

Avances en Arqueomalacología

Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas
y su entorno natural gracias a los moluscos

Miquel Àngel Vicens y Guillem X. Pons (editores)



Actas de la
VI Reunión Científica
de Arqueomalacología
de la Península Ibérica
Palma, noviembre 2019

Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 32

Avances en Arqueomalacología.
Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas
y su entorno natural gracias a los moluscos.

La impresión de este libro ha contado con el apoyo económico del *Departament de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística* del *Consell de Mallorca*.



Departament de Cultura, Patrimoni
i Política Lingüística
Consell de Mallorca

VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica.

Comité Organizador:

Miquel Àngel Vicens i Siquier (Associació d'Amics dels Closos de Can Gaià / Universitat de Barcelona).

Guillem Xavier Pons Buades (Societat d'Història Natural de les Balears / Universitat de les Illes Balears).

Bartomeu Salvà Simonet (Universitat de les Illes Balears).

Maria Gràcia Salvà Picó (Museu de Mallorca).

Comité Científico:

Dr. Estéban Álvarez Fernández (Universidad de Salamanca).

Dr. Darío Bernal-Casasola (Universidad de Cádiz).

Dr. João Paulo Cabral (Universidade do Porto).

Dr. David Cuenca Solana (Universidad de Cantabria / Université de Rennes).

Dra. Rosa Domènech Arnal (Universitat de Barcelona).

Dr. Igor Gutiérrez Zugasti (Universidad de Cantabria).

Dr. Jordi Martinell Callicó (Universitat de Barcelona).

Dr. Arturo Morales Muñiz (Universidad Autónoma de Madrid).

Dr. Jordi Nadal Lorenzo (Universitat de Barcelona).

Dr. Guillem Xavier Pons Buades (Universitat de les Illes Balears).

Dr. Miquel Àngel Vicens i Siquier (Universitat de Barcelona)

Cita recomendada para la obra completa:

Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Editores) 2021. *Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 32. 371p. ISBN: 978-84-09-27590-8. Palma

Cita recomendada para los artículos (ej.):

Martinell, J.; Gili, C. y Domènech, R. 2021. Arqueomalacología: reflexiones desde la paleomalacología. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 31-65. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

Portada: Necrópolis de Son Real

Contraportada: Diversos moluscos hallados en los yacimientos del área de Son Real

Fotografía y diseño: Miquel Àngel Vicens

© del texto: los autores

© de la edición: Societat d'Història Natural de les Balears

Carrer Margalida Xirgu, 16 baixos

07011 Palma

www.shnb.org

publicacions@shnb.org

Depósito legal: PM 00056-2021

ISBN: 978-84-09-27590-8

Impresión: Impremta Muro (www.imuro.com)

Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.)

Avances en Arqueomalacología.
Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas
y su entorno natural gracias a los moluscos.

Actas de la VI Reunión Científica
de Arqueomalacología de la Península Ibérica

Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 32



VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

Índice

Presentació / Presentación	13
Vicens, M.À. y Pons, G.X. Bases, avances y retos en Arqueomalacología.	17
Martinell, J.; Gili, C. y Domènech, R. Arqueomalacología: reflexiones desde la paleomalacología.	31
Pascual-Benito, J.Ll. y García-Puchol, O. Adornos mesolíticos en soporte malacológico. El caso de la cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia).	67
Balcázar-Campos, N.; Aparicio, M.T. y Aura Tortosa, J.E. Primeros datos sobre la malacofauna terrestre de Coves de Santa Maira (Castells de Castells, Alacant) durante la transición Pleistoceno-Holoceno (15 – 6 ka cal BP).	89
Soler-Mayor, B. y Aura Tortosa, J.E. Adornos en transición. Magdalenense y Epipaleolítico en la región central del Mediterráneo ibérico (ca. 15 – 10 ka cal BP).	105
Cuenca-Solana, D.; Rodríguez-Santos, F.J.; Nonza-Micaelli, A.; Cantillo-Duarte, J.J.; Clop-García, X.; Camalich-Massieu, M.D. y Martín-Socas, D. Los instrumentos de concha y la producción alfarera durante el Neolítico en la Cueva de El Toro (Antequera, Málaga).	121
Nadal, J.; Oms, F.X.; Esteve, X.; Nadal, M. y Lloveras, Ll. Nuevos modelos ornamentales sobre malacofauna en el Neolítico catalán. El yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès, NE de la península Ibérica).	153
Vicens, D.; Pons, G.X. y del Valle, L. Moluscos continentales previos a la colonización humana presentes en las colecciones de la <i>Societat d'Història Natural de les Balears</i> (SHNB).	169
Vicens, M.À. y Hernández-Gasch J. Moluscos marinos en la Necrópolis de Son Real (Mallorca) y su comparación con otros yacimientos próximos.	197
Martí Matias, M.R. Reconstruyendo el ambiente acuático de Edeta (Sant Miquel de Lliria, Valencia), antigua Tyris.	217
Expósito, J.Á. y García-Pantoja, M.E. Consumo de moluscos marinos en las <i>cetariae</i> romanas del barrio salazonero de <i>Carteia</i> (San Roque, Cádiz).	239
Bernal-Casasola, D.; Malfitana, D.; Mazzaglia, A.; Díaz, J.J.; Cantillo Duarte, J.J. y Arniz Mateos, R.M. Shells at the Hellenistic and Roman <i>cetariae</i> of Portopalo di Capo Passero (Syracuse, Sicily): first evidence.	273
Bernal-Casasola, D.; Cantillo, J.J.; Jiménez-Camino, R. y Arniz, R.M. Ostras, corruco y lapas en las fábricas conserveras de <i>Iulia Traducta</i> (ss. II – V d.C.). Arqueomalacología en el Parque de las Acacias (Algeciras, Cádiz).	287

Arniz Mateos, R.M.; Bernal-Casasola, D. y Domínguez-Bella, S. Aplicación de la metodología arqueométrica al estudio de corales arqueológicos: ejemplos de época romana en el <i>Fretum gaditanum</i> .	309
González-Ruiz, M.C.; Mesa-Hernández, E. y Rodríguez-Rodríguez, A. Arqueomalacofauna marina en la isla de Gran Canaria: estudio comparativo entre los yacimientos preeuropeos de Dumas y Lomo de los Melones.	321
Fernández, M.; Ramos, J.; Riera, S.; Miró, C.; Lloveras, Ll.; Moreno-García, M. y Nadal, J. Conchas en la calle Sotstinent Navarro: gestión y consumo de ostras y otros moluscos en Barcelona entre la Antigüedad y la Edad Media.	337
González-Gómez de Agüero, E.; Fernández-Rodríguez, C.; Bejega-García, V. y Fuertes-Prieto, M.N. El consumo de moluscos marinos en fortalezas medievales de Galicia (noroeste ibérico): el registro zooarqueológico.	357
Índice de autores	373

Presentació / Presentación

El coneixement científic del passat cerca cada vegada formes més acurades d'explicar-nos quina ha estat l'evolució del món fins als nostres dies. En aquest procés d'especialització de la investigació, fa temps que les recerques interdisciplinàries són la millor manera d'aportar un coneixement profund i global sobre una qüestió d'interès.

L'arqueomalacologia és un bon exemple d'aquesta aproximació interdisciplinària. És per això un plaer que el Departament de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística del Consell de Mallorca hagi col·laborat en la *VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica* i amb la conseqüent monografia 32, de la Societat Història Natural de les Balears.

Per una terra envoltada per mar, com és Mallorca,estic convençuda que els estudis que aquest volum conté sobre la utilització dels mol·luscs en forma d'ornaments o instruments, com a indicadors paleoclimàtics o la seva diversitat prèvia a la colonització humana, sobre la presència a determinats jaciments, així com les factories de salaons o el seu consum durant l'edat mitjana, contribuiran a conèixer més bé la història i la transformació del països litorals que han estat objecte d'estudi.

Felicitats per la tasca feta i gràcies per la vostra disposició.

--

El conocimiento científico del pasado búsqueda cada vez formas más precisas de explicarnos cuál ha sido la evolución del mundo hasta nuestros días. En este proceso de especialización de la investigación, hace tiempo que las investigaciones interdisciplinarias son la mejor manera de aportar un conocimiento profundo y global sobre una cuestión de interés.

La arqueomalacología es un buen ejemplo de esta aproximación interdisciplinar. Es por ello un placer que el *Departament de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística del Consell de Mallorca* haya colaborado en la *VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica* y con la consecuente monografía 32 de la *Societat Història Natural de les Balears*.

Para una tierra rodeada por mar, como es Mallorca, estoy convencida de que los estudios que este volumen contiene sobre la utilización de los moluscos en forma de adornos o instrumentos, como indicadores paleoclimáticos o su diversidad previa a la colonización humana, sobre la presencia en determinados yacimientos, así como las factorías de salazones o su consumo durante la edad media, contribuirán a conocer mejor la historia y la transformación de los países litorales que han sido objeto de estudio.

Felicidades por la labor realizada y gracias por su disposición.

Isabel Busquets Hidalgo

Vicepresidenta primera y *consellera* ejecutiva del *Departament de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística del Consell de Mallorca*.

BASES, AVANCES Y RETOS EN ARQUEOMALACOLOGÍA

Miquel Àngel VICENS^{1,2} y Guillem X. PONS^{3,4}



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: SERP. Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques. Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona. C. Montalegre, 6-8. 08001 Barcelona.

2: Associació d'Amics dels Closos de Can Gaià. Av. de Cala Marçal, 13 local 2. 07670 Portocolom (Mallorca).

3: Departament de Geografia. Universitat de les Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma.

4: Societat d'Història Natural de les Balears. C. Margarida Xirgu, 16. 07011 Palma.

Vicens, M.À. y Pons, G.X. 2021. Bases, avances y retos en arqueomalacología. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 32: 17-30. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma*

BASES, AVANCES Y RETOS EN ARQUEOMALACOLOGÍA. La arqueomalacología es una disciplina, relativamente reciente, que se basa en el estudio de los moluscos en contextos arqueológicos. En este primer trabajo de la presente monografía especial se intenta presentar una visión general de sus orígenes, en el siglo XIX, y cómo ha ido evolucionando e incorporando técnicas y avances provenientes tanto de la arqueología como de la paleontología, zoología o ecología, para crear un *corpus* propio, permitiendo obtener una visión más completa de las sociedades pasadas y su relación con su entorno natural gracias al estudio de los moluscos y en menor medida de otros invertebrados marinos (equinodermos, crustáceos y antozoos, principalmente).

Desde 2010 se organizan regularmente las Reuniones Científicas de Arqueomalacología de la Península Ibérica (RCAPÍ) y a finales de 2019 se celebró la sexta edición en Mallorca. En este libro se presentan 16 trabajos, los cuales muestran los avances y tendencias actuales de la arqueomalacología en la Península Ibérica, Mediterráneo e Islas Canarias.

Palabras Clave: Arqueomalacología; historiografía.

BASES, AVANÇOS I REPTES EN ARQUEOMALACOLOGIA. L'arqueomalacologia és una disciplina, relativament recent, que es basa en l'estudi dels mol·luscs en contextos arqueològics. En aquest primer treball de la present monografia especial s'intenta presentar una visió general dels seus orígens, al segle XIX, i com ha anat evolucionant i incorporant tècniques i avenços provinents tant de l'arqueologia com de la paleontologia, zoologia o ecologia, per crear un *corpus* propi, permetent obtenir una visió més completa de les societats passades i la seva relació amb el seu entorn natural gràcies a l'estudi dels mol·luscs i en menor mesura d'altres invertebrats marins (equinodermes, crustacis i antozoos, principalment).

Des de 2010 s'organitzen regularment les Reunions Científiques de Arqueomalacologia de la Península Ibèrica (RCAPÍ) i a finals de 2019 es va celebrar la sisena edició a Mallorca. En aquest llibre es presenten 16 treballs, els quals mostren els avenços i tendències actuals de la arqueomalacologia a la península Ibèrica, Mediterrània i illes Canàries.

Paraules Clau: Arqueomalacologia; historiografia.

BASES, ADVANCES AND CHALLENGES IN ARCHAEOMALACOLOGY. Archaeomalacology is a relatively recent discipline that is based on the study of molluscs in archaeological contexts. In this first work of the present special monography it tries to present an overview of its origins, in the 19th century, and how it has evolved and incorporated techniques and advances from archeology as well as paleontology, zoology or ecology, to create its own *corpus*, allowing to obtain a more complete vision of past societies and their relationship with their natural environment thanks to the study of mollusks and to a lesser extent other marine invertebrates (echinoderms, crustaceans and anthozoans, mainly).

Since 2010, the Scientific Meetings of Archaeomalacology of the Iberian Peninsula (RCAPÍ) have been organized regularly and at the end of 2019 the sixth edition

was held in Mallorca. In this book, 16 works are presented, which show the current advances and tendencies of archaeomalacology in the Iberian Peninsula, the Mediterranean and the Canary Islands.

Key Words: Archaeomalacology; historiography.

INTRODUCCIÓN

Uno de los propósitos de la arqueología es adquirir o consolidar nuestro conocimiento sobre las sociedades pasadas y las personas que las formaron, a través del estudio, tanto de su comportamiento y creencias, como de su evolución histórica. Un aspecto crucial para conocer mejor dichas sociedades es centrar la mirada sobre el entorno donde vivían y su relación con él, observando lo que aprovechaban.

Las conchas de los moluscos, junto a huesos, polen y carbón vegetal, se conservan mejor que la mayoría de restos de animales o plantas (Allen y Payne, 2017). Así, no es de extrañar que la presencia de restos de moluscos en contextos arqueológicos sea un hecho común y no exclusivo de yacimientos ribereños, ya sean relacionados con el mar o con los cauces de agua dulce (Shackleton, 1980; Waselkov, 1987; Claassen, 1998). En las cronologías más antiguas, las conchas se han relacionado como útiles de trabajo del *Homo erectus* en Java (Choi y Driwantoro, 2007), consumo o, posiblemente, elementos simbólicos (Joordens *et al.*, 2015). En los neandertales también se pueden encontrar muchos ejemplos, desde al menos hace 250 mil años (Cantillo *et al.*, 2010; 2014), ya fuera como alimento (Stiner, 1994; Stringer *et al.*, 2008; Zilhão y Villaverde 2008; Colonese *et al.*, 2011; Cortés-Sánchez *et al.*, 2011; Douka y Higham, 2012), actividades simbólicas (Zilhão *et al.*, 2010) o la producción de herramientas (Dantoni, 1980; Vitagliano, 1984; Stiner, 1993; Romagnoli *et al.*, 2016). En *Homo sapiens sapiens*, los moluscos han estado presentes desde casi los mismos orígenes de nuestra especie, o al menos desde hace 160 mil años (Marean *et al.*, 2007; Jerardino y Marean, 2010; Jerardino, 2016), así como durante los diferentes periodos de desarrollo cultural durante la prehistoria y la historia en prácticamente los cinco continentes (Erlandson, 2001; Erlandson y Fitzpatrick, 2006).

Aunque la finalidad alimenticia es la habitual (Dupont, 2006; Gutiérrez Zugasti, 2009; Cantillo *et al.*, 2010), no es la única. Los moluscos se han utilizado como herramienta o utensilio (Lammers, 2008; Cuenca Solana *et al.*, 2010; Clemente y Cuenca Solana, 2011), material constructivo (Abad y Sala, 1993; Escacena y Vázquez, 2009; Cabral, 2014; Law, 2014), decoración personal (Barge, 1982; D'Errico *et al.*, 1993; 2009; Pascual-Benito, 1998; Álvarez Fernández, 2006; Bouzouggar *et al.*, 2007) en actividades textiles (Maeder, 2008; Bernal Casasola *et al.*, 2009; Burke, 2012; Carannante, 2014; Alfaro y Fernández, 2014; Kalaitzaki, 2017) o vinculada al ámbito ritual o simbólico (Velázquez, 2004; d'Errico *et al.*, 2005; Niveau de Villedary, 2006; Arrizabalaga *et al.*, 2011; Mesa y Niveau de Villedary, 2014) entre otras.

INICIOS Y EVOLUCIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

A lo largo del siglo XIX algunos autores (Darwin, 1839; Vanxuem, 1843; Gunn, 1846; Chadbourne, 1859; Dall, 1877; Morse, 1879; Stathan, 1892) reconocieron e incluso describieron, en diversas zonas del planeta, la relación entre acumulaciones importantes

de conchas de moluscos con una actividad humana pretérita. En 1848 (Classen, 1998) el gobierno danés estableció un grupo de estudio sobre los *kjoekkenmoeddings* (literalmente “restos de cocina”) como respuesta a la atención prestada a las importantes concentraciones de moluscos de origen antrópico y cronología prehistórica presentes en sus costas, suponiendo el desarrollo efectivo de la arqueomalacología (Bejega *et al.*, 2010a). En la Península Ibérica, los primeros estudios se dan un poco más tarde, en la segunda mitad del mismo siglo, como resultado de los hallazgos de estratos con conchas en las cuevas de Cualventi, de Altamira y Venta del Cuco, en Cantabria o de grandes acumulaciones antrópicas de moluscos marinos, denominadas concheros (*concheiros* en portugués), localizadas en el entorno del río Muge, en Portugal, y ya dentro del siglo XX en la zona oriental de Asturias (Roche, 1966; Moreno, 1995; Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2011; Bejega, 2015), todos ellos adscritos al Mesolítico. En la vertiente mediterránea, lejos de disponer de dichas acumulaciones, los primeros restos citados y brevemente interpretados proceden de recolecciones o excavaciones en cuevas sepulcrales o de habitación, pudiéndose citar a Joan Vilanova (1882) los hermanos Enric y Lluís Siret (1890), Paul Fischer (1922), William Hemp (1927) o Lluís Pericot (1929), entre otros.

