

I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española

Ministerio
de Educación, Cultura
y Deporte

Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013

ArNSe

I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española

Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013



Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Edición 2013

Coordinación de la edición
Xavier Nieto Prieto
Abraham Ramírez Pernía
Patricia Recio Sánchez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Documentación y Publicaciones

© De los textos y las fotografías: sus autores

NIPO: 030-13-243-6

El pecio de *Binissafúller*.

Estado de las investigaciones

Xavier Aguelo Mas

Amics del Museu de Menorca

xaguelo@gmail.com

Octavi Pons Machado

Amics del Museu de Menorca-Grup CIVITAS UIB

octavioponsmachado@gmail.com

Carlos de Juan Fuertes

valencia@itesub.es

Joan Ramon Torres

Grup CIVITAS UIB

joanramontorres@gmail.com

Consuelo Mata Parreño

Universitat de València

consuelo.mata@uv.es

Lucía Soria Combadiera

Universidad de Castilla-La Mancha

lucia.soria@uclm.es

Raquel Piqué

Universitat Autònoma de Barcelona

raquel.pique@uab.cat

Ferran Antolín

Integrative Prehistory and Archaeological Science (IPNA/IPAS)

Universität Basel, Spalenring 145, CH-4055 Basel

ferran.antolin@unibas.ch

Resumen: En este artículo se presentan los resultados de los estudios derivados de la campaña de excavación llevada a cabo en 2011, junto con los de intervenciones anteriores y los trabajos de clasificación y revisión de los materiales extraídos en los años setenta del pasado siglo. Considerando que actualmente aún queda casi un cuarenta por ciento del yacimiento por excavar, los resultados obtenidos dan una visión global que

varía, en parte, algunas de las conclusiones recogidas en la bibliografía generada tras las primeras excavaciones. Actualmente un equipo multidisciplinar de investigación está estudiando los restos hallados, materiales cerámicos, inscripciones en ánforas, arquitectura naval y analíticas de restos orgánicos e inorgánicos, resultados que se presentan en el siguiente artículo.

Palabras clave: Ánfora ibérica, Inscripciones, Arquitectura naval, Viticultura y comercio marítimo.

Abstract: This article presents the results of the studies derived from the excavation campaign carried out in 2011, along with those of previous interventions and the classification work and review of the materials removed in the 70s of the last century. Considering that currently almost forty per cent of the shipwreck remains to be excavated, the results give a global view that changes, in part, some of the conclusions of the studies of this wreck which derived from the literature generated after the first excavations. Currently, a multidisciplinary research team is studying the remains found: ceramics, inscriptions on amphorae, naval architecture and analyses of organic and inorganic residues. The results are presented in the following article.

Keywords: Iberian amphora, Inscriptions, Naval architecture, Viticulture and maritime trade.

Introducción

El pecio de *Binissafüller* se localiza en la parte S/SE de la isla de Menorca, en el interior de la cala de la que recibe su nombre, a escasos metros de la costa y siete de profundidad. Dicha cala, como lo atestiguan los fragmentos cerámicos recuperados de distintos periodos sería un punto de refugio o parada técnica utilizado de forma puntual. Su exposición a los temporales de SW la convierten en una trampa mortal para las embarcaciones, siendo claramente más apta para estas funciones el fondeadero de Calas Coves, situado a muy poca distancia y con unos fondos arqueológicamente mucho más ricos, tanto en periodización como en cantidad.

Cabe destacar la ubicación geográfica de la isla de Menorca. Su posición en el centro norte occidental del Mediterráneo la convierte en un punto estratégico en todos sentidos, funcionando a nivel comercial como bisagra entre el norte y el sur, el este y el oeste, tal y como demuestran los numerosos pecios localizados en sus costas de un cronología muy amplia (Aguelo/Pons, 2011: 76-82). Desde el punto de vista estratégico, su agitada historia plagada de numerosas ocupaciones por parte de los distintos pueblos que han luchado por el control militar del Mediterráneo occidental, son el reflejo más claro de su importancia.

Aunque los trabajos de re-excavación de este pecio se iniciaron en 2006 (Aguelo *et alii*, 2007: 199-208), no fue hasta el año 2011, gracias a las aportaciones del Plan Nacional para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático del Ministerio de Cultura y al

Consell Insular de Menorca, cuando se realizó una intervención en extensión de un mes de duración, gracias a la cual se obtuvieron interesantes resultados (Aguelo/Pons, 2012: 96-102). El objetivo de dicha campaña fue la excavación de la zona denominada «N», espacio que no había sido objeto de ningún tipo de intervención anterior. Durante los trabajos se recuperaron gran cantidad de ánforas ibéricas de boca plana que conformaban la carga principal, cuya novedad principal serían la nuevas marcas sobre ánfora localizadas que se suman a las ya conocidas (Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 195-211). El vaciado de los sedimentos de alguna de las ánforas nos ha permitido la determinación de su contenido, coincidiendo con los primeros resultados obtenidos durante un pequeña intervención en 2006 (Aguelo *et alii*, 2007: 199-208). Ya en 2006 se pudo comprobar cómo en la intervención de los años setenta no se llegaron a descubrir totalmente los restos del casco conservados, dejando una parte de dimensiones indeterminadas, por excavar. La excavación de la zona «N» tenía dentro de sus objetivos principales la finalización de los trabajos del dibujo en planta de los restos de la nave conservados, así como ampliar la toma de muestras para identificar las especies vegetales utilizadas en su construcción.

Los materiales cerámicos

Del conjunto de materiales cerámicos recuperados, las ánforas ibéricas de boca plana del tipo I-3 de Ribera predominan en cerca de un 97%, hasta el momento se han recuperado un total de 330 individuos, número que podría aumentar hasta cerca de los 450 individuos una vez finalizada la excavación en extensión de los restos del pecio. Las ánforas conforman la carga principal del pecio y, debido la alteración sufrida por el naufragio, la poca profundidad en la que se encuentra el pecio y una posible cocción a baja temperatura, aparecen siempre en un estado totalmente fragmentario, motivo por el cual únicamente se han podido recuperar cinco individuos completos desde la primera campaña de 2006. Los nuevos estudios realizados en torno al conjunto de ánforas recuperadas desde las primeras intervenciones de 1975¹ determinan, dentro de su homogeneidad, la presencia de diferentes variantes en función de los bordes, representados por cinco grandes grupos, y las pastas, representadas por siete grandes grupos.

La problemática en torno a la procedencia de estas ánforas, sigue siendo una incógnita, al no localizarse paralelos claros en hornos o yacimientos terrestres. Su adscripción cronológica, queda supeditada a la cronología aportada por los otros tipos de ánforas y piezas de vajilla recuperadas.

Por lo que concierne a los materiales que podrían ser de la tripulación, estos pueden ser adscritos a distintas zonas geográficas del Mediterráneo occidental y en este caso sí nos ofrecen una cronología más concreta que permite acotar la fecha del hundimiento.

¹ Aguelo, X., y Dehesa, R. (2010): *Memòria de l'estudi i dibuix dels materials arqueològics del derelict de Binissafúller*. Estudio inédito.

Materiales de fabricación ebusitana: ánforas

Las ánforas de fabricación ebusitana corresponden a los tipos PE-22 y T-8111. Del tipo 8111, se ha recuperado un ejemplar conservando todo el perfil. Del tipo PE-22, un individuo que conserva el tercio superior, espalda, cuello, borde y asas. La morfología precisa de su borde, con la superior de trayectoria casi rectilínea e inclinada, la relaciona claramente con las producciones del siglo IV a. C., más exactamente con algunos de los individuos del taller AE-20 / AR-33. Ambos se hallan documentados, a partir de los primeros decenios del siglo IV a. C. entre las producciones de los talleres AE-20 / AR-33 y AE-36 en el primer caso (Ramon, 1998, fig. 2-7, id. 2011, fig. 13) (fig. 1: 1 y 2).

