus nobilis* y *Buxus balearica* (Tabla 15.2).

Como se ha visto, con estos taxones se confeccionaron diversos objetos de madera durante la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca, apreciándose en el caso de La Punta un uso diferencial entre la madera de árboles recurrentes en el entorno para la confección de los cuerpos de los ataúdes, *Olea europaea* y *Pinus halepensis*, y el uso de taxones arbustivos menos recurrentes, *Laurus nobilis* y *Buxus balearica*, pero de madera densa y de grano fino apta para el modelado de piezas más pequeñas (Tabla 15.2). Así, la selección de la materia prima en estos casos responde a los patrones generales de la carpintería prehistórica y protohistórica balear analizada en el apartado anterior. Este mismo patrón se aprecia en la selección de las maderas para la confección de los elementos de ensamblaje de tapas y cuerpos de los ataúdes monóxilos de Cometa dels Morts, La Punta y Son Maimó, para los que se usó madera de *Olea europaea*, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp., *Laurus nobilis* y *Pinus halepensis* (Tabla 15.2).

No obstante, la identificación de las maderas con las que se confeccionaron el único conjunto de ataúdes monóxilos que se ha podido analizar, el de Cometa dels Morts (Cap. 14), ha ofrecido unos datos taxonómicos que no responden a este patrón general. Mediante el análisis morfológico y taxonómico de los materiales de madera de este yacimiento se identificó un número mínimo de 6 ataúdes monóxilos y la tapa de uno de ellos. Entre los ataúdes, 4 se confeccionaron a partir del vaciado de troncos de *Pinus halepensis*, árbol del que también se obtuvo la madera para confeccionar la plancha a partir de la que se elaboró la única tapa identificada. Los dos ataúdes restantes se confeccionaron a partir de troncos de *Ficus carica* y de Maloideae respectivamente, maderas muy poco recurrentes en el conjunto de objetos conocidos (Tabla 15.2).

En el primero de estos casos, el cuerpo monóxilo del ataúd se confeccionó a partir de un tronco de *Ficus carica*, árbol del que, como se ha visto, los grupos mallorquines y menorquines consumieron sus frutos al menos desde el Naviforme, como indica el registro polínico de Cova des Pas (Servera 2009). El uso de esta madera como combustible puntual está igualmente documentada desde el Naviforme, y se ha interpretado que los fragmentos de carbón que acaban siendo usados como combustible provendrían de podas realizadas con la intención de propiciar un buen crecimiento y desarrollo de estos árboles para un mejor aprovechamiento de sus frutos. En cambio, el uso como madera de *Ficus carica* para la confección de objetos es marcadamente testimonial, identificándose exclusivamente en este ataúd y en varios fragmentos de barrote de Cometa dels Morts (Tabla 15.2). Con la excepción de este yacimiento, solo se ha identificado un fragmento de madera no quemada de *Ficus carica* en la Cova des Càrritx, aunque éste no presentó trazas de modelado (Piqué 1999a). Los troncos utilizados para confeccionar ataúdes monóxilos como los de Cometa dels Morts proceden de individuos bien desarrollados, ya que se requieren troncos más o menos rectilíneos con un diámetro mínimo de 40/50 cm. Así pues, en el caso de *Ficus carica* esto implica talar un árbol que dejará de producir frutos para ser modificado y albergar el cuerpo de un difunto en una necrópolis colectiva en la que se individualizan los cadáveres mediante ataúdes de madera.

En el segundo caso, el árbol talado pertenece a Maloideae, subgrupo de la familia Rosaceae. Como en el caso de *Ficus carica*, el uso de la madera de este grupo de taxones para la confección de objetos es muy testimonial, documentándose exclusivamente en este ataúd de Cometa del Morts y en una de las piezas de parihuela identificadas en el Hipogeu XXI de Calescoves (Tabla 15.2). En cambio, su uso como combustible no ha sido documentado. Entre los taxones del subgrupo Maloideae no se puede especificar de qué género o especie se trata en base a la anatomía de la madera, ya que la poca variabilidad anatómica de éstos no lo permite. Así pues, las posibilidades son varias. Entre las especies silvestres de este grupo presentes actualmente en las Illes Balears y/o la vertiente mediterránea de la península Ibérica, cabría descartar aquellas que, como *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna* o *Cotonaster integerrinus*, desarrollan individuos de porte arbustivo, o en condiciones favorables, pequeños árboles de ramas tortuosas. En estos casos resultaría muy difícil obtener un tronco de unos 40/50 cm. de diámetro lo suficientemente largo y rectilíneo como para configurar un ataúd monóxilo como los descritos en Cometa dels Morts (Cap. 14). En cambio, entre las especies no cultivadas de Maloideae existe *Sorbus aria* y *Sorbus domestica*, árboles que podrían haber sido usados para tal fin ya que desarrollan individuos de tamaño considerable.

Asimismo, existen diversas especies cultivadas de Maloideae que también desarrollan árboles con un porte y tamaño igualmente apropiado para la confección de ataúdes monóxilos a partir de su tronco. Especies como *Crataegus azarolus* (acerolo), *Malus domestica* (manzano) o *Pyrus communis* (peral) desarrollan individuos con estas características. En el caso de Maloideae no disponemos de los datos carpológicos, siendo imposible identificar el uso de sus frutos en la prehistoria y protohistoria. En el caso que nos ocupa, las limitaciones impuestas por la propia morfología y medidas del objeto realizado, el ataúd monóxilo, descartaría las especies silvestres de porte arbustivo. Asimismo, el hecho de que exista un ataúd realizado con un tronco de higuera podría sugerir que también se hubiera utilizado un árbol del que se consumieron los frutos para la confección del ataúd en el que se enterró a uno de los difuntos de Cometa dels Morts.

En todo caso, es importante notar que, tanto si se hubiera realizado con uno de los taxones de Maloideae cultivados enumerados anteriormente, como si se hubiera fabricado a partir del tronco de un *Sorbus aria/domestica* no cultivado precedente de formaciones vegetales naturales, se trataría siempre de árboles cuyos frutos son ampliamente conocidos y consumidos en el ámbito mediterráneo (Zohary y Hopf 2000). Es decir, tanto en el caso de *Ficus carica* como en el de Maloideae, tanto cultivados como silvestres, con una morfología apropiada (tronco rectilíneo y de diámetro y longitud suficiente), se trataría de árboles bien desarrollados de una especie que ofrece frutos comestibles. Esto podría significar la existencia de una estrecha relación entre el árbol, que, cultivado o no, sería gestionado de forma especial (podas sistemáticas) para la obtención de frutos, y uno o varios miembros de la comunidad que enterró sus difuntos en la cueva II de Cometa dels Morts. En este sentido, el hecho de cortar el tronco para confeccionar un ataúd con el que enterrar a un difunto implicaría acabar con ese individuo y, por consiguiente, poner fin a su producción frutícola.

Así pues, la especificidad taxonómica de estos dos ataúdes con respecto a los otros cuatro identificados en Cometa dels Morts, confeccionados todos ellos a partir de troncos de *Pinus cf. halepensis*, permite sugerir hipótesis interpretativas en relación a la selección de las especies de árbol utilizadas para la confección de estos recipientes funerarios. Los troncos de *Pinus cf. halepensis* pudieron ser talados en áreas de pinar o maquia, en las que este árbol se desarrolla como especie importante. De la misma forma, éste fue el taxón elegido para confeccionar la única tapa de ataúd identificada. En cambio, en dos casos se decidió confeccionar los ataúdes con especies diferentes. Esta particularidad puede responder al aprovechamiento de un acontecimiento azaroso o a una decisión consciente por parte del grupo en relación a las convenciones sociales en las que se enmarcan las relaciones del grupo con los árboles del entorno y el desarrollo de los cultos funerarios postalayóticos.

En relación a la primera de las posibilidades, se puede sugerir que el procedimiento habitual al morir un miembro de la comunidad que reunía las condiciones sociales establecidas para ser enterrado en una necrópolis colectiva pero de forma individualizada en el interior de un ataúd, sería ir a talar un ejemplar de *Pinus cf. halepensis* para confeccionar el contenedor funerario. En cambio, en 2 de los casos, la muerte de esta persona podría haber coincido con la muerte o amortización de determinados árboles de los que, cultivados o gestionados en estado silvestre, se obtendrían frutos comestibles (*Ficus carica* y *Maloideae*). Así, los troncos de estos árboles habrían sido aprovechados para confeccionar los ataúdes ahorrando el esfuerzo de talar un ejemplar de *Pinus cf. halepensis*.

En cambio, la especificidad taxonómica de estos dos ejemplares podría relacionarse con una decisión del grupo en función de la percepción y relación con los árboles por parte de la sociedad postalayótica. Como se ha visto, se trata de un tronco de *Ficus carica* la obtención del cual habría implicado la amortización definitiva de un árbol que se habría plantado y/o cuidado para consumir sus frutos durante un número suficiente de años para que este individuo desarrollara un tronco de diámetro considerable. En el caso del ataúd de *Maloideae*, la morfología del tronco a partir del cual se confeccionó sí que indicaría que la madera se obtuvo de especies que, aún siendo silvestres, generan una producción relevante de frutos comestibles (como *Sorbus aria* o *Sorbus doméstica*), descartando las especies arbustivas de esta familia por la imposibilidad de desarrollar troncos de esta envergadura. Por otra parte, aunque no se conocen restos de frutos de *Maloideae* en el registro carpológico de la prehistoria balear, si que está bien documentada la relación de los frutos de *Ficus carica*, los higos, con los rituales funerarios en las necrópolis prehistóricas de las Illes Balears.

Así pues, aunque todos estos elementos contextuales no excluyen de forma taxativa ninguna de las 2 posibilidades planteadas, sugieren que la elección de *Ficus carica* y *Maloideae* para la confección de 2 ataúdes concretos podría estar en relación a las convenciones sociales en torno al tratamiento funerario de los difuntos de las comunidades postalayóticas y a la percepción social de los árboles por parte de estos grupos. Los ataúdes de Cometa dels Morts se enmarcan en un ritual funerario concreto, bien documentado en la isla de Mallorca c.700-400 BC. En este contexto, aunque se siguen inhumando miembros de la comunidad en necrópolis colectivas, algunos de los individuos son tratados de forma diferencial, depositando sus cuerpos en ataúdes de madera con ajuares diversos. En este contexto de tratamiento diferencial de determinados miembros del grupo, la diferencia taxonómica expuesta para los ataúdes de Cometa dels Morts sugiere que la elección de maderas procedentes de árboles distintos sería fruto de una decisión tomada en el contexto de los parámetros que regirían el mundo funerario de estas comunidades postalayóticas.

Así, al morir cada uno de estos dos miembros concretos de la comunidad, sus familiares habrían decidido talar un árbol que podrían haber sido cuidado durante años para obtener sus frutos con el fin de confeccionar el ataúd. Se trataría de ejemplares, de árboles concretos, con una historia propia de relación con el grupo doméstico del difunto. No se trataría de individuos de *Pinus halepensis* desarrollados en una formación forestal, sino de ejemplares determinados, plantados y/o cuidados durante años por parte de los miembros de la comunidad, que de esta forma habrían establecido un vínculo determinado con estos árboles. La decisión de talarlos para confeccionar el ataúd con el que iba a ser inhumado un individuo concreto del grupo se relacionaría con la voluntad de diferenciación expresada en la misma elección de inhumar esta persona en una necrópolis colectiva pero individualizada mediante el uso del ataúd. La relación del propio difunto en vida y/o de su grupo familiar con el árbol talado habría construido un significado concreto, no en relación a una determinada especie, sino a un individuo concreto de ésta. Esta relación cotidiana forjada a lo largo del tiempo con un árbol determinado le habría conferido un significado que estaría relacionado con su elección para la confección del recipiente funerario para inhumar a un determinado miembro de la comunidad, práctica que se englobaría en las tradiciones funerarias de este momento.

15.3.2.3. Madera como material constructivo

Otro de los usos de la madera documentados ha sido su utilización como materia prima para la confección de objetos. La posibilidad de identificar elementos estructurales de los edificios prehistóricos y protohistóricos confeccionados en madera es posible en la práctica totalidad de los casos gracias a la excavación de contextos incendiados. Como se ha visto en diversos de los yacimientos analizados en esta Tesis Doctoral, en estos casos la madera no quemada de las estructuras arquitectónicas pasa a formar parte del registro arqueológico quemada, permitiendo en algunos casos la identificación e individualización de estos objetos durante el proceso de excavación. En otras ocasiones, la actuación de agentes postdeposicionales de naturaleza variada (ambientales, químicos, mecánicos) suponen la fragmentación y desintegración de estos objetos quemados, haciendo imposible su identificación. No obstante, el análisis antracológico permite en estos casos identificar ciertas evidencias indirectas que apuntan al uso de determinados taxones para la confección de material constructivo.

El conjunto de evidencias directas e indirectas del uso de la madera como material constructivo durante la Prehistoria y la Protohistoria de Mallorca y Menorca permite analizar de forma general como se desarrolló la gestión de la madera en relación a esta finalidad concreta (Tabla 15.3). El yacimiento del que disponemos de más datos es en Cas Canar donde el incendio del talayot cuadrado permitió identificar 75 fragmentos de viga de *Olea europaea*, 22 de *Pinus halepensis*, 3 de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. y 1 de *Pistacia lentiscus*. Asimismo, en un edificio contiguo también incendiado se identificaron 1 fragmento de viga de *Pinus halepensis* y uno de *Pistacia lentiscus* (Cap. 12). En otros tres de los yacimientos analizados se han podido identificar fragmentos de troncos interpretados como vigas y/o travesaños de la techumbre de diversos edificios, así como otras evidencias indirectas del uso de la madera como material constructivo. Es el caso de los 2 fragmentos de *Olea europaea* del navetiforme 4 d'Hospitalet, los 4 fragmentos de *Olea europaea* y las evidencias indirectas del uso de *Pinus halepensis* como material constructivo en varios

Yacimiento	Edificio	Evidencias directas	Evidencias indirectas
Hospitalet Vell	Navetiforme	<i>Olea europaea</i>	
Son Forés	Talayot circular y casas	<i>Olea europaea</i>	<i>Olea europaea</i> y <i>Pinus halepensis</i>
Son Ferragut	Casa	<i>Olea europaea</i> y <i>Pinus halepensis</i>	
Ses Païsses	Casa	<i>Olea europaea</i>	<i>Olea europaea</i> y <i>Pinus halepensis</i>
Ca's Canar	Talayot cuadrado	<i>Olea europaea</i> , <i>Pinus halepensis</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> y <i>Rhamnus al./Phillyrea</i>	
Capocorb	Talayot cuadrado	No identificado	
Biniparratx Petit	Talayot circular	<i>Olea europaea</i>	
San Agustí Vell	Talayot circular	No identificado	

Tabla 15.3: evidencias directas e indirectas del uso de la madera como material constructivo en edificios prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Realizado a partir de los datos propios y de Noguera y Piqué inédito, Piqué y Noguera 2003 y Euba 2003.

edificios de Ses Païsses, o el fragmentos de tronco de *Olea europaea* del talayot 3 y varias evidencias indirectas del uso de madera de *Olea europaea* y *Pinus halepensis* en la construcción de diversas casas den Son Fornés (Tabla 15.3).

En otros yacimientos de Mallorca y Menorca se han identificado igualmente evidencias directas del uso de la madera como material constructivo. En el edificio Alfa de Son Ferragut se localizaron varias vigas y/o travesaños de *Olea europaea* y *Pinus halepensis* (Piqué y Noguera 2003) y en el talayot circular de Biniparratx Petit se identificaron dos vigas de *Olea europaea* (Euba 2003). Finalmente, en dos talayots se conservan todavía *in situ* vigas y postes de madera ensamblados en la estructura arquitectónica. Es el caso del talayot circular de San Agustí Vell, en Menorca (Plantamor 1995: 288), y del talayot cuadrado de Capocorb, en Mallorca (Micó 2005: 88). En ambos casos se dispone de dataciones absolutas que relacionan la colocación de estos elementos de madera con la construcción de los talayots, datándose el corte de la madera de la viga de Sant Agustí en 900-850 BC y la de Capocorb en 1002-833 BC (Micó 2005). Ninguna de las dos vigas ha sido identificada taxonómicamente.

Con todo, este conjunto de datos (Tabla 15.3) evidencia que se usaron de forma recurrente troncos de los dos principales taxones del estrato arbóreo de la vegetación dominante tanto en Mallorca como en Menorca, *Olea europaea* y *Pinus halepensis*. En los casos en los que estos materiales se han conservado especialmente bien, se detecta igualmente el uso de los taxones arbustivos *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. Ambos taxones llegan a desarrollar individuos de porte arbóreo, por lo que podrían haber sido usados igualmente para la confección de vigas, aunque puede que su uso se limitara a los travesaños que conformarían la estructura de techos y pisos superiores juntamente con las vigas de *Olea europaea* y *Pinus halepensis*.

En todo caso, la dureza de la madera es la característica común de todos los taxones identificados. Así, para la confección del material constructivo se usaron taxones especialmente recurrentes en el entorno y que presentan una madera densa y dura. La madera de *Olea europaea* es pesada, de gran robustez y densidad, y la de *Pinus halepensis* destaca igualmente por su dureza, aunque en este segundo caso se debieron de seleccionar los individuos talados para evitar los troncos tortuosos que desarrolla este árbol de forma recurrente. Las maderas de *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. es igualmente dura y de gran calidad. A diferencia de la gestión de la madera como materia prima para la confección de objetos, no se documenta entre el material constructivo la selección de especies poco recurrentes en el entorno y propias de formaciones vegetales que ocuparon extensiones más reducidas que la maquia de *ullastrar*. De esta forma, las necesidades de aprovisionamiento de material constructivo para construir los techos de navetiformes, talayots y casas eran satisfechas con la madera de las especies más recurrentes en el entorno inmediato.

15.3.3. Combustible y mundo funerario.

Otro uso específico de la madera detectado en diversos yacimientos de Mallorca y Menorca es el de combustible en hogares del interior de cuevas funerarias, tanto naturales como artificiales. En todos los casos conocidos se trata de pequeños hogares de uso puntual, seguramente relacionados con las visitas continuadas a estos panteones para la deposición de nuevos cadáveres, y en ningún caso disponen de estructuras delimitadas. El combustible usado en estos casos presenta una composición y variedad florística claramente diferenciada de la documentada en los contextos domésticos de su misma cronología. La diversidad taxonómica, la variabilidad entre conjuntos y la recurrencia de taxones con un importante componente aromático son características que diferencian estos conjuntos respecto a los combustibles usados en los ámbitos domésticos.

En el caso de la Cova des Pas se ha analizado un pequeño conjunto de carbones relacionado con uno de estos hogares que ha ofrecido 4 taxones diferentes, *Arbutus unedo*, *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Cap. 9). Entre estos, 3 de los 4 taxones, *Cistus* sp., *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis*, se caracterizan por su componente aromático. En el caso del turri-forme de Son Ferrer, en el interior de la cueva donde se efectuaron los enterramientos se documentó un total de 13 taxones diferentes. Este conjunto está mayoritariamente compuesto por *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*, sumando ambos cerca del 60% del total. Se trata de dos especies con una madera de importante componente resinoso que les confiere un fuerte aroma. Igualmente, se detectan otros taxones aromáticos, como *Cistus* sp., *Rosmarinus officinalis* y Lamiaceae. El conjunto de estos taxones aromáticos representa cerca del 75% del total del conjunto antracológico. Igualmente, el hogar relacionado con los enterramientos infantiles a la entrada de la cueva presenta de forma casi exclusiva carbones de *Pistacia lentiscus* (Cap. 13).

En otras cuevas funerarias de Mallorca y Menorca se localizan igualmente conjuntos antracológicos con una variedad taxonómica importante y la presencia recurrente de especies de componente aromático. Es el caso de Ca'n Martorellet, en Mallorca, donde se identificaron 5 taxones en un conjunto de 55 fragmentos de carbón, entre los que se cuenta *Juniperus* sp. (Piqué y Noguera 2002), y el de la Cova des Càrritx, en la que se identificaron 12 taxones diferentes entre los que hay *Cistus* sp., *Juniperus* sp., *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Piqué 1999a).

En estos cuatro yacimientos el contexto en que fue usado el combustible presenta similitudes importantes. En todos los casos se trata de espacios cerrados subterráneos en los que no existió corriente de aire ni iluminación natural. Estas cuatro cuevas funcionaron como panteón comunitario en los que se inhumaron difuntos de forma sucesiva, con lo que al penetrar en la cueva para realizar nuevas deposiciones los visitantes entraban en contacto con los cuerpos en descomposición. Así, se trataría de contextos en los que el componente olfativo sería especialmente relevante (Javaloyas et al 2009). La presencia de cuerpos en descomposición, juntamente con la falta de corriente de aire, debió de crear una atmósfera incómoda para los encargados de depositar los cadáveres en el interior de los panteones. Así, la presencia y recurrencia de taxones con un importante componente resinoso no se relacionaría exclusivamente con el uso del combustible como método de iluminación artificial, sino que podría estar igualmente relacionado con un intento de apaciguar la atmósfera olfativa del interior de estas cuevas. En este mismo sentido se puede interpretar la presencia recurrente de taxones con un importante componente aromático.