A pesar de estas primeras aproximaciones, y el paréntesis que supuso la guerra civil y los años difíciles de la posguerra, no será hasta mediados de los 50 que los moluscos adquirirán cierta importancia dentro de las interpretaciones arqueológicas, gracias a los trabajos de síntesis realizados por López Cuevillas (Álvarez Fernández, 2007; Bejega *et al.*, 2010b). En los años 60 habría que destacar dos investigadores: Jesús Altuna y Benito Madariaga, ambos centrados en el estudio de la fauna arqueológica del norte peninsular, pudiendo calificar a Altuna como padre de la arqueozoología en la Península Ibérica (Nadal, 2006) y Madariaga como el de la arqueomalacología (Moreno, 1995, Gutiérrez-Zugasti, 2009). La evolución metodológica en arqueozoología ocurrida en los años 70 (Bar-Yosef, 2005) permite ampliar la información obtenida de los análisis de estas concentraciones, especialmente en cuanto a la tafonomía. En la Península Ibérica hay que destacar la contribución que en este campo realizan, entre otros, Jordi Martinell desde la *Universitat de Barcelona*. También en los años 70, pero especialmente en los 80, Arturo Morales instituyó el Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid, publicando una de las revistas especializadas más prestigiosas a nivel mundial (*Archaeofauna*). De todas formas los trabajos para la tesis doctoral de Ruth Moreno (1994) marcan el verdadero punto de inflexión metodológico dentro de la arqueomalacología en la Península. De una manera más reciente, debido al interés y al trabajo de cada vez más investigadores en arqueomalacología, esta se está consolidando como disciplina. Así, desde 2002 varios investigadores de la Península Ibérica son miembros del Grupo de Arqueomalacología del *International Council for Archaeozoology* (ICAZ), por no citar la línea de trabajo truncada antes de tiempo de Alicia Estrada (2009) o la actualización metodológica de Igor Gutiérrez-Zugasti (2009). Finalmente, cabe destacar la organización de forma regular, desde 2010, de las Reuniones Científicas de Arqueomalacología de la Península Ibérica (RCAPI) como punto de encuentro entre prehistoriadores, historiadores, arqueólogos, biólogos, geólogos, geógrafos y arqueozoólogos.

RCAPI

La Universidad de León, en 2010, (González Gómez *et al.*, 2010) acogió la primera Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica como un foro para la exposición, intercambio de ideas e información en el campo de la arqueozoología especialmente centrada en los moluscos, pero también abierta a otros invertebrados marinos, encontrados en yacimientos de la Península Ibérica, espacios mediterráneos, atlánticos o de otras partes del mundo. Las siguientes ediciones se realizaron en 2011 en la *Universitat Autònoma de Barcelona* (Verdún y Colonese, 2014), en 2012 en la Universidad de Cádiz (Cantillo Duarte *et al.*, 2014), en 2014 en la Universidad de Cantabria (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2015) y en 2017 en la *Universidade do Algarve* (Faro, Portugal)¹, convirtiéndose así en una de las citas destacadas a nivel internacional en el campo de la Arqueozoología.

La VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica se celebró en Palma entre el 7 y 9 de noviembre de 2019, presentando dos sedes: la Sala de Grados del edificio Ramon Llull de la *Universitat de les Illes Balears* (7 de noviembre) y el *Museu de Mallorca* (8 de noviembre), el 9 de noviembre hubo una salida de campo a la zona de Son Real (TM de Santa Margalida, norte de Mallorca) con la visita del yacimiento de la necrópolis de Son Real y su entorno, guiados por el Dr. Jordi Hernández-Gasch, responsable de las intervenciones arqueológicas en dicho lugar. La VI Reunión fue organizada conjuntamente por la *Societat d'Història Natural de les Balears*, la *Associació d'Amics dels Closos de Can Gaià*, la *Universitat de les Illes Balears* y el *Museu de Mallorca*, además contó con la implicación, el apoyo o la colaboración del *Departament de Presidència* y el *Departament de Cultura, Patrimoni i Política Lingüística* (ambos del *Consell de Mallorca*), la *Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat* de la *Conselleria de Medi Ambient (Govern de les Illes Balears)* y la *Secció Arqueologia del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears*.

La *Societat d'Història Natural de les Balears* ha impulsado desde su creación (iniciada el 1948 y refundada el 1954) los conocimientos de la naturaleza de las islas Baleares, y durante su ya dilatada historia han colaborado muchas personas en el conocimiento de la malacología, como especialmente lo hicieron Lluís Gasull Martínez (1918-1982) y Joan Cuerda Barceló (1912-2003), apoyando y determinando restos arqueomalacológicos de distintos yacimientos de múltiples investigadores. Ellos dejaron una simiente que todavía hoy goza de buena salud, con nuevos malacólogos que preservan su memoria y la colección científica del segundo. Por su parte, los *Amics dels Closos de Can Gaià*, ya desde su fundación en 2008, uno de sus objetivos ha sido la difusión y puesta en valor del Patrimonio histórico y cultural (Vicens *et al.*, 2014). En este sentido han patrocinado o participado activamente en diversos proyectos arqueológicos, así como en la edición de las últimas ediciones de las Jornadas de Estudios Locales de Felanitx, su ámbito más

¹ Lamentablemente, la edición de las actas de la V Reunión celebrada en Faro, (junto al I Encuentro de Zooarqueología Ibérica – EZI2017) al finalizar los últimos retoques de la presente monografía especial (enero de 2021), aún no se ha producido. Esperemos que más pronto que tarde podamos consultar los trabajos expuestos esos días.

próximo. Formar parte de la organización de la VI Reunión no deja de ser un paso más en su razón de ser.

En dicha Reunión se expusieron un total de 24 comunicaciones orales y 5 pósters presentados en sus dos jornadas, abarcando un amplio espectro cronológico y geográfico, lo que es un reflejo de la vitalidad de esta especialidad y del deseo de los asistentes de poner en común sus trabajos. Sin duda, debe destacarse la reflexión metodológica que el Dr. Martinell presentó como conferencia inaugural, que a petición general, ha tenido a bien plasmarla en el trabajo que abre la presente monografía. Desgraciadamente la crisis sanitaria, social y económica provocada por la Covid-19, sobrevenida a principios de 2020, también ha afectado al quehacer de prácticamente todos los grupos o centros de investigación impidiendo terminar algunos de los trabajos presentados. Finalmente, se exponen 16 trabajos originales, lo que demuestra la fragilidad y las dificultades de la investigación. De todos modos, creemos que, se trata de una muestra lo suficientemente amplia para mostrar los avances y tendencias actuales de la arqueomalacología en la Península Ibérica, Mediterráneo e islas Canarias.



Foto de grupo, en el *Museu de Mallorca*, de algunos de los participantes en la 6RCAPI.

Así, en la presente monografía, los artículos no se separan por bloques, aunque se intentan ordenar cronológicamente. Al presente texto le sigue la reflexión metodológica antes citada de Jordi Martinell *et al.* Seguidamente, Josep Lluís Pascual y Oretó García exponen los adornos en soporte malacológico hallados en la cueva de la Cocina (Valencia). Nicole Balcázar *et al.* muestran los primeros apuntes sobre los moluscos terrestre en Coves de Santa Maira (Alicante) durante la transición Pleistoceno-Holoceno. Begoña Soler y Josep Emili Aura describen los adornos del Magdaleniense y Epipaleolítico en la región central de la vertiente mediterránea de la Península Ibérica. David Cuenca *et al.* investigan sobre la producción alfarera y los instrumentos de concha en la Cueva de El Toro (Málaga). Jordi Nadal *et al.* exponen los nuevos modelos ornamentales sobre malacofauna

gracias al yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès), terminando así la primera sección dedicada a la prehistoria más antigua. Damià Vicens *et al.* informan sobre los moluscos continentales autóctonos presentes en las colecciones del Pleistoceno superior de la SHNB como instrumento de comparación con faunas actuales, y Miquel Àngel Vicens y Jordi Hernández-Gasch comparan los moluscos marinos hallados en la Necrópolis de Son Real con los de otros yacimientos próximos, terminando así la representación de las Islas Baleares en esta edición (tres trabajos más fueron presentados, uno sobre los moluscos marinos hallados en Formentera durante la Edad del Bronce, otro sobre la introducción de diversos moluscos terrestres en la Edad del Hierro balear y el último sobre la producción de púrpura en las Baleares, pero finalmente no serán publicados en esta monografía). Miquel Ramon Martí reconstruye el ambiente acuático de la antigua Tyrís (Valencia). José Ángel Expósito y María Eugenia García-Pantoja explican el consumo de moluscos marinos en las *cetariae* romanas en San Roque (Cádiz). Darío Bernal-Casasola *et al.* presentan dos trabajos, uno sobre las primeras evidencias en las *cetariae* helenísticas y romanas en Portopalo (Sicilia), este en inglés, y el otro sobre diversos moluscos marinos en las fábricas conserveras de *Iulia Traducta* (Algeciras). Rosa María Arniz *et al.* abordan un enfoque arqueométrico al estudio de unos corales de época romana. Mari Carmen González-Ruiz *et al.* realizan un estudio comparativo entre dos yacimientos preeuropeos en la isla de Gran Canaria. Finalmente, la presente monografía termina con dos trabajos sobre la gestión y consumo moluscos en Barcelona entre la Antigüedad y la Edad Media, realizado por Marina Fernández *et al.* y sobre el consumo de moluscos marinos en fortalezas medievales de Galicia, por Eduardo González-Gómez de Agüero *et al.*

Debemos lamentar los trabajos presentados en las dos jornadas de la Reunión y que no aparecen en la presente edición. Además de los citados anteriormente también debemos nombrar a los que ponían en la palestra la presencia o utilización de los moluscos marinos en diversos espacios en el paleolítico o neolítico, los que profundizaban en su utilización como elementos ornamentales, e incluso proponían una hipótesis constructiva, los que reflejaban cuestiones paleoambientales o de análisis de isótopos, así como el de la producción de perlas en el Golfo de Arabia, una exposición que puso la guinda exótica a la Reunión.

Deseamos mucha suerte al Grupo de Investigación Tarha de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (en el marco del proyecto europeo ISOCAN. *Isolation And Evolution In The Oceanic Islands: The Human Colonisation Of The Canary Islands*), que recogieron el testigo para organizar la VII Reunión, esperemos vernos pronto.

RETOS Y NUEVAS PROPUESTAS

Sin duda los organizadores de la primera Reunión poco debían pensar en el éxito y propuestas que se han ido presentando en estos últimos años en las sucesivas ediciones, ni los proyectos o tesis en arqueomalacología desarrollados recientemente. Por consiguiente, los retos que ahora se plantean puede que pronto empiecen a ser realidades evidentes y los nuevos caminos que se abrirán en los próximos años, tal vez, sean, ahora mismo, desconocidos.

De todos modos, el principal reto para la arqueomalacología (y para la arqueozoología o la arqueobotánica) es concienciar a los directores de las innumerables excavaciones o

proyectos arqueológicos de la importancia de recoger e inventariar todos los restos biológicos que se hallen. Todo lo que no se recoge, se manipula o se registra incorrectamente, es información perdida e irrecuperable (Burke *et al.*, 2007). También de la necesidad de colaborar con especialistas en malacología (o zoología en general, así como botánica) para completar y reforzar el grupo o equipo arqueológico. En este sentido, cabe difundir las posibilidades de estudio y de investigación a jóvenes historiadores o arqueólogos, y cómo no, a jóvenes biólogos o paleontólogos. Evidentemente su visión será útil para entender mejor a aquellas sociedades y sus condicionantes ambientales.

Uno de los aspectos que todavía no se ha resuelto del todo, es lo que Allen y Payne (2017) expusieron en su día, una guía o libro de consulta donde no tan solo aparezcan las conchas de los moluscos como son realmente (vivos) sino también que refleje como aparecen en los yacimientos arqueológicos (fragmentados, desgastados, maltrechos, e incluso, quemados) y con una clara distribución actual. Tal vez eso ayudaría a no cometer errores evidentes de clasificación y, por consiguiente, de interpretación.

Posiblemente, una vertiente a potenciar sea la contribución de los gasterópodos terrestres en un mejor conocimiento de las sociedades pasadas. Sin duda el origen insular y los paradigmas intrínsecos de las Ciencias de la Vida que son propios a los autores de la presente introducción nos hacen especialmente sensibles a las propiedades de los moluscos terrestres como excelentes marcadores cronológicos (Evans, 1969; Clark, 1980 [1939]), especialmente en un espacio aislado, ya que o bien son autóctonos o han llegado de la mano del ser humano en algún momento determinado. Además, aunque esto es bien sabido y hay proyectos actuales en ejecución, sus conchas son una gran fuente de información medioambiental (Colonese *et al.*, 2010a; 2010b; 2015), al igual que las conchas de los moluscos marinos. Los análisis de sus líneas de crecimiento o su composición isotópica son ampliamente utilizados para proporcionar información sobre su tasa de crecimiento o la dinámica poblacional (Dettman *et al.*, 2004; Cárdenas *et al.*, 2015), además de toda una serie de datos climáticos o paleoclimáticos (Krantz *et al.*, 1987; Ingram y Sloan 1992; Widerlund y Andersson 2006; Twaddle *et al.*, 2016) o incluso para obtener su origen geográfico o temporal (Shackleton y Elderfield, 1990; Vanhaeren *et al.*, 2004; Bajnóczi, 2013). Desde un punto de vista arqueológico, estos análisis son utilizados para establecer la estación o el momento de captura del animal, permitiendo así inferir la estacionalidad en el aprovechamiento del recurso (Claassen, 1998; Álvarez *et al.* 2011; Verdún, 2014).

Igualmente se debería desarrollar y expandir el camino trazado por, entre otros, el Dr. David Cuenca con los análisis funcionales y las marcas de uso en las conchas, abordar esta cuestión podría dar una nueva perspectiva a la economía y a las actividades cotidianas de las sociedades pasadas. Finalmente no podríamos terminar este apartado y artículo a modo de introducción sin hacer hincapié en la absoluta necesidad de abordar los aspectos tafonómicos, más allá de los expuestos recientemente. Creemos que los doctores Jordi Martinell, Carles Gili y Rosa Domènech en su reflexión desde la paleomalacología (Véase el próximo trabajo en este volumen) los desarrollan perfectamente e invitamos a su atenta lectura.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, L. y Sala, F. 1993. *El poblado ibérico de El Oral (San Fulgencio, Alicante)*. Servicio de Investigación prehistórica. Diputación provincial de Valencia. Serie de trabajos varios, 4. 296p.
- Alfaro Giner, A. y Fernández García, G. 2014. Las tonalidades del tinte púrpura y las posibles estrategias de uso de los muricidae en los talleres de la Antigüedad del caso del territorio de Cumas (Italia). In: Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 329-338.
- Allen, M.J. y Payne, B. 2017. Molluscs in archaeology: an introduction. In: Allen, M.J. (Ed.). *Molluscs in Archaeology. Methods, approaches and applications*. Studing Scientific Archaeology, 3: 1-4.
- Álvarez Fernández, E. 2007. La explotación de los moluscos marinos en la Cornisa Cantábrica durante el Gravetiense: primeros datos de los niveles E y F de la Garma A (Omoño, Cantabria). *Zephyrus*, 60: 43-58.
- Álvarez, M.; Briz, I.; Balbo, A. y Madella, M. 2011. Shell middens as archives of past environments, human dispersal and specialized resource management. *Quaternary International*, 239(1-2): 1-7.
- Arrizabalaga, A.; Álvarez-Fernández, E. y Iriarte, M.J. 2011. *Spondylus* sp. at Lezetxiki Cave (Basque Country, Spain): First Evidence of its Use in Symbolic Behavior during the Aurignacian in Europe. In: Ifantidis, F. y Nikolaidou, M. (Eds.). *Spondylus in Prehistory New data and approaches. Contributions to the archaeology of shell technologies. British Archaeological Reports (BAR) International Series*, 2216: 19-24
- Bajnóczi, B.; Schöll-Barna, G.; Kalicz, N.; Siklósi, Z.; Hourmouziadis, G.H.; Ifantidis, F.; Kyparissi-Apostolika, A.; Pappa, M.; Veropoulidou, R. y Ziota, C. 2013. Tracing the source of Late Neolithic *Spondylus* shell ornaments by stable isotope geochemistry and cathodoluminescence microscopy. *Journal of Archaeological Science*, 40: 874-882.
- Bar-Yosef Mayer, D.E. 2005. An Introduction to Archaeomalacology. In: Bar-Yosef, D.E. (Ed.) *Archaeomalacology. Molluscs in former environments of human behavior. 9th Conference of the International Council for Archaeozoology*: 1-4.
- Barge, H. 1982. *Les parures du Néolithique ancien au début de l'âge des métaux en Languedoc*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). 396p.
- Bejega García, V. 2015. *El marisqueo en el Noroeste de la Península Ibérica durante la Edad del Hierro y la Época Romana*. Universidad de León. 959p. (Tesis doctoral inédita).
- Bejega, V.; González, E. y Fernández, C. 2010a. La arqueomalacología: una introducción al estudio de los restos de moluscos recuperados en yacimientos arqueológicos. *Iberus*, 28 (1): 13-22.
- Bejega, V.; González, E.; Ayán, X.M.; Moledo, X.; Dabezies J.M.; González, L.; Rodríguez, R.M. y Collazo, J.C. 2010b. Paisaje, arqueología y sociedad: experiencias arqueomalacológicas en el campo de trabajo de los Castros de Neixón (Boiro, a Coruña) (2005-2008). *I Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Férvades*, 6: 9-16.