Vajilla: *fish plate*

Se trata de imitaciones de la forma ática Lamboglia 23. En el pecio se han recuperado dos ejemplares con el perfil completo ambos de pasta gris y sin barniz negro o rojo característico de las producciones del siglo III a. C. Fueron fabricados también en talleres ibicencos del siglo IV a. C., como AE-20 / AR-33 y AE-36 (Ramon, 1990-1991, fig. 7, id. 1998, fig. 13, id. 2011, fig. 14).

Boles tipo AE-20/I-125 (fig. 1:5)

70

Se ha localizado un ejemplar con la pasta color grisáceo, hecho anómalo que podría obedecer más bien a una alteración química obrada por el medio subacuático. Tiene decoración pintada de círculos concéntricos de color rojo en su fondo interno y en el borde. Este tipo se fabricó en el taller AE/20/AR-33 (Ramon, 1990-1991, fig. 5 y 15, id. 1998, fig. 11) en la primera mitad del siglo IV a. C. (fig. 1:3).

Producciones púnicas norteafricanas

Oinochoe completo, con boca trilobulada y base indicada por el exterior. Su pasta, con abundante cuarzo eólico y una patina blanquecina parecen asociarla con claridad a alguno de los talleres púnicos de la actual costa tunecina. Por su morfología esta pieza parece difícilmente fechable con posterioridad a la primera mitad del siglo IV e incluso podría ser de la segunda mitad del V a. C. (fig. 1:6).

Ánfora T-4212 (Ramon, 1995: fig. 160), fabricada en la misma zona que el oinochoe, su cronología se centra en el siglo IV a. C.

Vajilla ática

Se han identificado dos bases de la forma Lamboglia 21 con decoración de rueda de dientes en su fondo interno. Cronológicamente se enmarcan en pleno siglo IV a. C., probablemente en la primera mitad. Se trata de un modelo ampliamente difundido en la península ibérica y altamente representado en el cargamento del pecio del *Sec*, del segundo cuarto del siglo IV a. C.

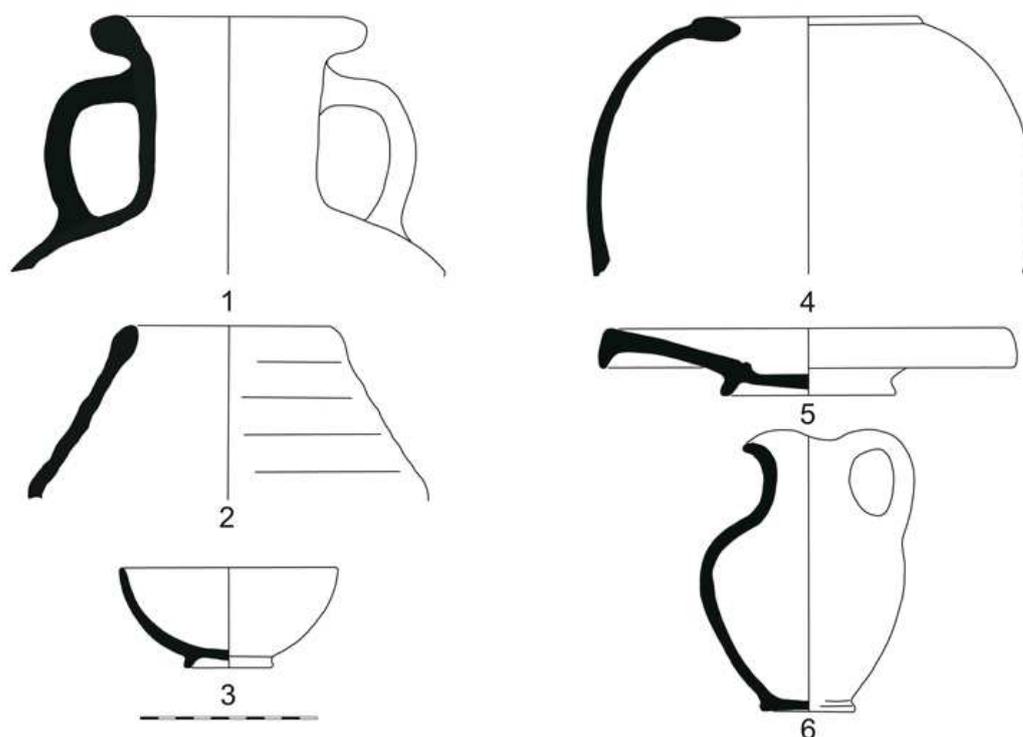


Figura 1. Materiales de a bordo.

Materiales púnicos de la costa andaluza

Se documenta igualmente un fragmento de borde y espalda de ánfora púnica T-12111 (Ramón, 1995: fig. 209-210). Por su pasta metamórfica, debe encuadrarse en las producciones de la costa central andaluza, con una cronología de pleno siglo IV a. C. Un ánfora ibérica de la cual se identifican fragmentos de borde y espalda, cuerpo y asa parecen corresponder a un ánfora ibérica fabricada en algún taller turdetano (fig. 1:4).

El conjunto de cerámicas localizadas, tras la campaña de 2011, nos permite fechar el hundimiento de este pecio entre el 375 y el 350 a. C. Posiblemente, la excavación en extensión de todos los restos, nos permitirá en futuras campañas concretar más esta cronología.

Las marcas sobre ánforas

Las marcas sobre ánforas ibéricas constituyen un aspecto todavía poco valorado a pesar de haberse publicado un primer repertorio con 139 ejemplares (Mata y Soria, 1997) y cuyo número asciende en la actualidad a más de 220. De entre todas ellas revisten un especial interés las realizadas precocción, es decir las clasificadas erróneamente a nuestro entender, como marcas de alfarero. Se trata de marcas, incisas o impresas, ejecutadas efectivamente por el alfarero pero cuyo diseño no está identificando al artesano o al taller pues en ese caso habría más repeticiones y se marcarían otras piezas y no solo las

ánforas. Hoy por hoy, las repeticiones son escasas y su significado real se nos escapa. Por ello son de gran interés las marcas localizadas en hornos alfareros, testares y pecios. Unos, hornos y testares, porque nos informan de sus lugares de producción; los segundos, porque nos están mostrando el destino de algunas de estas ánforas.

En el año 1977 se publicaron las primeras noticias sobre *Binissafüller*, haciéndose notar la existencia de 21 marcas que en aquel momento se consideraron púnicas aunque se afirmaba que las ánforas eran ibéricas, que eran difíciles de leer como letras púnicas y no había correspondencia entre la cronología de las ánforas y la escritura neopúnica (Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 206; Fuentes, 1986). Si bien no se puede descartar que algún púnico estuviera trabajando en una alfarería ibérica y trazara determinados signos sobre algunas ánforas, la lógica y, por supuesto, los testimonios encontrados en más yacimientos, llevan a pensar que se trata de signos realizados por iberos.