Así, el análisis de los conjuntos antracológicos de estos yacimientos sugiere que factores de orden sensorial, iluminación y componente aromático, estuvieron relacionados con la recolección del combustible usado. Como se ha visto mediante el análisis de las distancias euclídeas y del ACP, el conjunto antracológico del turriforme de Son Ferrer y de la Cova des Càrritx, ambos con un número de restos apropiados para la realización de este tipo de análisis estadísticos, presentan una composición marcadamente diferente a la de los contextos domésticos contemporáneos a ellos (Fig.: 15,3 y 15,5). Sin embargo, esto no es así en el caso de la Cova des Mussol, cuyo conjunto taxonómico, dominado por la recurrencia de *Olea europaea* (93,19%) (Piqué 1999b), presenta una gran similitud respecto a los conjuntos domésticos (Fig.: 15,3 y 15,5). Este comportamiento debe relacionarse con el hecho que el conjunto antracológico de la Cova des Mussol no se vincula directamente con espacios de deposición de cadáveres, sino con sectores de esta cueva destinados a la realización de diversos actos votivos y rituales (Piqué 1999b).

De esta forma, el conjunto de los resultados obtenidos en estos yacimientos muestran como la recolección del combustible usado en las cuevas funerarias no se efectuó siguiendo los patrones, bien definidos, para el aprovisionamiento del combustible doméstico. Como se ha visto, la gestión del combustible recolectado para satisfacer las necesidades energéticas de los grupos domésticos no se organizó de manera aislada, sino que se insiere en la estructuración de las prácticas cotidianas de mantenimiento compartidas por toda la comunidad y cambiantes a lo largo del tiempo. En cambio, el consumo de combustible en estas cuevas funerarias no se desarrolla de forma cotidiana y estructurada, sino que debía estar marcada por acontecimientos no regulares ni previsibles con antelación, como son las defunciones de miembros de la comunidad.

En este sentido, las diferencias apreciadas entre los conjuntos antracológicos de las cuevas funerarias, menos homogéneos que en los yacimientos domésticos, sugieren que el combustible fue recolectado *ad hoc*, no en el marco de otras actividades con las que pudiera haber sido complementaria o que generaran leña como subproducto. La recolección del combustible en estos casos se efectuaría poco tiempo antes de su uso y atendiendo a la naturaleza de las prácticas funerarias realizadas por el grupo cada vez que fallecía uno de sus componentes. En este sentido, las diferencias apreciadas en el caso de Cova des Mussol son significativas. Como se ha visto, el espectro taxonómico de esta cueva es muy similar al de los hogares domésticos, claramente dominado por *Olea europaea* y con una diversidad taxonómica relativamente baja. Asimismo, tampoco se identificaron de forma importante taxones caracterizados por su componente aromático. Ambas características diferencian este conjunto del de las cuevas funerarias, donde se ha visto que los taxones aromáticos son especialmente recurrentes y que *Olea europaea* no es un elemento claramente dominante. En este sentido destaca el caso de la Cova des Pas, único yacimiento balear en el que no se documenta el uso de esta especie que caracteriza los conjuntos antracológicos de los hogares domésticos, ni como combustible ni como materia prima u ofrenda floral.

Así, si en la organización del aprovisionamiento del combustible doméstico se aprecian unos patrones claramente compartidos por toda la comunidad y cambiantes a lo largo del tiempo en relación a las diversas transformaciones socioeconómicas y culturales, en el caso del combustible usado en las cavidades funerarias se aprecia una cierta continuidad a lo largo del tiempo tanto en Mallorca y Menorca. Esta se debería a la recolección del combustible de forma independiente de los patrones desarrollados en el ámbito doméstico y atendiendo a las necesidades específicas relacionadas con las atmósferas de estas cuevas de inhumación (componente olfativo). Estos factores, juntamente con la inmediatez con la que se generaría la demanda al fallecer un miembro de la comunidad, influirían en la poca homogeneidad de estos conjuntos.

Así, recogiendo el planteamiento sobre la dicotomía entre lo doméstico y lo ritual efectuada en la aproximación teórico-metodológico de esta Tesis Doctoral (Cap. 2), la gestión del combustible fue más "ritualizada", más estructurada, en el ámbito doméstico que en el funerario. Como se ha visto, el hecho que el conjunto antracológico de la Cova des Mussol sea similar al de los contextos domésticos y difiera de los patrones identificados en las cuevas funerarias se debe al hecho de que en este caso el consumo del combustible no se relaciona con la deposición de cadáveres. Así, por una parte no existe la necesidad de gestionar una atmósfera con un importante componente olfativo producido por la descomposición de los cuerpos. Por otra parte, las actividades con las que se relaciona el consumo del combustible en Cova des Mussol serían de carácter ritual o ceremonial. De esta forma, la demanda de combustible no estaría sujeta a la inmediatez del fallecimiento de algún miembro de la comunidad, sino que se articularía en función del ritmo y las características de las actividades

ceremoniales, lo que permitiría una mayor planificación, con antelación, del aprovisionamiento y transporte de la leña a esta cavidad localizada en un barranco de la costa occidental de Menorca.

Con todo ello, el conjunto de datos antracológicos procedentes de cuevas funerarias sugieren que, como ya se había apuntado para otras esferas de la vida social (Bradley 2005), la gestión del combustible en estos casos no sigue las características identificadas en el ámbito doméstico, donde esta práctica estaría bien estructurada por unos patrones interiorizados y compartidos por todos los miembros del grupo. En cierta forma, pues, se trata de actividades domésticas “ritualizadas”, en el sentido de realizadas a partir de unos patrones culturales bien estructurados, compartidos por los miembros del grupo social y cambiantes a lo largo del tiempo. En cambio, el uso del combustible en las cuevas funerarias responde a unos acontecimientos puntuales y poco previsible con gran antelación, que generarían una demanda más o menos inmediata de combustible relacionada con la gestión de una atmósfera con unas características muy concretas.

Así, el análisis holístico de las prácticas relacionadas con la gestión del combustible en las diversas esferas de la vida social permite discriminar estos patrones compartidos, entendidos como landscape practices históricamente constituidas, socialmente mediadas y arqueológicamente observables (Picornell et al 2011). De esta forma, la gestión del combustible en ámbitos funerarios o rituales cobra sentido en el conjunto de estas prácticas sociales de relación con el entorno vegetal y no es atribuida *a priori* a patrones marcados por creencias religiosas imposibles de descifrar mediante el registro arqueológico (Bradley 2005).

15.3.4. Las ofrendas florales

Un último uso de plantas leñosas documentado en esta Tesis Doctoral, igualmente vinculado a las prácticas funerarias, es el uso de ramas en la preparación de los cuerpos de los difuntos inhumados. Esta práctica había sido sugerida anteriormente en el caso de la Cova des Càrritx, donde se encontró un conjunto macrorestos botánicos que podrían haber formado parte de ajuar funerario y/o de la preparación de los cuerpos de los difuntos (Stika 1999). Como se ha visto, el registro arqueobotánico de la Cova des Pas, con unas condiciones de conservación excepcionales, ha permitido documentar por primera vez de forma directa este uso de las plantas por parte de las comunidades prehistóricas de Menorca.

Entre el conjunto de macrorestos botánicos recuperados mediante la flotación de sedimentos de la cámara funeraria de Cova des Càrritx se hallaron varios restos de plantas que podrían haber respondido a este uso, aunque al no presentar una relación espacial directa con los cuerpos inhumados y al tratarse de un conjunto con materiales de diversos momentos no permitía ir más allá del planteamiento de esta hipótesis. Entre otros, aparecieron diversos restos de *Cistus* sp. (fragmento de cápsula), *Cupressus sempervirens* (fragmentos de rama), *Juniperus phoenicea* (fragmento de rama), Lamiaceae (semillas), *Pinus* sp. (fragmento de hoja), *Pistacia lentiscus* (fragmento de hoja), *Rosmarinus officinalis* (semilla y fragmento de hoja) y *Rubia peregrina* (fragmento de hoja) (Stika 1999).

En la Cova des Pas se han podido analizar 48 agrupaciones de ramas depositadas en diversas partes de los cuerpos de los difuntos inhumados en la cueva. Entre este conjunto de materiales se ha identificado una variedad importante de taxones, 12, desvelando una gran diversidad florística en los materiales botánicos de la cueva, también documentada en los análisis polínicos (Servera 2009). Tanto los macrorestos como los microrestos evidencian claramente el uso de plantas en la preparación de los cuerpos para su deposición funeraria final, con especial atención a la zona torácica, en la que se han hallado la mayor parte de estas agrupaciones de ramas. Entre los taxones identificados en las ramas, Brassicaceae es el más recurrente, seguido de Lamiaceae y *Rosmarinus officinalis*. Este taxón es igualmente uno de los más relevantes en el espectro polínico, documentándose de forma recurrente la presencia de agregados de este taxón que evidencian la presencia de flores en el momento de deposición (Servera 2009). En cuatro de los individuos que presentaron agrupaciones de ramas directamente asociadas, se identificaron tanto ramas como agregados polínicos de Brassicaceae (Cap. 9).

Esta coincidencia entre agregados polínicos y ramas se da en otros taxones. Entre los 17 taxones de los que se han identificado agregados de polen, 6 han sido también identificados en el conjunto de ramas analizado: Brassicaceae, Lamiaceae, *Erica* sp., *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*. Así, parte de las ramas que se colocaron en los cuerpos inhumados podrían haber contenido flores que, en la mayoría de los taxones identificados, serían de pequeño tamaño y de colores vistosos. Además de este componente visual de las ramas depositadas junto a los cadáveres, el componente aromático, ya documentado entre los carbones de los hogares funerarios, es igualmente recurrente. Entre los 12 taxones identificados en las ramas de Cova des Pas, 6 son aromáticos: *Cistus* sp., Lamiaceae, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* y *Rosmarinus officinalis* (Cap. 9).

En otros yacimientos analizados en esta Tesis Doctoral se han documentado evidencias puntuales que se podrían relacionar igualmente con este tipo de prácticas funerarias. Es el caso de la rama de *Pistacia lentiscus* identificada entre los materiales del yacimiento de La Punta, y de la pequeña rama de *Olea europaea* hallada en un fragmento de sudario procedente del interior de uno de los ataúdes de la necrópolis de Son Maimó (Cap. 14). En este último caso, la vinculación directa con la preparación y deposición del cuerpo del difunto es igualmente clara, aunque el material analizado sea testimonial. Así, el conjunto excepcional de la Cova des Pas permite documentar la práctica del uso de plantas leñosas en la preparación de los cuerpos de los difuntos y su deposición a modo de ajuares florísticos en estas necrópolis, práctica que podría haberse dado igualmente en otros casos en los que no se han podido documentar los conjuntos de ramas (Cova des Càrritx, avenc de La Punta y Son Maimó). Los resultados del análisis taxonómico de estos materiales de la Cova des Pas, así como su correlación con los datos polínicos, sugieren que la preparación de los cuerpos de los difuntos mediante el uso directo de plantas fue una parte relevante de los rituales funerarios, al menos, de las comunidades menorquinas de los últimos siglos del Naviforme.

Conclusions and perspectives of the research (English)

This PhD dissertation has carried out the analysis of the charcoal and wood remains of 10 Prehistoric and Protohistoric sites on the islands of Mallorca and Menorca, stretching between 4.000 and 2.000 BP. This analysis has been based on a holistic and contextual approach to the charcoal record, which has been considered as the result of the relations between the human societies and their surrounding vegetation. Thereby, the general objective established has been the study of the relations between society and woody plants in the Prehistory and Protohistory of Mallorca and Menorca, within the frame of the interactions between these groups and their surroundings.

Both the established objective and the perspective of the work have proceeded from the analysis of the various approaches to the charcoal record developed along the history of the anthracological discipline. The study proposal, centred on the analysis of the vegetation dynamics and the interactions of human societies with it, focuses greatly on the dichotomous division between a 'scientific' archaeology and a 'theoretical' archaeology. Analysing the development of the works on charcoal analysis from this context, a study proposal has been established that goes beyond this distinction, which in the anthracological discipline has been translated in the division between palaeoenvironmental or palaeoethnobotanical works. In this manner, a theoretical and methodological scheme has been suggested for the development of a holistic and contextual approach to the charcoal record, taking into account the various social practices related to the woody plants as historically constituted landscape practices, socially mediated and archaeologically observable through the study of wood and charcoal remains. Thus, an aprioristic division has not been made between an assemblage of data suitable for palaeoenvironmental reconstruction and another directed to the analysis of the management of forest resources, instead the assemblage of data available has been analysed in its palaeoecological and archaeological context in order to advance the holistic understanding of these socio-environmental processes.

In this manner, the methods and techniques of analysis of the charcoal assemblages have been established for the achievement of this work. It has been fundamental to establish the parameters for the analysis of the formation of charcoal assemblages in each of the analysed sites. The distinction between the various processes that have given rise to the analysed charcoal assemblages has constituted the starting point for the interpretation of the results obtained in each case, in which the analysis of the immediate archaeological context has been essential. Another central element in the analysis process of the data obtained in each of the sites has been the valorization of the qualitative and quantitative representation of each of the assemblages. Once these matters have been evaluated, the discussion and interpretation of the data have followed, which have contributed information about the various practices related to the management of forest resources by prehistoric and protohistoric societies. In this manner, data on the management of domestic firewood has been obtained, relating to the use of woody plants in funerary ceremonies (as firewood and floral offerings) and the use of wood as raw material in the manufacture of objects and constructive material.

This entire assemblage of charcoal data has enabled, according to the theoretical-methodological approach and the established objectives, the analysis of various aspects relative to the vegetation dynamics and its interactions with the human groups. A first step in this aspect has been the analysis of the composition and variations of the charcoal assemblages, both of those studied in this PhD dissertation as well as those previously published. For this purpose, all of those samples that present a good qualitative and quantitative representativeness of the charcoal record assemblage have been selected, a factor which has been analysed in the presentation of the data in each concrete case. Thus, it has been possible to take into account 37 distinct charcoal assemblages proceeding from 15 sites in Mallorca and Menorca. The quantification of the recurrence of each taxon has been effected from the number of fragments, acquiring relative values which have enabled the creation of 5 anthracological diagrams for each of the regions from which charcoal record data is available: the Llevant, Pla, Artà peninsula, and Calvià peninsula in Mallorca, as well as the assemblages of the island of Menorca. These diagrams have permitted placing in comparison the changes of the charcoal record of each of the zones.

Likewise, these diagrams have supported the interpretation of the various statistic tests conducted in conjunction with the available data. Thus, through multivariable statistic calculations, such as the Euclidean Distance Analysis and the Principal Component Analysis, the composition of the charcoal assemblages and their variability based on chronological, geographic variables, as well as those related to the archaeological context, have been thoroughly analysed. In addition, the analysis of the ubiquity of the taxa (presence/absence) and the taxonomic variability of the assemblages according to the number of analysed remains have also been taken into account.

From the complementarity of all the strategies of analysis of the entire charcoal data, the primary characteristics of the charcoal record of Mallorca and Menorca between 4.000 and 2.000 BP have been defined. In this manner, the uniformity of the assemblages is notorious in relation to the presence of *Olea europaea* in them. In the majority of the cases this taxon is the most recurrent among those identified. Equally recurrent in all the phases and geographic zones are *Pistacia lentiscus* and *Pinus halepensis*, as well as an assemblage of shrubby taxa belonging to the sclerophyllous maquis. Thusly, these data suggests that the open sclerophyllous formations, with a marked shrubby character and with an arboreal strata

clearly dominated by *Olea europaea*, form the fundamental element of the vegetation of Mallorca and Menorca, without it fluctuating along the two millennia examined in the study.

In this manner, the observed variations in the various charcoal assemblages refer to changes in forest resource management. These modifications of the firewood supply patterns are produced at a ratio parallel to the transformations of the archaeological record of prehistoric and protohistoric societies of Mallorca and Menorca. In this way, during the Naviform, when a spatial rationality and a landscaping conception of open character are detected, without clear territory delimitations, the forest resources management is based on a gain of the various vegetation formations present in the settlement's surroundings. Thus, beyond the maquis dominated by *Olea Europaea*, the gain of other shrubby formations is documented, such as those characterised by *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* and *Erica* sp. or the proper formations of more humid places like the stream torrents.

On the other hand, during the Talayotic a strong identification of the communities with the territory is developed. These groups, structured around the settlements, create a net of nuclei characterized by the recurrence of monumental cyclopean buildings (circular talayots, squared talayots, platforms, turriments, mounds), which structure via visual networks the proper acknowledged territory of each community. In relation to this closed rationality of the territory, semanticized through the monumental architecture, the forest resource management becomes homogenised and is identified equally with the more recurring formations in this territory. Thus, a clear focalization toward the sclerophyllous maquis dominated by *Olea europaea* can be appreciated for the provisioning of firewood, in which this arboreal species goes on to satisfy almost exclusively the energy needs of the population, reducing the presence and recurrence of the shrubby taxa in the charcoal record.

With the destructuralization of the spatial rationality characteristic of the Talayotic world during the Postalayotic, the forest resources management will not follow this pattern focalised on *Olea europaea*. Concurrent to the disarticulation of the cyclopean monument network that clearly delimited the landscape with which each Talayotic community identified, the provisioning of firewood is accomplished in a more contingent manner in each of the studied zones. A pattern clearly defined and shared by the entire population is not observed, as in the previous period, instead, advantage is taken more or less randomly from the diversity of woody resources present in the vegetation surrounding each settlement, increasing thus the presence and recurrence of the shrubby taxa and decreasing the values of *Olea europaea*, taxa which had characterised almost exclusively the Talayotic assemblages.

Despite these documented changes in the patterns of provisioning of the firewood, throughout the studied period there are no significant transformations documented in neither the floristic composition of the vegetation nor substitutions of some vegetation formations for others. In this manner, the anthropic action on the plant communities did not imply a substantial modification of the vegetal landscape or the substitution of plant formations. In this way, the shrubland vegetation dominated by *Olea Europaea* constitute the main element of the landscape of Mallorca and Menorca from the first phases of human occupation in which the sedentarization of the population in all the biotopes of the islands is clearly documented. Thus, the notion that the sclerophyllous formations dominated by *Olea Europaea* are a product of a substitution of other formations caused by anthropic occurrence is discarded, dealing with phytogeographic associations completely defined and stable in Mallorca and Menorca since the middle Holocene.

Likewise, the development of this PhD dissertation has allowed the characterization of the particularities of the Holocene vegetation dynamics of Mallorca and Menorca. Given this important landscape development of the shrubby formation and maquis, the absence of carbon fragments from evergreen *Quercus* in the charcoal assemblages is significant. The presence of *Quercus ilex/coccifera* is well documented both in the pollen sequences, where its values are more or less recurrent in each case yet constant throughout the entire Holocene, and in the palynological analysis of archaeological sediments. In this manner, the absence of carbon fragments of this taxon in the same archaeological sediments in which their presence is detected via palynological analysis is particularly relevant. In any case, the charcoal data clearly indicate that the wood of this taxon was systematically rejected as firewood and as raw material for the manufacture of objects, despite presenting physiochemical characteristics specifically suitable for it.

In this way, the data obtained suggest that the development of *Quercus ilex* would be limited enough without technically forming oak forests, at least in the zones from which the data is available. It might be that the plant formations in which this taxon is more or less recurrent are found in the Serra of Tramuntana zone, of which no data is available, although its total absence in the charcoal record of sites located in zones in which oaks currently develop, such as the Artà peninsula, is equally significant. The relevancy of the matorralization of the Holocene vegetation of Mallorca and Menorca and the sparse development of *Quercus ilex* has been tied with a critical biogeographic position of the Balearic archipelago, which would make the incidence of the dryness and the seasonality of the Mediterranean climate especially relevant on the vegetation. Thus, the notion that this landscape configuration is a result of anthropic incidence is discarded.

Other plant formations documented, although always in the most punctual ways, are pines forests and other shrubland formations, such as those characterized by *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* and *Erica* sp. in the Artà peninsula. The presence of manufactured objects in wood of *Buxus balearica* is relevant, since according to the palynological records this species could have disappeared in Menorca and would be very sparse in Mallorca. Its use as firewood is detected in a very testimonial way, but it deals with a recurrent taxon in the manufacture of small wooden objects, so that, despite being infrequent in its surrounding, it would deal with a shrub whose wood would be particularly appreciated in the ma-

nufacture of objects. Likewise, in the Calvià peninsula, deciduous trees and shrubs (*Acer* sp, deciduous *Quercus*, *Pistacia* cf. *terebinthus*) that would have developed in humid and shady places of the mountain formations near to the Son Ferrer funerary mound are identified.