- Bernal Casasola, D.; Roldán Gómez, J.; Blánquez Pérez, J.; Díaz Rodríguez J.J. y Prados Martínez, F. 2009. Del marisqueo a la producción de púrpura. Estudio arqueológico del conchero tardorromano de Villa Victoria/*Carteia* (San Roque, Cádiz). In: Bernal Casasola, D. (Ed.). *Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar. De la Prehistoria al fin del Mundo Antiguo*: 199-257.
- Bouzouggar, A.; Barton, N.; Vanhaeren, M.; D'errico, F.; Collcutt, S.; Higham, T.; Hodge, E.; Parfitt, S.; Rhodes, E.; Schwenninger, J.L.; Stringer, C.; Turner, E.; Ward, S.; Moutmir, A. y Stamboulip, A. 2007. 82,000-year-old shell beads from North Africa and implications for the origins of modern human behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 104(24): 9964-9969.
- Burke, B. 2012. Looking for Sea-Silk in the Bronze Age Aegean. In: Nosch M.L. y Laffineur, R. (Eds.). *kosmos. Jewellery, adornment and textiles in the aegean bronze age*: 171-178.
- Burke, H.; Smith, C. y Domingo, I. 2007. *Manual de campo del arqueólogo*. Ariel – Prehistoria. 478p.
- Cabral, J.P. 2014. Acumulações de conchas mortas de moluscos na ilha da Ínsua (Caminha, Portugal). *II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Archaeofauna*, 23: 149-168.
- Cantillo Duarte, J.J.; Bernal Casasola, D. y Ramos Muñoz, J. (Coords.). 2014. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. 354p.
- Cantillo, J.J.; Ramos, J.; Casimiro-Soriguer, M.; Vijande, E.; Bernal, D.; Domínguez, S.; Zabala, C.; Hernando, J. y Clemente, I. 2010. La explotación de los recursos marinos por sociedades cazadoras-recolectoras-mariscadoras y tribales comunitarias en la región histórica del Estrecho de Gibraltar. In: González Gómez, E.; Bejega García, V.; Fernández Rodríguez, C. y Fuertes Prieto, N. (Eds.). *I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Férvades*, 6: 105-113.
- Cantillo, J.J.; Ramos, J.; Soriguer, M. y Bernal, D. 2014. Evidencias de explotación de recursos marinos en la orilla norteafricana del Estrecho de Gibraltar por sociedades del Pleistoceno en el Abrigo de Benzú (Ceuta). In: Cantillo Duarte, J.J.; Bernal Casasola, D. y Ramos Muñoz, J. (Coords.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 23-31.
- Carannante, A. 2014. Archaeomalacology and Purple-Dye. State of the Art and New Prospects of Research. In: Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántic-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 273-282.
- Cárdenas, J.; Gordillo, S. & San Román, M. 2015. Bandas de crecimiento en *Nacella (Patinigera) magellanica* y su potencialidad para determinar patrones estacionales. *Arqueomalacología. Abordajes metodológicos y casos de estudio en el Cono Sur*: 79-90.
- Chadbourne, P.A. 1859. Oyster Shell Deposit in Damariscotta. *Collections of the Maine Historical Society*, 6: 345-351.

- Choi, K. y Driwantoro, D. 2007. Shell tool use by early members of *Homo erectus* in Sangiran, central Java, Indonesia: cut mark evidence. *Journal of Archaeological Science*, 34 (1): 48-58.
- Claassen, C. 1998. *Shells*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press. 266p.
- Clark, G. (1980). *Arqueogía y Sociedad. Reconstruyendo el pasado histórico*. Akal / Universitaria. 256p. [versión en castellano del original en inglés de 1939. *Archaeology and Society: reconstructing the prehistoric past*. Methuen ed. 220p.]
- Colonese, A.C.; Mannino, M.A.; Bar-Yosef, D.E.; Fa, D.A.; Finlayson, J.C.; Lubell, D.; Lubell, D. y Stiner, M.C. 2011. Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: An overview. *Quaternary International*, 239: 86-103.
- Colonese, A.C.; Zanchetta, G.; Dotsika, E.; Drysdale, R.N.; Fallick, A.E.; Grifoni Cremonesi, R. y Manganelli, G. 2010a. Early Holocene Land snail shell Stable isotope record from Grotta di Latronico 3 (Southern Italy). *Journal of Quaternary Science*, 25(8): 1347-1359.
- Colonese, A.C.; Zanchetta, G.; Fallick, A.E. y Drysdale, R. 2015. Holocene climate variability in Mediterranean Iberia: a review of snail shell isotope record. In: Gutiérrez Zugasti, I; Cuenca Solana, D. y González Morales, M.R. (Eds.). *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones (Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*. Nadir ed.: 55-63.
- Colonese, A.C.; Zanchetta, G.; Fallick, A.E.; Martini, F.; Manganelli, G. y Drysdale, R.N. 2010b. Stable isotope composition of *Helix ligata* (Müller, 1774) from late Pleistocene-Holocene archaeological record from Grotta della Serratura (Southern Italy): palaeoclimatic implications. *Global and Planetary Change*, 71: 249-257.
- Cortés-Sánchez, M.; Morales-Muñiz, A.; Simón-Vallejo, M.D.; Lozano-Francisco, M.C., Vera-Peláez, J.L.; Finlayson, C.; Rodríguez-Vidal, J.; Delgado-Huertas, A.; Jiménez-Espejo, F.J.; Martínez-Ruiz, F.; Martínez-Aguirre, M.A.; Pascual-Granged, A.J.; Bergadá-Zapata, M.M.; Gibaja-Bao, J.F.; Riquelme-Cantal, J.A.; López-Sáez, J.A.; Rodrigo-Gámiz, M.; Sakai, S.; Sugisaki, S.; Finlayson, G., Fa, D.A. y Bicho, N.F. 2011. Earliest known use of marine resources by Neanderthals. *PLoS ONE*, 6 (9): e24026.
- Cuenca Solana, D. 2013. *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea*. Editorial de la Universidad de Cantabria. 445p.
- Cuenca, D.; Clemente, I. y Gutiérrez-Zugasti, I. 2010. Utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y Neolítico inicial en contextos litorales de la región cantábrica: programa experimental para el análisis de huellas de uso en materiales malacológicos. *Trabajos de Prehistoria*, 67(1): 211-225.
- D'errico, F.; Henshilwood, C.; Vanhaeren, M. & Van Niekerk, K. 2005. *Nassarius kraussianus* shell beads from Blombos Cave: evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution*, 48: 3-24.
- D'errico, F.; Jardon-Giner, P. y Soler-Mayor, B. 1993. Critères à base expérimentale pour l'étude des perforations naturelles et intentionnelles sur coquillages. Traces et fontion: les gestes retrouvés. Colloque international de Liège. *Eraul*, 50: 243-254.
- D'errico, F.; Vanhaeren, M.; Barton, N.; Bouzougar, A.; Mienis, H.; Richter, D.; Hublin, J.J.; Mcpherron, S.P. y Lozouet, P. 2009. Additional evidence on the use of personal

- ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 106(38): 16051-16056.
- Dall, W. 1877. On succession in the Shell-Heaps of the Aleutin Islands. *Contributions to North American Ethnology*, 1: 41-91.
- Dantoni, G. 1980. I livelli musteriani con strumenti su valva di *Callista (Callista) chione* (L.) nel Salento. *Studi per l'Ecologia del Quaternario*, 2: 67-75.
- Darwin, C. 1839. *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries Visited by H.M.S. Beagle, under the Command of Captain Fitzroy, R.N. from 1832 to 1836*. Henry Colburn. 647p.
- Dettman, D.; Flessa, K.; Roopnarine, P.; Schöonne, B y Goodwin, D. 2004. The use of oxygen isotope variation in shells of estuarine mollusks as a quantitative record of seasonal and annual Colorado River discharge. *Geochemistry et Cosmochimica Acta*, 68(6): 1253-1263.
- Douka, K. y Higham, T.F.G. 2012. Marine resource exploitation and the seasonal factor of Neanderthal occupation: evidence from Gibraltar. In: Barton, R.N.E., Finlayson, C. y Stringer, C.B. (Eds.). *Gibraltar Neanderthals in Context. A report of the 1995-98 excavations at Gorham's & Vanguard Caves, Gibraltar*. Oxford University School of Archaeology, 75: 266-276.
- Dupont, C. 2006. *La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1571. 456 p.
- Erlandson, J.M. 2001. The Archaeology of Aquatic Adaptations: Paradigms for a New Millennium. *Journal of Archaeological Research*, 9(4): 287-350.
- Erlandson, J.M. y Fitzpatrick, S.M. 2006. Oceans, islands, and coasts: current perspectives on the role of the sea in human prehistory. *Journal of Island & Coastal Archaeology*, 1: 5-32.
- Escacena, J.L. y Vázquez M.I. 2009. Conchas de salvación. *Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla (SPAL)*, 18: 53-84.
- Estrada i Martín, A. 2009. *La malacofauna marina dels jaciments epipaleolítics catalans: un aproximació als usos simbòlics i cultural*. Monografies del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, 7. 77p.
- Evans, J.G. 1969. Land and freshwater Mollusca in archaeology: Chronological aspects. *World Archaeology*, 1(2): 170-183.
- Fischer, P.H. 1922. Mollusques quaternaires récoltés par M. l'Abbé Breuil dans diverses stations préhistoriques d'Espagne. *Journal de Conchyliologie*, 67 (21): 160-167.
- González Gómez, E.; Bejega García, V.; Fernández Rodríguez, C. y Fuertes Prieto, N. (Eds.). 2010. *I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*. Férvedes, 6. 172p.
- Gunn, R.C., 1846: On heaps of recent shells which exist along the shores of Tasmania. *Tasmania Journal*, 2: 332-336.
- Gutiérrez Zugasti, F.I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PUbliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Gutiérrez Zugasti, I; Cuenca Solana, D. y González Morales, M.R. (Eds.) 2015. *La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Nadir Ediciones. 250p.

- Gutiérrez-Zugasti, I.; Andersen, S.; Araújo, A.; Dupont, C.; Milner, N. y Monge-Soares, A. 2011. Shell midden research in Atlantic Europe: State of the art, research problems and perspectives for the future. *Quaternary International*, 239: 70-85.
- Ingram, B.L. y Sloan, D. 1992. Strontium isotopic composition of estuarine sediments as paleosalinity-paleoclimate indicator. *Science*, 255: 68-72.
- Jerardino, A. 2016. Shell density as proxy for reconstructing prehistoric aquatic resource exploitation and transport, perspectives from southern Africa. *Journal of Archaeological Science, Reports* 6: 637-644.
- Jerardino, A. y Marean, C.W. 2010. Shellfish gathering, marine paleoecology and modern human behavior: perspectives from cave PP13B, Pinnacle Point, South Africa. *Journal of Human Evolution*, 59 (3-4): 412-424
- Joordens, J.C.A.; D'errico, F.; Wesselingh, F.P.; Munro, S.; De Vos, J.; Wallinga, J.; Ankjærgaard, C.; Reimann, T.; Wijbrans, J.C.; Kuiper, K.F.; Múcher, H.J.: Coqueugnot, H.; Prie, V.; Joosten, I.; Van Os, B.; Schulp, A.S.: Panuel, M.; Van Der Haas, V.; Lustenhouwer, W.; Reijmer, J.J.G. y Roebroeks, W. 2015. *Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving. *Nature*, 518: 228-231.
- Kalaitzaki, A.; Vafiadou, A.; Frony, A.; Reese, D.S.; Drivaliari, A. y Liritzis, I. 2017. Po-pu-re: workshops, use and archaeometric analysis in pre-roman central eastern mediterranean. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 17 (1): 103-130.
- Krantz, D.E.; Williams, D.F. y Jones, D. S. 1987. Ecological and paleoenvironmental information using stable isotope profiles from living and fossil molluscs. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 58(3-4): 249-266.
- Lammers, Y.M. 2008. *Tracing Traces from Present to past. A funtional analysis of pre-Columbian shell and stone artefacts from Anse á la Gourde and Morel, Guadaloupe, FWI*. Leiden University Press. 184p.
- Law, M. 2014. Mollusc shells from archaeological building materials. *Archaeomalacology: shells in the archaeological record*. Archaeopress: 253-256.
- Maeder, F. 2008. Sea-silk in Aquincum: first production proof in antiquity. In: Alfaro, C. y Karali, L. (Eds.). *Vestidos, textiles y tintes : estudios sobre la producción de bienes de consumo en la Antigüedad*: 109-118.
- Marean, C.W.; Bar-Matthews, M.; Bernatchez, J.; Fisher, E.; Goldberg, P.; Herries, A.; Jacobs, Z.; Jerardino, A.; Karkanas, P.; Mercier, N.; Minichillo, M.; Nilssen, P.J.; Thompson, E.; Tribolo, C.; Valladas, H. y Williams, H. 2007. Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449: 905-908.
- Mesa, E.M. y Niveau De Villedary, A.M. 2014. Análisis arqueomalacológico de tres contextos rituales de la necrópolis púnica de Cádiz. *II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica, Archaeofauna*, 23: 69-88.
- Moreno Nuño, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita).
- Moreno Nuño, R. 1995. Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis. *Complutum*, 6: 353-382.
- Moreno Nuño, R. 1995. Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis. *Complutum*, 6: 353-382.

- Morse, E.S. 1879. *The Shell Mounds of Omori*. Memoirs of the Science Department, University of Tokyo, Japan volume 1 part 1. 103p.
- Nadal i Lorenzo, J. 2006. L'arqueozoología, més enllà d'una disciplina auxiliar. In: Enrich, J.; Enrich, J; Font, J y Sales, J. (Eds.). *I Congrés d'Analítiques Aplicades a l'Arqueologia*: 165-180.
- Niveau De Villedary, A.M. 2006. Banquetes rituales en la necrópolis púnica de Gadir. *Gerión*, 24: 35-64.
- Pascual-Benito, J.Ll. 1998. Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos. *Serie de Trabajos Varios del SIP*, 95. 358p.
- Pericot, Ll. 1929. El depósito de brazaletes de pectunculo de "Penya Ròja" (Cuatretondeta). *Trabajos del Servicio de Investigación Prehistórica*: 23-30.
- Roche, J. 1966. Balance de un siglo de excavaciones en los concheros mesolíticos de Muge. *Empúries*, 28: 13-48.
- Romagnoli, F.; Baena, J. y Sarti, L. 2016. Neanderthal retouched shell tools and Quina economic and technical strategies: An integrated behaviour. *Quaternary International*, 407: 29-44.
- Shackleton, J. & Elderfield, H. 1990. Strontium isotope dating of the source of Neolithic European Spondylus shell artefacts. *Antiquity*, 64: 312-314.
- Shackleton, N.J. 1980. Los moluscos marinos en la arqueología. In: Brothwell, D. y Higgs, E. (Eds). *Ciencia en Arqueología*: 406-417.
- Siret, E. y Siret, L. 1890. *Las primeras edades del Metal en el sudeste de España. Resultados obtenidos en las excavaciones hechas por los autores*. (Facsimil editado por el Museo Arqueológico de Murcia en 2006. 184p. Consultado el 30/11/2020. <http://www.patrimur.es/-/las-primeras-edades-del-metal-en-el-sudeste-de-espana-album-2006>).
- Stathan, E. 1892. Observations of the Shell-Heaps and Shell-Beds. *Journal of the Royal Society of New South Wales*, 26: 304-314.
- Stiner, M.C. 1993. Small animal exploitation and its relation to hunting, scavenging, and gathering in the Italian Mousterian. *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 4: 107-125.
- Stiner, M.C. 1994. *Honor among thieves: A zooarchaeological study of Neandertal ecology*. Princeton University Press. 447p.
- Stringer, C.B.; Finlayson, J.C.; Barton, R.N.E.; Fernández-Jalvo, Y.; Cáceres, I.; Sabin, R.C.; Rhodesi, E.J.; Curranta, A.P.; Rodríguez-Vidal, J.; Giles-Pacheco, F. y Riquelme-Cantal, J.A. 2008. Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *Proceedings of National Academy of Science*, 105 (38): 14319-14324.
- Twaddle, R.W.; Ulm, S.; Hinton, J.; Wurster, C.M. y Bird, M.I. 2016. Sclerochronological analysis of archaeological mollusc assemblages: methods, applications and future prospects. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8(2): 359-379.
- Vanhaeren, M.; D'errico, F.; Billy, I. y Grousset, F. 2004. Tracing the source of Upper Palaeolithic Shell beads by strontium isotope dating. *Journal of Archaeological Science*, 31: 1481-1488.
- Vanxuem, L. 1843. On the ancient oyster shell deposits observed near the Atlantic Coast of the U.S. *Reports of the First, Second and Third Meetings of the Association of American Geologists and Naturalists*: 21-23.

Velazquez Castro, A. 2004. *Técnicas de manufactura de los objetos de concha del templo mayor de Tenochtitlan : la producción especializada de los objetos de concha del templo mayor de Tenochtitlan*. Universidad Nacional Autónoma de México. 240p. (Tesis doctoral inédita).

Verdún Castelló, E. 2014. El consumo de moluscos en sociedades cazadoras-recolectoras de Tierra del Fuego (Argentina). *In: Oria, J. y Tivoli, A.M. (Eds.). Cazadores de Mar y Tierra: Estudios recientes en arqueología fueguina: 363-387*

Verdún, C. y Colonese, A.C. (Eds.). 2014. *II Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*. *Archaeofauna*, 23: 237p.

Vicens, M.À.; Salvà, B. y Bennàssar, P. (2014). Els Amics dels Closos de can Gaià, una vessant social en la protecció i difusió del patrimoni. *VI Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Formentera): 369-375*.

Vitagliano, S. 1984. Nota sul pontiniano della Grotta dei Moscerini, Gaeta (Latina). *Atti della XXIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protoistoria: 155-164*.

Waselkov, G.A. 1987. Shellfish Gathering and Shell Midden Archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10: 93-210.

Widerlund, A. y Andersson, P.S. 2006. Strontium isotopic composition of modern and Holocene mollusc shells as a palaeosalinity indicator for the Baltic Sea. *Chemical Geology*, 232: 54-66.

Zilhão, J. y Villaverde, V. 2008. The Middle Paleolithic of Murcia. *Treballs d'Arqueologia*, 14: 229-248

Zilhão, J.; Angelucci, D.E.; Badal-García, E.; D'errico, F.; Daniel, F.; Dayet, L.; Douka, K.; Higham, T.F.G.; MartíNez-Sánchez, M.J.; Montes-Bernárdez, R.; Murcia-Mascarós, S.; Pérez-Sirvent, C.; Roldán-García, C.; Vanhaeren, M.; Villaverde, V.; Woodg, R. y Zapata, J. 2010. Symbolic use of marine shells and mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Science*, 107 (3): 1023-1028.

ARQUEOMALACOLOGÍA: REFLEXIONES DESDE LA PALEOMALACOLOGÍA

Jordi MARTINELL, Carles GILI y Rosa DOMÈNECH



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI R C A P I



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

IRBio y Dept. de Dinàmica de
la Terra i l'Oceà. Facultat de
Ciències de la Terra.
Universitat de Barcelona. C.
Martí i Franquès, s/n. 08028
Barcelona.

Martinell, J.; Gili, C. y Domènech, R. 2021. Arqueomalacología: reflexiones desde la paleomalacología. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 31-65. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

ARQUEOMALACOLOGÍA: REFLEXIONES DESDE LA PALEOMALACOLOGÍA La experiencia en malacología fósil aporta una serie de consideraciones sobre cómo extraer el máximo de información posible de los restos malacológicos asociados a yacimientos arqueológicos. La identificación de las especies sin contar con el cuerpo blando tiene limitaciones que deben subsanarse con el uso de todos los recursos conquiológicos disponibles y un concepto claro de la variabilidad específica. Esto comporta también una correcta figuración en artículos. Por otra parte, el estudio de los agentes tafonómicos que afectaron las conchas debe incorporarse decididamente a los análisis arqueológicos. Procesos como la rotura, la erosión (física y/o biológica), etc. de las conchas proporcionan información relevante sobre sus usos reales en el medio arqueológico donde se hallaron.