Del actual catálogo de marcas sobre ánforas ibéricas, 96 son incisas –incluidas las aquí publicadas–, es decir, trazadas antes de la cocción y aparecen distribuidas en treinta y seis yacimientos. Las concentraciones más significativas y parecidas a *Binissafüller* son: Cerro Macareno (La Rinconada) donde se excavaron cuatro hornos alfareros de los siglos v y principios del III a. C. de los que se han publicado diez marcas (Fernández Gómez/Chasco/Oliva, 1979: 70-76; Pellicer/Escacena/ Bendala, 1983); Camí de Vista Alegre (Mataró), un vertedero datado en la primera mitad del siglo III a. C. en cuyo interior había ánforas con defectos de cocción, nueve de ellas con marcas incisas (Codex SCCL, 1992; AA.VV., 1995); Can Miralles/ Can Modolell (Cabrera de Mar), silos con tres marcas incisas de los siglos III-II a. C. (García i Rosselló/Pujol/Esteban, 1981; Pujol/García i Rosselló, 1982-1983); y Olèrdola (Olèrdola) con cinco ejemplares datados en el siglo I a. C. (Molist, 2009: fig. 11). También es interesante remarcar que en el pecio de Cala Sant Vicenç (Pollença) se encontró un ánfora ibérica con marca incisa (Nieto/Santos, 2009: fig. 153). Vemos, por lo tanto, una concentración especial de este tipo de marcas en la actual Catalunya lo que nos puede ilustrar sobre la procedencia de las ánforas de *Binissafüller*.

Las últimas intervenciones en *Binissafüller* (Aguelo/Pons, 2011: 99) han sacado a la luz nueve marcas que damos a conocer aquí. El catálogo total asciende ya a treinta, aunque no descartamos que su número aumente en el futuro. La mayoría son signos no se identifican con letras, aunque algunos están incompletos, y solo tres de las nuevas se pueden considerar, con cierta seguridad, como epigráficas. Pasamos a describirlas (fig. 2):

1. Posible circunferencia con dos líneas verticales y al menos una horizontal aproximadamente a la altura del diámetro. Primero se trazó la circunferencia, después el trazo diametral y finalmente los dos transversales. El instrumento utilizado tenía la punta irregular. Si no fuera una circunferencia se parecería a otra marca de este pecio publicada con anterioridad (Fernández-Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 36, 4; Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 209 y 205- 17; Fuentes, 1986; Guerrero/Miró/Ramon, 1989; Mata/Soria, 1997: fig. 14, 23.164).
2. Marca también incompleta compuesta por tres líneas oblicuas que parecen partir de un punto común además de otras líneas horizontales que se trazaron a continuación. Los trazos verticales se hicieron con un instrumento de punta irregular y los otros con uno más redondeado. No conocemos otras semejantes.
3. Marca de la que se conservan tres líneas longitudinales, trazadas con instrumento de punta roma. Podría estar completa pues hay otras parecidas sobre un hombro de ánfora de l'Alt de Benimaquia (Dénia) de finales del siglo VII e inicios del VI a. C.

- (Álvarez/Castelló/Gómez, 2000: fig. 5,1); en Cerro Macareno con dos líneas (Fernández Gómez/Chasco/Oliva, 1979: 72 y 74, fig. 43) y en el mismo *Binissafüller* (Fernández Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 37, 3; Díaz/ Fernández-Miranda, 1977: 208 y 204-7; Fuentes, 1986; Guerrero/Miró/Ramon, 1989; Mata/Soria, 1997: fig. 14, 23.019).
4. Marca de la que se conservan dos líneas que parten del mismo punto: una oblicua y otra ligeramente curvada hechas con instrumento de punta roma. En el mismo *Binissafüller* encontramos dos parecidas: una aislada y otra combinada con otro signo (Fernández Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 36, 3 y 37, 2; Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 207, 209, 204- 3 y 205-14; Fuentes 1986; Guerrero/Miró/Ramon, 1989; Mata/Soria, 1997: fig. 14, 23.108 y 23.163).
 5. Esta marca es, aparentemente, parecida a la anterior. Está trazada en posición diferente y ambos trazos están más separados. El instrumento utilizado era de punta roma. En el mismo *Binissafüller* hay otras dos similares pero de trazo continuo (Fernández-Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 38, 5-6; Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 208 y 204- 6 y 9; Fuentes, 1986; Guerrero/Miró/ Ramon, 1989; Mata/Soria, 1997: fig. 14, 23.159 y 23.158) y una tercera en Can Miralles/Can Modolell (García i Roselló/Pujol/Esteban, 1981: 56, lám. 20, 75.088 A; Mata/Soria, 1997: fig. 17, 32.166).
 6. Marca incompleta situada en el tercio inferior. Su interpretación es más compleja pues podría formar un zigzag o tratarse de dos signos independientes. De ser dos signos encontramos una «V» trazada de derecha a izquierda por la superposición de las líneas en el vértice y después un trazo vertical. El instrumento era de punta roma. Se pueden leer como «ba m» del signario ibérico oriental. Pero al estar fragmentado su interpretación epigráfica es dudosa.
 7. Marca completa que dibuja una circunferencia irregular hecha con dos trazos en cuyo interior se ha inscrito un aspa. El instrumento utilizado tenía la punta más aguda que en casos anteriores o más deteriorada. Puede leerse como el signo «te» del silabario ibérico nororiental dual (Ferrer, 2010: fig. 1). Sobre un asa de ánfora de l'Illa d'en Reixac (Ullastret) hay una muy parecida, pero en este caso no se ha interpretado como epigráfica (Martín *et alii*, 1999: fig. 9.5, 13).
 8. Circunferencia con un trazo superpuesto a la altura del diámetro. Podría leerse como el signo «de» del signario nororiental dual (Ferrer, 2010: fig. 1). En Cerro Macareno hay una parecida (Fernández Gómez/Chasco/Oliva, 1979: 72, fig. 42); y en *Binissafüller* también hay una circunferencia pero sin el diámetro indicado (Fernández Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 38, 7; Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 208 y 205-10; Fuentes, 1986; Guerrero/Miró/Ramon, 1989; Mata/ Soria, 1997: fig. 14, 23.160).
 9. Esta marca es parecida a la 5 pero con las líneas más rectas. Se trazó con un instrumento de punta roma de izquierda a derecha. Además de los paralelos citados para la n.º 5 se puede añadir otra del mismo pecio pero en posición invertida (Fernández Miranda *et alii*, 1977: 76 y 78, figs. 38; Guerrero/Miró/Ramon 1989; Fuentes, 1986; Díaz/Fernández-Miranda, 1977: 208 y 204-5; Mata/Soria, 1997: fig. 14, 23.077). Su forma recuerda a una «V» por lo que podría interpretarse como el signo «m» del ibérico oriental.

Las marcas del pecio de *Binissafüller* constituyen uno de los conjuntos más abundantes conocidos en la actualidad. A pesar de desconocer su significado concreto apuntan hacia un uso de interés comercial como pudo ser indicar el origen, la propiedad o el tipo de producto.



Figura 2. Marcas sobre ánforas.

Estudio carpológico del contenido de las ánforas

Se han analizado siete muestras de semillas procedentes del interior de distintas ánforas. El total de restos recuperados es de 1807, todos ellos pepitas de uva (fig. 3:1). Se han usado distintos índices y fórmulas para poder distinguir si se trataba de semillas de vid cultivada o silvestre (Mangafa/Kotsakis, 1996; Jacquat/Martinoli, 1999).

La aplicación del índice de Stummer (Mangafa/Kotsakis, 1996) no permitió clasificar los restos. Sin embargo, la aplicación de las fórmulas propuestas por Mangafa y Kotsakis a partir de poblaciones recientes sí resultó fructífera y clasificó aproximadamente un 80% de los restos como procedentes de una especie cultivada o probablemente cultivada (fig. 3:2). La aplicación del índice de Perret (Jacquat/Martinoli, 1999) (gráfico no mostrado) confirma estos resultados.