In this context, the use of woody species as firewood and as raw material for the manufacture of objects has been analyzed in an integrated way to the rest of the everyday maintenance activities. As has been proposed in the theoretical and methodological approach to the charcoal record, the use of wood has not been analyzed in an isolated manner, starting exclusively from the physiochemical characteristics of the wood and from the recurrence of the taxa in the surrounding vegetation, but instead the archaeological context of the charcoal data has been taken into consideration to analyse the integration of these practices in the various facets of everyday life. Thus, it has been possible to compare the provisioning of firewood with the rest of the productive activities, chiefly that of livestock and agriculture. The data available indicates that in none of the studied periods is a specialization of the production through an intensive use of livestock resources developed, nor one through intensive agriculture.

Thus, the supply and consumption of the firewood responds to the characteristics of these activities in each period. During the Naviform the supply of firewood would be developed beginning from the more or less autonomous domestic units which develop a livestock that imply a certain territorial mobility, in such a way that the taxa of various plant formations are exploited. On the other hand, during the Talayotic, the focus on the exploitation of *Olea europaea* as main source of firewood relates to a greater fixation of the population to the territory and a probable shared management of livestock and/or crops on the part of the community. In this way, the structuring of these productive activities on a settlement-level equally implies a homogenous and focused management of the firewood and forest resources. In contrast, during the Postalayotic, the atomization of the production in autonomous domestic units implies some supplies are more random regarding the energy resources, documenting again an especially important greater taxonomic variability in the shrubby strata.

Among these productive activities an incipient arboriculture might have developed. There are no direct evidences available of the full domestication of trees on the part of the prehistoric and protohistoric communities of Mallorca and Menorca, but the data offered by the sparse carpological analyses and the charcoal record allow the addressing of some hypotheses. In contrast, it might be that the specialization in the provisioning of the *Olea europaea* wood was due to a strategy of global management of the trees of this species that allowed the exploitation of other products such as their fruits or their leaves and tender shoots in order to feed the livestock. Likewise, the identification of charcoal fragments of *Ficus carica* throughout the whole of the studies period in both islands, together with the identification of the seeds of this species in funerary contexts, could be related to an exploitation of the tree destined to taking advantage of its fruits. Nonetheless, other species of fruit bearing trees exist that have been documented in the carpological record of which charcoal fragments have not been identified, such as in the case of *Vitis vinifera* or *Ceratonia silicua*.

The use of wood as an energy source has also been analysed within the framework of the fire *chaîne opératoire* related to the transformation of foods, the production of metallic objects and the pottery production. The archaeological evidences related to these activities indicate that in no moment was a clear specialization produced in one part of the community with regards to the metallurgic or ceramic production. Both productive processes are developed in the confines of each of the domestic groups. In this way, the charcoal data related to complex firewood structures, such as the structured fireplaces (grill-fireplaces) of the Naviform or the ovens for the processing of food, as well as with activities of metallurgic production (bucket-ovens), present some charcoal assemblages very similar to the rest of the studied domestic units. Thus, because a specialization of a part of the population in this type of productions does not exist, neither is a provisioning different from the firewood developed. The practices of the firewood management identified in each of the studied periods would be equally suitable for the provisioning of firewood destined to the production of metal and ceramic objects.

It has been possible to analyse the use of wood as raw matter in the manufacture of objects through the taxonomic identification of various items. Despite the difficulty of conservation of non-burned wood in archaeological Mediterranean contexts, the recurrence of these materials in the funerary sites of Mallorca and Menorca is not strange. Among the objects analysed in this PhD dissertation and those analysed by other authors, objects corresponding to 19 different types have been differentiated, among which 10 different taxa characterized by dense and compact woods have been identified. There is no a strict correlation between species and types of objects. The only exception is found in the objects related to hair, such as combs and the hair containers of the burials related to tonsure rituals. The combs were manufactured exclusively with wood from *Buxus balearica* and *Erica* sp., these same taxa being the most recurrent among the various pieces that form the funerary containers. The presence of *Buxus balearica* in the surrounding would be sparse, but its fine grain wood with few fissures, characteristic which shares with *Erica* sp., would be especially selected for the manufacture of small wooden objects of high technical difficulty.

One type of objects that deserves special attention are the wooden coffins. These objects form part of a concrete type of funerary rituals developed in the transition from the Talayotic to the Postalayotic destined to differentiate certain buried individuals in the collective necropolises. In the cave II of Cometa dels Morts, a total of 6 monoxil coffins have been identified, the majority of which were manufactured from trunks of *Pinus halepensis*. In contrast, 2 of them present other taxa, *Ficus carica* and Maloideae. The selection of these two trees for the manufacture of coffins suggests the direct felling in order to take advantage of the trunk, in such a way that puts an end to the possible production of fruits, which would have been gained during the tree's growth. Thus, the decision to cut each of these two trees, with which the social group of the deceased would have developed a more or less constant management during the years of its growth, puts an end to

the groups' relation to the tree, which could be related to the wood's use, the differentiation of a concrete individual to the rest of the buried individuals at the same collective necropolis.

With regards to the manufacture of constructive material, direct evidences (carbonized beam fragments) as well as indirect evidences (charcoal assemblages from burnt levels) indicate a lesser variety of exploited woods. *Olea europaea* is the most recurring taxon among this material, followed by *Pinus halepensis* and, in a testimonial manner, *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp, and *Pistacia lentiscus*. All of these are recurrent taxa in the sclerophyllous maquis, the main plant formation in its surrounding, with which the timber demand was satisfied with nearby and recurrent resources to its surrounding. These 4 taxa present timbers of great hardness and density, although in the case of *Pinus halepensis* it would have been needed to select those which featured straight trunks as this tree has the tendency to feature twisted trunks during its growth.

Finally, two more uses for woody plants have been detected with relation to the funerary world. On one hand, the use of firewood in small fireplaces in funerary caves has been analysed. In this manner, a different working management has been identified with direct relation or not of the fireplace with the deposition of corpses. In the cases in which the fires were made during successive corpses' depositions in caves which were used as collective necropolises, the firewood used differs from the documented ones in domestic cases. The taxonomic variety is greater, the values of *Olea europaea* lesser, and it highlights the recurrence of the use of taxa of aromatic component. This has been associated with the same atmosphere that would be developed in these closed spaces without air currents in which the decomposing bodies of previous burials would be localized. On the other hand, in the Cova des Pas the use of woody plants have been detected in the preparation of the buried corpses, as well as its use in floral offerings. Among the identified taxa, the recurrent use of Brassicaceae Lamaiaceae and *Rosmarinus officinalis* stands out and the palynological analysis indicates that at least 6 of these taxa could have been deposited transporting flowers.

In spite of all of this, in this PhD dissertation an approach to the charcoal record has been developed that has analysed holistically and contextually the interactions between the human communities and their environment, without differentiating *a priori* between the analysis of the vegetation dynamics and the social actions connected with the woody plants. This has been possible thanks to the study of the proposals developed in the last decade in the anthracological discipline focused on the overcoming of the dichotomous separation between palaeoecological and palaeoethnobotanical approaches to the charcoal record. In this manner, the analysis of these proposals has played an important role in the frame of the dichotomy between "scientific archaeology" and a "theoretical archaeology". The development of charcoal analysis from this perspective in prehistoric and protohistoric deposits in Mallorca and Menorca has opened up various perspectives in relation to future research.

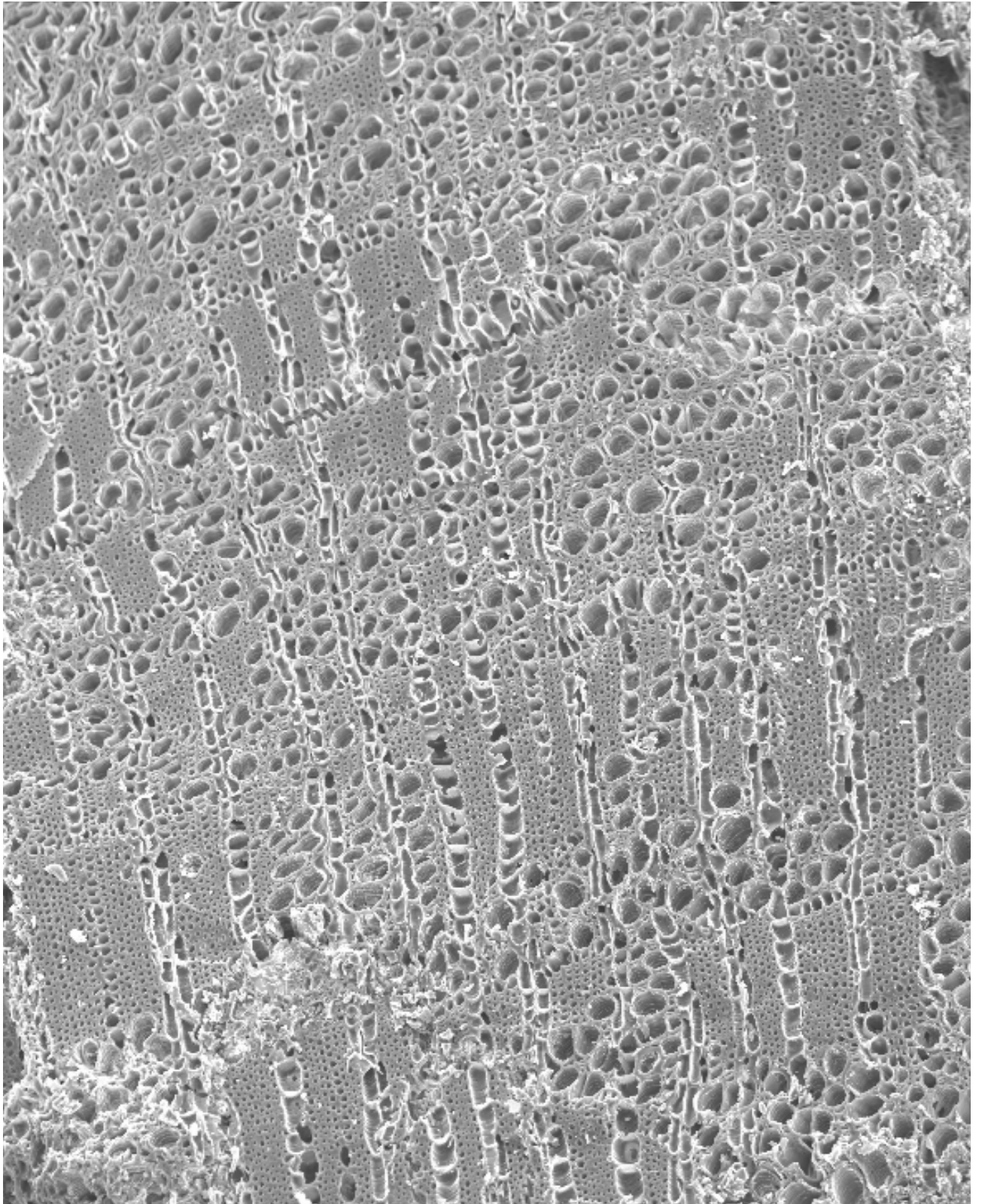
The analysis of practices in which timber was used starting from the connection to the charcoal record and the archaeological context, has allowed seeing how these landscape practices become integrated in the assemblages of maintenance activities developed in everyday ways. Likewise, this assemblage of practices is coherent with the various spatial rationalities, historically constituted and changeable throughout time. Thus, the development of future charcoal works in the Illes Balears focused on the integration of the charcoal data in its social, cultural, economic and ecologic context, will allow further extension of the analysis of these practices in various historical contexts.

In this manner, there are still geographic zones to which there is little data available. On the island of Menorca, where an important number of analysed palynological sequences exist, the charcoal data is still sparse. These are limited to various collective necropolises of the Naviform and to Postalalyotic domestic contexts. Without a doubt, the widening of the charcoal data available on this island and its correlation to the palaeoecological and archaeological context will allow further analysis of the vegetation dynamics on this island and of the interactions of the human groups with it.

In the case of Mallorca the situation is the reverse, since it avails itself of an important assemblage of charcoal data in relation to sparse palynological sequences. Nonetheless, being the larger of the Illes Balears and presenting a certain biogeographic diversity, there still exist zones in which there are no charcoal data available. Especially important would be the analysis of charcoal materials proceeding from the Serra de Tramutana or the costal zones such as the Alcúdia bay in order to improve the definition of the plant formation dynamics sparsely represented in the known charcoal record, such as the oak forests or the *Juniperus* sp. formations respectively. Likewise, the widening at a chronological level, both in Mallorca and Menorca, of the charcoal studies developed from this perspective of analysis will enable the improvement of understanding of the socio-environmental processes documented in this PhD dissertation.

Thus, the obtained results have placed worth on the assemblage of charcoal records gathered from various archaeological excavation and research projects developed on the islands of Mallorca and Menorca. This has allowed for the addition of new data in defining the vegetation dynamics and the structuring of the relations of the societies with it. As mentioned, these matters are central to the research agendas of both archaeology and palaeoenvironmental studies in the Illes Balears, therefore the holistic and integrated perspective developed in this PhD dissertation enables the combining of both subjects of research opening an interesting line of work. Thus, the charcoal record has contributed data for the joint analysis of both the vegetation dynamics and the organization of prehistoric and protohistoric societies, for which it is configured to be fully incorporated as a relevant viewpoint in the archaeological and palaeoenvironmental research in the Illes Balears.

Referencias bibliográficas Índices de tablas y figuras



Referencias bibliográficas

A

- ADAMS, R.M. (1988). Conceptual issues in Environmental Archaeology: an overview. En J.L. Bintliff, D.A. Davison y E.G. Grant (eds.) *Conceptual issues in environmental archaeology*. Edimburg: Edinburgh University Press, p. 1-15.
- ALBARELLA, U. (2001). Exploring the real nature of environmental archaeology. En U. Albarella (ed.) *Environmental archaeology: Meaning and Purpose*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.3-13.
- ALBERO, D. (2011a). *Caracterización teconológica, social y adaptación funcional de las cerámicas prehistóricas en el Oeste y Sureste de Mallorca (1700 – 50 BC). Aproximación sincrónica y diacrónica a partir de estudio arqueométrico de las pastas*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- ALBERO, D. (2011b). What the fire says: firing strategies in Bronze Age potteries from the Balearic Islands (1700-850 B.C.). *The Old Potter's Almanack* 16 (1): 1-4.
- ALBERO, D. y Capel, J. (inédito). *Análisis textural de cerámicas realizadas a mano procedentes del turriforme escalonado de Son Ferrer (Calvià, Mallorca)*. Informe inédito, Universitat de les Illes Balears.
- ALBERT, R.M., inédito (2003): *Estudio de capas de cenizas y suelos de hábitat procedentes del yacimiento de Closos Gaià (Felanitx, Mallorca)*. Informe inédito. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- ALCOVER, A. (2008). The First Mallorcans: Prehistoric Colonization in the Western Mediterranean. *World Prehistory* 21, 19-84.
- ALCOVER, J.A., Bover, P. y Seguí, B. (1999). Aproximació a la paleoecologia de les illes. En J.A. Alcover (coord.) *Ecologia de les illes*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 6 / Monografies de l'Institut d'Estudis Baleàrics, 66. Palma de Mallorca: Societat d'Història Natural de les Balears / Institut d'Estudis Baleàrics.
- ALESÁN, A. (inédito). *Estudi del material antropològic del turriforme de Son Ferrer*. Informe inédito, Universitat de les Illes Balears.
- ALESÁN, A. y Malgosa, A. (2005). Les inhumacions perinatales del túmul de Son Ferrer (Calvià, Mallorca): un estudi antropològic. *Mayurqa* 30: 511-522.
- ALLUÉ, E. (2002a). *Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico*. Tesis Doctoral, URV, Tarragona.
- ALLUÉ, E. (2002b). Preliminary issues regarding the taphonomic study of archaeological charcoal upon the record from Abric Romaní (Capellades, España). En M. Renzi, M.V. Pardo, M. Belinchón, E. Peñalver, P. Montoya y A. Márquez-Aliaga (eds.) *Current topics of taphonomy and fossilization*. València: Ajuntament de València, p. 447-452.
- ALLUÉ, E. (2005). El paisatge i l'explotació dels recursos forestals a partir de l'anàlisi antracològica de Ses Païsses (Artà, Mallorca). En J. Aramburu y J. Hernández, *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talayótico de Ses Païsses, Artà-Mallorca. Campañas 1999-2000. Estudio de los materiales de las campañas de la misión hispano-italiana 1959-1963*. Palma de Mallorca: los autores. http://www.arqueobaleares.es/?page_id=23
- ALLUÉ, E. (2006). Antracología. Una disciplina arqueobotánica para el conocimiento del paisaje vegetal y la explotación de los recursos forestales. En *ArqueoCat, I Congreso de analíticas aplicadas a la arqueología*. Igualada: ArqueoCat, p. 195-218.
- ALLUÉ, E., Vernet, J.-L. y Cebrià, A. (2009). Holocene vegetational landscapes of NE Iberia: charcoal analysis from Cova de la Guineu, Barcelona, Spain. *Holocene* 19 (5): 765-773.
- ALMAGRO, M. (1970). Las fechas de C14 para la Prehistoria y la Arqueología Peninsular. *Trabajos de Prehistoria* 27: 9-43.
- ALOMAR, G. y Conesa, M.A. (2004). Mapa de vegetació del Parc Natural de la Península de Llevant. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 47: 123-133.
- AMENGUAL, P., Ferré, M., Forés, A., Lull, V., Micó, R., Palomar, B., Rihuete, C., y Risch, R. (2009/2010). El Talaiot 3 de Son Fornés (Montuiri, Mallorca): dades preliminars. *Mayurqa* 33: 96-111.
- AMORÓS, L.R. (1950). El ajuar funerario de la cueva de «Son Jaumell» en el Museo Regional de Artà. *Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana* 30: 518-522.
- AMORÓS, L. (1974). La cueva sepulcral prerromana de «Son Maimó» en el término municipal de Petra (Mallorca). En *IV Symposium de Prehistoria Peninsular. Prehistoria y Arqueología de las Islas Baleares*. Barcelona: Universitat de Barcelona: 138-170.
- ANTOLÍN, F. (2008). *Aproximació a l'estudi de la percepció i la interacció amb l'entorn vegetal en societats caçadores recol·lectores i agricultores ramaderes (10,000-4,000 cal ANE). Resultats de l'estudi arqueobotànic del jaciment arqueològic de la Cova de Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat)*. Trabajo inédito de Tercer Ciclo. Universitat Autònoma de Barcelona.
- ARAMBURU, J. (1998). *El patrón de asentamiento de la cultura talayótica de Mallorca*. Palma: Ed. El Tall.