Palabras clave: Tafonomía; Bioerosión; Conquiología; Variabilidad intrapoblacional; Variabilidad interpoblacional; Convergencia morfológica.

ARQUEOMALACOLOGIA: CONSIDERACIONS DES DE LA PALEOMALACOLOGIA. L'experiència en malacologia fòssil aporta una sèrie de consideracions sobre com extreure la màxima informació possible de les restes malacològiques associades a jaciments arqueològics. La identificació de les espècies sense comptar amb el cos tou té limitacions que cal esmenar amb l'ús de tots els recursos conquiològics disponibles i amb un concepte clar de la variabilitat específica. Tot això comporta també una figuració correcta als articles. Per altra part, cal incorporar de manera decidida l'estudi dels agents tafonòmics que afectaren les conquilles a les anàlisis arqueològiques. Processos com ara el trencament, l'erosió (física i/o biològica), etc. de les conquilles proporcionen informació rellevant sobre els seus usos reals en el medi arqueològic on es trobaren.

Paraules clau: Tafonomia; Bioerosió; Conquiologia; Variabilitat intrapoblacional; Variabilitat interpoblacional; Convergència morfològica.

ARQUEOMALACOLOGY: CONSIDERATIONS FROM PALAEOMALACOLOGY: The experience in fossil malacology provides a series of considerations on how to extract as much information as possible from the malacological remains associated with archaeological sites. The identification of species without the soft body has limitations that must be overcome with the use of all available conchological resources and a clear concept of the specific variability. This also implies a correct figuration in articles. On the other hand, the study of the taphonomic agents that affected the shells must be decisively incorporated into the archaeological analyzes. Processes such as breakage or erosion (physical and/or biological) of the shells provide relevant information about their actual uses in the archaeological environment where they were found.

Keywords: Taphonomy; Bioerosion; Conchiology; Intrapoblational variability; Interpoblational variability; Morphological convergence.

INTRODUCCIÓN

Los moluscos son elementos habituales en los yacimientos paleontológicos desde el Precámbrico, igual como frecuente es su presencia en yacimientos arqueológicos de todas las edades, sobre todo, pero no exclusivamente, ligados a la actividad humana. En el campo de la paleontología se utilizan los fósiles -y por tanto los fósiles de moluscos- para inferir información evolutiva, ambiental, ecológica, cronológica, etc. Todo ello, a partir de un análisis riguroso de los especímenes y de su historia tafonómica. Los restos arqueomalacológicos se deben tratar de forma similar para obtener una imagen lo más precisa posible sobre su función en las comunidades humanas a las que se asocian. A menudo, los arqueólogos requieren la colaboración de paleomalacólogos para este fin, o se especializan en arqueomalacología. De estas colaboraciones y de la lectura de artículos relacionados surgió la conferencia impartida durante las Jornadas y, ahora, este trabajo. No pretendemos ofrecer un exhaustivo manual, sino presentar elementos de estudio y reflexión coincidentes que puedan resultar útiles en arqueología.

Paleontólogos y arqueólogos comparten dificultades parecidas a la hora de identificar e interpretar los restos malacológicos. Es importante tener en cuenta que disponemos sólo de los esqueletos, y no siempre en condiciones óptimas. La sistemática malacológica se basa en gran parte en los cuerpos blandos de los organismos, lo cual no ayuda demasiado para una correcta identificación. Sin embargo, es fundamental saber cuántas y qué especies constituyen el conjunto estudiado para obtener la información más fidedigna posible.

No menos significativo, el proceso de fosilización deriva en una pérdida de información biológica sobre las especies que encontramos, realidad que debemos mitigar con un cuidadoso estudio de todos los caracteres disponibles.

Desde luego, existe una gran diferencia entre los fósiles de los paleomalacólogos y los especímenes arqueomalacológicos: los segundos pueden haber sufrido una manipulación humana que no se hallará en los primeros. Esta diferencia es importante ya que permite cuestionar algunas industrias y plantear hipótesis alternativas sobre manipulación y uso humanos de las conchas.

Muchos de los aspectos que se desarrollan a continuación ya se han abordado en excelentes trabajos de arqueomalacología. Sin embargo, un enfoque paleontológico puede aportar visiones complementarias que lleven a reflexión.

Si bien el registro geológico proporciona una diversidad taxonómica enorme y la diversidad actual del grupo es también elevada, sólo trataremos los dos grupos más recurrentes en el ámbito arqueológico como son los gasterópodos (o caracoles) y los bivalvos, quienes aparecen en yacimientos de prácticamente todas las edades. Toda consideración relativa a estos taxones es aplicable a otros grupos que se pudieran identificar (escafópodos, cefalópodos), siempre con presencia más puntual o irregular.

El texto se distribuye en tres bloques temáticos. El primero aborda aspectos generales sobre los moluscos, así como cuestiones teóricas sobre el concepto de especie y la variabilidad. El segundo se dedica a su identificación en los yacimientos arqueológicos (o paleontológicos) y temas prácticos, como su figuración en artículos. Finalmente, el tercero comprende un apartado sobre bioerosión y diversas consideraciones tafonómicas de especial interés en arqueomalacología.

GENERALIDADES

Como se indica en la introducción, trataremos sólo sobre los dos taxones de moluscos (gasterópodos y bivalvos) cuyos restos esqueléticos aparecen habitualmente en yacimientos arqueológicos. Aunque también se hallan esqueletos de escafópodos o de cefalópodos, su presencia suele ser mucho más esporádica.

El registro fósil de gasterópodos y bivalvos se inicia en el Cámbrico y, aunque con pautas distintas, la evolución los ha llevado hasta la gran diversificación actual. Se conocen unas 13.000 especies actuales de bivalvos, y 75.000 de gasterópodos.

Hábitat de los moluscos

Los gasterópodos están adaptados a una gran variedad de ambientes y se les encuentra de forma natural tanto en medios acuáticos (de agua dulce, salobre o marina) como subaéreos (desde la zona litoral hasta grandes altitudes e incluso en desiertos). Los bivalvos, en cambio, sólo ocupan medios acuáticos, pero también en aguas dulces, salobres o marinas.

Algunas especies son muy restrictivas en su tolerancia ambiental, mientras que otras pueden ocupar medios más diversificados. Las distintas especies tanto de unos como de otros se relacionan de formas diversas con el sustrato, habitando en su interior (sea sedimento blando o roca dura), o sobre él. En el caso de las acuáticas, se habla de especies endobentónicas y epibentónicas, respectivamente.

La concha de los moluscos: gasterópodos y bivalvos

Tanto gasterópodos como bivalvos poseen una concha calcárea (CO_3Ca) formada por diversas capas que contiene las partes blandas del animal. El esqueleto de los caracoles se corresponde a una sola pieza tubular dispuesta en espiral, con el extremo apical cerrado y el distal correspondiente a la abertura. El de los bivalvos consiste en dos piezas calcáreas, simétricas o no, unidas por un ligamento orgánico. Tanto unos como otros despliegan un amplio abanico de morfologías y ornamentaciones según las especies, útiles en muchos casos para interpretar formas de vida e incluso ambientes ya que a menudo reflejan adaptaciones a ellos.

Composición y microestructura de la concha

El CO_3Ca de la concha de todos los moluscos se presenta bajo dos polimorfos diferentes, aragonito y calcita. Sus distintos sistemas de cristalización les confieren propiedades diversas que condicionan la capacidad de conservación de las conchas. Así, el aragonito (sistema ortorómbico) es un mineral más inestable y soluble que la calcita (sistema trigonal). La mineralogía de las especies obedece a un control genético y ambos minerales pueden aparecer en un mismo esqueleto, aunque siempre en capas distintas. Hay especies de conchas mayoritariamente calcíticas, otras aragoníticas y otras alternan ambos minerales. La proporción de calcita y aragonito en individuos de una misma especie puede variar y está a menudo controlada por factores ambientales tales como la temperatura y la salinidad.

La mayor parte de los gasterópodos actuales tienen la concha formada por aragonito; los de composición calcítica son raros. En cambio, muchos de las especies de bivalvos

epibentónicos (como las ostras, por ejemplo) presentan conchas calcíticas, mientras que los endobentónicos (almejas, berberechos, etc.) y algunos epibentónicos (mejillones) las tienen de aragonito.

Además de la mineralogía, hay otro factor estructural que también influye en las propiedades de las conchas, como es la micro o ultraestructura. Este carácter se refiere a la morfología (prismas, granos, acículas) y disposición de los cristalitos que conforman cada capa de la concha. Las microestructuras más frecuentes entre los moluscos son la prismática (de calcita o aragonito), la lamelar cruzada (de aragonito), la homogénea (de calcita o de aragonito), la foliada (de calcita), la nacarada (de aragonito) y la fibrosa (de aragonito) (Fig. 1).

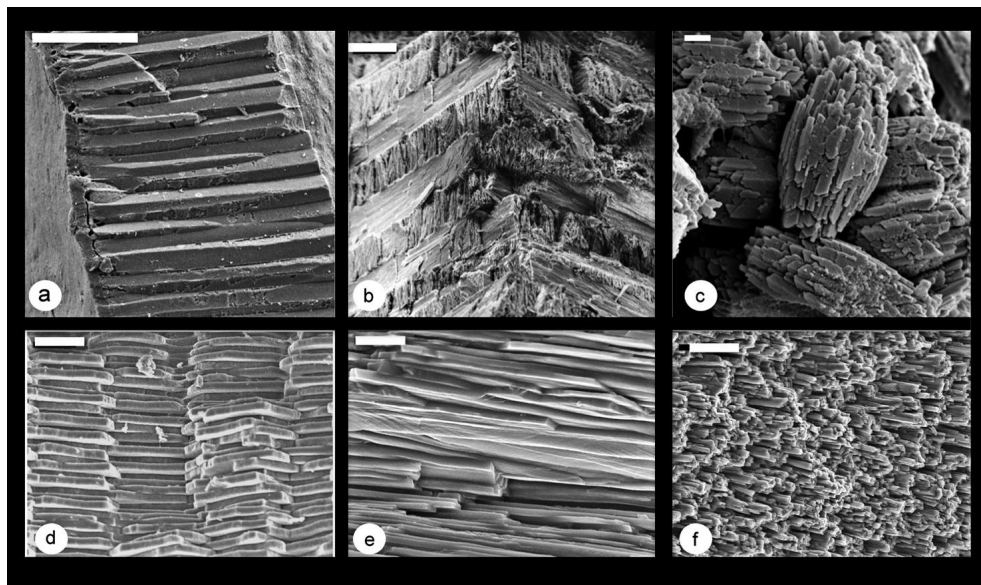


Fig. 1. Principales microestructuras presentes en las conchas de los moluscos vistas al microscopio electrónico y su mineralogía. a) Prismática, aragonito (escala, 200 μm); b) Lamelada cruzada, aragonito (escala, 5 μm); c) Homogénea, aragonito (escala, 2 μm); d) Nacarada, aragonito (escala, 5 μm); e) Foliada, calcita (escala, 2 μm); f) Fibrosa, calcita (escala, 5 μm).

Fig. 1. Main microstructures present in the molluscan shells viewed under the electron microscope and their mineralogy. a) Prismatic, aragonite (scale bar, 200 μm); b) Crossed lamellar, aragonite (scale bar, 5 μm); c) Homogeneous, aragonite (scale bar, 2 μm); d) Nacreous, aragonite (scale bar, 5 μm); e) Foliated, calcite (scale bar, 2 μm); f) Fibrous, calcite (scale bar, 5 μm).

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL CONCEPTO DE ESPECIE

No es nuestro objetivo discutir aquí el concepto de especie biológica puesto que se trata de un debate complejo y con infinidad de aproximaciones que van más allá de este artículo. Sin embargo, pueden resultar útiles algunas consideraciones generales dadas las implicaciones que comporta en la identificación de restos malacológicos hallados en yacimientos arqueológicos o paleontológicos.

Tanto paleontólogos como arqueólogos nos hallamos frente a los mismos imponderables a la hora de identificar restos de moluscos. Por ejemplo, los criterios taxonómicos utilizados hoy en día para la sistemática de este filo se basan fundamentalmente en las partes blandas. Paleontólogos y arqueólogos sólo disponemos de restos esqueléticos para identificar, a menudo con pocos ejemplares de cada especie potencial y mal conservados. Todo ello complica dicha identificación y comporta tener en consideración algunos aspectos importantes para obtener resultados fiables. Es imprescindible conocer cuántas especies forman el conjunto en estudio y tenerlas bien identificadas. Sólo de esta manera cualquier deducción de carácter social, climático, etc. tendrá alguna validez.

Los taxónomos utilizan aspectos muy diversos para caracterizar las especies (genética, morfología, comportamiento, etc.), que se complementan. Sin embargo, en la práctica diaria se suelen utilizar aquellos rasgos más aparentes o inmediatos, como son los morfológicos. Por ejemplo, los biólogos que elaboran censos de áreas concretas determinan las distintas especies mediante la identificación de rasgos concretos del aspecto externo; sólo utilizarán métodos más invasivos en casos especiales. Si bien se ha discutido mucho este sistema, su uso es generalizado y práctico. En paleo y arqueomalacología disponemos de los rasgos esqueléticos de las conchas y en su identificación nos basamos para determinar las especies.

Ahora bien, uno de los principales problemas que surgen cuando se utiliza el concepto morfológico de especie es el de la variabilidad. Se observa fácilmente que los individuos pertenecientes a una misma especie (ya sean animales o vegetales) no son exactamente iguales, hasta el punto de que podemos afirmar que no hay dos individuos idénticos. Véase sin ir más lejos la propia especie humana. Por el contrario, hay especies que comparten muchos caracteres morfológicos que dificultan su discriminación, en especial cuando sólo se cuenta con una parte de la morfología (la concha, por ejemplo). En este caso se habla de convergencia morfológica, caso bastante frecuente en biología.

Las especies no suelen ocupar espacios continuos, sino que se definen a partir de poblaciones nada, poco o muy conectadas entre sí. A partir de aquí y para una misma especie, las variaciones se pueden clasificar en dos grupos: las que se dan dentro de una misma población (variaciones intrapoblacionales) y las que se dan entre los individuos de distintas poblaciones de una misma especie, de habitual separadas geográficamente (variaciones interpoblacionales).

Variabilidad intrapoblacional genética

Haremos referencia en este apartado a aquellas variaciones observables entre los individuos de una población con un origen genético reconocido. La mayor parte de especies de gasterópodos y bivalvos son dioicas, es decir, cuentan con individuos machos y hembras separados, que pueden divergir morfológicamente debido a estas diferencias genéticas básicas.

Es un fenómeno bien conocido que la inmensa mayoría de las especies de gasterópodos, quizás el 90%, se enrollan de forma dextrógira, o sea, el sentido de crecimiento helicoidal es hacia la derecha (según las agujas del reloj). Una cantidad mucho menor de especies son levógiras, es decir, se enrollan helicoidalmente hacia la izquierda (en sentido contrario al de las agujas del reloj). Resulta que, de forma excepcional, en las

especies dextrógiras pueden aparecer individuos levógiros, y viceversa, entre las especies levógiras pueden darse especímenes dextrógiros. También se da el caso de algunas especies en las que coexisten, en cantidades más o menos similares, individuos con cualquiera de ambos tipos de enrollamiento de la concha (Fig. 2). Los individuos dextrógiros y levógiros son como la imagen especular el uno del otro. La forma práctica para observar si la concha de un caracol es dextrógira o levógira es situándola con el ápex arriba y la abertura abajo, mirando hacia el observador. Si la abertura queda a la derecha del observador la concha es dextrógira, en caso de que quede a su izquierda, es levógira.

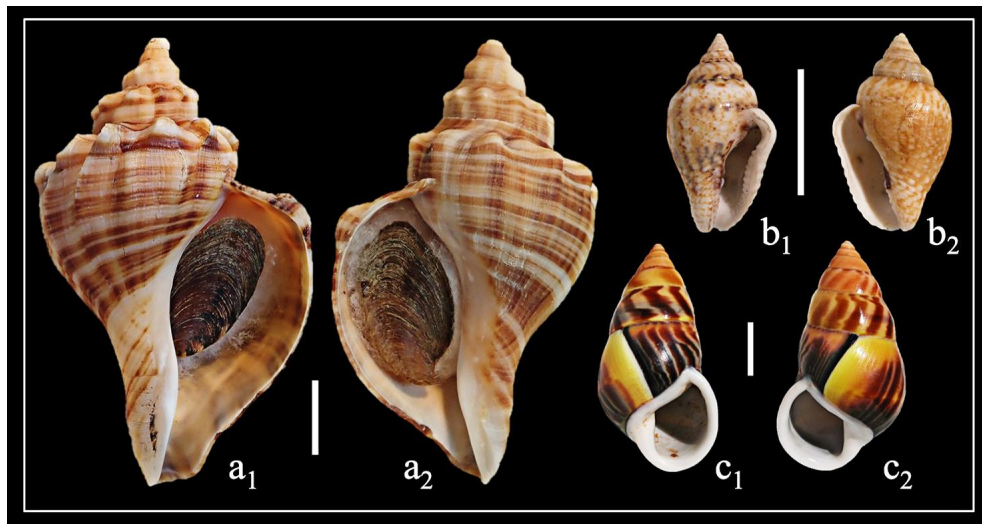


Fig. 2. Enrollamientos dextrógira y levógira de la concha de los gasterópodos: a₁-a₂: *Neptunea cumingii* Crosse, 1806, Mar Amarillo (China); b₁-b₂: *Euplica scripta* (Lamarck, 1822), Olango (Filipinas); c₁-c₂: *Amphidromus perversus melanomma* Pfeiffer, 1852, Kangean (Indonesia). Escalas, 1 cm.

Fig. 2. Dextral and sinistral coiling of gastropod shells: a₁-a₂: *Neptunea cumingii* Crosse, 1806, Yellow Sea (China); b₁-b₂: *Euplica scripta* (Lamarck, 1822), Olango (Philippines); c₁-c₂: *Amphidromus perversus melanomma* Pfeiffer, 1852, Kangean (Indonesia). Scale bars, 1 cm.