Según estos resultados, entre un 10 y un 25% de las pepitas serían probablemente de vides silvestres. Ello se puede deber a un cultivo intencionado de variedades silvestres locales o a la diversidad morfológica de la variedad cultivada. La vid silvestre produce frutos más pequeños (de menos de 1,5 cm). Su sabor se considera ácido (Bouby, 2010: 233-234). Para aumentar la cantidad de azúcar del vino resultante se podría añadir miel o algún fruto dulce como el higo (Valamoti *et alii*, 2008).

Como señalan Margaritis y Jones (2006), el hallazgo de pepitas en el interior de *pithos* puede deberse al hecho de que escapen el proceso de filtrado del vino antes de que entre en las ánforas para ser fermentado. Estos contaminantes seguramente se eliminarían en el último filtrado del vino, cuando sería colocado en contenedores más pequeños destinados al consumo del producto.

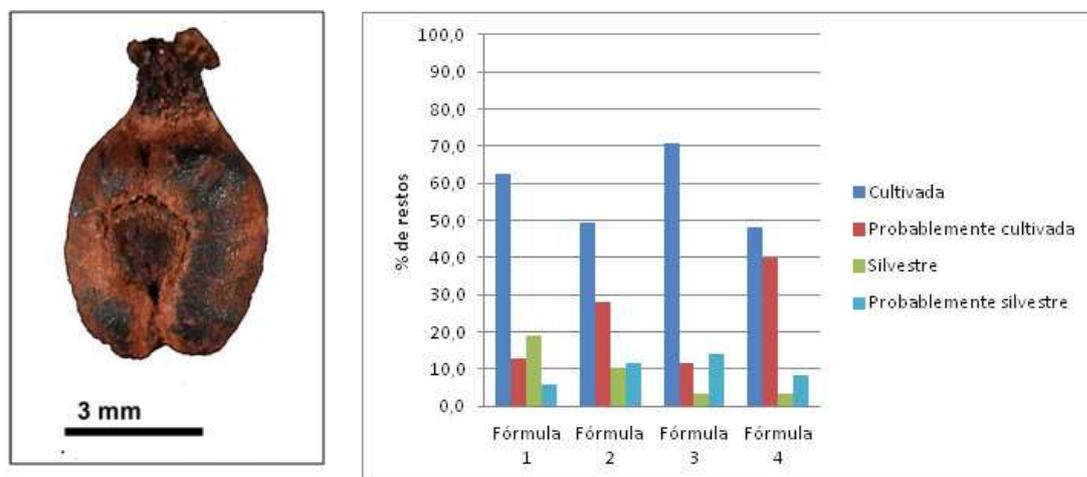


Figura 3. Cara dorsal de una de las pepitas de uva y resultados de la aplicación de las fórmulas de Mangafa y Kotsakis al conjunto de restos del pecio de *Binissafüller*.

Arquitectura naval

Las campañas de excavación en el pecio de *Binissafüller* han puesto en luz restos de un costado del casco de la nave, con unas dimensiones de 8,80 x 1,30 m (fig. 4) que no conservan las curvaturas longitudinales o transversales originales, junto con algunos fragmentos sin conexión estructural de la roda o codaste, el piso de la bodega y la cinta de carena. Se presenta como una arquitectura naval en la que para unirse las tablas del casco se usa la técnica de espigas y mortajas bloqueadas por clavijas y para unir la carpintería transversal al casco, se usan *ligaduras externas* (Marlier, 2007:19) habiéndose detectado la presencia de cosidos en la zona de la roda/codaste del pecio.

Las tablas del casco tienen de media 3,2 cm de grosor y 17,37 cm de anchura, con longitudes variadas, destacando las T-3 y la T-6 que están completas con 3,53 m y 3,67 m respectivamente. Se han documentado dos pequeños listones en la T-4 (de 27,7 x 3,3 cm) y en la T-5 (de 34,6 x 3,8 cm) que por la disposición de las clavijas interpretamos como posibles saneamientos de la madera durante el proceso de construcción y no con reparaciones. Esta técnica no tiene paralelo en la bibliografía. En la cara interior del casco se aprecia una fina capa de una sustancia para la protección de la madera, basada posiblemente en ceras (pendiente de análisis).

Todas las tablas del casco presentan en planta un curvado longitudinal y una reducción de su anchura en dirección a los extremos, algo relacionado con la convergencia de las líneas del casco hacia la proa y popa, lo que nos lleva a plantear una eslora total del barco cercana a los 13 m. Destacamos la forma de la T-5 y la T-6, en la que vemos como esta última, tras la unión nº 5 (U-5) aumenta su anchura, para ocupar físicamente el espacio que debería pertenecer a la hilada de la T-5. Las uniones para los diversos tramos de una misma hilada de tablas del casco son todas de la misma tipología en «pico de flauta», en algunos casos algo angulosas, semejantes a las de los pecios de *Jules Verne 7* del 510 a. C. (Pomey, 1998: 49), *Ma'agan Mikhael* del 425 a. C. (Kahanov, 2003: 79) o *Marsala* del 260 a. C. (Frost *et alii*, 1976).

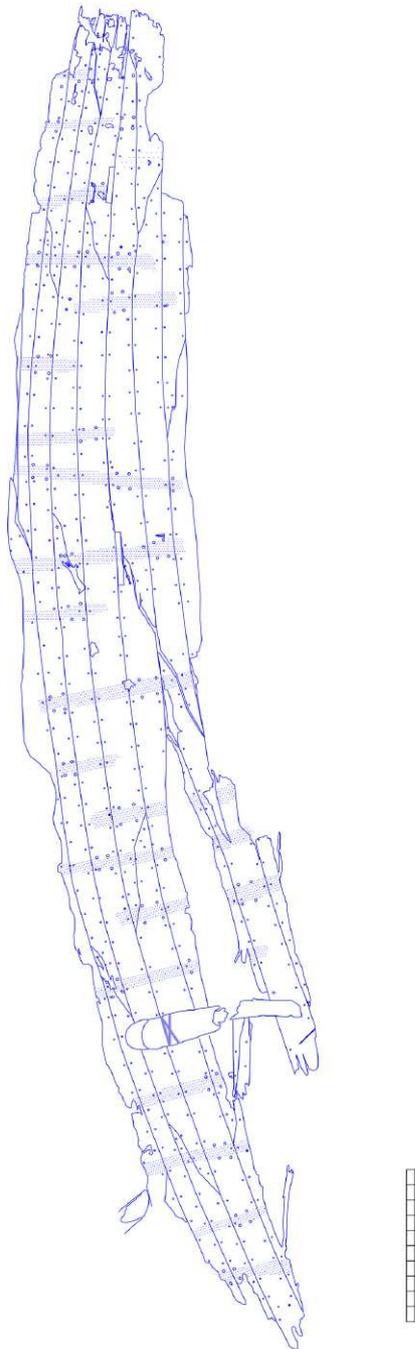


Figura 4. Planimetría arqueológica del pecio tras la campaña de 2011 (dibujo a partir de la fotogrametría; autor: C. de Juan).

La unión entre las tablas del casco es mediante la técnica de espigas y mortajas bloqueadas por clavijas. Las mortajas tienen de media 4,60 cm de anchura, 0,70 cm de grosor y 9 cm de profundidad y en algunas tablas no están alineadas en el centro de la cara lateral de las tracas sino que se disponen de manera alternante a lo largo del canto de las tablas, una a 0,9 cm de la cara superior de la traca y otra a 1,4 cm de esta. Visualmente se aprecia que hay una cierta regularidad en la equidistancia entre mortajas y su disposición en las caras laterales de una misma tabla para no coincidir transversalmente y debilitar la pieza. Las espigas de forma rectangular muy alargada, de tipo arcaico (Pomey/Rieth, 2005: 117) están fijadas por clavijas troncocónicas de 3,2 cm de longitud que presentan un diámetro en la cara interna del casco de 0,9 cm y de 1,2 cm en la cara externa, lo que indica que se colocaron desde el exterior en el proceso de armado. Algunas de ellas que pudieron ser desmontadas, presentaban erosiones a mitad de su recorrido por el roce con las espigas.