- ARAMBURU, J. (2009). *Ses Païsses (Artà, Mallorca). Excavaciones en el Edificio 25 "Guillem Garau"*. Palma: el autor. http://www.arqueobalealear.es/?page_id=23
- ARAMBURU, J. (2010a). *Ses Païsses (Artà, Mallorca). Excavaciones en el Recinto 51*. Palma: el autor. http://www.arqueobalealear.es/?page_id=23
- ARAMBURU, J. (2010b). Análisis carpológico. En J. Aramburu, *Ses Païsses (Artà, Mallorca). Excavaciones en el Recinto 51*. Palma: el autor, p. 48-59. http://www.arqueobalealear.es/?page_id=23
- ARAMBURU, J. (2011). *Excavación del talayot de Cas Canar (Sencelles, Mallorca)*. Palma: el autor. http://www.arqueobalealear.es/?page_id=23
- ARAMBURU, J. y Hernández, J. (2005). *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talayótico de Ses Païsses, Artà-Mallorca. Campañas 1999-2000. Estudio de los materiales de las campañas de la misión hispano-italiana 1959-1963*. Palma de Mallorca: los autores. http://www.arqueobalealear.es/?page_id=23
- ARMENTANO, N., Esteve, X., Nociarová, D. y Malgosa, A. (2011). Taphonomical study of the Anthropological Remains from Cova Des Pas (Minorca). *Quaternary International*, en prensa, prueba corregida.
- ARNAU, P., Gornés, S. y Stika, H.P. (2003). Los hipogeos de S'Alblegall (Ferreries) y la agricultura cerealística a mediados del II milenio cal ANE en Menorca. *Trabajos de Prehistoria* 60 (2): 117-130.
- ASOUTI, E. (2003). Wood charcoal from Santorini (Thera): new evidence for climate, vegetation and timber imports in the Aegean Bronze Age. *Antiquity* 77: 471-484.
- ASOUTI, E. (2006). Charcoal analysis. A short history. *Charcoal Analysis Web*: <http://pcwww.liv.ac.uk/~easouti/History%20of%20charcoal%20analysis.htm>
- ASOUTI, E., Hather, J., (2001). Charcoal analysis and the reconstruction of ancient woodland vegetation in the Konya Basin, south-central Anatolia, Turkey: results from the Neolithic site of Çatalhöyük East. *Vegetation History and Archaeobotany* 10: 23-32.
- ASOUTI, E. y Austin, P. (2005). Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past societies, based on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macroremains. *Environmental Archaeology* 10: 1-18.
- A.A.V.V. (en preparación, 2012) [Carrión JS, Fernández S, González-Sampériz P, López-Merino L, Peña L, Burjachs F, López-Sáez JA, García-Antón M, Carrión Marco Y, Uzquiano P, Postigo JM, Barrón E, Allué E, Badal E, Dupré M, Fierro E, Munuera M, Rubiales JM, García Amorena I, Jiménez Moreno G, Gil Romera G, Leroy S, García-Martínez MS, Montoya E, Fletcher W, Yll E, Vieira M, Rodríguez-Ariza MO, Anderson S, Peñalba C, Gil García MJ, Pérez Sanz, A, Albert RM, Díez MJ, Morales C, Gómez Manzaneque F, Parra I, Ruiz Zapata B, Riera S, Zapata L, Ejarque A, Vegas T, Rull V, Scott L, Andrade A, Pérez Díaz S, Abel Schaad D, Moreno E, Hernández-Mateo L, Sánchez Baena JJ, Riquelme JA, Iglesias R, Franco F, Chaín C, Figueiral I, Grau E, Matos M, Jiménez Espejo F, Arribas A, Garrido G, Finlayson G, Finlayson C, Ruiz M, Pérez Jordá G, Miras Y.). *Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario*. Ministerio de Economía y Competitividad. Madrid.
- ## B
- BADAL, E. (1999). El potencial pecuario de la vegetación mediterránea: las cuevas redil. *Saguntum Extra* 2: 69-76
- BADAL, E., Carrión, Y., Rivera, D. y Uzquiano, P. (2000). La arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. En R. Buxó y R. Piqué (eds.) *La recogida de muestras en arqueobotánica. Objetivos y propuestas metodológicas*. Bellaterra: Grupo de Trabajo en Arqueobotánica de la Península Ibérica.
- BARRET, J. C. (1994). *Fragments from Antiquity: An archaeology of social life in Britain, 2900-1200 BC*. Oxford: Blackwell.
- BARRET, J. C. y Fewster, K. J. (2000). Intimacy and structural transformation: Giddens and archaeology. En C. Holtorf y H. Karlsson (eds.) *Philosophy and Archaeological Practice: Perspectives for the 21st Century*. Göteborg: Bricoleur, p. 25-38.
- BERENGUER, Francesc y Matas, Caterina (2005). La indústria óssia de Closos de can Gaià. *Mayurqa* 30: 263-287.
- BERLIN, B. (1992). *Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton: Princeton University Press.
- BERGADA, M. inédito (2003). *Arqueoestratigrafía y micro-morfología de la secuencia de la naveta I dels Closos de Ca'n Gaià (Felanitx, Mallorca)*. Informe inédito. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- BERGADA, M., Guerrero, V.M. y Ensenyat, J. (2005a). Primeras evidencias de estabulación en el yacimiento de Son Matge (Serra de Tramuntana, Mallorca) a través del registro sedimentario. *Mayurqa* 30: 153-180.
- BERGADA, M., de Nicolás, J.C. (2005b). Aportación de la micromorfología al conocimiento de las prácticas pastoriles de finales de la Edad de Bronce en el yacimiento de la Cova des Morts (Mongofre Nou, Maó, Menorca). *Mayurqa* 30: 181-202.
- BINFORD, L. (1964). A consideration of archaeological research design. *American Antiquity* 29: 425-41.
- BOGAARD, A. (2005). 'Garden agriculture' and the nature of early farming in Europe and the Near East. *World Archaeology* 37 (2): 177-196.

- BOLÓS, O. (1996). *La vegetació de les Illes Balears. Comunitats de plantes*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- BOLÓS, O. y Molinier, R. (1953). Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collectanea Botanica* 5 (3): 699-865.
- BOLÓS, O. y VIGO, J. (1972). Contribution à la géobotanique de l'île de Majorque. *Rap. Com. Int. Mer. Médit.* 21(3): 81-82.
- BONNER, A. (2004). *Les plantes de les Illes Balears*. Palma: Editorial Moll.
- BORDOY, M. (1919). *Historia de Felanitx*, Tom I. Felanitx.
- BORDOY, M. (1920). *Prehistoria y Portohistoria felanigense*. Felanitx.
- BOURDIEU, P. (1973). *Esquisse d'une théorie de la pratique, précédé de trois études d'ethnologie kabyle*. Paris: Éditions Droz.
- BOYD, B. (2002). Ways of eating/ways of being in the Later Epipalaeolithic (Natufian) Levant. En Y. Hamilakis, M. Pluciennik y S. Tarlow (eds.) *Thinking Through the Body: Archaeologies of Corporeality*. New York: Kluwer/Plenum, p. 137-152.
- BOYD, B. (2004). Agency and landscape: abandoning the nature/culture dichotomy in interpretations of the Natufian. En C. Delage (ed.) *The last hunter-gatherer societies in the Near East*. Oxford: BAR. I.S. 1320, p. 119-136.
- BRADLEY, R. (2005). *Ritual and Domestic Life in Prehistoric Europe*. London: Routledge.
- BREWER, S., Cheddadia, R., de Beaulieu, J.L., Reille, M. y Data contributors (2002). The spread of deciduous *Quercus* throughout Europe since the last glacial period. *Forest Ecology and Management* 156 (1-3): 27-48.
- BURJACHS, F. (2005). Informe de l'anàlisi pal·linològica del jaciment arqueològic de Ses Païsses (Artà, Mallorca, Illes Balears). En J. Aramburu y J. Hernández, *Memoria de las excavaciones arqueológicas en el poblado talayótico de Ses Païsses, Artà-Mallorca. Campañas 1999-2000. Estudio de los materiales de las campañas de la misión hispano-italiana 1959-1963*. Palma de Mallorca: los autores. http://www.arqueobalea.es/?page_id=23
- BURJACHS, F. (2006). Palinología y restitución paleoecológica. *Ecosistemas* 15 (1): 7-16.
- BURJACHS, F., Pérez-Obiol, R., Roure, J. M. y Julià, R. (1994). Dinámica de la vegetación durante el Holoceno en la isla de Mallorca. En Volumen Colectivo, *Trabajos de palinología básica y aplicada, X Simposio de Palinología (APLE)*. Valencia: Universitat de València, p. 199-210.
- BURJACHS, F., Blech, M., Marzoli, D. y Julià, R. (2000). Evolución del paisaje en relación con el uso del territorio en la edad del hierro en el NE de la península Ibérica. En R. Buxó y E. Pons (eds.) *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Sèrie Monogràfica 18. Girona: Museu Arqueològic de Catalunya, p. 31-42.
- BURJACHS, F., Bach, J., Buxó, R., Llàcer, P., McGlade, J., Picazo, M., Piqué, R. y Ros, M.T. (2005). El territori d'Emporion i les seves dades paleoambientals. *Empúries* 54: 25-32.
- BUURMAN, J. y Pals, J.P. (1994). Palaeoethnobotany: what's in a name? *Antiquity* 68: 452-454.
- BUXÓ, R. (1997). *Arqueología de las plantas*. Barcelona: Ed. Crítica.
- BUXÓ, R. y PIQUÉ, R. (es.) (2000). *La recogida de muestras en arqueobotánica. Objetivos y propuestas metodológicas*. Bellaterra: Grupo de Trabajo en Arqueobotánica de la Península Ibérica.
- BUXÓ, R. y Piqué, R. (2008). *Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la península Ibérica*. Barcelona: Ariel.
- C**
- CALVO, M. (2002). *Nous models de gestió del patrimoni arqueològic: el Parc Arqueològic del Puig de Sa Morisca (Calvià, Mallorca)*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- CALVO, M. (2009). Reflexiones en torno a los esquemas de racionalidad espacial reflejados en el paisaje durante la prehistoria de Mallorca. *Pyrenae* 40 (2): 37-78.
- CALVO, M. y Salvà, B. (1999). Aproximació a la seqüència cronocultural de la naveta i del jaciment de Closos de can Gaià (Felanitx). *Mayurqa* 25: 59-82.
- CALVO, M., Guerrero, V. y Salvà, B. (2002). Los orígenes del poblamiento balear. Una discusión no acabada. *Complutum* 13: 159-1191.
- CALVO, M., Fornés, J., García, J., Iglesias, M.A. y Juncosa, E. (2005). Condicionantes espaciales en la construcción del turriforme escalonado de Son Ferrer (Calvià, Mallorca). *Mayurqa* 30 (I): 485-510.
- CALVO, M., Garcia, J., Iglesias Alonso, M.A., Juncosa, E. (2006). La Necrópolis del Bronce Antiguo de Can Vairet / Son Ferrer (Calvià, Mallorca). *Mayurqa* 31: 57-82.
- CALVO, M., Garcia, J., Guerrero, V.M., Gornés, S. y Gual, J.M. (2008). Ataúdes en las prácticas funerarias de la Edad del Hierro Balear. Comunicación III Jornadas de arqueología de las Baleares. Maó, 3-4 octubre, 2008.
- CALVO, M. et al (en preparació). *El turriforme escalonado de Son Ferrer (Calvià, Mallorca)*. Universitat de les Illes Balears.
- CARANDINI, A. (1997). *Historias en la tierra: manual de excavación arqueológica*. Barcelona: Editorial Crítica.
- CARLQUIST, S. (1971). Wood anatomy of Macaronesian and other Brassicaceae. *Aliso* 7 (3): 365-384

- CARRIÓN, J.S., Munuera, M., Navarro, C. y Sáez, F. (2000). Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico. Viejas falacias y nuevos paradigmas. *Complutum* 11: 115-142.
- CARRIÓN, J.S., Fernández, S., González-Sampériz, P., Gil-Romea, G., Badal, E., Carrión-Marco, Y., López-Merino, L., López-Sáez, J.A., Fierro, E. y Burjachs, F. (2010). Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 162(3): 458-475.
- CARRIÓN, Y. (2003). *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea y atlántica de la península Ibérica*. Tesis Doctoral, Universitat de València.
- CARRIÓN, Y. (2009). Análisis antracológico de la campaña 2006. En J. Aramburu, *Ses Païsses (Artà, Mallorca). Excavaciones en el Edificio 25 "Guillem Garau"*. Palma: el autor. http://www.arqueobalea.es/?page_id=23
- CARRIÓN, Y., Ntinou, M. y Badal, E. (2011). *Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early-Middle Holocene. *Quaternary Science Reviews* 29 (7-8): 952-968.
- CARTAILHAC, E. (1892). *Monuments primitifs des îles Baléares*. París: Ministère de l'Instruction Publique
- CASTRO, P., Escoriza, T. y Sanahuja, M.E. (2003). *Mujeres y hombres en espacios domésticos. Trabajo y vida social en Mallorca (c. 700-500 cal ANE). El Edificio Alfa del Puig Morter de Son Ferragut (Sineu, Mallorca)*. Oxford: BAR I. S.
- CERDÀ, D. (2002). *Bocchoris. El món clàssic a la Badia de Pollença*. Col·lecció Quaderns de Patrimoni Cultural. Palma: Consell Insular de Mallorca.
- CHABAL, L. (1988). Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique, les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara* 1: 187-222.
- CHABAL, L. (1990). L'étude paléocologique des sites protohistoriques à partir des charbons de bois, la question de l'unité de mesure. En T. Hackens, A.V.Munaut y C.Till (eds.) *Wood and Archaeology, first conference*. Louvain la-Neuve: PACT, p. 189-205.
- CHABAL, L. (1992). La représentativité paléocologique des charbon de bois archéologiques issus du bois de feu. *Bull. Soc. Bot. Fr, Actual. Bot.* 139: 213-236.
- CHABAL, L. (1997). *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'antracologie, méthode et paléocologie*. Documents d'Archéologie Française, n°63. Paris: Eds. de la Maison des Sciences de l'Homme - CNRS.
- CHABAL, L., Fabre, L., Terral, J.F. i Théry-Parisot, I. (1999): L'antracologie. En A. Ferdière (ed.), *La Botanique*. Paris: Eds. Errance, p. 43-104.
- CHAMPION, T., Gamble, C., Shennan, S. y Whittle, A. (1988). *Prehistoria de Europa*. Barcelona: Ed. Crítica.
- CHAPMAN, R.W., y Grant, A. (1995). Talayot 4, Son Ferrandell-Oleza: Problemas de los procesos de formación, función y subsistencia. *Revista d'Arqueologia de Ponent* 5: 7-52.
- CLARK, G. (1963): Foreword. En D. Brothwell y E. Higgs, *Science in Archaeology. A comprehensive survey of progress and research*, New York: Thames and Hudson, p. 17-20.
- CLIMENT, D. (1985). *Les nostres plantes: una aproximació multidisciplinària al món vegetal de les nostres terres*. Alacant: Diputació d' Alacant.
- COLOMINES, J. (1915-20). Coves romanes d'enterrament a Mallorca. *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans* vol. VI. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- COSTA, M, Morla, C. y Sainz, H. (Eds.) (2005). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Barcelona: Editorial Planeta.
- COUVERT, M. (1968) Étude des charbons préhistoriques. Méthodes de préparation et d'identification. *Libyca* 16: 249-256.
- COUVERT, M. (1969a) Étude de quelques charbons préhistoriques de la grotte Capelleti. *Libyca* 17: 213-218.
- COUVERT, M. (1969b) Identification de charbons provenant du gisement de Tamar Hat. *Libyca* 17: 49-52.

D

- DAVID, N. (1992). Integrating ethnoarchaeology: a subtle realist perspective. *Journal of Anthropological Archaeology* 11: 330-359.
- DAVID, N. y Kramer, K. (2006). *Ethnoarchaeology in action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DAVIS, M.B. (1976). Pleistocene biogeography of temperate deciduous forests. *Geoscience and Man* 13: 13-26.
- DE CERTEAU, M. (1996). *La invención de lo cotidiano*. México: Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericano.
- DELHON, C., Moutarde, F. Tengberg, M. y Thiébault, S. (2003). Perceptions et représentations de l'espace à travers les analyses archéobotaniques. *Études Rurales* 167/168: 285-294.
- DELHON, C., Thiébault, S. Y Berger, J.-F. (2009). Environment and landscape management during the Middle Neolithic in Southern France: evidence for agro-sylvo-pastoral systems in the Middle Rhone Valley. *Quaternary International* 200 (1-2): 50-65.
- DESCOLA, P. (1988). *La selva culta. Simbolismo y praxis en la ecología de los Achuar*. Quito: Abya-Yala.

DESCOLA, P. (2001). Construyendo naturalezas. Ecología simbólica y práctica. En P. Descola y G. Pálsson (eds.) *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*. México: Siglo XXI, p.101-123.

DESCOLA, P. (2004): Las cosmologías indígenas de la Amazonía. En Surrallés, A. I García Hierro, P. (eds.) *Tierra adentro. Territorio indígena y percepción del entorno*, IWGIA Documento 39, Copenhague, p. 25-35

DESCOLA, P. (2005). *Par-delà nature et culture*. Gallimard, París

DESCOLA, P. y Pálsson, G. Eds. (2001): Introducción. En P. Descola y G. Pálsson (eds.) *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*. México: Siglo XXI, p.11-35.

DILLON, M (2006). *People and past environments. Towards an anthropology of woodlands based on analysis of wood and charcoal from archaeological contexts*. Tesis de Máster, National University of Ireland, Galloway.

DIMBLEY, G.W. (1967). *Plants and archaeology*. London: John Baker.

DINCAUZE, D.F. (2000). *Environmental Archaeology. Principles and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

DUFRAISSE, A. (2006). Charcoal anatomy potential, wood diameter and radial growth. An A. Dufraisse (ed.) *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology. Papers from the Table- Ronde held in Basel 2004*. Oxford: BAR I.S. 1483, p. 47-60.

DUFRAISSE, A. (2008). Firewood management and woodland exploitation during the late Neolithic at Lac de Chalain (Jura, France). *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 199-210.

DUFRAISSE, A. (2011). Interpretation of firewood management as a socio-ecological indicator. *5th International Meeting of Charcoal Analysis: The charcoal as cultural and biological Heritage, Saguntm Extra* 11 : 179-181.

DUFRAISSE, A., Pétrequin, A.M. y Pétrequin, P. (2007). La gestion du bois de feu: un indicateur des contextes socio-écologiques. Approche ethnoarchéologique dans les Hautes Terres de Papua (Nouvelle-Guinée indonésienne. En M. Besse (ed.) *Sociétés néolithiques. Des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques. Actes du 27e colloque interrégional sur le Néolithique (Neuchâtel, octobre 2005)*. Lausanne : Cahiers d'archéologie romande, vol. 108, p. 115-126.

DUFRAISSE, A, y Leuzinger, U. (2009). La collecte du bois de feu dans le village néolithique d'Arbon-Bleiche 3 (lac de Constance, Suisse): gestion du bois et déterminismes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 1006 (4): 707-802.

DUQUE, D. (2004). *La gestión del paisaje vegetal en la Prehistoria Reciente y la Protohistoria en la cuenca media del Guadiana a partir de la antracología*. Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura.

E

EASTWOOD, W.J., Roberts, N., Lamb, H.F. y Tibby, J.C. (1999). Holocene environmental change in southwest Turkey: a palaeoecological record of lake and catchment-related changes. *Quaternary Science Reviews* 18: 671-695.

EMERY-BARBIER, A. y Thiébault, S. (2005). Preliminary conclusions on the Late Glacial vegetation in south-west Anatolia (Turkey): the complementary nature of palynological and anthracological approaches. *Journal of Archaeological Science* 32 (8): 1232-1251.

ENCINAS, J.A. (1974). Note on the exploration of the avenc de a Punta, Majorca. *Trans. Birtish Cave Research Association* 1 (2): 127-130.

ENCINAS, J.A. (1975). Els bous de lavenc de la Punta. *E.R.E. Espeleòleg*: 933-937.

ESTEVE, X. (en preparació). *Anàlisi espacial de la Cova des Pas (Ferrerries, Menorca)*. Trabajo inédito, Universitat de Barcelona.

ESTRADA, A., Lloveras, L., Nadal, J. y Valenzuela, S. (inédito). *Estudio de los restos arqueofaunísticos del Túmulo de Son Ferrer*. Informe inédito, Universitat de les Illes Balears.

EUBA, I. (2003). *Anàlisi antracològica del jaciment talayòtic de Biniparartx (Menorca)*. Informe inèdit.

EVANS, J.G. (2003). *Environmental Archaeology and the Social Order*. London: Routledge.

F

FAIRBAIRN, A.S. (2005). A history of agricultural production at Neolithic Çatalh Hüyük, East Turkey. *World Archaeology* 37 (2): 197-210.

FERRÉS, L. (1984). Ensayo de reconstrucción del paleoambiente. En P. Gasull, V. Lull y M.E. Sanahuja, *Son Fornés I: La fase talayótica*. Oxford: BAS I.S. 209, p. 131-132.

FIGUERIAL, I. y Mosbrugger, V. (2000). A review of charcoal analysis as a tool for assessing Quaternary and Tertiary environments: achievements and limits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 164: 397-407.

FOLCH, R. (1986). *La vegetación dels Països Catalans*. Barcelona: Ed. Ketres.

FORD, R.I. (1979). Paleoethnobotany in AmEriCan Archaeology. *Advances in archaeological method and theory* 2: 285-336.

FORNÉS, J., García, J., Juncosa, E., Salvà, B., Calvo, M. y Guerrero, V. (2002). El jaciment de Closos de can Gaià i el seu entorn

natural i humà. *II Jornades d'Estudis Locals de Felanitx*. Palma: Institut d'Estudis Balearics: 214-228.

FORNÉS, J., Javaloyas, D., Salvà, B., Berenguer, C., Matas, F., Servera, G. y Oliver, Ll (2009). Más que una casa. Los navetiformes de la Edad del Bronce Balear. En Carne Belarte (ed.) *L'espai domèstic i l'organització de la societat a la protohistòria de la Mediterrània occidental (Ier. Mil·leni AC)*. Actes de la IV Reunió d'Arqueologia de Calafell (Calafell, Tarragona, 6-9 de març de 2007). *Arqueomediterrània* 11: 323-330.

FORNÓS, J.J. y Segura, F. (2003): El relleno de los fondos de los barrancos del Migjorn de Menorca. En V.M. Rosselló, J.J. Fornós y L. Gómez-Pujol (eds.) *Introducción a la Geografía física de Menorca*. Palma: AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears, p. 11-121.

FRIEDRICH, P. (1970). *Proto-Indo-European Trees: Arboreal System of a Prehistoric People*. Chicago: University of Chicago Press.