Variabilidad intrapoblacional por plasticidad fenotípica

En las poblaciones de un buen número de especies se observan variaciones remarcables de aspecto entre los especímenes que las componen. Las singularidades consisten básicamente en el diferente desarrollo de las estructuras superficiales de la concha (esculturas u ornamentaciones) sin afectar directamente su patrón de formación básico.

En ciertos casos, en la población coexisten diversas variantes de manera que, aun habiendo algunas más abundantes que otras, todas ellas se hallan presentes en cierta cantidad, ninguna variedad es excepcional. Si nos fijamos en la especie actual mediterránea *Tritia corniculum* (Olivi, 1792), observaremos toda una gradación de pequeñas diferencias en el desarrollo y el número de costillas que presentan los individuos, todos ellos con la misma forma general, dimensiones y el mismo tipo de costillas, en una misma población. Des de ejemplares prácticamente lisos hasta a

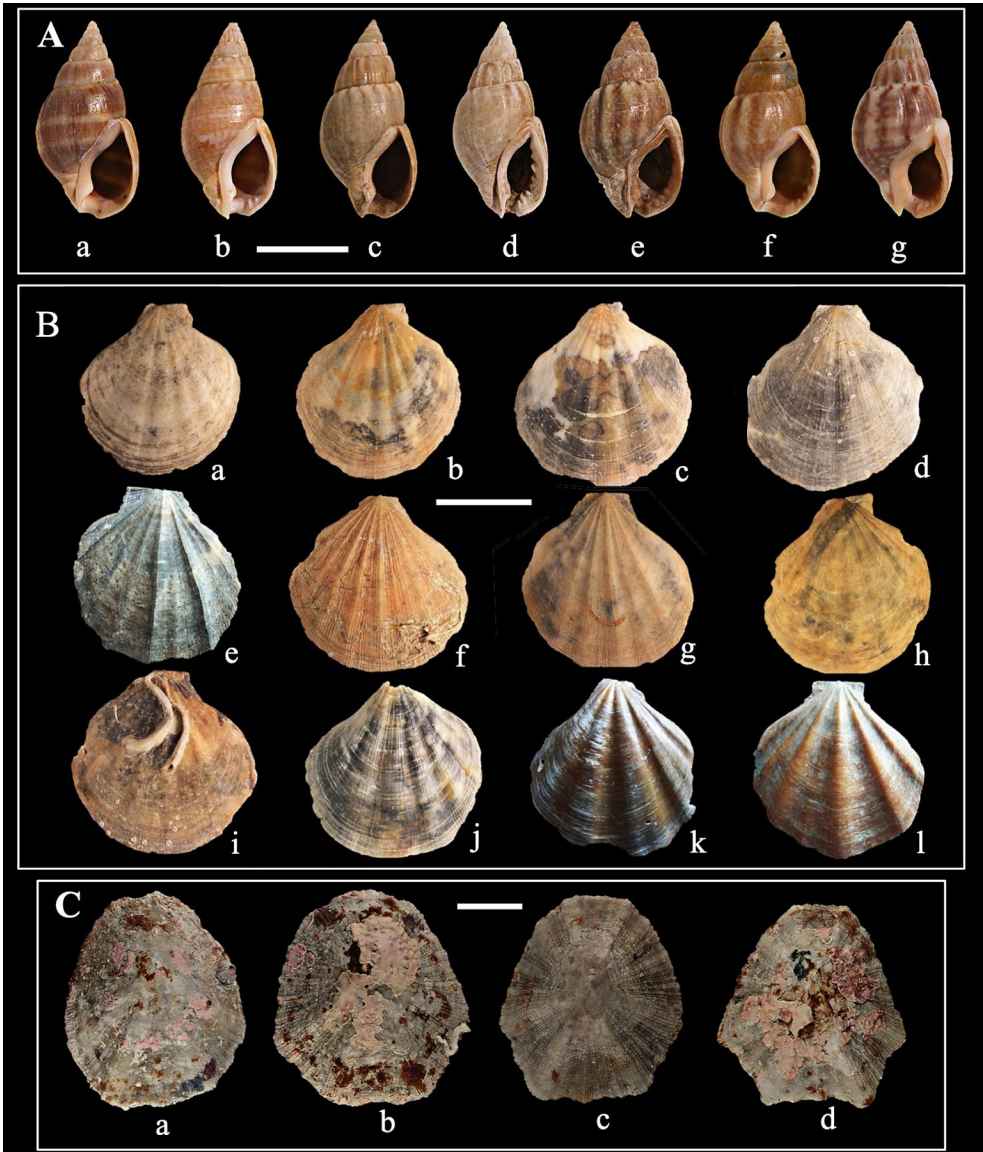


Fig. 3. Variabilidad intrapoblacional: A) *Tritia cornicula* (Olivi, 1792), Delta de l'Ebre (Tarragona): a, sin costillas; b, costillas sólo las primeras vueltas; c-d, costillas suaves; e, Primeras vueltas sin costillas; f, costillas en el inicio y en la última vuelta; g, costillas en todas las vueltas (escala, 1 cm). B) *Pseudamusium peslutrae* (Linnaeus, 1771), Cap de Creus (Girona): a-l, variabilidad del número e intensidad de las costillas radiales (escala, 2 cm). C) *Patella caerulea* (L., 1758), Calella de Palafrugell (Girona): a-d, variabilidad del perfil de marcadamente anguloso a ovalado (escala, 2 cm).

Fig. 3. Intrapopulation variability: A) *Tritia cornicula* (Olivi, 1792), Delta de l'Ebre (Tarragona): a, without ribs; b, ribs only present in the first whorls; c-d, gentle ribs; e, first whorls with no ribs; f, ribs in the first whorls and in the last one; g, ribs in all the whorls (scale bar, 1 cm). B) *Pseudamusium peslutrae* (Linnaeus, 1771), Cap de Creus (Girona): a-l, variability in the number and the relief of the radial ribs (scale bar, 2 cm). C) *Patella caerulea* (L., 1758), Calella de Palafrugell (Girona): a-d, variability in the shell profile from clearly angulate to oval (scale bar, 2 cm).

variantes para este carácter (Fig. 3A: a-g). Algunas de estas variantes son más abundantes que otras, pero ninguna de ellas es excepcional o extremadamente rara.

En el caso de *Pseudamysium peslutrae* (Linnaeus, 1771) [= *P. septemradiatus* (Müller, 1779)] del Würmiense de Cap de Creus, si bien el perfil de la concha se mantiene constante, la prominencia, la anchura y la distribución de las costillas radiales son rasgos fuertemente variables. Se observa desde costillas muy poco apreciables hasta costillas muy anchas y prominentes que sólo dejan estrechos espacios intercostales (Fig. 3B: a-l). Dentro de una misma población de *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758), especie ampliamente distribuida por todo el Mediterráneo, se dan formas con las costillas radiales que sobresalen del perfil de la concha, dando morfologías con aspecto anguloso poligonal, y formas en las que las costillas son menos marcadas y no afectan el perfil de la concha, dando morfologías más ovaladas. En la población de Calella de Palafrugell (Baix Empordà, Girona) se han recolectado conchas de esta especie que van desde un perfil marcadamente anguloso a conchas de perfil ovalado, con todas las morfologías intermedias, aunque allí dominan las formas poligonales (Fig. 3C: a-d).

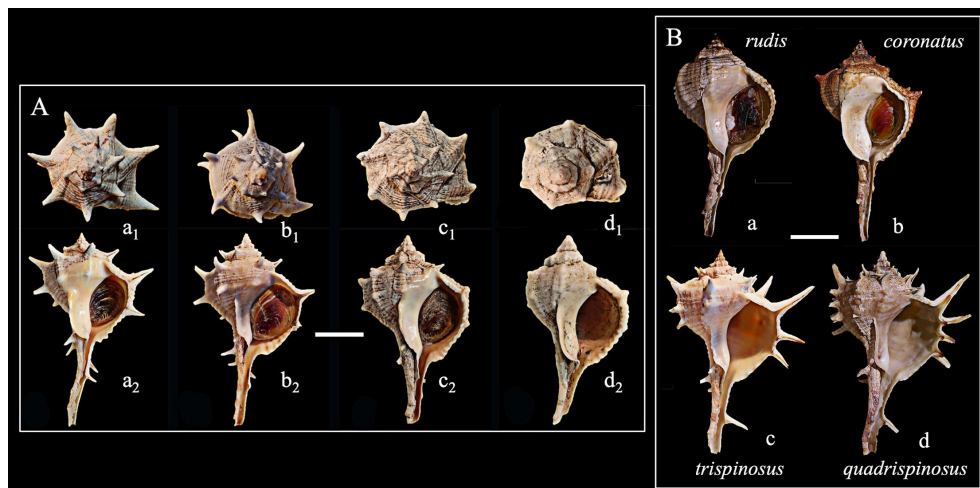


Fig. 4. Variabilidad intrapoblacional: A) *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), Sant Carles de la Ràpita (Tarragona): a–d, variabilidad en la longitud de las espinas; B) *B. brandaris* (L., 1758), Málaga: a–d, variabilidad en el número de espinas y nomenclaturas propuestas para las distintas formas. Escalas, 1 cm.

Fig. 4. Intrapopulation variability: A) *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), Sant Carles de la Ràpita (Tarragona): a–d, variability in the spines length; B) *B. brandaris* (L., 1758), Málaga: a–d, variability in the spines number and proposed nomenclatures for the different forms. Scale bars, 1 cm.

La forma “normal” de *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758) presenta dos coronas de espinas en la última vuelta. En todas sus poblaciones se hallan ejemplares con longitudes diversas de estas espinas, desde muy desarrolladas en unos, hasta espinas que casi no pasan de parecer pequeños tubérculos en otros, con multitud de formas intermedias. De manera más excepcional, aparecen individuos sin traza alguna de espinas, o con una, tres o cuatro coronas de espinas en la última vuelta. Por el hecho de tratarse de formas muy poco comunes, y que no siguen el patrón habitual, se tiende a designarlas como especímenes aberrantes o “mónstruos” (Fig. 4A-B).

Variabilidad interpoblacional

La mayor parte de especies están constituidas por diversas poblaciones, poco o muy separadas geográficamente. A menudo, los individuos de estas poblaciones separadas en el territorio presentan aspectos diferentes, o hay una cierta diferencia en la preponderancia de unas variantes morfológica entre unas zonas y otras.

Siguiendo con el ejemplo anterior referido a *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) de Calella de Palafrugell, se ha observado que en otra población de esta especie, en este caso del Cap de Creus (Illa Encalladora), el perfil de las conchas es siempre ovalado, sin angulosidades, al no presentar costillas más prominentes las unas que las otras. Si la población de Calella de Palafrugell presentaba una mayoría muy amplia de individuos poligonales, en la población de Cap de Creus esta variante no se localiza (Fig. 5A).

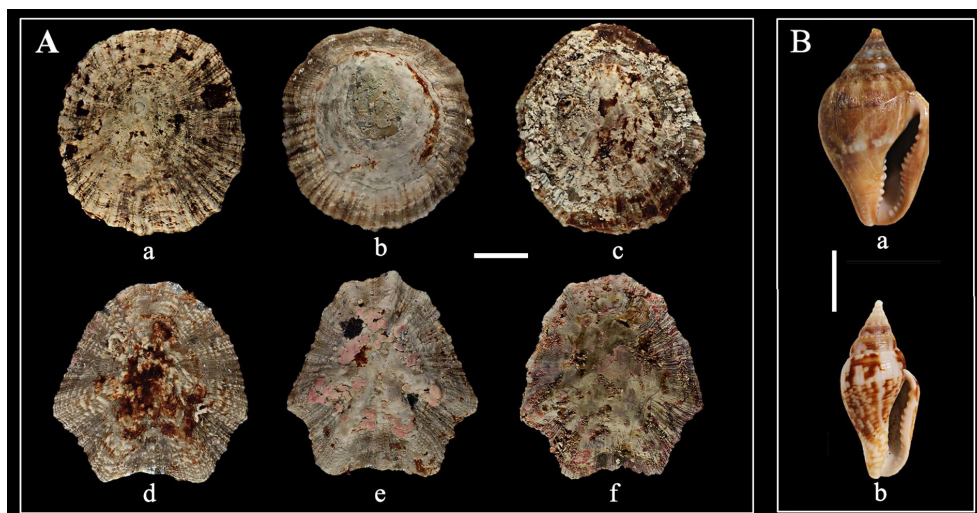


Fig. 5. Variabilidad interpoblacional: A) *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758): a–c, perfil ovalado, Cap de Creus (Girona); d–f, perfil poligonal, Calella de Palafrugell (Girona). Escala, 2 cm; B) *Columbella rustica* (Linnaeus, 1758): a) ejemplar recolectado en Palamós (Girona), b) ejemplar recolectado en Djerba (Túnez). Escala, 0,5 cm.

Fig. 5. Interpopulation variability: A) *Patella caerulea* (Linnaeus, 1758): a–c, ovate profile, Cap de Creus (Girona); d–f, polygonal profile, Calella de Palafrugell (Girona). Scale bar, 2 cm; B) *Columbella rustica* (Linnaeus, 1758): a) specimen from Palamós (Girona), b) specimen from Djerba (Túnez). Scale bar, 0,5 cm.

Una variación interpoblacional muy marcada la presenta la especie mediterránea *Columbella rustica* (Linnaeus, 1758), en la cual la población de las costas de la isla de Djerba (Túnez) tienen una forma mucho más esbelta, más alargada, que el resto de las poblaciones mediterráneas (Fig. 5B).

Convergencia morfológica

Las formas básicas de las conchas de los moluscos no son ilimitadas. Los manuales de conchología suelen definir hasta alrededor de una docena en los gasterópodos (fusiforme, turriculada, troquiforme, pateliforme, etc.) y no menos en los bivalvos. Por tanto, es un hecho que muchas especies compartirán una forma determinada de concha

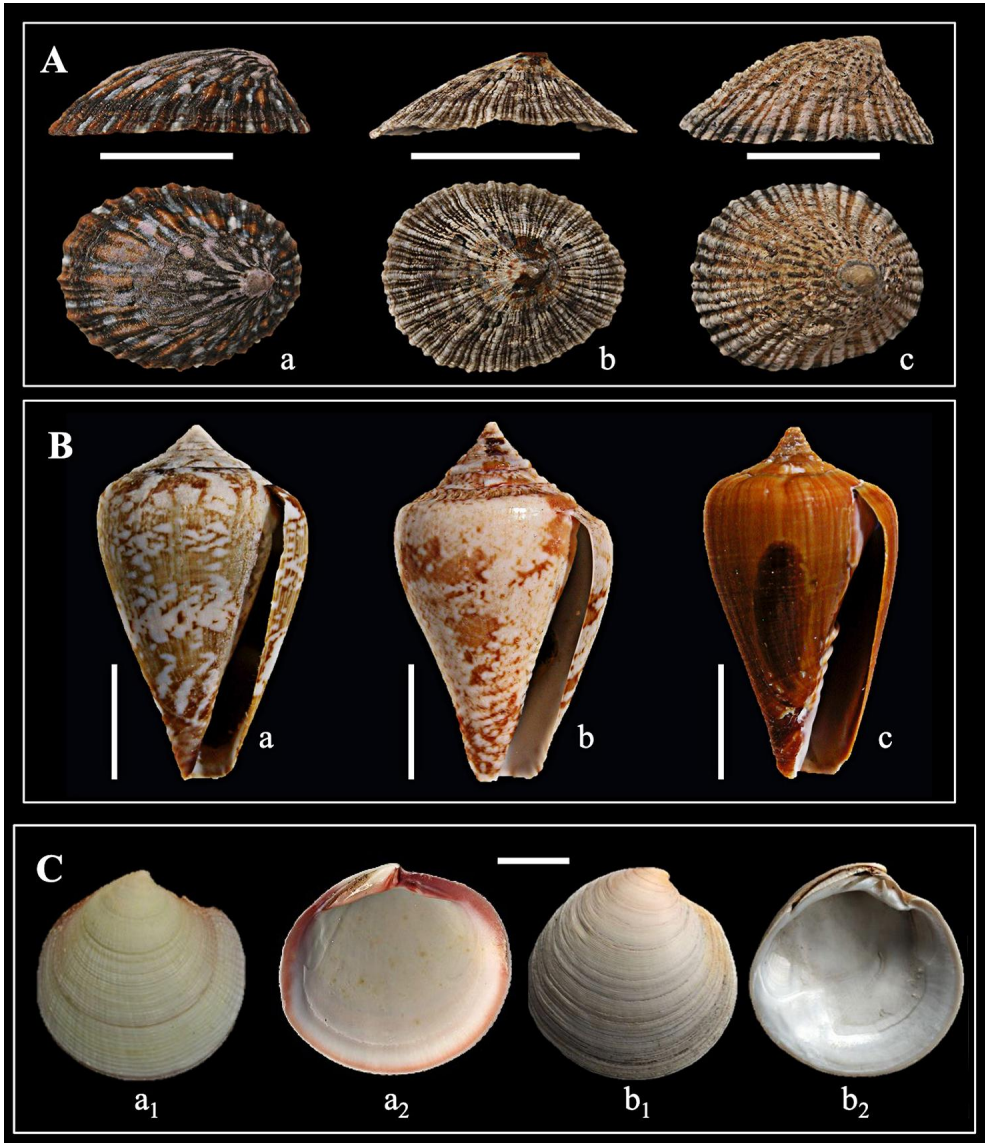


Fig. 6. Convergencia morfológica: A) a, *Cellana ornata* (Dillwyn, 1817); Auckland, Nueva Zelanda (escala, 1 cm); b, *Patella piperata* (Gould, 1846), Porto Santo, Madeira (escala, 1 cm); c, *Siphonaria pectinata* (Linnaeus, 1758), Monsul (Almería) (escala, 1cm); B) a, *Conus derrubado* Rolán & Fernandes 1990, Cabo Verde (escala, 6 cm); b, *Parametria duponti* (Kiener, 1849), Asunción (California, EUA) (escala, 7 cm); c, *Imbricaria carbonacea* (Hinds, 1844) Namibe (Angola) (escala, 8 cm); C) a₁-a₂, *Codakia paytenorum* (Iredale 1937), Isla Reunión; b₁-b₂, *Dosinia lupinus* (L., 1758) Magilligan (Irlanda del Norte) (escala, 1 cm).