Los restos del casco de la nave se corresponden con el costado del barco por lo que no se conservan restos de la carpintería longitudinal, sin embargo se localizaron dos fragmentos con una ligera curvatura relacionados con la roda o el codaste del barco. Presentan un alefriz con encaje para alojar a las tracas de aparadura (no conservadas) y la disposición de las mortajas es algo particular. Se localizó el extremo distal, la punta de la roda o el codaste en la que se pudieron observar los restos de cosidos con las primeras tablas mediante una técnica que no está en relación con la jonia conocida en pecios como el *Jules Verne 9* (Pomey *et alii*, 1997: 92).

Dentro de la carpintería longitudinal del casco, señalamos que casi en contacto con fragmento de casco estudiado se conserva el arranque y primer tramo (1,5 m) de una cinta de carena. De un grosor muy superior (9 cm) al de las tracas, presenta plana la cara interna del casco, pero redondeada la externa. Una de las tracas que se mantiene unida a la cinta presenta una apertura completamente rectangular (12 × 4 cm) probablemente para alojar el extremo distal de un bao.

El *Binissafüller* es un barco construido a *casco primero* en las que las cuadernas no presentan ningún papel estructural, tan solo son un refuerzo transversal. Estas estaban unidas al casco mediante atados. En el fragmento de casco se conservan las improntas de la situación y dimensiones de las caras inferiores de las cuadernas, que han desaparecido salvo en un único caso. Los límites de las improntas de las cuadernas y la cuaderna *in situ* nos plasman que la cara inferior de estas eran planas, de unos 9-10 cm de anchura y la superior documentada tenía un máximo de 20 cm, con forma trapezoidal al menos en la zona del pantoque. Todas las cuadernas observadas no presentan ángulos acusados entre la cara superior y las laterales.

En los bordes de los negativos de las cuadernas y en la cuaderna *in situ*, existen grupos de cuatro perforaciones de 1,6 cm de diámetro dispuestas de manera cuadrangular con cierto orden, y equidistantes entre sí, de 8 a 11 cm aproximadamente. Estas perforaciones están realizadas en ángulos enfrentados de 45°/135° con el plano de las tracas, con la presencia en varias ocasiones de una cabilla semiconservada de bloqueo de las ligaduras para el atado de las cuadernas. En la cara externa del casco existen unas acanaladuras o regatas para unir en sentido transversal las referidas perforaciones y proteger así el atado de las fricciones propias del mar y las maniobras (fig. 5). Esta técnica de ligaduras externas es completamente inédita en la arquitectura naval antigua y tan solo podemos ponerla en relación con las documentadas en los dos pecios de Mazarrón (Negueruela, 2000).

ESQUEMA ATADOS CUADERNAS EN BINISSAFÜLLER

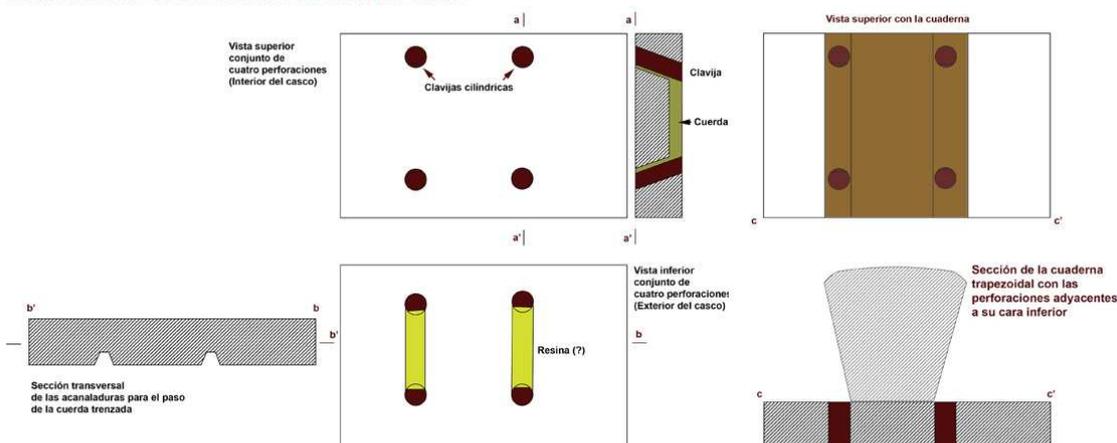


Figura 5. Dibujos esquemáticos de la técnica de atado de las cuadernas documentada en *Binissafüller*. Cuatro perforaciones colocadas adyacentes a la base de la cuaderna (sección c-c') atraviesan las tracas de forro con un pequeño ángulo (sección a-a'). En la cara externa del casco se practican unas acanaladuras (sección b-b') para alojar a las fibras vegetales quedando así protegidas. (dibujo: Tesis doctoral de C. de Juan).

78

La anchura reducida del fragmento de casco conservado, no permite vislumbrar la seriación y equidistancia de las cuadernas para poder establecer un mínimo patrón. Estas se encuentran espaciadas con una media de 37 cm. Parece que las cuadernas no describen un recorrido completo desde la quilla hasta la borda como en los pecios de transición de filiación jonia, sino que hay una alternancia sin orden aparente entre lo que podríamos denominar genoles y ligazones.

La serie de elementos particulares de la arquitectura naval del pecio de *Binissafüller* a los que nos hemos referido de manera muy somera, puestos en relación con los pecios de *Mazarrón* y el pecio de *Golo* han permitido a Pomey definir una tradición de construcción naval diferenciada de la grecoromana con origen en la península ibérica. Consideramos que ello es un verdadero hito en la investigación, no solo de la arquitectura naval Antigua y que nos abre una línea de gran interés: «... the fact that this tradition lasted until at least the 4th century BC, Pomey (2012) suggests an Iberian shipbuilding tradition with Punic influence» (Pomey *et alii*, 2012: 58). Recientes trabajos realizados por el CASC en el particular pecio de *Cap del Vol* (cambio de Era) están en sintonía con la hipótesis de Pomey y desde nuestro punto de vista vendrían a confirmar la hipótesis de una tradición ibérica de arquitectura naval² no valorada hasta la fecha. Los elementos principales para la agrupación de estos pecios de tradición peninsular se basan en: naves construidas a casco primero armadas mediante espigas y mortajas donde la técnica de unir la carpintería transversal se realiza mediante *ligaduras externas*. La puesta en relación de las esloras, tonelajes de porte, espacios de navegación y posibles zonas geográficas de adscripción de los astilleros, sitúan sin dudas a la costa levantina y SE de la península ibérica como la zona de construcción de estos pecios.

² Ello se trata en la tesis doctoral de C. de Juan.

Las maderas para la construcción naval

El objetivo del análisis ha sido determinar las materias primas empleadas en la construcción de la embarcación. Se han analizado veintitrés muestras de madera procedentes de diferentes partes de la embarcación. Se ha determinado el uso de dos tipos de madera diferentes: *Pinus halepensis* y *Olea europaea*. Ambas especies son típicas de los ambientes mediterráneos. Son materias primas muy asequibles y fáciles de obtener en cualquier punto del Mediterráneo.