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., Garcia, E., Fornes, J., Jordana, X., Pedro, M., Riera, J., Sintés, E., Zubillaga, M.. (2007). La Cova des Pas (Ferrerries, Menorca): un avanç. En *L'Arqueologia a Menorca: eina per al coneixement del passat*. Maó: Consell Insular de Menorca, p. 95-109.

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., Garcia, E., Fornes, J., Jordana, X., Pedro, M., Riera, J., Sintés, E., Zubillaga, M.. (2008). La cova des Pas (Ferrerries, Menorca): un jaciment cabdal en la prehistòria de les Balears. *Revista Unicum* 7:10-20.

G

GARCÍA, J. (2011). *Análisis traceológico de la cerámica: modelado y espacio social durante el postalayótico (V-I A.C.) en la península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*. Tesis Doctoral, Universitat de les Illes Balears.

GARCÍA, J., Fornés, J. Salvà, Calvo, M., Guerrero, V., Ramis, D. (2000). La Cova de sa Bassa (Escorca, Mallorca). En V. Guerrero y S. Gornés (eds.) *Colonización humana en ambientes insulares: interacción con el medio y adaptación cultural*. Palma: Universitat de les Illes Balears, 401-416.

GARCÍA, J. y Calvo, M. (en prensa). *Making Pots. El modelado de la cerámica a mano y su potencial interpretativo*. Oxford: BAR I.S.

GARCÍA, J., Calvo, M. y Alberó, D. (en prensa). Coccions de superfície a la prehistòria mallorquina: anàlisi de les ceràmiques procedents del turriforme escalonat de Son Ferrer. *III Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears*, Maó, 3 i 4 d'Octubre de 2008.

GARCIA, M. P., y Gloaguen, E. (2003). Los enterramientos infantiles en el Túmulo de Son Ferrer (Calvià, Mallorca): Una primera aproximación. *Mayurqa* 29: 269-280.

GARCÍA MARTÍNEZ, M.S (2009). *Recursos forestales en un medio semiárido. Nuevos datos antracológicos para la Región de Murcia desde la Edad del Bronce hasta época medieval*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

GARCÍA MARTÍNEZ, M.S. y Dufraisse, A. (2011): Bronze Age Firewood exploitation in south eastern Iberia: a study focusing on wood diameter estimation. *5th International Meeting of Charcoal Analysis; The charcoal as cultural and biological Heritage, Saguntm Extra* 11: 187-188.

GASULL, P., Lull, V. y Sanahuja, M.E. (1984). *Son Fornés I: La fase talayótica*. Oxford: BAS I.S. 209.

GERO, J.M. (1991). Gender divisions of labour in the construction of archaeological knowledge. En D. Walde y N.D. Willows (eds.) *The archaeology of gender*. Calgary: Chacmoll, p.96-102.

GERO, J.M. y Conkey, M.W. (eds.) (1995). *Engendering archaeology. Women and Prehistory*. Oxford: Blackwell.

GIDDENS, A. (1979). *Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and Contradiction in Social Analysis*. Berkeley: University of California Press.

GIDDENS, A. (1984). *The Constitution of society: outline of the theory of structuration*. Berkeley: University of California Press.

GIL, L., Manuel, C. y Díaz-Fernández, P. (2003). *La transformación histórica del paisaje forestal en las islas Baleares*. Madrid: los autores.

GILL, A. (1978). Petita història del Museu Regional d'Artà. *Bellpuig* agosto: 262-263.

GILL, S., Lull, V., Mico, R., Rihuete, C. y Risch, R. (2006). An island decides: megalithic burial rites on Menorca. *Antiquity* 80 (310): 829-842.

GODWIN, H., y Tansley, A.G. (1941). Prehistoric charcoals as evidence of former vegetation, soil and climate. *Journal of Ecology* 29 (1): 117-126.

GONZÁLEZ MARCÉN, P., Montón, S. y Picazo, M. (eds.) (2005). *Dones i activitats de manteniment en temps de canvi*. Treballs d'Arqueologia 11. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona

GONZÁLEZ MARCÉN, P., Masvidal, C., Montón, S. y Picazo, M. (2007). Interpreting household practices: reflections on the Social and cultural roles of Maintenance activities. En P. González Marcén, C. Masvidal, S. Montón y M. Picazo (eds.) *Interpreting household practices*. Treballs d'Arqueologia 13. Bellaterra: Universitat de Barcelona, p. 1-4.

GONZÁLEZ RUIBAL, A. (2003). *La experiencia del otro. Una introducción a la etnoarqueología*. Madrid: Akal.

- GORNÉS, S. y Gual, J. (2000). *El hipogeo XXI de la necrópolis de Calascoves, Menorca. A l'Ipogeismo nel Mediterraneo: sviluppo, quadri culturali*. Università degli Studi di Sassari. Sassari, Oristano: Università degli Studi di Sassari: 573-590.
- GRAU, E. (1992). Méthodologie de prélèvements des charbons de bois dans les sites protohistoriques. *Bulletin Société Botanique* 139: 205-211.
- GRAU, E. y Duque, D.M. (2007). Los paisajes protohistóricos: una síntesis arqueobotánica. En A. Rodríguez y I. Pavón (eds.) *Arqueología de la tierra. Paisajes rurales de la protohistoria peninsular*. Cáceres: Universidad de Extremadura, p. 297-325.
- GUERRERO, V. (1979). El yacimiento funerario de Son Boronat (Calvià, Mallorca). *Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana* 37: 1-50.
- GUERRERO, V. (1987). Los sarcófagos tauromorfos de "La Punta". Un caso de aculturación indígena en la protohistoria de Mallorca. *Rivista di Studi Fenici* XV (2): 163-178.
- GUERRERO, V. (1997a). *El pensamiento científico en la prehistoria balear: fuentes bibliográficas para el estudio de la prehistoria balear*. Palma: Lleonard Muntaner.
- GUERRERO, V.M. (1997b). *Cazadores y pastores en la Mallorca prehistórica*. Palma: El Tall.
- GUERRERO, V., Calvo, M. y Salvà, B. (2002). La cultura talayótica. Una sociedad de la Edad del Hierro en la periferia de la colonización fenicia. *Complutum* 13: 221-258.
- GUERRERO, V., Cavlo, M. y Gornés, S. (2006). Mallorca y Menorca en la Edad del Hierro. En Gil, J. (Coord.) *Historia de las Islas Baleares* vol.2. Palma: El Mundo.
- GUERRERO, V., Calvo, M., García, J. Y Gornés, S. (2007). *Prehistoria de las Islas Baleares: registro arqueológico y evolución social antes de la Edad de Hierro*. Oxford: BAR I.S. 1690.
- GUIOT, H. (2002). They plant what they will burn. The impact of traditional burning on the landscapes of Wallis and Futuna (western Polynesia). Proposals for an ethnoarchaeological and paleoenvironmental study. En S. Thiébaud (ed.) *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses*. Oxford: BAR I.S. 1063, p. 251-254.
- H**
- HAMILAKIS, Y. (2001). Re-Inventing environmental archaeology. A comment on "Economic prehistory or environmental archaeology? On gaining a sense of identity". En U. Albarella (ed.) *Environmental archaeology: Meanings and Purpose*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 29-38.
- HARRIS, E. (1991). *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Ed. Crítica.
- HASTORF, C.A. (1999). Recent Research in Paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Research* 7 (1): 55-103.
- HASTORF, C.A. y Johannessen, S. (1996). Understanding Changing People/Plant Relationship in the Prehispanic Andes. En R. Preucel y I. Hodder (eds.) *Contemporary archaeology in theory. A reader*. Oxford: Blackwell Publishers, p. 61-78.
- HEINZ, C., Figueiral, I., Terral, J.-F. y Claustre, F. (2004). Holocene vegetation changes in the northwestern Mediterranean: new palaeoecological data from charcoal analysis and quantitative eco-anatomy. *The Holocene* 14: 621-627.
- HEIZER, R.F. (1963). Domestic fuel in primitive society. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 93: 186-194.
- HENRY, A., Théry-Parisot, I. y Voronkova, E., (2009). La gestion du bois de feu en forêt boréale: problématique archéologique et étude d'un cas ethnographique (région de l'Amour, Sibérie). En I. Théry-Parisot, S. Costamagno y A. Henry (eds.) *Gestion des combustibles au paléolithique et au mésolithique*. Oxford: BAR I.S. 1914, p. 17-38.
- HERBARI VIRTUAL (2004): *Herbari virtual del Mediterrani occidental*. Área de Botànica, Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. <http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html> (última actualización 24-10-2007).
- HERNÁNDEZ, J., Sanmartí, J., Seguí, M., Alesán, A., Malgosa, A. y Munar, M. (1999). *Informe sobre els treballs d'excavació arqueològica i restauració realitzats a la zona de Son Real durant la campanya de 1998*. Informe inédito, Universitat de Barcelona.
- HERNÁNDEZ, J., Nadal, J., Malgosa, A., Alesán, A. y Juan, J. (2002). Economic strategies and limited resources in the Balearic insular ecosystem: the myth of an indigenous animal farming society in the First Millennium BC. En W. Waldren y J. Ensenyat (eds.) *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. V Deià Conference of Prehistory (September 13-18, 2001)*. Oxford: BAR I.S. 1095, p. 275-291.
- HERNÁNDEZ, J. y Aaramburu, J. (2005). Murallas de la Edad del Hierro en la Cultura Talayótica. El recinto fortificado del poblado de Ses Païses (Artà, Mallorca). *Trabajos de Prehistoria* 62 (2): 125-149.
- HERNÁNDEZ, M.A., García, E., Salvà, B. y Fornés, J. (2004). L'àrea domèstica de la unitat estratigràfica 9 de la naveta 1 de Closos de can Gaià. *II Jornades d'Estudis Locals de Felanitx*. Palma: Institut d'Estudis Balearics: 137-161.
- HERNANDO, A. (2005). ¿Por qué la Historia no ha valorado las actividades de mantenimiento? En P. González Marcén, S. Montón y M. Picazo (eds.) *Dones i activitats de manteniment en temps de canvi*. Treballs d'Arqueologia 11. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, p. 115-133.
- HODDER, I. (1988). *Interpretación en Arqueología. Corrientes actuales*. Barcelona: Ed. Crítica.

HODDER, I. (2005). Post-processual and interpretative archaeology. En C. Renfrew y P. Bahn (eds.) *Archaeology. The key Concepts*. New York: Routledge, p. 207-212.

HODDER, I. y Cessford, C. (2004). Daily Practice and Social Memory at Çatalhöyük. *American Antiquity* 69 (1):17-40.

HSU, K.J., Ryan, W.B.F. y Cita, M.B. (1973). Late Miocene desiccation of the Mediterranean. *Nature* 242(5395): 240-244.

HUNN, E. (2006). Meeting of minds: how do we share our appreciation of tradicional environmental knowledge? *Journal of the Royal Anthropological Institute* 12: 143-160.

HUNTLEY, B. (1990). Dissimilarity mapping between fósil and contemporary pollen spectra in Europe for the past 13,000 years. *Quaternary Research* 33: 360-376.

I

INGOLD, T. (1990). An Anthropologist looks at Biology. *Man* 25 (2): 208-229.

INGOLD, T. (1993). The Temporality of the Landscape. *World Archaeology* 25 (2): 152-174.

INGOLD, T. 2001: El forragero óptimo y el hombre económico. En P. Descola y G. Pálsson (eds.) *Naturaleza y sociedad. Perspectivas antropológicas*. México: Siglo XXI, p. 37-59.

INGOLD, T. (2006). *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge.

INSIDE WOOD (2004). *The InsideWood Database*. <http://insidewood.lib.ncsu.edu/search.ojsessionid=4debo51912cbf485ebe30745a65> Última consulta 15.4.2012.

J

JACOMET (WEB). *International Work Group of Paleoethnobotany*. <http://www.archaeobotany.org/> . Última visita: 24 de Abril de 2011.

JAVALOYAS, D. (2010). Hacia una historia praxiológica de la arqueología prehistórica española. La arqueología mallorquina como caso de estudio. *Complutum* 21 (1): 27-44.

JAVALOYAS, D., Fornés, J. y Salvà, B. (2007). Breve aproximación al conocimiento del yacimiento de Closos de can Gaia. En Víctor Guerrero (ed.) *Prehistoria de las Islas Baleares. Registro arqueológico y evolución social antes de la Edad del Hierro*. Oxford: BAR I.S. 1690: 352-359.

JAVALOYAS, D., Picornell, Ll. y Servera, G. (2009) : Plantas y Fenomenología de la Muerte durante el Bronce Medio y Final en Menorca . *Actas de las Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA)*, Vol. 1. Madrid: OrJIA, p. 207-212.

JOHANNESSEN, S. y HASTORF, C.A. (1990). A history of fuel management (A.D. 500 to the present) in the Mantaro Valley, Peru. *Journal of Ethnobiology* 10 (1): 61-90.

JOHNSON, M. (2000). *Teoría arqueológica. Una introducción*. Barcelona: Ariel.

JONES, A. (2004). Archaeometry and Materialty: materials-based analysis in theory and practice. *Archaeometry* 46 (3): 327-338.

K

KISLEV, M.E., Hartmann, A. y Bar-Yosef, O. (2006). Early Domesticated Fig in the Jordan Valley. *Science* 312: 1372-1374.

L

LAPLACE-MEROC, G. (1971). De l'application des coordonnées à la fouille stratigraphique. *Munibe* 23: 223-236.

LEGGE, A.J. (1978). Archeozoology o zooarchaeology?. En D.R. Brothwell y J. Clutton-Brock (eds.) *Research problems in zooarchaeology*. Institute of Archaeology, Occasional Paper nº3. London: Institute of Archaeology, p. 129-132.

LEV-YADUN, S., Ne'eman, G., Abbo, S.H. y Flaishman, M. A. (2006). Comment on "Early Domesticated Fig in the Jordan Valley". *Science* 314: 1683.

LILLIU, G. (1959): Primi scavi del villaggio talaotico di Ses Paisses (Artá, Maiorca), *Annali dell'Facolta di Lettere dell'Universita di Cagliari* XXVII: 33-74.

LILLIU, G. (1960). Primi scavi del villaggio talaotico di Ses Paisses (Artá, Maiorca). *Rivista del Instituto Nazionales di Archeologia e storia dell'Arte*: 5-73.

LILLIU, G. (1962). La mision archeologica italiana nelle Baleari. *Archivo Storico Sardo* XXVIII: 300-302.

LILLIU, G. (1965). Informe sobre la IV campaña de excavaciones arqueológicas en ses Paisses (Artá, Mallorca) de la Misión Italiana. *Not. Arq. Hisp* 1-3: 116-130.

LILLIU, G. y Biancafiore, (1959). *Primi sacvi del villaggio talaotico di Ses Paisses (Artá, Mallorca)*. Cagliari.

LLERGO, Y. y Riera, S. (2010). Estudio polínico de muestras de los yacimientos arqueológicos de Ses Paisses y Cas Canar (Mallorca, Illes Balears). En J. Aramburu, *Ses Paisses (Artá, Mallorca). Excavaciones en el Recinto 51*. Palma: el autor. http://www.arqueobaleaer.es/?page_id=23

LLORENS, Ll., Gil, L, y Tébar, F.J. (2007). *La vegetació de l'illa de Mallorca. Bases per a la interpretació i gestió d'hàbitats*. Palma: Associació Jardí Botànic de Palma.

- LÓPEZ MULLER, A. (en preparación). *Análisis de las cerámicas de paredes finas del turriforme escalonado de Son Ferrer (Calvià, Mallorca)*. Informe inédito, Universitat de les Illes Balears.
- LÓPEZ PONS, A. (1980). *Metodologia per a l'estudi de la ceràmica del període cultural pre-taliotic mallorquí*. Tesis de llicenciatur, Universitat de les Illes Balears.
- LUFF, R. y Rowley-Conwy, P. (1994). The (Dis)integration of Environmental Archaeology. En R. Luff y P. Rowley-Conwy (eds.) *Whither Environmental Archaeology*, Oxbow Monograph 38. Oxford: Oxbow, p. 1-4.
- LULL, V., Micó, R., Rihuete, C. y Risch, R. (1999). *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Barcelona: Consell Insular de Menorca.
- LULL, V., Micó, R., Rihuete, C. y Risch, R. (2001). *La Prehistòria de les Illes Balears i el jaciment arqueològic de Son Fornés (Montuiri, Mallorca) - La prehistoria de las Islas Baleares y el yacimiento arqueológico de Son Fornés (Montuiri, Mallorca)*. Montuiri: Fundación Son Fornés.
- LULL, V., Micó, R., Rihuete, C. y Risch, R. (2002). Social and ideological changes in the Balearic Islands during later prehistory. En W.H. Waldren, J.A. Ensenyat (eds.) *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. V Deia International Conference of Prehistory*. Oxford: BAR I.S. 1095, p. 117-126.
- LULL, V., Micó, R., Rihuete, C., y Risch, R. (2004): Los cambios sociales en las Islas Baleares a lo largo del II milenio. *Cypsela* 15: 123-148.
- LULL, V., Micó, R., Palomar, B., Rihuete, C. y Risch, R. (2008). *Cerámica talyótica. La producción alterara mallorquina entre ca. 900 y 550 antes de nuestra Era*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- M**
- MALGOSA, A. (1992). *La població talaiòtica de Mallorca*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- MARGUERIE, D. y Hunot, J.-Y. (2007). Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science* 34: 1417-1433.
- MARISCAL, B. (1996). Variación de la vegetación de Menorca en los últimos 4000 años. *Revista de Menorca*: 197-217.
- MARTORELL, F. y Sanpere, M. (1879). *Apuntes arqueológicos*. Barcelona
- MARSTON, J.M. (2009). Modeling wood acquisition strategies from archaeological charcoal remains. *Journal of Archaeological Science* 36: 2192-2200.
- MASCARÓ PASSARIUS, J. (1968a). *Corpus de toponimia de Mallorca*. Palma: Gràfiques Miramar.
- MASCARÓ PASSARIUS, J. (1968b). *Prehistoria de las Baleares*. Palma: José Mascaró Passarius.
- MAYR, A. (1914). *Über die vorrömischen Denkmäler der Balearen*. Sitzungsberichte der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften Philosophisch-philologische und historische Klasse 6: 1-68.
- MENÉNDEZ-AMOR, J. y Florschütz, F. (1961). La concordancia entre composición de la vegetación durante la segunda mitad del Holoceno en las costas de Levante (Castelló de la Plana) y el W de Mallorca. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)* 59: 97-100.
- MICÓ, R. (2005). *Cronología absoluta y periodización de la prehistoria reciente las Islas Baleares*. Oxford: BAR I.S. 1373.
- MICÓ, R. (2006). Radiocarbon dating and Balearic Prehistory. Reviewing the Periodization of the Prehistoric Sequence. *Radiocarbon* 48 (3): 421-434
- MOFFETT, L. 1992: Cereals from a Bronze Age Storage Vessel at Torralba D'En Salort, Menorca, Spain. *Vegetation History and Archaeobotany* 1: 87-91.
- MOMOT, J. (1955). Méthode pour l'étude des charbons de bois. *Bull. Soc. Préhistorique Fran.* 52: 141-143.
- MONTMOLLIN, B. y Strahm, W., (eds.) (2005). *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction and what is needed to save them*. Cambridge: IUCN/SSC
- MUCINA, L. (1997). Classification of vegetation: past, present and future. *Journal of Vegetation Science* 8: 751-60.
- N**
- NEUMANN, K., Schoch, W., Détienne, P. y Schweingruber, F.H. (2000) *Hölzer der Sahara und des Sahel*. Bern: Verlag Paul Haupt
- NEWMAN C, O'Connell, M., Dillon, M y Molloy, K. (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.
- NOGUERA, M. (inédito a, 2003). *Seqüència de les pràctiques ramaderes i alimentàries als Closos de can Gaià a través de l'estudi arqueozoològic del naviforme 1*. Palma: Informe inèdit.
- NOGUERA, M. (inédito b). *Estudi de les fustes i els carbons de l'Hipogeu XXI de Calescoves*. Informe inèdit.
- NOGUERA, M. y Piqué, R. (inédito). *Pràcticas de explotación forestal y usos de las maderas en el poblado prehistórico de Son Fornés*. Informe inédito. Museu de Son Fornés.

O

O'CONNOR, T.O. (2001). Economic prehistory or environmental archaeology? On gaining a sense of identity. En U. Albarella (ed.) *Environmental archaeology: Meanings and Purpose*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 17-27.

OLIVER, LL. (2005). Les datacions radiocarbòniques als Closos de can Gaià. *Mayurqa* 30: 245-262.