Fig. 6. Morphological convergence: A) a, *Cellana ornata* (Dillwyn, 1817); Auckland, New Zeland (scale bar, 1 cm); b, *Patella piperata* (Gould, 1846), Porto Santo, Madeira (scale bar, 1 cm); c, *Siphonaria pectinata* (Linnaeus, 1758), Monsul (Almería) (scale bar, 1cm); B) a, *Conus derrubado* Rolán & Fernandes 1990, Cape Verde (scale bar, 6 cm); b, *Parametria duponti* (Kiener, 1849), Asunción (California, USA) (scale bar, 7 cm); c, *Imbricaria carbonacea* (Hinds, 1844) Namibe (Angola) (scale bar, 8 cm); C) a₁-a₂, *Codakia paytenorum* (Iredale 1937), Reunion Island; b₁-b₂, *Dosinia lupinus* (L., 1758), Magilligan (Northern Ireland) (scale bar, 1 cm).

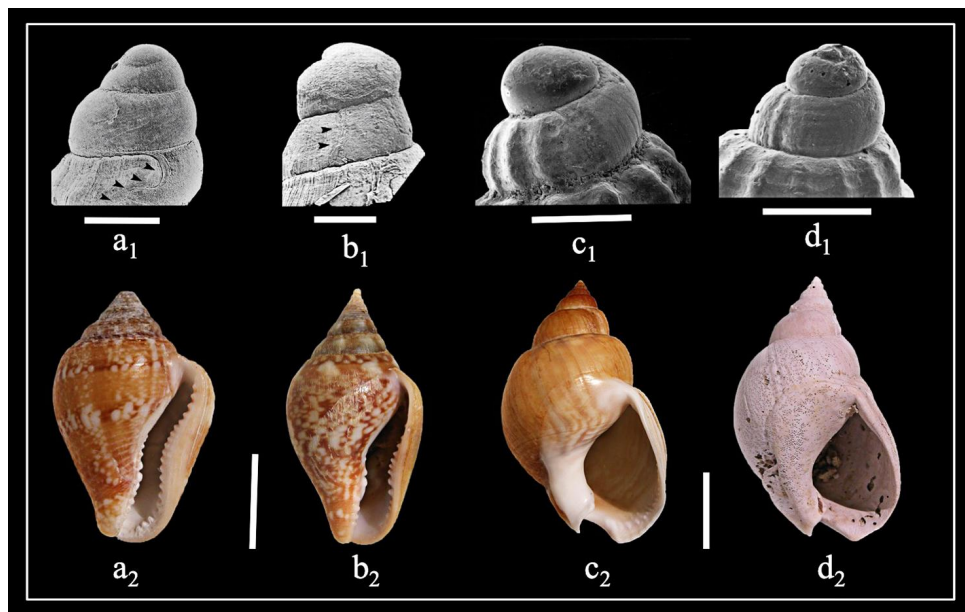


Fig. 7. La protoconcha de los gasterópodos: a₁-a₂) *Columbella adansoni* Menke, 1853, Tenerife; b₁-b₂) *C. rustica* (Linnaeus, 1758), Palamós (Girona) (escala, 0,5 cm); c₁-c₂) *Tritia mutabilis* (L., 1758), Djerba (Túnez); d₁-d₂) *T. companyoi* (Fontannes, 1879), Málaga. Escala a₁-b₁, 100 µm; c₁-d₁, 500 µm; a₂-d₂, 1 cm.

Fig. 7. The gastropod protoconch: a₁-a₂) *Columbella adansoni* Menke, 1853, Tenerife; b₁-b₂) *C. rustica* (Linnaeus, 1758), Palamós (Girona) (scale bar, 0,5 cm); c₁-c₂) *Tritia mutabilis* (L., 1758), Djerba (Tunisia); d₁-d₂) *T. companyoi* (Fontannes, 1879), Málaga. Scale bar, a₁-b₁, 100 µm; c₁-d₁, 500 µm; a₂-d₂, 1 cm).

(existen más especies que formas básicas). Las diferencias entre conchas con la misma forma básica se dan en aspectos diversos: el tamaño, las proporciones, la convexidad, las estructuras superficiales, etc. Estos detalles son los que habitualmente indican a qué taxón superior (Clase, Orden, Familia) pertenece una concha concreta.

Ahora bien, hay casos en los que las coincidencias de forma básica, dimensiones y resto de elementos son tan grandes entre especies de taxones diferentes que existe la posibilidad real de confusión si no se tienen en cuenta las partes blandas de animal. A pesar de esto, la experiencia muestra que casi siempre, en conchas bien conservadas, hay ciertos detalles que nos pueden orientar.

La morfología "pateliforme" es muy frecuente en especies de taxones bien diferentes en cuanto a las partes blandas del animal. Así, los gasterópodos prosobranquios *Cellana ornata* (Dillwyn, 1817) (Superfamilia Lottioidea), *Patella piperata* (Gould, 1846) (Superfamilia Patelloidea) y el gasterópodo pulmonado *Siphonaria pectinata* (Linnaeus, 1758) (Superfamilia Siphonarioidea) muestran conchas realmente coincidentes (Fig. 6A). La forma cónica de la concha es frecuente en diferentes familias de caracoles marinos. No solamente la presentan todas las especies de la Familia Conidae, sino que también se encuentra en algunas especies de las Familias Columbellidae [*Parametria duponti* (Kiener, 1849)] y Mitridae [*Imbricaria carbonacea* (Hinds, 1844)], entre otras (Fig. 6B). Existen formas discoidales que pueden asemejarse mucho, hasta el punto de parecer la misma especie si no se observan ciertos detalles. Algunas especies de las Familias de

bivalvos Lucinidae [(*Codakia paytenorum* (Iredale, 1937))] y Veneridae [*Dosinia lupinus* (Linnaeus, 1758)] presentan conchas con el mismo perfil periférico, diferenciándose solamente por la morfología de la charnela (Fig. 6C).

La protoconcha

Los moluscos disponen en general de una concha embrionaria-larvaria que, en el caso de los bivalvos recibe el nombre de prodisoconcha y en el de los gasterópodos, de protoconcha. En concreto, el estudio de la protoconcha de los gasterópodos ha sido determinante para discriminar entre especies morfológicamente muy semejantes.

El caso más relevante es el de los pares de las denominadas especies crípticas o gemelas, que no presentan diferencias morfológicas entre sus teleoconchas, o las ligeras diferencias serían atribuibles a la variabilidad de la especie, pero en cambio tienen protoconchas distintas. Este es el caso, por ejemplo, de *Columbella rustica*, con protoconcha paucispiral, y *Columbella adansoni* Menke, 1853, con protoconcha multiespiral; o el de *Tritia unifasciata* (Kiener, 1835) y *Tritia caboverdensis* (Rolán, 1984), la primera paucispiral y la segunda, multiespiral. En ambos ejemplos, además, resulta que los componentes de cada par de especies tienen una distribución geográfica disjunta. *C. rustica* y *T. unifasciata* son formas mediterráneas, mientras que *C. adansoni* habita en las costas atlánticas de las islas de Macronesia, y *T. caboverdensis* es exclusiva de las islas de Cabo Verde. Una confusión en la determinación de estas especies podría llevar a conclusiones arqueológicas equivocadas (Fig. 7).

LA BIBLIOGRAFÍA: IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES

Hay que ser cuidadoso en el momento de determinar la especie a la cual asignamos un determinado ejemplar. Las obras de carácter general, como son las guías de campo, sólo suelen proporcionar una visión general y superficial de las especies y, normalmente, sólo citan y figuran un número limitado de especies. En general, cuánta mayor es el área geográfica que estas publicaciones generales abarcan, más generales son las especies que aparecen. Entonces, el elenco queda reducido a aquellas más abundantes o las de mayores dimensiones. También hay guías que dan una visión global, figurando mezcladas especies de zonas muy diversas. Si se quiere conseguir una determinación fiable, conviene conocer al máximo todo el abanico de especies en que se enmarca el material en estudio. De otra manera, se podría pasar por alto la existencia de formas como las que están en estudio, o formas que podrían ayudar a valorar la variabilidad del grupo en cuestión. La variabilidad específica es un factor fundamental a tener en cuenta. Por ejemplo, en la figura 4B se representan algunas morfologías de *B. brandaris* que han llegado a ser consideradas especies (o subespecies) distintas en base a la distinta ornamentación (véanse algunas nominaciones propuestas en la misma figura). Ello puede conllevar errores de identificación que, entre otros problemas, pueden hacer aumentar o reducir falsamente el elenco de especies presentes en un yacimiento. Por tanto, ante dudas o ambigüedades, es imprescindible la consulta del máximo posible de trabajos específicos. Son especialmente interesantes los artículos que describen las especies, es decir, aquellos que no sólo muestran imágenes, puesto que la descripción suele proporcionar detalles que no aparecen en las figuras. La comparación con el mayor número posible de

descripciones, figuras (o ejemplares, en el mejor de los casos) garantizará una identificación fidedigna.

Una bibliografía específica, además, proporciona información sobre sinonimias o sobre la distribución geográfica más concreta de las especies. Todo ello contribuye a evitar errores en la determinación como, por ejemplo, atribuir unos ejemplares a una especie que en realidad habita en una región muy alejada y sin conexión posible, aunque su concha sea muy parecida. También hay que tener prudencia cuando una especie ha recibido nombres específicos distintos, o se ha clasificado en dos o más géneros o taxones superiores diferentes a lo largo del tiempo y según diferentes autores.

Cuando se trata de identificar material procedente de un yacimiento arqueológico, por supuesto recurriremos primero a los documentos sobre la misma zona geográfica o alrededores. Esto proporcionará una buena base para determinar la fauna presente, pero hay que tener en cuenta todas las consideraciones anteriores en el momento de decidir una identificación.

En este trabajo no se han incluido citas bibliográficas al estar su origen en una conferencia. Al final del texto, sin embargo, se incorpora un listado de libros que consideramos fundamentales para el conocimiento de los moluscos desde el punto de vista conquiológico y, en especial, para su aplicación en arqueomalacología. No pretende ser una bibliografía exhaustiva, sino de textos básicos que se complementarían con literatura específica para cada caso en estudio.

LA FIGURACIÓN DE ESPECÍMENES

Al preparar un trabajo científico pensamos que es importante acompañarlo de una buena ilustración. Pero las imágenes que se puedan presentar no deben estar para conseguir un artículo más atractivo, sino que han de tener utilidad real para el lector. En otras palabras, no hay que incluir figuras que queden bien, sino que hay que hacerlo como una herramienta que servirá a quien la estudie para valorar lo que se plantea en el artículo y le permita comparar con su propio material o con el que aparezca figurado en otros trabajos. Por tanto, es necesario que los caracteres fundamentales, los distintivos, sean realmente observables. En este sentido, existe una forma canónica de representar los especímenes que se ha ido extendiendo y aceptando de forma generalizada. Es imprescindible en cualquier caso indicar las dimensiones de los ejemplares o bien adjuntar una barra u objeto de comparación (una escala).

Por lo que se refiere a los gasterópodos, cabe distinguir por lo menos dos formas según la constitución de la concha, pero en cualquier caso la figuración necesaria consiste en tres fotografías de cada espécimen situado con el ápex dirigido a la parte superior del encuadre. Cuando la concha es más alta que ancha se requiere una figura en el plano de abertura, una en un plano lateral donde se observe el perfil del labro, y una en el plano posterior de la concha. Cuando la concha es más ancha que alta, los planos lateral y posterior se pueden substituir por imágenes verticales del ápex y de la base. A menudo será necesario añadir algún detalle que en la visión general no se aprecie suficientemente claro y que podría ser fundamental para identificar la especie, especialmente en los casos de posible convergencia morfológica. Por ejemplo, para que *Gibbula richardi*

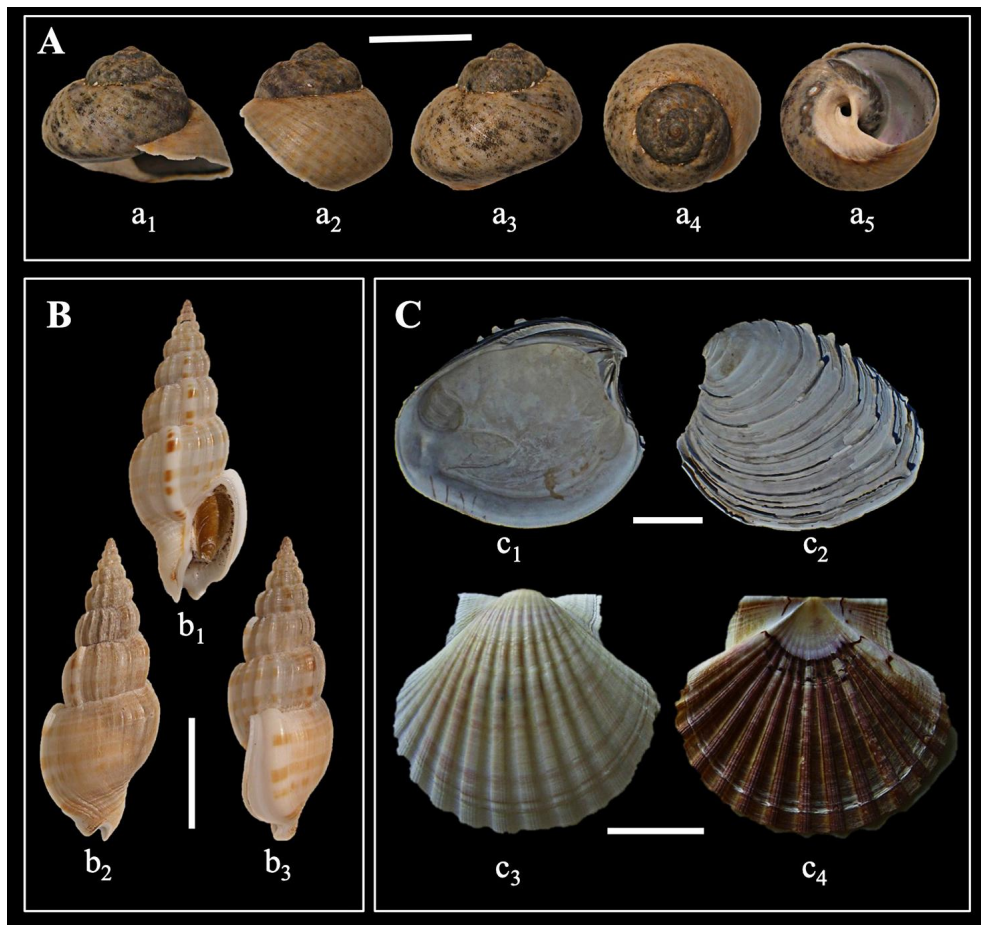


Fig. 8. Figuración: A) a₁–a₅, *Gibbula richardi* (Payraudeau, 1826), Palamós (Girona) (escala, 1 cm); B) b₁–b₂, *Antillophos beai* (Fischerb & Bernardi, 1860), Saint François (Guadalupe) (escala, 1 cm); C) c₁–c₂, *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817), Estepona (Málaga) (escala, 1 cm); c₃–c₄, *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758), Vilanova i la Geltrú (Barcelona) (escala, 5 cm).

Fig. 8. Figuration: A) a₁–a₅, *Gibbula richardi* (Payraudeau, 1826), Palamós (Girona) (scale bar, 1 cm); B) b₁–b₂, *Antillophos beai* (Fischerb & Bernardi, 1860), Saint François (Guadalupe) (scale bar, 1 cm); C) c₁–c₂, *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817), Estepona (Málaga) (scale bar, 1 cm); c₃–c₄, *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758), Vilanova i la Geltrú (Barcelona) (scale bar, 5 cm).

(Payraudeau, 1826) se pueda identificar con precisión y no se confunda con otras especies del mismo género, es necesario que se observe el umbilico y se debe proporcionar esta visión en la figura. De manera similar sucede con los géneros *Discotectonica* y *Rossmoesieiria*: si no se proporciona la imagen de la parte inferior es fácil la confusión (Fig. 8A-B). Existen ciertas morfologías para las cuales la mejor información la pueden proporcionar otras imágenes distintas a las apuntadas. En cualquier caso, si por las razones que sean sólo se puede presentar una única imagen de un espécimen, se debería optar por la que muestra la abertura, que es la que aporta más información.

Para los bivalvos, conviene distinguir si son equivalvos o inequivalvos, es decir, si una valva es reflejo especular de la otra o no. En el primer caso, la figura de la cara externa de una de las valvas situada plana sobre la superficie y el umbo orientado a la parte superior del encuadre ya proporciona suficiente información. Este sería el ejemplo de la especie endobentónica *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwin, 1817) (Fig. 8C:c₁-c₂). En el segundo caso es necesario figurar ambas valvas en la misma posición indicada. En el bivalvo epibentónico *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758), por ejemplo, las valvas difieren y sólo la figuración de ambas proporciona la información completa (Fig. 8C:c₃-c₄). En todos los casos, una imagen lateral de la valva en posición vertical (y si se dispone de las valvas articuladas, mucho mejor) permitirá apreciar su convexidad, la forma del umbo y la zona de la lúnula, todos ellos caracteres que pueden ser importantes para la identificación de la especie. Una figura de la cara interna de las valvas, mostrando la charnela, las impresiones musculares y el seno paleal, siempre será recomendable, sobretodo para evitar dudas frente a convergencias morfológicas.