Pinus halepensis es un árbol que crece desde el nivel del mar a 1.200 msnm. Se trata de una especie colonizadora de espacios degradados, de crecimiento rápido, que puede alcanzar los 20 m de altura. Su madera es de dura a semidura y de flexibilidad media, es duradera y resistente a la humedad (Rival, 1991). Esta especie se ha utilizado para confeccionar las piezas de gran volumen: cuadernas, roda o codaste, puntal, varas, tracas y cinta de carena. También se ha utilizado para confeccionar algunos de los elementos de unión. El uso del pino está ampliamente documentado en la construcción naval durante los siglos VI a IV a. C.: *Pabuç Burnu* (Turquía) (Polzer, 2010), *Giglio* (Bound, 1991), *Place Jules Verne* (Pomey 1999), *Gela* (Terranova/Campo, 2001), *Cala Sant Vicenç* (Piqué, 2008), *Tektaç Burnu* (Polzer, 2010), *Ma'agan Mikhael* (Kahanov, 1997), *Kyrenia* (Steffy, 1985; 1994). *Pinus halepensis* fue también uno de los pinos más utilizados en construcción naval en época romana (Rival, 1991) y su uso se menciona también en los textos clásicos (Teofrasto).

Olea europea crece espontáneo y cultivado en las tierras bajas mediterráneas. Es un árbol frondoso, de crecimiento lento, que no suele pasar de 10 m de altura. Tiene una madera de gran dureza y muy densa, muy duradera y resistente a la humedad (Rival, 2001). *Olea europaea* se ha utilizado exclusivamente para los elementos de unión, la mayoría de las clavillas y lengüetas estaban confeccionadas con esta madera. Generalmente se utilizan maderas duras para este tipo de piezas, por lo que las propiedades de la madera de *Olea europaea* la hacen apropiada para esta función.

79

Conclusiones

El pecio de *Binissafüller*, en función de los datos de los que disponemos actualmente y teniendo en cuenta que aún queda, aproximadamente un 40% del área delimitada como yacimiento por excavar, sería un claro ejemplo de comercio organizado. Este se basaría la exportación de vino durante el segundo cuarto del siglo IV a. C., desde el mundo ibérico hacia el Mediterráneo central. Su datación, así como la relación cultural con el mundo púnico y su posible área económica, se basa en los resultados obtenidos del estudio de los materiales recuperados durante la campaña de 2011, principalmente aquellos interpretados como de la marinería.

El conjunto de materiales recuperados hasta el momento indica que su carga principal estaría formada, relacionando la capacidad de porte de la nave obtenida del estudio de arquitectura naval, por un total de casi 450 ánforas³. No excavado en su totalidad, no

³ La cantidad de ánforas estimada se basa en los cálculos realizados para establecer el tonelaje de porte de la nave y peso medio de una de estas ánforas llenas. Calculando que este pecio podría tener unas dimensiones de 13 m con una ratio de 3.5/3.75 entre la eslora y la manga, sostenemos como hipótesis de trabajo que tendría un tonelaje de porte entre 18 y 20 t.

se han localizado en cantidad suficiente otros tipos de contenedores que puedan variar esta imagen de cargamento homogéneo.

El contenido de dichas ánforas, en función de las analíticas realizadas, estaría compuesto por vino. Su origen está aún por determinar. En función del estudio epigráfico realizado y en relación a los paralelos conocidos, podría indicarse que este se localiza entre la costa norte de Castellón y centro/sur de Catalunya, la zona geográfica de la que proceden la mayoría de las marcas incisas *antecoctem* en ánforas ibéricas conocidas hasta hoy en día.

El destino final del *Binissafüller*, podría ser un puerto del centro o centro sur del Mediterráneo. La mayor parte de los escasos materiales recuperados que pueden ser vinculados a la marinería, sin un claro destino comercial, tal y como queda reflejado en el estudio de los materiales, se pueden asociar culturalmente con el mundo púnico, desde el norte de África, pasando por el sur peninsular, hasta la isla de Ibiza. Los estudios petrográficos realizados sobre las piedras interpretadas como lastre, sin ser definitivo, situarían su origen en el norte/noroeste de la isla de Cerdeña, área culturalmente muy ligada al mundo púnico.

En cuanto al tipo de comercio que habría realizado este barco, no parece lógico pensar que este fuese como el que describió Rougé (1966: 415), un comercio marítimo especializado en objetos de valor y prestigio, en el que los barcos van de puerto en puerto, vendiendo lo que tienen y comprando lo que encuentran. Comercio, que por citar algunos ejemplos, podría estar representado en el Mediterráneo occidental, por barcos con cargas heterogéneas como la *nave 1 de Gela* del siglo VI a. C. (Panvini, 1993), el pecio de *Porticello* del siglo IV a. C. (Paoletti, 1991-1992), o el pecio del *Sec* (Arribas, 1987). Estos podrían estar dentro de un concepto de comercio en el que el comerciante estaría muy cercano a la figura de un aventurero (Nieto, 1989: 239). El pecio de *Binissafüller*, con una carga de casi 450 ánforas ibéricas de la misma tipología parece indicar un comercio organizado y pactado⁴, con una ruta perfectamente predeterminada, en el que ya existen unos contactos estables que garantizan la venta de su carga en un puerto ya conocido, desde el cual se redistribuirán estos materiales al por menor hasta otros puertos menores. El puerto principal de destino proveería la carga para el viaje de regreso o para otro destino. Así pues, el sistema comercial en el que tendríamos que encuadrar el pecio de *Binissafüller* estaría cerca al descrito por Nieto (1989: 239). La distancia cronológica con la época romana hace que nos planteemos esta similitud con una cierta prudencia, aunque cabe recordar que el *Grand Ribaud F* (515-470 a. C.) (Pomey, 2002) transportaba un cargamento homogéneo de 40 t de ánforas etruscas (entre 800 y 1000) apiladas en varios pisos. La hipótesis del modelo de comercio en el que participa *Binissafüller* se basa en barcos con cargas homogéneas destinados a un comercio entre puertos principales para una posterior redistribución realizada por otros barcos con una carga heterogénea y destinada a su inmediata área de influencia (Nieto, 1989: 239-244).

Como hemos señalado, la homogeneidad y cantidad de ánforas que transportaba el pecio de *Binissafüller* indican que su objetivo comercial sería seguramente un puerto desde el cual se redistribuiría su carga. Ello, no implicaría necesariamente que su punto de origen fuese igualmente un puerto principal del nordeste de la península ibérica, su

⁴ La existencia de un comercio estructurado en el Mediterráneo occidental, aunque en una órbita cultural distinta, ya está testimoniado en el siglo V a. C. como prueban las cartas comerciales localizadas en Empúries y Pech-Maho (Lejeune/Pouilloux/Solier, 1988: 36-59; Sanmartí/Santiago, 1988: 3-17; Sanmartí, 1993: 90; Gracia, 1995: 326-328).

cargamento podría haberse realizado cerca de un centro productor especializado en un producto comercial, como en este caso sería el vino, dotado de una infraestructura mínima para llevar a cabo dicha tarea. Tratándose de pequeños centros sin una gran infraestructura portuaria, estos no podrían, o no tendrían la capacidad para realizar la redistribución del viaje de retorno con un barco con una carga igualmente homogénea. Así, aunque estamos ante un ejemplo de comercio organizado representado por un pecio con una carga homogénea y con un posible destino a un puerto principal, cabe la posibilidad de que este no realizase un viaje de regreso con una carga de las mismas características.