P

PALOMAR, B. (2005). *La ceràmica posttalayòtica de Mallorca. Significació econòmica i social dels canvis en el procés productiu entre 450-2450 ca. ANE. El cas de Son Fornés, Montuiri*. Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

PARRA, L., Pérez-Obiol, R., Julià, R., Fontugne y Roure, J.M. (1992): A Holocene pollen analyses from Mallorca (Core SP1). *Abstracts of the 8th International Palynological Congress*. Aix en Provence.

PÉREZ, G. (2009). Estudio carpológico. En J. Aramburu Ses Païsses (Artà, Mallorca). *Excavaciones en el Edificio 25 "Guillem Garau"*. Palma: el autor. http://www.arqueobalea.es/?page_id=23

PÉREZ-OBIOLO. R. (2007): Palynological evidence for climatic change along the Eastern Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Contributions to Science* 3 (3): 415-419.

PÉREZ-OBIOLO, R., Yll, E. Pantaleón-Cano, J. y Roure, J. (1996). Historia de *Buxus* y *Corylus* en las Islas Baleares durante el Holoceno. En P. Ramil-Rego, C. Fernández Rodríguez y M. Guitián (eds.) *Paleoambiente Cuaternario en la Península Ibérica*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, 87-97.

PÉREZ-OBIOLO, R., Yll, E., Pantaleón-Cano, J. y Roure, J. (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 y S. Gornés (Coords.) *Colonización humana en ambientes insulares. Intereacción con el medio y adaptación cultural*. Palma: Universitat de les Illes Balears, p. 73-98.

PÉREZ-OBIOLO, R., Sáez, Ll. y Yll, E. (2003). Vestigis florístics postglacials a les Illes Balears i dinàmica de la vegetació holocènica. *Orsis* 18: 77-94.

PÉREZ-OBIOLO, R. y Sadori, L. (2007). Similarities and dissimilarities, synchronisms and diachronisms in the Holocene vegetation history of the Balearic Islands and Sicily. *Vegetation History and Archaeobotany* 16: 259-265

PÉREZ-OBIOLO, R., Jalut, G., Julià, R., Pèlachs, A., Iriarte, M.J., Otto, T. y Hernández-B. (2011). Mid-Holocene vegetation and climatic history of the Iberian Peninsula. *The Holocene* 21(1): 75-93.

PERICOT, L. (1965). Megalitismo y Ciclopeísmo. En *Arquitectura megalítica y ciclópea catalano-balea*. Barcelona: CSIC.

PEURCEL, R. y Hodder, I. (1996). Nature and Culture. En R. Peurcel y I. Hodder (eds.) *Contemporary archaeology in theory. A reader*. Oxford: Blackwell Publishers.

PICORNELL, LL. (2009a). Antracología y Etnoarqueología. Perspectivas para el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno. *Complutum* 20 (1): 133-151.

PICORNELL, LL. (2009b). Quemar la prosperidad. Leña y vida cotidiana en los pueblos Fang de Guinea Ecuatorial. *Afro-Hispanic Review* 28 (2): 43-56.

PICORNELL, LL. (2011). People, trees and charcoal: some reflections about the use of ethnoarchaeology in archaeological charcoal analysis. *5th International Meeting of Charcoal Analysis; The charcoal as cultural and biological Heritage, Saguntm Extra* 11: 185-186.

PICORNELL, LL. y Noguera, M. (2009). Análisis antracológico de las campañas 2004 y 2005. En J. Aramburu Ses Païsses (Artà, Mallorca). *Excavaciones en el Edificio 25 "Guillem Garau"*. Palma: el autor. http://www.arqueobalea.es/?page_id=23

PICORNELL, LL., Guerrero, V. y Calvo, M. (2010). Anàlisis antracològiques a Son Matge i Son Gallard (Valldemossa, Mallorca): algunes hipòtesis sobre la dinàmica de la vegetació i l'exploració forestal durant el calcolític a Mallorca. *Mayurqa* 33: 315-332.

PICORNELL, LL., Asouti, E. y Allué, E. (2011). The ethnoarchaeology of firewood management in the Fang villages of Equatorial Guinea, central Africa: Implications for the interpretation of wood fuel remains from archaeological sites. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 375-384.

PICORNELL, LL., Servera, G., Riera, S. y Allué, E. (en prensa a). Archaeobotanical research in the prehistoric balearic islands: landscape changes and cultural patterns of plant uses. En F. Damdron y S. Thiebault (eds.) *IV International Meeting of Anthracology*. Oxford: British Archaeological Reports International Series.

PICORNELL, LL., Servera, G., Calvo, M., Riera, S.; Allué, E. (en prensa b). The study of prehistoric sacred sites and sacred plants. A case study of the Son Ferrer funerary mound (Majorca, Balearic Islands). En G. Pungetti, G. Oviedo y D. Hooke (eds.) *Sacred species and sites. Guardians of biocultural diversity*. Cambridge: Cambridge University Press

PIQUÉ, R. (1998). Dinàmica paleoambiental entre 80.000 - 5.000 BP al nord-est de la península Ibèrica: les dades antracològiques. *Revista d'Arqueologia de Ponent* 8: 7-17.

PIQUÉ, R. (1999a). La gestión de los recursos leñosos en la Cova des Càrritx. En Lull et al (eds.) *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Barcelona: Consell Insular de Menorca, p. 427-438.

- PIQUÉ, R. (1999b). Análisis de las maderas y los carbones de la Cova des Mussol (Menorca). En Lull et al (eds.) *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Barcelona: Consell Insular de Menorca, p. 489-520.
- PIQUÉ, R. (1999c). *Producción y uso de combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'etnoarqueologia 3. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona – CSIC.
- PIQUÉ, R. (2002). Paisatge i explotació forestal durant el I mil·lenni A.N.E. a la plana empordanesa. *Cypsela* 14: 211-228.
- PIQUÉ, R. (2006). Los carbones y las maderas de contexto arqueológicos y el paleoambiente. *Ecosistemas* 1: 1-7.
- PIQUÉ, R. y Barceló, J.A. (2002). Firewood management and vegetation changes: a statistical analysis of charcoal remains from Holocene sites in the north-east Iberian Peninsula. En S. Thiébaul, (ed.) *Charcoal Analysis: Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses*. Oxford: BAR I.S. 1063 p. 1-8.
- PIQUÉ, R. y Noguera, M. (2002). Landscape and management of forest resources in the Balearic Islands during the II-I millennium BC. En Waldren, W y Ensenyat, J. (eds.) *World Islands in prehistory. International insular investigations*. Oxford: BAR I.S., p. 292-300.
- PIQUÉ, R. y Noguera, M. (2003). La gestión de los recursos forestales durante la prehistoria de las Islas Baleares: el yacimiento del Puig Morter de Son Ferragut. En P. Castro, T. Escoriza y M.E. Sanahuja *Mujeres y hombres en espacios domésticos. Trabajo y vida social en Mallorca (c. 700-500 cal ANE). El Edificio Alfa del Puig Morter de Son Ferragut (Sineu, Mallorca)*. Oxford: BAR I. S., p. 322-332.
- PIQUÉ, R. y Ros, M. (2002). La gestió dels recursos llenyosos entre els segles VI-II AC. En E. Pons (dir.) *Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Un complex arqueològic d'època ibèrica (Excavacions 1990-1998)*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, p. 429-442.
- PIQUÉ, R., Vila, A., Berihuete, M., Mameli, L., Mensua, C., Moreno, F., Toselli, A., Vardún, E. y Zurro, D. (2008). El mito de la "Edad del Piedra": Los recursos olvidados. En T. Escoriza, M.J. López y A. Navarro (eds.) *Mujeres y Arqueología. Nuevas aportaciones desde el materialismo histórico. Homenaje al profesor Manuel Carrilero Millán*. Granada: Junta de Andalucía, p. 59-104.
- PLANTALAMOR, L. (1995). *L'Arquitectura prehistòrica i proto-històrica de Menorca i el seu marc cultural*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.
- PLANTALAMOR, L. y Villalonga, S. (2007). *Monument funerari de Son Olivaret*. Palma: Govern de les Illes Balears.
- POLLARD, A.M. y BRAY, P. (2007). A Bicycle Made for Two? The Integration of Scientific Techniques into Archaeological Interpretation. *Annual Review of Anthropology* 36: 245-259.
- PONS, G. (1988). Sarcófagos tauromorfos en la prehistoria mallorquina. *Revista de Arqueología* 83: 32-39.
- PONS, G. (2002). Estudi de les ceràmiques talaiòtiques trobades a la necròpolis de la Punta. En D. Cerdà *Bocchoris. El món clàssic a la Badia de Pollença*. Col·lecció Quaderns de Patrimoni Cultural. Palma: Consell Insular de Mallorca: 93-101.
- PONS, G.X. y Gómez-Pujol, L. (2003). Introducció al medi físic de Menorca (Illes Balears). En V.M. Rosselló, J.J. Fornós y L. Gómez-Pujol (eds.) *Introducció a la Geografia física de Menorca*. Palma: AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears, p. 1-30.
- POPPER, V.S. (1988). Selecting quantitative measurements in paleoethnobotany. En C. Hastorf y V.S. Popper (eds.) *Current palaeoethnobotany*. Chicago-London: University of Chicago Press, p.53-71
- POPPER, V.S. y Hastorf, C.A. (1988). Introduction. En C. Hastorf y V.S. Popper (eds.) *Current palaeoethnobotany*. Chicago-London: University of Chicago Press, p.1-16.
- PRENTICE, I.C., Sykes, M.T. y Cramer, W. (1991). The possible dynamic response of northern forests to global warming. *Global Ecology and Biogeography Letters* 1: 129-135.

R

- RAMIS, D. (2006). *Estudio faunístico de las fases iniciales de la Prehistoria de Mallorca*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- RAMIS, D. (2010). *Informe de les restes faunístiques recuperades a la Naveta 3 de s'Hospitalet Vell (campanyes 2008-09)*. Informe inédito. Manacor: Museu d'Història de Manacor.
- RENFREW, J. (1973). *Paleoethnobotany*. London: Methuen.
- RIERA, S. (2008). De la palinología arqueológica a la arqueología polínica. Nuevas perspectivas en estudios arqueopolínicos. Ponencia presentada en el XVI *International A.P.L.E Symposium of Palynology*. Palma de Mallorca 22-25 Setiembre 2008.
- RIERA, S. y Servera, G. (2009a). *Modelació de paisatges culturals i variabilitat natural de la vegetació al nord de l'illa de Menorca. Estudi pol·línic de seqüències sedimentològiques litorals*. Informe inédito. Maó: Institut Menorquí d'Estudis.
- RIERA, S. y Servera, G. (2009b). *Paisatges culturals (pre)històrics de Menorca. Una aproximació a l'evolució del medi vegetal des de la Paleopalynologia*. Informe inédito. Maó: Consell Insular de Menorca.
- RITA, J. (1998). La cobertura vegetal. En M. Blàzquez, R. Díaz y O. Rullan (eds.) *La Serra de tramontana. Natura i Cultura*. Palma de Mallorca: GOB-Editorial Moll, p.39-50.

- RITA, J. y Payeras, T. (2006). Biodiversidad de las plantas vasculares de las Islas Baleares. *Osiris* 21: 41-58f
- RIVAL, L. (1998). *The Social Life of Trees. Anthropological Perspectives on Tree Symbolism* (Materializing Culture). London: Berg Publishers.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). Introducción: Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. En M. Peinado Lorca y S. Rivas-Martínez (eds.) *La vegetación de España*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares, p.18-47
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1997). Clasificación bioclimática de la Tierra. *Itinera Geobotanica* 10: 5-148.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. y Costa, M. (1987). La España insular. En M. Peinado Lorca y S. Rivas-Martínez (eds.) *La vegetación de España*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares, p. 487-513.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., Costa, M., Soriano, P., Pérez, R., Llorens, Ll. y Rosselló, J.A. (1992): Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobotanica* 6: 5-98.
- ROBERTS, N., Meadows, M.E. y Dodson, J.R. (2001). The history of mediterranean-type environments: climate, culture and landscape. *The Holocene* 11 (6): 631-634.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M.O. (1993). Los procesos de formación y transformación del registro arqueológico en los estudios antracológicos. *Arqueología Espacial* 16-17: 371-390.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M.O. y Esquivel, J.A. (1989-90). Una aplicación del análisis de correspondencias en la valoración del antracoanálisis de Los Millares. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 14-15: 81-108.
- ROS, M.T. (1984). Análisis antracológico del poblado talayótico de Son Fornés (Mallorca). En P. Gasull, V. Lull y M.E. Sanahuja, *Son Fornés I: La fase talayótica*. Oxford: BAS I.S. 209, p.136-137.
- ROSSELLÓ, V.M., Fornós, J.J. y Gómez-Pujol, L. (eds.) (2003). *Introducción a la Geografía física de Menorca*. Palma: AGE-Universitat de València-Universitat de les Illes Balears-Societat d'Història Natural de les Balears.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1963). Nueva necrópolis en Ses Salines (Mallorca). *Noticiario Arqueológico Hispánico* 7: 184-187.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1979). *La cultura talayótica en Mallorca. Bases para el estudio de sus fases iniciales*. Palma: Ediciones Cort
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1983). *El poblado preshitórico de Hospitalet Vell (Manacor)*. Palma: Institut d'Estudis Balearics.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1986-89). El hogar parrilla en las navetas mallorquinas. *Empúries*, 48-50: 260-267.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. y Llopart, G (1965). *Prehistòria y Protohistòria de Mallorca*. Palma: Obra Cultural Balear.
- ROSSELLÓ-BORDOY, G. y Frey, O. (1967). Els Closos de Can Gaià (Felanitx-Mallorca). *Trabajos del Museo de Mallorca* 2. Palma: Museu de Mallorca.
- ROSSELLÓ BORDOY, G. y Guerrero, V. M. (1983). La necrópolis infantil de Cas Santamarier (Son Oms) (Palma de Mallorca). *Noticiario Arqueológico Hispánico* 15: 407-448.
- ROVIRA, N. (2007). *Agricultura y gestión de los recursos vegetales en el Sureste de la península Ibérica durante la Prehistoria Reciente*. Tesis Doctoral, Universitat Pompeu Fabra.
- RYAN, P. (2011). Plants as material culture in the Near Eastern Neolithic: Perspectives from the silica skeleton artifactual remains at Çatalhöyük. *Journal of Anthropological Archaeology* 30: 292-305.

S

- SADORI, L., Susanna, F. y Persianis, C. (2006). Archaeobotanical data and crop storage evidence from an early Bronze Age burnt house at Arslantepe, Malatya, Turkey. *Vegetation History and Archaeobotany* 15: 205-215.
- SALAS, M. y Ramis, D. (2008). *Memòria del projecte d'excavació, consolidació i difusió social del jaciment talaiòtic d'Hospitalet Vell (Manacor)*. *Campanya 2008*. Informe inèdit. Palma: Departament de Cultura i Patrimoni del Consell Insular de Mallorca.
- SALAS, M. y Ramis, D (2009). *Memòria del projecte d'excavació, consolidació i difusió del naveta doble del jaciment de s'Hospitalet Vell (Manacor)*. *Campanya 2009*. Informe inèdit. Palma: Departament de Cultura i Patrimoni del Consell Insular de Mallorca.
- SALISBURY, E.J. y Jane, F.W. (1940). Charcoals from Maiden Castle and their significance in relation to the vegetation and climatic conditions in prehistoric times. *Journal of Ecology* 28, p. 310- 325.
- SALVÀ, B. (2001). *El pretalaiòtic al Llevant mallorquí (1700-1100 A.C.)*. *Anàlisi territorial*. Palma: Documenta Balear.
- SALVÀ, B. (2011). Cambio tecnológico en la metalurgia de las Baleares (Calcolítico y Edad del Bronce). *Trabajos de Prehistoria* 67 (2): 349-357.
- SALVÀ, B., Quintana, C., Calvo, M., Fornés, J., García, J., Junco, E. y Guerrero, V. (2001). Les freqüentacions esporàdiques de la naveta I de Closos de can Gaià. *I Jornades d'estudis Locals de Felanitx*. Felanitx: Consell Insular de Mallorca-Ajuntament de Felanitx: 187-199.
- SALVÀ, B., Calvo, M. y Guerrero, V. (2002): La Edad del Bronce Balear (c.1700-1000/900 BC). Desarrollo de la complejidad social. *Complutum* 13: 193-219.
- SALVÀ, B. y Hernández, J. (2009). Los espacios domésticos en las Islas Baleares durante las Edades del Bronce y del Hierro.

- De la sociedad Naviforme a la Talayótica. En Carme Belarte (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 d'Arqueologia de Calafell (Calafell, Tarragona, 6-9 de març de 2007). *Arqueomediterrània* 11: 299-321.
- SALVADOR, Arxiduc Luís Salvador de Àustria (1984). *Las Baleares descritas por la palabra y el dibujo*. Palma: José J. de Olañeta (Edición original, Leipzig 1869-91).
- SCHWEINGRUBER, F. H. 1978. *Mikroskopische Holz Anatomie. Anatomie microscopique du bois. Microscopic wood anatomy*. Birmensdorf: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990). *Anatomie europäischer Hölzer ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer Anatomy of European woods an atlas for the identification of European trees shrubs and dwarf shrubs*. Stuttgart: Verlag Paul Haupt.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (2006). Anatomical characteristics and ecological trends in the xylem and phloem of Brassicaceae and Resedaceae. *IAWA Journal* 27 (4): 419-442.
- SCHWEINGRUBER, F., Landolt, W. (2005). *The xylem database*. <http://www.wsl.ch/dendro/xylemdb/index.phpl>. Swiss Federal Research Institute WSL. Última actualización 2.4.2008.
- SERVERA, G. (2009). *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*. Treball de recerca de tercer cicle, Universitat de les Illes Balears.
- SERVERA, G., Vivó, M., Javaloyas, D. y Oliver, L. (2004). Les ocupacions històriques dels Closos de can Gaià. *II Jornades d'Estudis Locals de Felanitx*. Palma: Institut d'Estudis Balearics: 180-191.
- SERVERA, G., Riera, S. y Julià, R. (2009). *Modelació de paisatges culturals i variabilitat natural de la vegetació al nord de l'illa de Menorca. Estudi pol·línic de seqüències sedimentològiques litorals*. Memoria inédita. Maó: Institut d'Estudis Menorquins.
- SERVERA, G. y Picornell, Ll. (2010). L'antracologia i l'antracologia: dues disciplines per al coneixement de les relacions dels humans amb les plantes en el passat. *Mayurqa* 33: 9-26.
- SHACKLETON, C.M. y Prins, F. (1992). Charcoal analysis and the "Principle of least effort": a conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19: 631-637.
- SMART, T.L., y Hoffman, E.S. (1988). Environmental interpretation of archaeological charcoal. En C.A. Hastorf y V.S. Popper (eds.) *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. Chicago: University of Chicago Press, p. 167-205.
- SOLÉ, À. (2010). *Les civeres de la Cova des Pas*. Informe inédito, Maó: Consell Insular de Menorca.
- SOLER, J. (2007). Redefiniendo el registro material. Implicaciones recientes desde la arqueología del paisaje anglosajona. *Trabajos de Prehistoria* 64 (1): 41-64.
- STIEBER, J. (1967). *A Macyarország felsőpleisztocén vegetáció-története az anthrakotómiai eredmények (1957-IG) Tükrében*. *Földtani Közlöny* 97: 307-19
- STIKA, H.P. (1999). Los macrorestos botánicos de la Cova des Càrritx. En Lull et al (eds.) *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Barcelona: Consell Insular de Menorca, p. 521-531.
- STIVENSON, A.J. (1999). Análisis preliminares de depósitos polínicos de Es Forat de Ses Aritges. En Lull et al (eds.) *Ideología y sociedad en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Barcelona: Consell Insular de Menorca, p. 485-488
- ## T
- TANSLEY, A.G. (1935). Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology* 16 (3): 284-307.
- TERRADAS, J. (2001). *Ecología de la vegetación. De la Ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes*. Barcelona: Omega.
- THÉRY-PARISOT, I. (2001). *Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie*. Dossiers de documentation archéologique n° 20. Paris: CNRS.
- THÉRY-PARISOT, I. (2002). Gathering of firewood during the Palaeolithic. En S. Thiébaud (ed.) *Charcoal Analysis. Methodological Approaches, Palaeoecological Results and Wood Uses*. Oxford: BAR I.S. 1063, p. 243-249.
- THÉRY-PARISOT, I., Chabal, L. y Chrzavzez, J., (2010). Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291 (1-2): 142-153.
- TOMÁS, J. (1974). Impresiones sobre la estructura del depósito de la cueva de "Son Maimó". En *IV Symposium de Prehistoria Peninsular. Prehistoria y Arqueología de las Islas Baleares*. Barcelona: Universitat de Barcelona: 171-179.
- TRIGGER, B. (1992). *Historia del pensamiento arqueológico*. Barcelona: Ed. Crítica.
- ## U
- UZQUIANO, P. (1992). *Recherches anthracologiques dans le secteur Pyrénéen-Cantabrique (Pays Basque, Cantabria et Asturias): Environnements et relations homme-milieu au*

Pléistocène supérieur et début de l'Holocène. Tesis Doctoral, Université de Montpellier II.