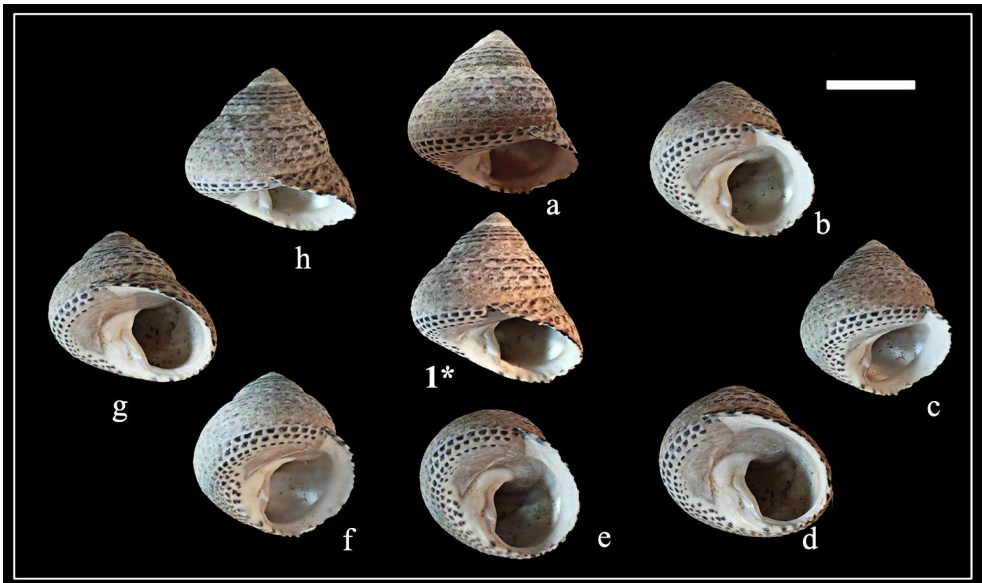


Fig. 9. Figuración: Efectos de la orientación en *Phorcus articulatus* (Lamarck, 1822): 1*, fotografía bien orientada; a-h, orientaciones inadecuadas (escala, 1 cm).

Fig. 9. *Figuration: Orientation effects in Phorcus articulatus* (Lamarck, 1822): 1*, well oriented picture; a-h, unsuitable orientations (scale bar, 1 cm).

Cuando las orientaciones no son las adecuadas, la morfología de la concha puede aparecer deformada y proporcionar una idea falsa de su fisionomía, o no servir para identificarla como se demuestra en el ejemplo de las imágenes de un ejemplar de *Phorcus articulatus* (Lamarck, 1822) tomadas con distintas orientaciones. (Fig. 9).

Al fotografiar conchas de moluscos se debe vigilar la forma cómo se ilumina el espécimen. Según la dirección de la luz pueden quedar escamoteados detalles importantes para la identificación. En las figuras de un mismo espécimen tomadas con luz

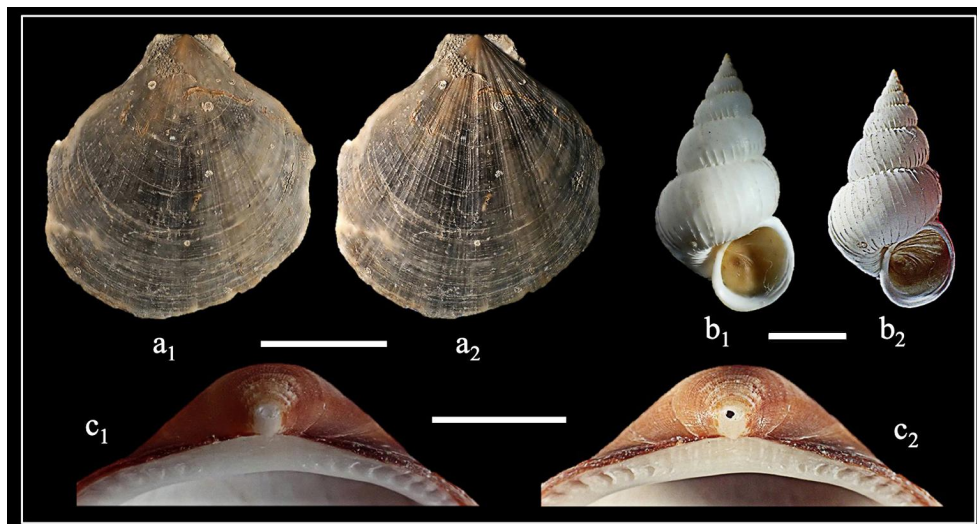


Fig. 10. Figuración: Efectos de la iluminación: a₁-a₂, diferentes iluminaciones sobre el mismo ejemplar de *Pseudamussium septemradiatum* (Müller, 1779), Cap de Creus (Girona) (escala, 2 cm); b₁-b₂, diferentes iluminaciones sobre el mismo ejemplar de *Epitonium lineolatum* (Sowerby, 1844), Cebú (Filipinas) (escala, 0,5 cm); c₁-c₂, diferentes iluminaciones sobre *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) mostrando o no la perforación del umbo, El Prat de Llobregat (Barcelona) (escala, 2 cm).

Fig. 10. Figuration: Lighting effects: a₁-a₂, different lightings on the same *Pseudamussium septemradiatum* (Müller, 1779) specimen, Cap de Creus (Girona) (scale bar, 2 cm); b₁-b₂, different lightings on the same *Epitonium lineolatum* (Sowerby, 1844) specimen, Cebu (Filipinas) (scale bar, 0,5 cm); c₁-c₂, different lightings on *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) showing or not the umbo hole, El Prat de Llobregat (Barcelona) (scale bar, 2 cm).

adecuada o con luz intencionalmente incorrecta se puede comprobar la diferencia de detalles entre ambas iluminaciones. Así, una iluminación deficiente borra las costillas en los ejemplares de *Pseudamussium peslutrae* y de *Epitonium lineolatum* (Sowerby II, 1844), o elimina la perforación completa en el umbo de *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) (Fig. 10).

LOS MOLUSCOS Y LA BIOEROSIÓN

Muchos invertebrados de cuerpo blando excavan en sustrato lítico, esquelético o vegetal para obtener protección ante los depredadores o un ambiente hostil. Esta actividad erosiva orgánica se denomina bioerosión y la ocupación conlleva el deterioro parcial del sustrato. El estudio de la bioerosión se ha desarrollado sobre todo en el ámbito de la paleontología, aunque también se tiene muy presente en ambientes actuales puesto que va ligado al equilibrio ecológico de medios muy frágiles (arrecifes coralinos, por ejemplo). Aparentemente, este aspecto de la ecología puede parecer alejado de la arqueomalacología. Sin embargo, veremos que hay una estrecha relación. Por ello este apartado donde se presenta una breve introducción a la bioerosión que se complementa con ejemplos malacológicos.

Los organismos bioerosionadores de hábito epilítico (que viven sobre roca o -por extensión- un sustrato duro) actúan en la superficie del sustrato produciendo limaduras,

raspaduras, impresiones superficiales, etc. Los de hábito endolítico (que viven dentro de roca o -por extensión- de un substrato duro) excavan en su interior, dando lugar a perforaciones, túneles, etc.

Los bioerosionadores pertenecen a un amplio abanico de grupos, desde cianobacterias hasta mamíferos, pasando por hongos microscópicos, algas, esponjas, anélidos y otros gusanos, moluscos, crustáceos, reptiles y aves, entre otros. El proceso de bioerosión puede ser mecánico o químico, o una combinación de ambos. En este apartado nos centraremos en los principales productores y los efectos de la bioerosión sobre conchas de moluscos, aunque puntualmente nos referiremos a la acción perforante de los propios moluscos.

Los perforantes pueden actuar en vida del molusco o bien una vez muerto el animal. Entre los moluscos de la endofauna (organismos que viven enterrados en el substrato), la ocupación suele ser una vez muerto el animal y desenterrada la concha, pero entre los de la epifauna (organismos que viven sobre el substrato) se puede dar también una colonización en vida del organismo. El estudio de las trazas y su disposición permite en muchos casos dilucidar cuándo se produjo la ocupación.

La concha de carbonato cálcico (calcita, aragonito o ambos minerales) que poseen la mayor parte de gasterópodos y todos los bivalvos es susceptible de ser erosionada por muchos de estos grupos, siendo las esponjas, los gusanos en general, los crustáceos, otros moluscos y las aves los más típicos. Las afectaciones que producen llegan a limitar sobremedida la resistencia de las conchas, que se romperán con más facilidad que las no afectadas ante la acción de corrientes, oleaje o tormentas. A continuación, se comentan algunos rasgos de estos grupos respecto a la bioerosión.

Las esponjas clonadas perforan redes de cámaras y túneles en el interior de las conchas únicamente visibles en moldes, conchas rotas o a través de Rayos X. En la superficie de las conchas sólo se observan pequeños agujeros milimétricos (Fig. 11: a-b). Los bivalvos de la endofauna (géneros *Glycymeris*, *Acanthocardia* o *Venerupis*, por ejemplo) y muchos gasterópodos que se entierran esporádicamente (géneros *Strombus* y *Ranella*, entre muchos otros) sólo pueden ser perforados por las esponjas una vez muertos y las conchas desenterradas (Fig. 11: c-f). Cuando en un yacimiento arqueológico aparecen conchas con perforaciones de esponjas, se puede descartar su uso para el consumo humano, aunque estén completas. En el caso de los bivalvos de la epifauna (géneros *Ostrea*, *Spondylus* o *Pecten*, por ejemplo), las valvas pueden ser perforadas en vida o una vez muerto el molusco. Para determinar en qué momento se produjo la afectación hay que analizar con detalle la distribución de las perforaciones, ver si afectan ambas valvas y/o su parte interna, etc. (Fig. 11: g-i). Cabe destacar que las esponjas también son perforantes conocidos en pavimentos, esculturas y otras manufacturas halladas en yacimientos arqueológicos submarinos.

Poliquetos, sipuncúlidos, forónidos y nemátodos (incluidos todos ellos en el grupo que coloquialmente llamamos gusanos) contienen especies que erosionan substratos duros, especialmente los carbonatados. *Polydora* es un género de poliquetos ampliamente estudiado debido a que muchas especies perforan conchas de bivalvos. Algunas lo hacen concretamente en ostras, produciendo efectos económicos negativos en los viveros industriales. Sus perforaciones son túneles más o menos meandriformes que facilitan



Fig. 11. Perforaciones de esponjas en conchas de moluscos: a₁) *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767), Cap de Creus (Girona); a₂) radiografía del mismo ejemplar; b₁) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814), Vilassar de Mar (Barcelona); b₂) radiografía del mismo ejemplar; c) *Charonia* sp., Sant Feliu de Guíxols (Girona); d) *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), Roquetas de Mar (Almería); e,f) *G. insubrica* (Brocchi, 1814), Vilassar de Mar (Barcelona); g-i) *Spondylus* sp. Punta Patró, Son Real, Mallorca. Escala, 3 cm.

Fig. 11. Sponge borings in molluscan shells: a₁) *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767), Cap de Creus (Girona); a₂) X-R of the same specimen; b₁) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814), Vilassar de Mar (Barcelona); b₂) X-R of the same specimen; c) *Charonia* sp., Sant Feliu de Guíxols (Girona); d) *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), Roquetas de Mar (Almería); e-f) *G. insubrica* (Brocchi, 1814), Vilassar de Mar (Barcelona); g-i) *Spondylus* sp. Punta Patró, Son Real (Mallorca). Scale bar, 3 cm.

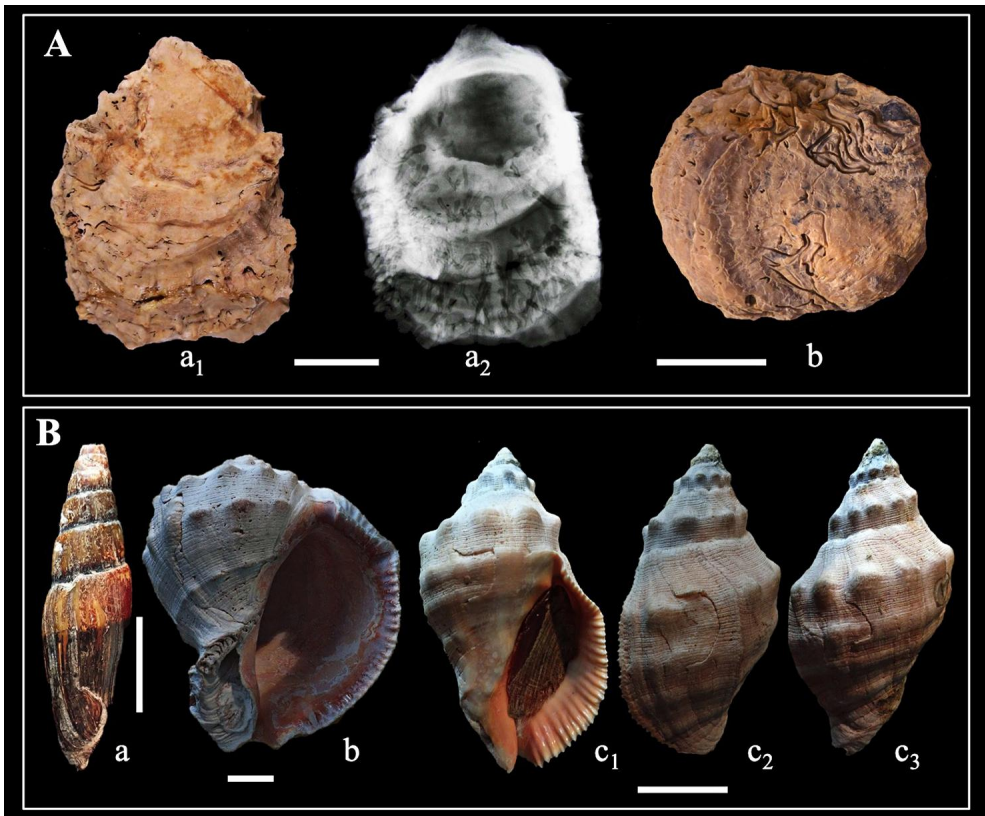


Fig. 12. Perforaciones de anélidos: A) a₁, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), El Totumo (Colombia); a₂, radiografía de *C. rhizophorae*; b, *Ostrea* sp., Águilas (Murcia); B) a, *Mitra zonata* Marryat, 1818, Cap de Begur (Girona); b, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), Sant Feliu de Guixòls (Girona); c₁-c₃, *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767), L'Escala (Girona). Todas las escalas, 2 cm.

Fig. 12. Annelid borings: A) a₁, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), El Totumo (Colombia); a₂, radiografía de *C. rhizophorae*; b, *Ostrea* sp., Águilas (Murcia); B) a, *Mitra zonata* Marryat, 1818, Cap de Begur (Girona); b, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), Sant Feliu de Guixòls (Girona); c₁-c₃, *Thais haemastoma* (Linnaeus, 1767), L'Escala (Girona). Scale bars, 2 cm.

la acumulación de fangos en el interior, como en el caso de la ostra comercial *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Fig. 12A: a-b). Las ostras infestadas siguen siendo perfectamente comestibles, pero quedan visualmente desmerecidas, lo cual perjudica los precios de venta.

Muchos crustáceos decápodos se alimentan de moluscos y los atacan fragmentando su concha con las pinzas. Estas roturas se producen en los márgenes de las valvas, o bien en el labro de los gasterópodos. Se observan muy bien cuando el ataque del cangrejo no tuvo éxito y el molusco pudo escapar y seguir viviendo. En estos casos, la reparación de la concha no enmascara la rotura por depredación, sino que resulta una visible cicatriz. Como resultado, las conchas quedan debilitadas por las zonas reparadas y son susceptibles de romperse más fácilmente al ser arrastradas por las olas (Fig.12B: a-c).

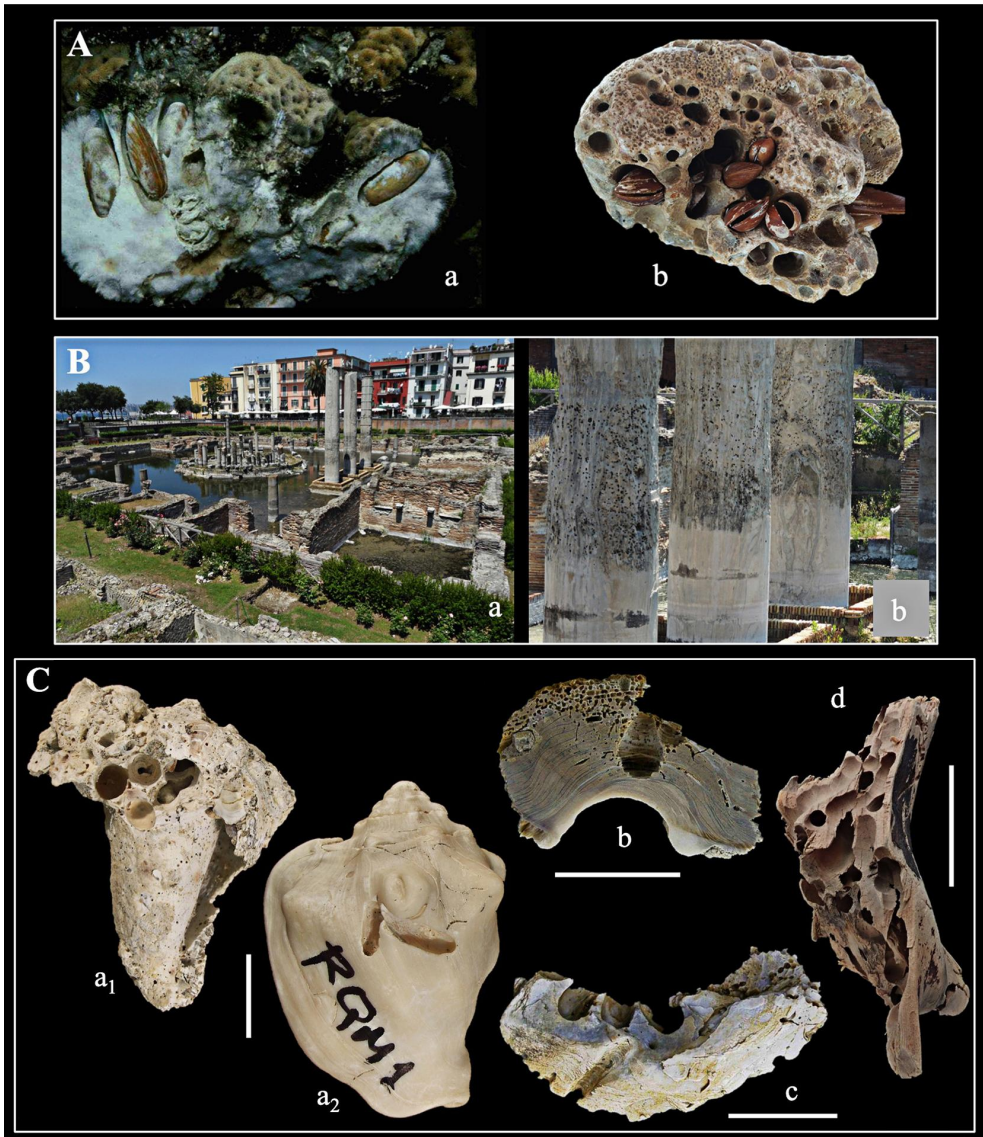


Fig. 13. Perforaciones de Bivalvos: A) a, *Lithophaga* sp. en coral; b, *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758), Les Cases d'Alcanar; B) a–b, Columnas del macellum romano de Pozzuoli (siglo I) perforadas por bivalvos litófagos; C) Moluscos con perforaciones de bivalvos: a₁–a₂, *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), Roquetas de Mar (Almería); b, sección de *Crassostrea* sp. con una clara perforación de litófago en forma de porra y perforaciones más pequeñas de esponja; c, *Crassostrea* sp. con tres claras perforaciones de bivalvos; d, fragmento de madera actual perforado por *Teredo navalis* L., 1758. Todas las escalas, 2 cm.