El *Binissafüller* podría tener como destino un puerto en el que habría embarcado mercancías de distinta procedencia geográfica para su viaje de regreso. Un puerto principal receptor de productos de varias zonas geográficas, en el que se podrían cargar productos de distinta procedencia (Morel, 1986: 35), donde se habría iniciado un viaje de regreso al punto de origen con un cargamento heterogéneo. Así, este podría aparentar un comercio de cabotaje, con un tipo de carga similar al de la *nave 1 de Gela*, o el pecio de *Porticello*, o del *Sec*. Hecho, que dejaría como registro arqueológico en los yacimientos del Mediterráneo peninsular, que funcionarían como pequeños centros productores, una gran variedad de productos importados de diversa procedencia. Estos pecios localizados con cargas heterogéneas, podrían ser como el *Binissafüller* en su viaje de retorno.

El pecio de *Binissafüller* con su carga homogénea de ánforas ibéricas y su arquitectura naval ligada a una tradición ibérica con influencias púnicas, junto con los materiales de a bordo recuperados hasta el momento procedentes de la órbita cultural del mundo púnico, es un claro ejemplo de comercio organizado a mediados del siglo IV a. C. entre el mundo íbero y la zona del Mediterráneo occidental controlada por el mundo púnico. Quizás las futuras excavaciones nos ofrezcan nuevos datos que puedan reforzar las hipótesis aquí planteadas, así como esclarecer algunas de las dudas que aún presenta.

Bibliografía

- AA. VV. (1995): *Autopistas i arqueologia. Memòria de les excavacions en la prolongació de l'autopista A-19*, Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- AGUELO, X., y PONS, O. (2011): «El pecio de Binissafüller. Resultados de la campaña 2011», *Actas de las Jornadas de ARQUA 2011*, Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Madrid: 95-101.
- AGUELO, X.; PALOMO, T.; JUAN FUERTES, C. de, y PONS, O. (2007): «El pecio de Binissafüller», en PÉREZ BALLESTER, J., y PASCUAL BERLANGA, G. (eds.), *Comercio, redistribución y fondeaderos: la navegación a vela en el Mediterráneo*, V Jornadas de Arqueología Subacuática, Valencia: 199-207.
- ÁLVAREZ, N.; CASTELLÓ, J. S., y GÓMEZ, C. (2000): «Estudio preliminar de las ánforas del Alt de Benimaquí (Dénia, Alicante)», *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 21: 121-136.
- ARRIBAS, A. et alii (1987): *El pecio del sec (costa de Calvià Mallorca)*. Estudio de los materiales, Ajuntament de Calvià i Universitat de les Illes Balears.

- BOUBY, L. (2010): *Agriculture dans le bassin du Rhône du Bronze Final à l'Antiquité. Abro-biodiversité, économie, cultures*, Tesis Doctoral Inédita, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- BOUND, M. (1991): *The Giglio Wreck. Enalia Supplement*, 1, Texas A&M University, College Station.
- CODEx SCCL (1992): «Excavacions a l'autopista A-19, variant de Mataró. Tres exemples del poblament del Maresme: de l'Ibèric Pla a la Romanització», *Laietània*, 7: 157-189.
- DÍAZ, F., y FERNÁNDEZ-MIRANDA, M. (1977): «Nuevas estampillas e incisiones púnicas halladas en Menorca», *Anuario de Filología*, 3: 195-211.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, F.; CHASCO, R., y OLIVA, D. (1979): «Excavaciones en el Cerro Macareno. La Rinconada, Sevilla (Cortes E-F-G). Campaña de 1974», *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 7: 7-93.
- FERNÁNDEZ, M., y BELÉN, M. (1977): «El barco de Binissafüller», *Arqueología Submarina en Menorca*, Fundación Juan March, 69-82
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.; BELÉN, M.; CERDÁ, J., y NICOLÁS, J. de (1977): *Arqueología submarina en Menorca*, Fundación Juan March, Madrid.
- FERRER, J. (2010): «Novedades de epigrafía ibérica: el sistema dual suroriental», *Veleia*, 27: 69-113.
- FROST, H. *et alii* (1976): «Lilybaeum (Marsala)», *The Punic ship: final excavation report*. 1981. (Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, 1976). Roma.
- FUENTES, M.^a J. (1986): *Corpus de las inscripciones fenicias, púnicas y neopúnicas de España*, Barcelona.
- GARCÍA I MARTÍN, J. M. (1997): «Les ceràmiques gregues», en OLCINA M. (ed.), *La Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante). Estudios de la Edad del Bronce y Época Ibérica*, Serie Mayor 1, Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Alicante: 175-206.
- GARCÍA I ROSSELLÓ, J.; PUJOL, J., y ESTEBAN, R. (1981): «Les sitges del pobaltibèric de Burriac. II (Cabrera de Mar)», *Laietània*, 1: 15-63.
- GUERRERO, V.; MIRÓ, J., y RAMON, J. (1989): «L'Épave de Binisafüller (Minorque). Un bateau de commerce punique du III^e siècle av. J.-C.», en DEVIJVER, H.; LIPINSKI, E. (eds.), *Punic Wars (Antwerpen, 1988)*, *Studia Phoenicia*, X, Leuven: 115-125.
—(1991): «El pecio de Binissafüller (Menorca), un mercante púnico del siglo III a. C.», *Meloussa*, 2: 9-30.
- GUERRERO, V., y QUINTANA, C. (2000): «Comercio y difusión de ánforas ibéricas en Baleares», *Quaderns de prehistòria i arqueologia de Castelló*, 21: 153-188.
- JACQUAT, CH., y MARTINOLI, D. (1999): «*Vitis vinifera* L.: wild or cultivated? Study of the grape pips found at Petra, Jordan: 150 b.c. - a.d. 40», *Vegetation History and Archaeobotany*, 8: 25-30.
- JONCHERAY, J. P. (1976), «L'Épave grecque ou étrusque de Bon Porté», *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, V: 5-36.

- JUAN FUERTES, C. de; AGUELO, X.; PALOMO, T., y PONS, O. (2010): «La construcción naval del pecio de *Binissafüller* (Menorca-Islas Baleares). Análisis de los restos de casco conservados», en POMEY, P. (ed.), *Transferts technologiques en architecture navale méditerranéenne de l'antiquité aux temps modernes: identité technique et identité culturelle*, Actes de la table ronde d'Istanbul, 19-22 mai 2007, 59-73.
- KAHANOV, Y. (2003): «The hull», in LINDER, E.; KAHANOV, Y. *The Ma'agan Mikhael ship. The recovery of a 2400 year-old merchantman*, Volume I, Haifa: 53-129.
—(1997): «Wood conservation of the Ma'agan Mikhael shipwreck», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 26. 4: 316-329.
- MANGAFA, M., y KOTSAKIS, K. (1996): «A new method for the identification of wild and cultivated charred grape seeds», *Journal of Archaeological Science*, 23: 409-418.
- MARGARITIS, E., y JONES, M. (2006): «Beyond cereals: crop processing and *Vitis vinifera* L. Ethnography, experiment and charred grape remains from Hellenistic Greece», *Journal of Archaeological Science*, 33: 784-805.
- MARLIER, S. (2007): «Les bateaux cousus et les assemblages par ligatures dans la construction antique méditerranéenne: une question de terminologie», *Empuries*, 55: 9-25.
- MARTÍN, A.; BUXÓ, R.; LÓPEZ, J. B., y MATARÓ, M. (dir.) (1999): *Excavacions arqueològiques a l'Illa d'En Reixac (1987-1992)*, Monografies d'Ullastret, 1, Girona.
- MARTÍN, J. M. (2003): *La distribución de cerámica griega en la Contestania ibérica: El puerto comercial de La Illeta dels Banyets*, Instituto Alicantino de Cultura «Juan Gil-Albert», Alicante.
- MATA, C., y SORIA, L. (1997): «Marcas y epígrafes sobre contenedores de época ibérica», *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXII: 297-374.
- MOLIST, N. (ed.) (2009): *La intervenció al sector 01 del conjunt històric d'Olèrdola. De la prehistòria a l'etapa romana (campanyes 1995-2006)*, Monografies d'Olèrdola, 2, Barcelona.
- MOREL, J. (1986): «I rapporti tra Sardegna, Fenicio-Punici, Etruschi e Greci, visti dalla Galia e da Cartagine», en *Società e cultura in Sardegna nei Periodi Orientalizzante e Arcaico, Atti del 1° Convegno di studi «Un millenio di relazione fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo»* Cagliari: 31-39.
- NEGUERUELA, I. (2000): «Managing the maritime heritage: the National Maritime Archaeological Museum and National Centre for Underwater Research, Cartagena, Spain», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 29.2: 179-198.
- NICOLAS, J. C. de (1973): «État actuel de l'archéologie sousmarine a Minorque», *Cahiers d'Archéologie subaquatique* 2: 167-174.
- NIETO, X., y SANTOS, M. (2009): *El vaixell grec arcaic de Cala Sant Vicenç*, Monografies del CASC, 7, Barcelona.
- PELLICER, M.; ESCACENA, J. L., y BENDALA, M. (1983): *El Cerro Macareno*, Excavaciones Arqueológicas en España, 124, Madrid.
- OLCINA, M. (2006): «La Illeta dels Banyets, el Tossal de Manises y la Serreta», en ABAD, L.; SALA, F., y GRAU, F., *La Contestania ibérica, treinta años después. Actas de las*