UZQUIANO, P. (1995). El valle del Duero en la Edad del Hierro: el aporte de la antracología. En G. Delibes, F. Romero y A. Morales (eds.) *Arqueología y medio ambiente. El I milenio a.C. en el Duero medio*. Valladolid: Junta de Castilla y León, p. 395-416.

V

VALENZUELA, A., Bonnin, M., Bartolomé, J., Alcover, J.A. y Trias, M. (2010). La cova de sa Tossa Alta (Escorca, Mallorca): una estació prehistòrica remota a la Serra de Tramontana. *Endins* 34: 19-34.

VAN DER VEEN, M. (2005). Gardens and fields: the intensity and scale of food production. *World Archaeology* 37 (2), 157-163.

VAN STRYDONCK, M., Boudini, M. y Eryvnc, A. (2002): Stable isotopes (^{13}C and ^{15}N) and diet: animal and human bone collagen from prehistoric sites on Mallorca, Menorca and Formentera (Balearic Islands, Spain). En W. Waldren y J. Ensenyat (eds.), *World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. V Deià Conference of Prehistory (September 13-18, 2001)*. Oxford: BAR I.S. 1095, p. 189-197.

VAN STRYDONCK, M., Boudin, M., Guerrero, V.M., Calvo M., Fullola J.M. y Petit, M.A. (2010). The necessity of sample quality assessment in ^{14}C AMS dating: The case of Cova des Pas (Menorca – Spain). *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* 268 (7-8): 990-994.

VENY, C. (1947). La necrópolis de la cueva de “Cometa dels Morts”, cerca de Lluch, en Mallorca. *Archivo Español de Arqueología*: 46-59.

VENY, C. (1950). La necrópolis de la cueva de “Sa Cometa dels Morts”, cerca de Lluch (Mallorca). *Archivo Español de Arqueología* 23: 319-328.

VENY, C. (1968). *Las cuevas sepulcrales del bronce antiguo de Mallorca*. Madrid: Instituto Español de Prehistoria-CSIC.

VENY, C. (1977). Apuntes complementarios sobre la cueva de la Edad del Hierro de Son Maimó, Petra (Mallorca). *Trabajos de Prehistoria* 34: 111-164.

VENY, C. (1981). EL complejo funerario de una galería subterránea de la Cometa dels Morts. Lluc, Escorca, Mallorca. *Trabajos de Prehistoria* 38: 257-276.

VENY, C. (1983). Cueva II de la Cometa dels Morts (Escorca, Mallorca). *Noticiero Arqueológico Hispánico* 15: 343-358.

VERNET, J.L. (1967). Premières résultats de l'étude anatomique de charbons de bois préhistoriques de la région Méditerranéenne française. *Bulletin de l'AFEQ* 3: 211-222.

VERNET, J.L. (1992). Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme. *Bulletin Société Botanique de France* 139. Actualités botaniques 2/3/4. Paris.

VERNET, J.L. (1997). *L'homme et la forêt méditerranéenne: de la préhistoire à nos jours*. Paris: Editions Errance.

VERNET, J.-L., Ogereau, P., Figueiral, I., Machado, C. y Uzquiano, P. (2001). *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule Ibérique et îles Canaries*. Paris: CNRS.

VICENS, M. Á. inédito (2009). *Consideracions preliminars sobre la presència i importància de la fauna malacològica marina en el jaciment dels Closos de can Gaià (Portocolom)*. Informe inédito. Felanitx: Eco Consulta.

VILLOC, V., Santos, M. y Criado, F. (1997). Forms of ceremonial landscape in Iberia from Neolithic to Bronze Age: essays on archaeology of perception. En F. Criado y C. Parcero (ed.) *Landscape, archaeology, heritage*. TAPA 2. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

VITA-FINZI, C. y Higgs, E. S. (1970). Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society* 36: 1-37.

W

WATELIN, I. Ch. (1909). Contribution a l'étude des monuments primitifs des Iles Balears. *Revue Archeologique* XIV. Paris: 333-350.

WESTERN, C. (1963). Wood and Charcoal in Archaeology. EN D. Brothwell y E. Higgs *Science in Archaeology. Survey of progress and research*. New York: Thames and Hudson.

WHITE, L.A. (1959). *The Evolution of Culture*. New York: McGraw-Hill.

X

XAMENA, P. y Rosselló, R. (1976). *Història de Felanitx*. Palma: Gràfiques Miramar.

Y

YLL, E., Pérez-Obiol, R. y Julià, R. (1994). Vegetation Change in the Balearic Islands (Spain) during the Holocene. *Historical Biology* 9: 83-89.

YLL, E., Pérez-Obiol, R., Pantaleón-Cano, J. y Roure J. (1995). Dinámica del paisaje vegetal en la vertiente mediterránea de la península ibérica e islas Baleares desde el Tardigla-

ciar hasta el presente. En T. Aleixandre y A. Pérez-González (eds.) *Resconstrucciones paleoambientales y cambios climáticos durante el Cuaternario*. Madrid: CSIC, p. 319-328.

YLL, E., Pérez-Obiol, R., Pantaleón-Cano, J. y Roure, J.M. (1997). Palynological Evidence for Climatic Change and Human Activity during the Holocene on Minorca (Balearic Islands). *Quaternary Research* 48, 339–347.

YLL, E., Pantaleón-Cano, J., Pérez-Obiol, R. y Roure, J. (1999). Cambio climático y transformación del medio durante el Holoceno en las Islas Baleares. *II Congrés de Neolític a la Península Ibèrica Saguntum-Plav Etra* 2: 45-51.

YLL, R.; Burjachs, F. y Expósito, I. (2009). Descobrint els paisatges del passat. En M. Mari (coord.) *Vila i Ses Feixes. Els camins de l'aigua*. Eivissa: GEN-GOB p. 19-40.

Z

ZAPATA, L., Peña, L., Ibáñez, J.J. y González, J.E., (2003). Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Riff): wood and dung as fuel. Food, fuel and fields. En K. Neumann, A. Butler, y Z. Kahlheber, (eds.) *Food, Fuel and Fields. Process in African Archaeobotany*. Köln: Barth-Institut-Hendrik, p. 163–175.

ZOHARY, D. y Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the old world: the origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley*. Oxford: Oxford University Press.

Índice de tablas

- TABLA 2.1: esquema de varias de las denominaciones aplicadas al estudio arqueológico de las relaciones sociedad – entorno. / **p. 32**
- TABLA 3.1: Aspectos generales para la planificación del muestreo antracológico en función del tipo de yacimiento y su cronología. Traducido de Servera y Picornell 2010 (Fig. 2). / **p. 64**
- TABLA 3.2: Convenciones adoptadas en arqueobotánica para expresar los diversos niveles de precisión de la identificación taxonómica (realizado a partir de Buxó y Piqué 2008: 26-27). / **p. 66**
- TABLA 3.3: Niveles y elementos de análisis contextual de los resultados antracológicos. En gris, los dos niveles de análisis de los datos presentados en los capítulos dedicados a cada yacimiento analizado (Cap. 7-14). El tercer nivel de análisis, en relación al contexto general de Mallorca y Menorca, se desarrolla en la síntesis y discusión final (Cap. 15). / **p. 70**
- TABLA 4.1: Pisos bioclimáticos y ombroclimas documentados en las Illes Balears (a partir de Rivas Martínez 1997). / **p. 95**
- TABLA 4.2: distribución de las principales especies arbóreas en la vegetación forestal actual de las Illes Balears (Gil et al 2003: Tabla 2). / **p. 98**
- TABLA 7.1: resultados del análisis antracológico de la Fase I (UUEE 37, 95 y 96). / **p. 145**
- TABLA 7.2: resultados del análisis antracológico de la Fase II (UE 36). / **p. 148**
- TABLA 7.3: resultados del análisis antracológico de la Fase III (UUEE 9 y 35). / **p. 149**
- TABLA 7.4: resultados del análisis antracológico de la Fase IV (UE 34). / **p. 150**
- TABLA 8.1: número de fragmentos analizados por cada UE y por cada estrategia de recolección (manual y flotación). / **p. 163**
- TABLA 8.2: número de muestras de sedimento flotadas por cada UE y número de fragmentos de carbón > 2 mm recuperados. / **p. 163**
- TABLA 8.3: resultados del análisis antracológico de la UE 8. / **p. 164**
- TABLA 8.4: resultados del análisis antracológico de la UE 7. / **p. 165**
- TABLA 8.5: resultados del análisis antracológico de las UUEE 12, 19 y 21. / **p. 166**
- TABLA 8.6: resultados del análisis antracológico de la UE 12 y 19. / **p. 166**
- TABLA 8.7: resultados del análisis antracológico de la UE 21. / **p. 166**
- TABLA 8.8: resultados del análisis antracológico de las UUEE 9, 10 y 11. / **p. 168**
- TABLA 8.9: resultados del análisis antracológico de la UE 23. / **p. 169**
- TABLA 8.10: resultados del análisis antracológico de las UUEE 15 y 22. / **p. 170**
- TABLA 9.1: Cuadro de las dataciones C14 efectuadas en la cova des Pas (Van Stryndick et al 2010). / **p. 179**
- TABLA 9.2: Resultados del análisis antracológico de los fragmentos de carbón hallados en la cova des Pas. / **p. 181**
- TABLA 9.3: Resultado del análisis antracológico de los fragmentos de carbón pertenecientes al hogar. / **p. 181**
- TABLA 9.4: Resultados del análisis antracológico de los fragmentos de carbón dispersos. / **p. 181**
- TABLA 9.5: Resultados del análisis xilológico de los objetos de madera hallados en la cova des Pas. / **p. 183**
- TABLA 9.6: Resultados del análisis de las ramas de la cova des Pas. / **p. 187**
- TABLA 9.7: Resultados del análisis de las ramas asociadas a cuerpos de los individuos inhumados. / **p. 187**
- TABLA 9.8: Número de agrupaciones de ramas asociadas a cada uno de los 9 individuos que presentaron este material en relación con su cuerpo, indicando aquellos casos en que también se dispone de análisis arqueopolínico. / **p. 187**
- TABLA 9.9: Resultados del análisis de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo. / **p. 188**
- TABLA 9.10: Taxones identificados en el análisis de todo el conjunto antracológico de la cova des Pas e indicación del tipo de restos en que han sido identificados (carbones, ramas, objetos de madera). / **p. 193**
- TABLA 9.11: Relación de los taxones identificados en las ramas asociadas a individuos y partes del cuerpo de éstos en los que han sido localizadas. / **p. 200**
- TABLA 9.12: Taxones identificados entre las ramas asociadas a individuos, indicando en que partes de estos han sido localizadas y en que número de individuos están presentes. / **p. 200**
- TABLA 10.1: análisis antracológico del sector Murralla (Allué 2005). / **p. 208**
- TABLA 10.2: análisis antracológico del Edificio 25 (Picornell y Noguera 2009; Carrión 2009). / **p. 209**
- TABLA 10.3: análisis antracológico del horno de la Fase II del Edificio 25 (UUEE 34 y 59) (Carrión 2009). / **p. 211**
- TABLA 10.4: análisis antracológico del hogar de la Fase III del Edificio 25 (UE 04-30) (Picornell y Noguera 2009). / **p. 212**
- TABLA 10.5: análisis antracológico de la UE 10 del Edificio 25 (Carrión 2009). / **p. 213**
- TABLA 10.6: análisis antracológico de la UE 31 del Edificio 51-1. / **p. 214**
- TABLA 10.7: análisis antracológico de la UE 35 del Edificio 51-1. / **p. 215**
- TABLA 10.8: análisis antracológico de las UUEE 31 y 35 del Edificio 51-1. / **p. 215**
- TABLA 10.9: análisis antracológico de la UE 29 del Edificio 51-2. / **p. 216**
- TABLA 10.10: análisis antracológico de las UUEE 20, 21, 26 y 27 (techumbre) del Edificio 51-2. / **p. 217**
- TABLA 10.11: análisis antracológico de las UUEE 10 y 17 del Edificio 51-4 (incorporados los datos de Carrión 2009 de la UE 10). / **p. 218**
- TABLA 10.12: análisis antracológico de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50. / **p. 219**
- TABLA 10.13: análisis antracológico de las UUEE 106 y 110 (horno) y 113 (interior fosa) del Edificio 13-Recinto 50. / **p. 219**
- TABLA 10.14: análisis antracológico de las UUEE 38 y 39 del momento de construcción del muro UE 98 del Edificio 50. / **p. 220**

- TABLA 10.15: análisis antracológico de la UE 48 del Edificio o8-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- TABLA 10.16: análisis antracológico de la UE 35 del Edificio o8-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- TABLA 10.17: análisis antracológico de las UUEE 35 y 48 del Edificio o8-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- TABLA 10.18: análisis antracológico de la UE 26 (contenido vasijas) del Edificio o8-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- TABLA 10.19: análisis antracológico de las UUEE 24 y 25 del Edificio o6-50 del Recinto 50. / **p. 222**
- TABLA 10.20: análisis antracológico de las UUEE 5 y 22 (horno) del Edificio o6-50 del Recinto 50. / **p. 222**
- TABLA 10.21: análisis antracológico de las UUEE 40 y 46 del Edificio o6-50 del Recinto 50. / **p. 223**
- TABLA 10.22: análisis antracológico de las UUEE 24, 25, 40 y 46 del Edificio o6-50 del Recinto 50. / **p. 223**
- TABLA 10.23: análisis antracológico de las UUEE 6, 10, 13 y 14 del Edificio 14. / **p. 224**
- TABLA 10.24: análisis antracológico de la UE 4 del Edificio 14. / **p. 224**
- TABLA 10.25: análisis antracológico de la UE 5 del Edificio 14. / **p. 224**
- TABLA 10.26: análisis antracológico de la UE 9 (hogar) del Edificio 14. / **p. 224**
- TABLA 11.1: análisis antracológico de los subconjuntos IVA1 y IVA2. / **p. 246**
- TABLA 11.2: análisis antracológico del conjunto IV. / **p. 247**
- TABLA 11.3: análisis antracológico del subconjunto IIIA1. / **p. 248**
- TABLA 11.4: análisis antracológico del subconjunto IIIA2. / **p. 248**
- TABLA 11.5: análisis antracológico del subconjunto IIIA3. / **p. 248**
- TABLA 11.6: análisis antracológico del subconjunto IIIA4. / **p. 249**
- TABLA 11.7: análisis antracológico de los subconjuntos IIIA5 y IIIA6. / **p. 249**
- TABLA 11.8: análisis antracológico de los subconjuntos IIIB6, IIIB8, IIIB9 y IIIB10. / **p. 249**
- TABLA 11.9: análisis antracológico de los subconjuntos IIA1, IIA2 y IIA3. / **p. 250**
- TABLA 11.10: análisis antracológico del conjunto II. / **p. 250**
- TABLA 11.11: análisis antracológico de los subconjuntos IIIA1, IIIA2 y IIIA3. / **p. 256**
- TABLA 12.1: identificación taxonómica de los troncos del talayot cuadrado (UE 12/18). / **p. 264**
- TABLA 12.2: análisis antracológico de la UE 12/18, material recogido a mano. / **p. 265**
- TABLA 12.3: análisis antracológico de la UE 12/18, material recogido mediante flotación. / **p. 265**
- TABLA 12.4: análisis antracológico de la UE 4, Recinto 1. / **p. 266**
- TABLA 12.5: análisis antracológico de la UE 9, Recinto 3. / **p. 266**
- TABLA 12.6: análisis antracológico de la UE 32, Recinto 3. / **p. 266**
- TABLA 12.7: identificación taxonómica de los troncos de la UE 32, Recinto 3. / **p. 266**
- TABLA 13.1: resultados del análisis antracológico de las UUEE de la fase talayótica de construcción del turriforme escalonado de son Ferrer, c. 900-800 BC. / **p. 283**
- TABLA 13.2: resultados del análisis antracológico de la fase postalayótica de inhumaciones en el interior de la cueva (UE 9) c. 450-200 BC. / **p. 284**
- TABLA 13.3: resultados del análisis antracológico de la UE 64 de la fase postalayótica de inhumaciones infantiles en el corredor de la cueva c. 200-75 BC. / **p. 287**
- TABLA 13.4: resultados del análisis antracológico de la UE 54 y la UE 57 del ámbito funerario II de la fase postalayótica, c. 200 BC-Cambio de Era. / **p. 288**
- TABLA 13.5: resultados del análisis antracológico de la UE 36 del ámbito funerario III de la fase postalayótica, c. 200-75 BC. / **p. 288**
- TABLA 13.6: resultados del análisis antracológico de la UE 56 y la UE 44 de los ámbitos no funerarios I y II de la fase postalayótica respectivamente, c. S. II BC-S.I AC. / **p. 288**
- TABLA 14.1: Dataciones radiocarbónicas de yacimientos postalayóticos mallorquines con ataúdes de madera, realizada a partir de Calvo et al. 2008 y Micó 2005. / **p. 296**
- TABLA 14.2: categorías descriptivas para el análisis morfológico y la clasificación de los fragmentos de madera de la Cometa dels Morts. / **p. 300**
- TABLA 14.3: identificaciones taxonómicas de los objetos de maderas de la Cometa dels Morts (* Incluye fragmentos de cuerpo distal, cuerpo distal con cavidad y planchas laterales, inferiores y laterales/inferiores). / **p. 301**
- TABLA 14.4: identificación taxonómica de los ataúdes individualizados de Cometa dels Morts. / **p. 301**
- TABLA 14.5: identificación taxonómica de las lengüetas y espigas de Cometa dels Morts. / **p. 305**
- TABLA 14.6: identificación taxonómica de los barrotos de madera de Cometa dels Morts. / **p. 305**
- TABLA 14.7: identificación taxonómica de los objetos de madera de Son Maimó. / **p. 308**
- TABLA 14.8: identificación taxonómica de los elementos de madera de La Punta. / **p. 312**
- TABLA 14.9: taxones identificados en los diferentes tipos de objetos de madera de La Punta. / **p. 314**
- TABLA 14.10: número de elementos identificados por cada taxón en La Punta. / **p. 315**
- TABLA 14.11: taxones identificados en cada parte de los ataúdes de La Punta. / **p. 316**
- TABLA 15.1: relación de los 37 niveles de los que proceden los datos con los que se han realizado los diferentes tests estadísticos. / **p. 322**
- TABLA 15.2: taxones documentados en los diferentes tipos de objetos de madera de yacimientos prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Realizado a partir de los datos propios y de Piqué 1999a, Piqué 1999b y Buxó y Piqué 2008. / **p. 346**
- TABLA 15.3: evidencias directas e indirectas del uso de la madera como material constructivo en edificios prehistóricos y protohistóricos de Mallorca y Menorca. Realizado a partir de los datos propios y de Noguera y Piqué inédito, Piqué y Noguera 2003 y Euba 2003. / **p. 351**

Índice de figuras

FIGURA 1.1: mapa de la localización de los yacimientos analizados en esta Tesis Doctoral: 1 Closos de ca'n Gaià; 2 Hospitalet Vell; 3 Cova des Pas; 4 Ses Païsses; 5 Son Fornés; 6 Ca's Canar; 7 turriforme escalonado de Son Ferrer; 8 Cometa dels Morts; 9 Son Maimó; 10 La Punta. / **p. 26**

FIGURA 3.1: Resumen esquemático de los procesos implicados en la formación del registro antracológico, orientado a la reconstrucción de la dinámica de la vegetación en el pasado (Théry-Parisot et al 2010). / **p. 60**

FIGURA 3.2: Esquema de los procesos implicados en la formación del registro antracológico orientado al objeto de estudio de esta Tesis Doctoral (modificada a partir de Théry-Parisot et al 2010). / **p. 60**

FIGURA 3.3: Esquema de los diferentes tipos de muestras antracológicas y del proceso de muestreo desde la recogida en el campo hasta su almacenamiento y posterior traslado al laboratorio (a partir de Chabal et al 1999). / **p. 63**

FIGURA 3.4: máquina de flotación del Laboratori de Prehistòria de la Universitat de les Illes Balears. / **p. 64**

FIGURA 3.5: microscopio Olympus modelo B-40 con oculares de 5, 10, 20 y 50 aumentos del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona con el que se han realizado las identificaciones taxonómicas. / **p. 65**

FIGURA 3.6: planos de observación de la anatomía de la madera y sus componentes principales (Carrión 2003). / **p. 65**

FIGURA 3.7: ejemplo de curva taxonómica para la evaluación de la representatividad de la muestra analizada (UE 9 del turriforme escalonado de Son Ferrer).

FIGURA 3.8: ejemplo de representación gráfica de los resultados mediante un diagrama antracológico (diagrama antracológico del navetiforme 1 de Closos de ca'n Gaià. / **p. 68**

FIGURA 3.9: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Pinus* cf. *halpensis* de Ca's Canar. / **p. 75**

FIGURA 3.10: plano transversal de una rama de Liliaceae de Cova des Pas y detalle de la misma. / **p. 75**

FIGURA 3.11: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Acer* sp. del turriforme escalonado de Son Ferrer. / **p. 76**

FIGURA 3.12: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Pistacia lentiscus* de Son Fornés. / **p. 76**

FIGURA 3.13: planos transversal y longitudinal tangencial un fragmento de carbón de *Pistacia* cf. *terebinthus* de Closos de ca'n Gaià. / **p. 77**

FIGURA 3.14: plano transversal y longitudinal radial de un fragmento de *Hedera* sp. del turriforme escalonado de Son Ferrer. / **p. 77**

FIGURA 3.15: planos tangenciales (fila superior) y transversales (fila inferior) de pequeñas ramas de Brassicaceae no quemadas del depósito de Cova des Pas. / **p. 78**

FIGURA 3.16: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de madera de *Buxus balearica* de un objeto del yacimiento de La Punta. / **p. 78**

FIGURA 3.17: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Cistus* sp. de Ca's Canar. / **p. 79**

FIGURA 3.18: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Arbutus unedo* de Ses Païsses. / **p. 79**

FIGURA 3.19: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Erica* cf. *arborea* de Closos de ca'n Gaià. / **p. 80**

FIGURA 3.20: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Erica* cf. *multiflora* de Ses Païsses. / **p. 80**

FIGURA 3.21: plano transversal y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Quercus caducifolia* del turriforme escalonado de Son Ferrer. / **p. 81**

FIGURA 3.22: plano transversal y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Quercus ilex/coccifera* de Ses Païsses. / **p. 81**

FIGURA 3.23: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de Lamiaceae de Cova des Pas. / **p. 82**

FIGURA 3.24: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Lavandula* sp. de Ses Païsses. / **p. 82**

FIGURA 3.25: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rosmarinus officinalis* de Ca's Canar. / **p. 83**

FIGURA 3.26: planos transversal y longitudinal radial de un fragmento de carbón de *Laurus nobilis* de Hospitalet Vell. / **p. 83**

FIGURA 3.27: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de Leguminosae de Ses Païsses. / **p. 84**

FIGURA 3.28: plano transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Ficus carica* de Son Fornés. / **p. 84**

FIGURA 3.29: planos transversal, longitudinal tangencial y detalle de éste de un fragmento de carbón de *Myrtus communis* de Ses Païsses. / **p. 85**

FIGURA 3.30: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Olea europaea* de Hospitalet Vell. / **p. 85**

FIGURA 3.31: planos transversal y longitudinal radial de una rama no quemada de *Clematis* sp. de Cova des Pas. / **p. 86**

FIGURA 3.32: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rhamnus alaternus/Phillyrea* sp. de Hospitalet Vell. / **p. 86**

FIGURA 3.33: planos transversal y longitudinal tangencial de un fragmento de carbón de *Rhamnus t. oleoides/lycioides* de Closos de ca'n Gaià. / **p. 87**

FIGURA 3.34: planos transversal y longitudinal tangencial de madera de Maloideae procedente de un ataúd monóxilo de Cometa dels Morts. / **p. 88**

FIGURA 3.35: planos transversal y longitudinal radial de un fragmento de rama de madera no quemada de Thymelaeaceae procedente de Cova des Pas. / **p. 88**

FIGURA 4.1: mapa de distribución de la vegetación potencial en la isla de Mallorca (Rivas-Martínez et al 1992): 1. *Prasio majoris-Oleeto sylvestris sigmetum*; 2. *Cyclamini balearici-Querceto ilicis sigmetum* fa-

ciación típica; 3, *Clyclamini balearici-Querceto ilicis sigmetum* faciación con *Pteridium aquilinum*; 4, Geomacroserie de los saladares y salinas; 5, Geomacroserie de las dunas y arenales costeros. / **p. 97**

FIGURA 5.1: secuencia polínica de la Albufera de Alcúdia, Mallorca (Burjachs et al 1994, redibujada con dataciones calibradas en AAVV e.p.). / **p. 104**

FIGURA 5.2: secuencia polínica de la Albufera des Grau, Menorca (Burjachs 2006, A.AVV. e.p.). / **p. 106**

FIGURA 7.1: mapa de localización del yacimiento de Closos de can Gaià en Mallorca. / **p. 137**

FIGURA 7.2: Planta del yacimiento prehistórico de Closos de can Gaià, señaladas las área excavadas I y II (Fornés et al 2009). / **p. 138**

FIGURA 7.3: Planta del las áreas excavadas I y II con la proyección de las líneas que marcan los cuadros y sectores (Equip Closos). / **p. 138**

FIGURA 7.4: Áreas de trabajo comunal asociadas al navetiforme II y a la estructura II-A (Guerrero et al 2007). / **p. 139**

FIGURA 7.5: Planta del navetiforme I durante la fase II (Fornés et al 2009). / **p. 141**

FIGURA 7.6: Planta del navetiforme I durante la fase III (Fornés et al 2009). / **p. 142**

FIGURA 7.7: Curva taxonómica de la UE 37. / **p. 146**

FIGURA 7.8: Curva taxonómica de la UE 95. / **p. 146**

FIGURA 7.9: Curva taxonómica de la UE 96. / **p. 146**

FIGURA 7.10: Curvas taxonómicas de las UUEE 37, 95 y 96. / **p. 146**

FIGURA 7.11: Curva taxonómica conjunta con todas las UUEE de la Fase I (37, 95 y 96). / **p. 147**

FIGURA 7.12: Curva taxonómica de la Fase II (UE 36). / **p. 148**

FIGURA 7.13: Curva taxonómica de la UE 9. / **p. 149**

FIGURA 7.14: Curva taxonómica de la UE 35. / **p. 149**

FIGURA 7.15: Curvas taxonómicas de las UUEE 9 y 35. / **p. 149**

FIGURA 7.16: Curva taxonómica conjunta con todas las UUEE de la Fase III (9 y 35). / **p. 149**

FIGURA 7.17: Curva taxonómica de la Fase IV (UE 34). / **p. 150**

FIGURA 7.18: Distribución de los taxones en la Fase I. / **p. 152**

FIGURA 7.19: Distribución de los taxones en la Fase II. / **p. 152**

FIGURA 7.20: Distribución de los taxones en la Fase III. / **p. 153**

FIGURA 7.21: Distribución de los taxones en la Fase IV. / **p. 153**

FIGURA 7.22: Histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes UUEE. / **p. 154**

FIGURA 7.23: Histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes fases. / **p. 154**

FIGURA 7.24: Histograma representando el número de taxones aparecidos en cada fase. / **p. 155**

FIGURA 7.25: Diagrama antracológico del navetiforme I de Closos de can Gaià. / **p. 156**

FIGURA 8.1: Mapa de localización del yacimiento de Hospitalet Vell en Mallorca. / **p. 159**

FIGURA 8.2: vista del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell). / **p. 160**

FIGURA 8.3: planta del Navetiforme 3 de Hospitalet Vell (Equipo excavación Hospitalet Vell). / **p. 160**

FIGURA 8.4: excavación en bloque de una de las ramas de *Olea* europea de la UE 7 (Equipo excavación Hospitalet Vell). / **p. 161**

FIGURA 8.5: hogar del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell). / **p. 162**

FIGURA 8.6: cajetin lleno de cenizas adosado al hogar del Navetiforme 3 (Equipo excavación Hospitalet Vell). / **p. 162**

FIGURA 8.7: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 7. / **p. 165**

FIGURA 8.8: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos mediante flotación de la UE 7. / **p. 165**

FIGURA 8.9: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 7. / **p. 165**

FIGURA 8.10: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 21. / **p. 167**

FIGURA 8.11: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 21. / **p. 167**

FIGURA 8.12: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos de forma manual en las UUEE 12, 19 y 21. / **p. 167**

FIGURA 8.13: curva taxonómica de fragmentos de carbón recogidos mediante flotación en las UUEE 12, 19 y 21. / **p. 167**

FIGURA 8.14: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en las UUEE 12, 19 y 21. / **p. 167**

FIGURA 8.15: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en las UUEE 9, 10 y 11. / **p. 168**

FIGURA 8.16: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos de forma manual en la UE 23. / **p. 169**

FIGURA 8.17: curva taxonómica de los fragmentos de carbón recogidos mediante flotación en la UE 23. / **p. 169**

FIGURA 8.18: curva taxonómica del total de fragmentos de carbón recogidos en la UE 23. / **p. 169**

FIGURA 8.19: histograma de la recurrencia de taxones en las diferentes UUEE del Navetiforme 3. / **p. 171**

FIGURA 9.1: Mapa de localización del yacimiento de la Cova des Pas en Menorca. / **p. 177**

FIGURA 9.2: Vista frontal de la pared del barranco en la que se encuentra la entrada de la cueva, a 15m. del suelo (Equipo de excavación de la cova des Pas). / **p. 178**

FIGURA 9.3: Foto del pequeño hogar y planta de la cueva con todos los fragmentos de carbón identificados durante la excavación (Equipo de excavación de la cova des Pas y Xavier Esteve). / **p. 182**

FIGURA 9.4: Planta con la ubicación de todos los restos de madera identificados durante la excavación (Xavier Esteve). / **p. 183**

FIGURA 9.5: reconstrucción de las Parihuelas A y B a partir de los diversos fragmentos en los que se hallaron (Solé 2010). / **p. 183**

FIGURA 9.6: Esquema de los diversos elementos que configuran una parihuela (Solé 2010). / **p. 183**

FIGURA 9.7: Reconstrucción de la Parihuela A con el Individuo 37 inhumado encima y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010). / **p. 184**

- FIGURA 9.8: Detalle del travesaño (*Laurus nobilis*) de la Parihuela A con encaje y clavija (*Erica* sp.) (Solé 2010). / **p. 184**
- FIGURA 9.9: Reconstrucción de la Parihuela B con el Individuo 30 inhumado encima y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010). / **p. 185**
- FIGURA 9.10: Reconstrucción de la Parihuela C y ubicación en la planta de la cueva (Solé 2010). / **p. 185**
- FIGURA 9.11: Ubicación de la Parihuela D en la planta de la cueva, con detalle de la relación espacial con la Parihuela A (Solé 2010). / **p. 185**
- FIGURA 9.12: Contenedor cilíndrico con tapa y base de madera en proceso de excavación (Equip Cova des Pas). / **p. 186**
- FIGURA 9.13: Histograma representando los resultados de las identificaciones de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo. / **p. 188**
- FIGURA 9.14: Foto de una agrupación de ramas relacionadas con un individuo. / **p. 190**
- FIGURA 9.15: Distribución espacial de las ramas dispersas no asociadas a ningún individuo. / **p. 190**
- FIGURA 9.16: Localización de los individuos en los que se identificaron agrupaciones de ramas asociadas. / **p. 190**
- FIGURA 9.17: Distribución de los objetos identificados entre los cuerpos inhumados en la cova des Pas. / **p. 191**
- FIGURA 9.18: Reconstrucción de las parihuelas de la cova des Pas indicando la especie usada para la fabricación de cada uno de sus componentes (Solé 2010). / **p. 196**
- FIGURA 9.19: Histograma con el resultado del análisis de todas las agrupaciones de ramas de la cova des Pas, tanto las dispersas como las asociadas al cuerpo de alguno de los individuos inhumados. / **p. 199**
- FIGURA 10.1: mapa general de la situación del yacimiento de Ses Païsses, Mallorca. / **p. 203**
- FIGURA 10.2: plano del poblado con los sectores excavados de los que se dispone de análisis antracológicos (sector Muralla, edificios 1, 14 y 25 y recintos 50 y 51) (Aramburu y Hernández 2005). / **p. 205**
- FIGURA 10.3: foto cenital del Edificio 51 (Javier Aramburu). / **p. 205**
- FIGURA 10.4: planta del Edificio 50 (Javier Aramburu). / **p. 206**
- FIGURA 10.5: planta del Edificio 25 (Javier Aramburu). / **p. 209**
- FIGURA 10.6: curva taxonómica de la UE 31 del Edificio 51-1. / **p. 214**
- FIGURA 10.7: curva taxonómica de la UE 35 del Edificio 51-1. / **p. 215**
- FIGURA 10.8: curva taxonómica de las UUEE 35 y 31 del Edificio 51-1. / **p. 215**
- FIGURA 10.9: curva taxonómica de la UE 29 del Edificio 51-2. / **p. 216**
- FIGURA 10.10: curva taxonómica de las UUEE 20, 21, 26 y 27 (techumbre) del Edificio 51-2. / **p. 217**
- FIGURA 10.11: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, fragmentos de recogida manual. / **p. 219**
- FIGURA 10.12: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, fragmentos recogidos mediante flotación. / **p. 219**
- FIGURA 10.13: curva taxonómica de la UE 100 del Edificio 13-Recinto 50, conjunto total de fragmentos de esta UE. / **p. 219**
- FIGURA 10.14: curva taxonómica de las UUEE 38 y 39 del momento de construcción del muro UE 68 del Edificio 50. / **p. 220**
- FIGURA 10.15: curva taxonómica de la UE 48 del Edificio 08-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- FIGURA 10.16: curva taxonómica de la UE 35 del Edificio 08-2 del Recinto 50. / **p. 221**
- FIGURA 10.17: curva taxonómica de las UUEE 24 y 25 del Edificio 06-50 del Recinto 50. / **p. 222**
- FIGURA 10.18: curva taxonómica de las UUEE 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50. / **p. 223**
- FIGURA 10.19: curva taxonómica de las UUEE 24, 25, 40 y 46 del Edificio 06-50 del Recinto 50. / **p. 223**
- FIGURA 10.20: curva taxonómica de las UUEE 6, 10, 13 y 14 del Edificio 14. / **p. 224**
- FIGURA 10.21: curva taxonómica de la UE 4 del Edificio 14. / **p. 224**
- FIGURA 10.22: curva taxonómica de la UE 5 del Edificio 14. / **p. 224**
- FIGURA 10.23: diagrama antracológico del Recinto 51. / **p. 229**
- FIGURA 10.24: diagrama antracológico del Recinto 50. / **p. 231**
- FIGURA 10.25: diagrama antracológico del Edificio 14. / **p. 232**
- FIGURA 10.26: diagrama antracológico de Ses Païsses. / **p. 234**
- FIGURA 10.27: histograma del análisis de ubicuidad de los taxones identificados en los fragmentos de carbón dispersos de Ses Païsses. / **p. 234**
- FIGURA 10.28: histograma del análisis de ubicuidad de los taxones identificados en las concentraciones de carbón (hornos y hogares) de Ses Païsses. / **p. 238**
- FIGURA 11.1: mapa de situación del yacimiento de Son Fornés. / **p. 241**
- FIGURA 11.2: Vista aérea del poblado de Son Fornés (1) y vista zenital del talayot 3 (2) (Amengual et al 2009/2010). / **p. 242**
- FIGURA 11.3: curva taxonómica del subconjunto IVA1. / **p. 247**
- FIGURA 11.4: curva taxonómica del subconjunto IVA2. / **p. 247**
- FIGURA 11.5: curva taxonómica del conjunto IV. / **p. 247**
- FIGURA 11.6: curva taxonómica del subconjunto IIIA1. / **p. 248**
- FIGURA 11.7: curva taxonómica del subconjunto IIIA2. / **p. 248**
- FIGURA 11.8: curva taxonómica del subconjunto IIIA3. / **p. 248**
- FIGURA 11.9: curva taxonómica del subconjunto IIIA4. / **p. 249**
- FIGURA 11.10: curva taxonómica del subconjunto IIIA5. / **p. 249**
- FIGURA 11.11: curva taxonómica del subconjunto IIIA6. / **p. 249**
- FIGURA 11.12: curva taxonómica del conjunto II. / **p. 250**
- FIGURA 11.13: análisis de ubicuidad de los taxones en los subconjuntos analizados. / **p. 253**

FIGURA 11.14: diagrama antracológico del T3. / p. 254

FIGURA 11.15: diagrama antracológico de la zona de hábitat del poblado de Son Fornés (a partir de Noguera y Piqué inédito). / p. 255

FIGURA 12.1: mapa de localización de ca's Canar. / p. 261

FIGURA 12.2: planta del talayot cuadrado con las bigas identificadas durante la excavación (Javier Aramburu). / p. 262

FIGURA 12.3: curva taxonómica de la UE 12/18, material recogido mediante flotación. / p. 265

FIGURA 13.1: mapa de localización del yacimiento de Son Ferrer. / p. 273

FIGURA 13.2: planta del turriforme escalonado de Son Ferrer (Equipo excavación Son Ferrer). / p. 277

FIGURA 13.3: curva taxonómica de las UUEE de la fase de construcción del turriforme. / p. 283

FIGURA 13.4: curva taxonómica de la UE 9, material recogido a mano. / p. 285

FIGURA 13.5: curva taxonómica de la UE 9, material flotado > 2mm. / p. 285

FIGURA 13.6: curva taxonómica de la UE 9, material flotado > 5mm. / p. 286

FIGURA 13.7: curva taxonómica de la UE 9, todas las muestras. / p. 286

FIGURA 13.8: ubicuidad de los taxones identificados en todas las UUEE talayóticas y postalayóticas. / p. 291

FIGURA 13.9: ubicuidad de los taxones identificados en todas las fases talayóticas y postalayóticas.
FIGURA 13.10: ubicuidad de los taxones identificados en todos los ámbitos talayóticos y postalayóticos. / p. 291

FIGURA 13.10: ubicuidad de los taxones identificados en todos los ámbitos talayóticos y postalayóticos. / p. 292

FIGURA 14.1: mapa de localización de la cueva II de Cometa dels Morts. / p. 297

FIGURA 14.2: planta de la cueva II de Cometa dels Morts (Veny 1981) con la numeración de los ataúdes de madera individualizados (I1, I2, I3, D4, D5 y D6). / p. 298

FIGURA 14.3: ataúd I1 de Cometa dels Morts (Veny 1981). / p. 299

FIGURA 14.4: ataúdes D6, INDIF_1 y INDIF_2 de Cometa dels Morts (Veny 1981). / p. 299

FIGURA 14.5: INDIF_3, tapa de ataúd con espiga y lengüeta. / p. 302

FIGURA 14.6: mapa de localización de la cueva de Son Maimó. / p. 307

FIGURA 14.7: planta de la cueva de Son Maimó con los elementos de madera localizados (Amorós 1974). / p. 307

FIGURA 14.8: sarcófago y peines de Son Maimó (Veny 1977). / p. 308

FIGURA 14.9: lengüetas y espigas de Son Maimó (Amorós 1974). / p. 309

FIGURA 14.10: mapa de localización del avenc de la Punta. / p. 311

FIGURA 14.11: planta y sección del avenc de La Punta (Guerrero 1987 y Pons 1988 respectivamente). / p. 311

Figura 14.12: dibujos (Cerdà 2002) y fotos de los ataúdes tauromorfos del avenc de La Punta, reproducidos en Guerrero 2006. / p. 313

FIGURA 14.13: recurrencia de los taxones en las diferentes partes de los ataúdes de La Punta (ca-beza, cuerpo y patas). / p. 315

FIGURA 15.1: mapa de localización de los yacimientos de Mallorca y Menorca de los que se han incorporado los datos en los diagramas antracológicos: 1. Closos de ca'n Gaià; 2. Hospitalet Vell; 3. Ses Païsses; 4. Son Fornés; 5. Ca's Canar; 6. Son Fred; 7. Son Ferragut; 8. Cova des Càrritx; 9. Cova des Mussol; 10. Torre d'en Gaumés; 11. Biniparratx; 12. Curnia; 13. Talatí; 14. turriforme escalonado de Son Ferrer. / p. 322

FIGURA 15.2: conjunto de diagramas antracológicos de Mallorca y Menorca entre c.4.000 y 2.000 BP (<5%). / p. 323

FIGURA 15.3: dendrograma resultado del cálculo de las distancias euclídeas. / p. 325

FIGURA 15.4: proyección de las variables (taxones) del Análisis de Componentes Principales. / p. 328

FIGURA 15.5: proyección de los individuos (conjuntos antracológicos analizados) del Análisis de Componentes Principales. / p. 329

FIGURA 15.6: proyección ampliada de los individuos (conjuntos antracológicos analizados) del Análisis de Componentes Principales, diferenciando los niveles que pertenecen a cada uno de los grupos del dendrograma de la Figura 15.3 (guión = grupo 1; punto = grupo 2; triángulo = grupo 3). / p. 329

FIGURA 15.7: representación del número de taxones identificados en relación al total de fragmentos analizados (sin incluir los indeterminados). / p. 331

FIGURA 15.8: histograma de la ubicuidad de los taxones en el total de conjuntos analizados. / p. 332