I jornadas de arqueología ibérica, organizadas por el Área de Arqueología de la Universidad de Alicante, Facultad de Filosofía y Letras, del 24 al 26 de octubre de 2002, Universidad de Alicante, Alicante: 147-177.

- PIQUÉ, R. (2008): «Determinació de les fustes», en NIETO, X., SANTOS, M. *El vaixell grec arcaic de Cala Sant Vicenç*. Monografies del CASC 7, Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona: 331-340.
- PALOMO, A.; AGUELO, X.; JUAN, C. de, y PONS, O. (2008): «El pecio de Binissafúller», *Revista de Arqueologia*, 326: 22-33.
- PANVINI, R. (1993): «La nave greca di Gela. Dentro lo scafo», *Archeologia Viva*, 37: 58-67.
- PAOLETTI, M. (1991-1992): «La nave di Porticello: una rotta siciliana», *Klearchos*, 33-34: 119-148.
- POLZER, M. (2010): «The VIth Century B.C. Shipwreck at Pabuç Burnu, Turkey», en POMEY, P. (ed), *Transferts technologiques en architecture navale Méditerranéenne de l'antiquité aus temps moderns. Identité technique et identité culturelle. Actes de la table Ronde d'Istanbul, 19-22 mai 2007*, Varia Anatolica XX, Institute français d'études anatoliennes George Dumezil, Paris: 27-44
- POMEY, P. (1998), «Conception et réalisation des navires dans l'Antiquité Méditerranéenne», en RIETH, E. (dir.), *Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux*. (Technologies, Idéologies, Pratiques, Revue d'Anthropologie des Connaissances, XIII - 1), Ramonville Saint-Agne: 49-72.
- (1998): «Conception et réalisation des navires dans l'Antiquité Méditerranéenne», en RIETH, E. (dir.), *Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux*. (Technologies, Idéologies, Pratiques, *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, XIII-1, Ramonville Saint-Agne: 49-72.
- (2002): «Les navires étrusques: Mythe ou réalité? Gli etruschi da Genova ad Empúries», *Atti del XXIV convegno di studi etruschi ed italici*, Pisa: 423-434.
- (2012): «Le dossier de l'épave du Golo (Mariana, Haute-Corse). Nouvelles considérations sur l'interprétation et l'origine de l'épave», *Archaeonautica*, 17: 11-30.
- (1999): «Les épaves grecques du VIe s. av. J.-C. de la place Jules-Verne à Marseille», en POMEY, P., y RIETH, É. (dir), *Construction navale maritime et fluviale. Approches archéologique, historique et ethnologique. Actes du Septième Colloque International d'Archéologie Navale (ISBSA 7)*, Ile Tatihou 1994 (*Archaeonautica* 14, 1998), Editions du CNRS, Paris: 147-154.
- POMEY, P.; GIANFROTTA, P.; NIETO, X., y TCHERNIA A. (1997): *La navigation dans l'antiquité*, Edisud, Aix-en-Provence.
- POMEY, P.; KAHANOV, Y., y RIETH, E. (2012): «Transition from Shell to Skeleton in Ancient Mediterranean Ship-Construction: analysis, problems, and future research», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 41.2: 235-314.
- POMEY, P., y RIETH, E. (2005): *L'archéologie navale*, Errance, Paris.
- PUJOL, J., y GARCIA I ROSSELLÓ, J. (1982-1983): «El grup de sitges de Can Miralles- Can Modolléll (Cabrer de Mar, Maresme). Un jaciment d'època ibèrica situat en la rodalia del poblat ibèric de Burriac», *Laietània*, 2-3: 46-145.

- PULAK, C. (1988): «The Bronze Age shipwreck at Ulu Burun, Turkey: 1985 Campaign», *American Journal of Archaeology*, 92.1: 1-37
- RAMON, J. (1990-1991): «Barrio industrial de la ciudad púnica de Ibiza: «El Taller AE-20»», *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 15: 247-285.
 —(1995): *Las ánforas fenicio-púnicas del Mediterráneo Central y Occidental*, Col·lecció Instrumenta, 2, Universitat de Barcelona, Barcelona.
 —(1998): «Barrio industrial de la ciudad púnica de Ibiza: «El Taller AE-20»» (reimpresión ampliada), en *Misceláneas de arqueología ebusitana I*, Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera 42, Ibiza: 167-215.
 —(2011): «El sector alfarero de la ciudad púnica de Ibiza», en *XXV Jornadas de arqueología fenicio-púnica*, Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera 66, Ibiza: 125-182.
- RIVAL, M. (1991): *La charpenterie navale romaine: matériaux, méthodes, moyens*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- ROUGÉ, J. (1966): *Recherches sur l'organisation du commerce maritime en Méditerranée sous l'Empire romain*, S.E.V.P.E.N., Paris.
- STEFFY, J. R. (1994): *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*, Texas.
 —(1985): «The Kyrenia Ship: An interim Report on its hull construction», *American Journal of Archaeology*, 89: 71-101.
- TEJEDOR, R. (1978): «Yacimientos de Binissafúller», *Excavaciones submarinas en Menorca*, Mahón, 22-36.
- TEOFRASTO (1988): *Historia de las plantas*, Editorial Gredos, Madrid.
- TERRANOVA, F., y CAMPO, P. L. (2001): «Analysis of the wooden remains», en PANVINI, R. (ed.), *The archaic Greek ship at Gela: and preliminary exploration of a second Greek shipwreck*, Palermo: 109-113
- TSANTINI, E. (2007): *Estudi de la producció i la distribució d'àmfores ibèriques en el NE peninsular a través de la seva caracterització arqueomètrica*, Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona.
- VALAMOTI, S. M.; MANGAFA, M.; KOUKOULI-CHRYSANTHAKI, CH., y MALAMIDOU, D. (2007): «Grape-presings from northern Greece: the earliest wine in the Aegean?», *Antiquity*, 81: 54-61.