Fig. 13. Bivalve borings: A) a, *Lithophaga* sp. in coral; b, *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758), Les Cases d'Alcanar; B) a–b, Columns of the Pozzuoli Roman macellum (1st Century) bored by lithophagous bivalves; C) Molluscs with bivalve borings: a₁–a₂, *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), Roquetas de Mar (Almería); b, *Crassostrea* sp. section with a clear club shaped lithophagous boring and smaller borings due to sponges; c, *Crassostrea* sp. with three clear bivalve borings; d, Recent wood fragment bored by *Teredo navalis* L., 1758. Scale bars, 2 cm.

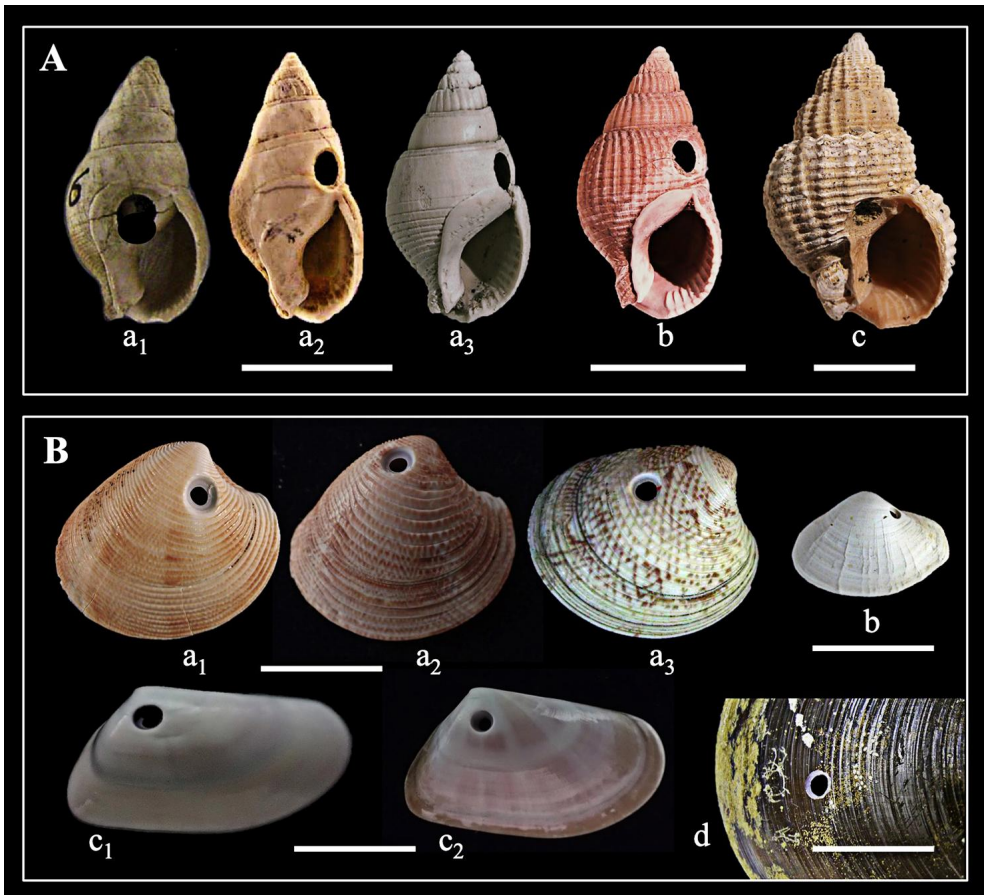


Fig. 14. Perforaciones de gasterópodos: A) perforaciones de naticidos en: a₁-a₃, *Tritia elata* (Gould, 1845), Siurana (Girona) (escala, 0,5 cm); b, *T. striata* (Eichwald, 1829), Sant Vicenç dels Horts (Barcelona) (escala, 1 cm); c, *T. clathrata* (Born, 1778), Estepona (Málaga) (escala, 1 cm); Los ejemplares de *Tritia* son pliocenos; B) perforaciones de naticidos (a-c) y de muricido (d); a₁-a₃, *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758); b, *Corbula gibba* (Olivi, 1792); c₁ c₂, *Donax trunculus* (L., 1758); *Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786) produjo todas las perforaciones de estos ejemplares, procedentes de Salou (Tarragona); d, *Mytilus edulis* (L., 1758) con una perforación de *Ocenebrina edwardsi* (Payraudeau, 1826), Sant Feliu de Guixols (Girona) Todas las escalas, 1 cm.

Fig. 14. Gastropod borings: A) naticid borings in: a₁-a₃, *Tritia elata* (Gould, 1845), Siurana (Girona) (scale bar, 0,5 cm); b, *T. striata* (Eichwald, 1829), Sant Vicenç dels Horts (Barcelona) (scale bar, 1 cm); c, *T. clathrata* (Born, 1778), Estepona (Málaga) (scale bar, 1 cm); *Tritia* specimens are Pliocene on age; B) naticid (a-c) and muricid (d) borings; a₁-a₃, *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758); b, *Corbula gibba* (Olivi, 1792); c₁ c₂, *Donax trunculus* (L., 1758); *Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786) bored these specimens, coming from Salou (Tarragona); d, *Mytilus edulis* (L., 1758) with a *Ocenebrina edwardsi* (Payraudeau, 1826) boring, Sant Feliu de Guixols (Girona); scale bars, 1 cm.

Igualmente, una concha con roturas no reparadas será un indicativo de que el decápodo tuvo éxito y mató a su presa, aunque la identificación del ataque es en este caso más delicada puesto que las roturas suelen ser irregulares y podrían atribuirse también a una rotura accidental de naturaleza inorgánica (corrientes, tormentas, etc.).

Entre los moluscos, los propios bivalvos tienen representantes de gran actividad bioerosionadora. Géneros endolíticos de bivalvos de diversas familias (foliádidos, mitílidos,

gastrocaénidos, venéridos) son ingentes erosionadores de sustratos calcáreos, rocas, cantos, conchas de otros moluscos y construcciones arquitectónicas. *Lithophaga*, *Gastrochaena* y *Petricola* son algunos de los géneros más estudiados (Figs. 13A: a-b, 13C a-c). Muchas construcciones históricas que han estado parcial o totalmente sumergidas, así como yacimientos arqueológicos submarinos, presentan desperfectos causados por estos bivalvos litófagos. El estudio de tales perforaciones ha resultado de gran utilidad para evidenciar procesos naturales, como por ejemplo oscilaciones del nivel del mar, incluso en tiempos históricos. Sería este el caso de las conocidas columnas romanas de Pozzoli (Italia), con trazas de moluscos litófagos producidas en períodos de inmersión de las estructuras (Fig. 13B: a-b). Otras especies de diversas familias de bivalvos (teredínidos, foládidos) son grandes perforadoras de madera, hasta el punto de haber jugado papeles importantes en la historia por los destrozos ocasionados en barcos de madera (Fig. 13C: d). Según algunos autores, *Zirphaea crispata* (Linnaeus, 1758) fue decisiva en la derrota de España en la guerra contra Inglaterra del año 1588. El molusco habría infestado el casco de muchos barcos de la llamada Armada Invencible debilitándolos considerablemente. Actualmente los teredos siguen siendo los responsables de la mayor parte de daños en instalaciones náuticas que utilizan la madera para las construcciones.

También los gasterópodos son activos erosionadores del sustrato. Algunas especies epilíticas -como las de los géneros *Patella*, *Littorina* o *Phorcus*- dejan marcas de su rádula sobre rocas e incluso otras conchas al obtener las algas de las que se alimentan.

Es bien sabido igualmente que algunas especies de gasterópodos (así como de cefalópodos: pulpos) perforan las conchas con sus órganos especializados hasta alcanzar el cuerpo blando de su presa y consumirlo. En el ámbito de la arqueomalacología son especialmente significativos los natícidos y los murícidos. Se trata de consumados carnívoros depredadores que se alimentan de otros moluscos perforando las conchas de las presas, produciendo orificios circulares. Se conoce bien que los natícidos seleccionan sus presas por el tamaño y también es selectiva la zona de perforación. En diferentes especies del género *Tritia*, por ejemplo, se ha visto que realizan la perforación circular -típicamente troncocónica- en la última vuelta, cerca de la zona de expansión del margen columelar (Fig. 14A). En un estudio realizado mensualmente durante cuatro años en una playa de Salou (Tarragona) se observó que siempre aparecen valvas de la chirla *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) perforadas por el natícido *Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786) (Fig. 14B: a-c). Las perforaciones troncocónicas se sitúan mayoritariamente en el área posterior del umbo y en porcentajes variables, a veces superiores al 50%. Algunos gasterópodos murícidos también depredan sobre otros moluscos y producen orificios en las conchas (Fig. 14B: d). De hecho, la actividad perforante de gasterópodos carnívoros se ha identificado sobre moluscos fósiles del Paleozoico, y las conchas perforadas son muy frecuentes en las playas desde hace unos 25 millones de años, tal como atestigua el registro fósil (Fig. 15). Así mismo, también ha sido documentada su actividad perforante en medios de agua dulce como mínimo en el Pleistoceno (Fig. 15 c₁, c₂ c₃). Esto permite reflexionar sobre la probabilidad de que el hombre primitivo hubiera utilizado conchas ya perforadas para sus aderezos. Los murícidos, por su parte, realizan perforaciones circulares muy parecidas, pero tubulares.

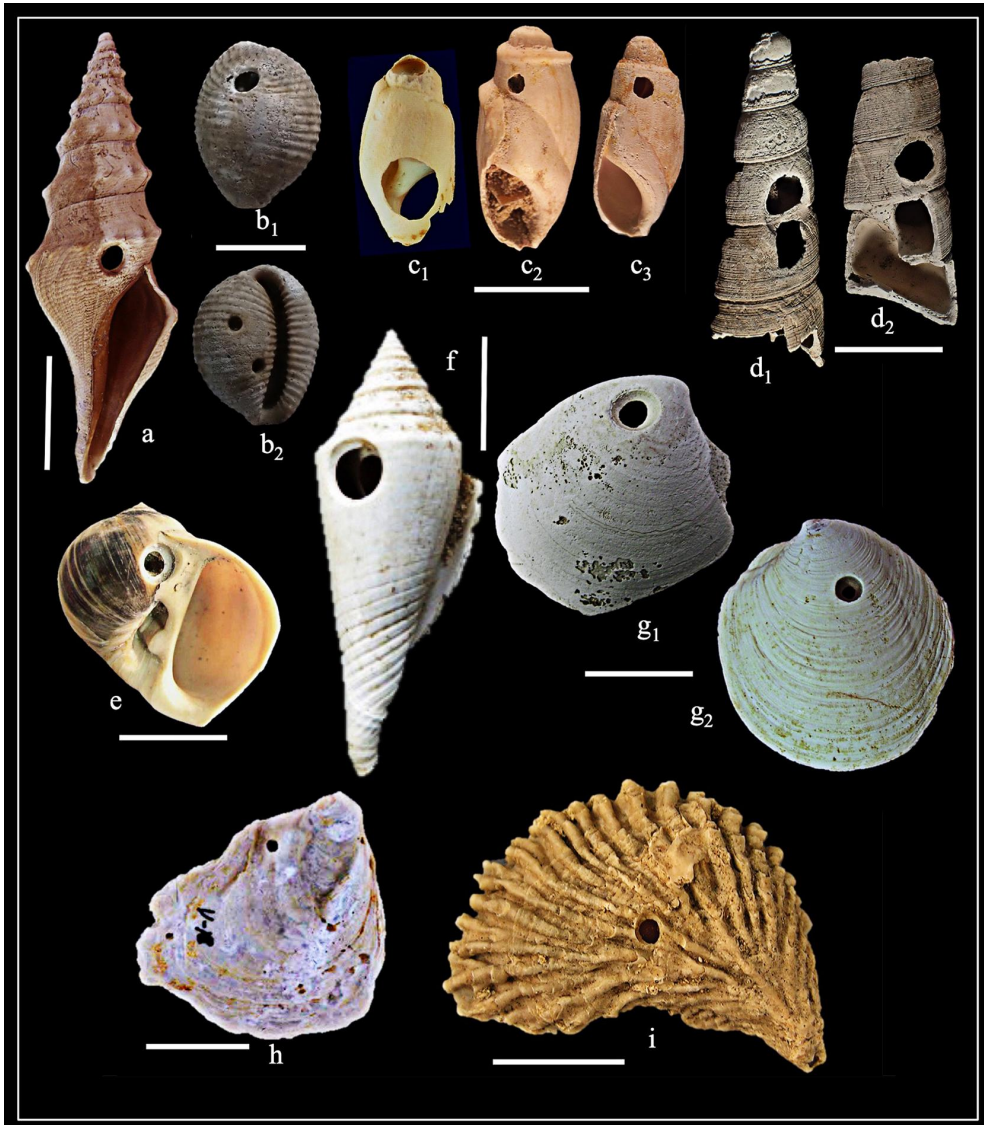


Fig. 15. Perforaciones en el registro fósil: a) *Turricula dimidiata* (Brocchi, 1814), Siurana (Girona), Plioceno; b) *Trivia* sp. Estepona (Málaga), Plioceno; c) *Melanopsis dufori* (Férussac, 1823), Mula (Murcia), Pleistoceno; d) *Turritella* sp. Estepona (Málaga), Plioceno; e) *Notoclochis tigrina* (Röding, 1798) Néfiach (Francia), Plioceno; f) *Conasprella marylandica* (Green, 1830), Sarasota (Florida), Plioceno; g₁-g₂) *Dosinia* sp. Sarasota (Florida), Plioceno; h) *Neopycnodonte* sp., Vilacolum (Girona) Plioceno; i) *Hyotissa* sp. Altafulla (Tarragona), Mioceno. Todas las escalas, 1 cm, excepto b₁ b₂ c₁ c₂ c₃, 0,5 cm.

Fig. 15. Borings from the fossil record: a) *Turricula dimidiata* (Brocchi, 1814), Siurana (Girona), Pliocene; b) *Trivia* sp. Estepona (Málaga), Pliocene; c) *Melanopsis dufori* (Férussac, 1823), Mula (Murcia), Pleistocene; d) *Turritella* sp. Estepona (Málaga), Pliocene; e) *Notoclochis tigrina* (Röding, 1798) Néfiach (Francia), Pliocene; f) *Conasprella marylandica* (Green, 1830), Sarasota (Florida), Pliocene; g₁-g₂) *Dosinia* sp. Sarasota (Florida), Pliocene; h) *Neopycnodonte* sp., Vilacolum (Girona) Pliocene; i) *Hyotissa* sp. Altafulla (Tarragona), Miocene. Scale bars, 1 cm, except b₁ b₂ c₁ c₂ c₃, 0,5 cm.

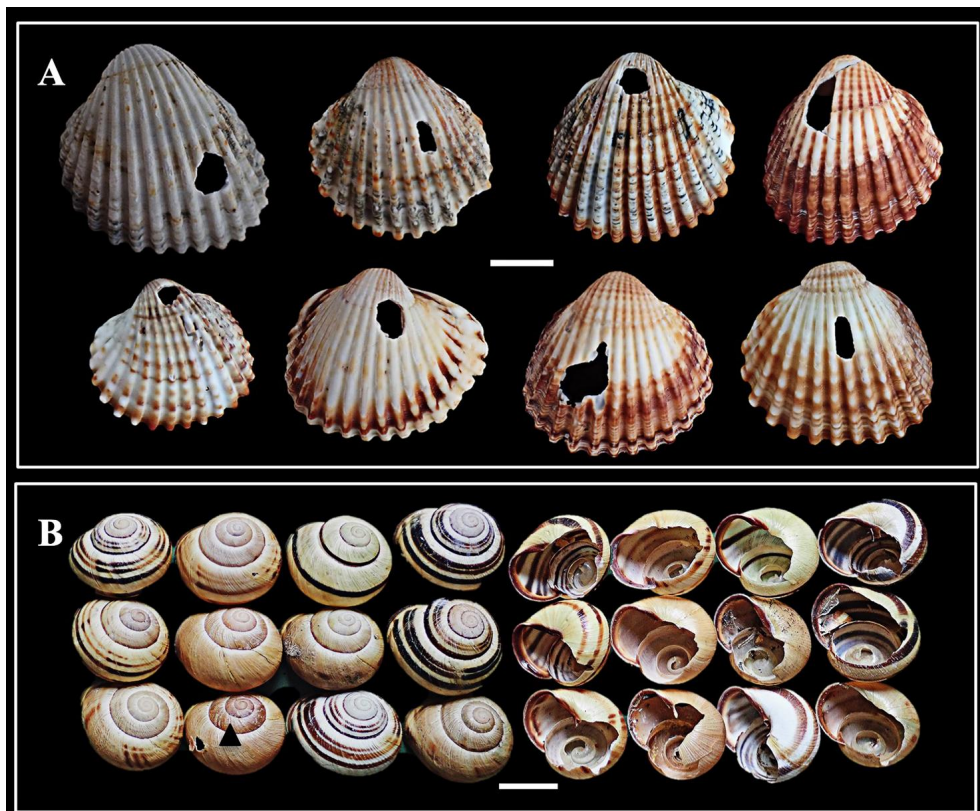


Fig. 16. Roturas de aves: A) valvas de *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) rotas por *Haematopus ostralegus* (L., 1758), El Prat de Llobregat (Barcelona); B) conchas de *Cepaea nemoralis* (L., 1758) fracturadas por *Turdus philomelos* Brehm 1831, Ventalló (Girona). Escalas, 1 cm.

Fig. 16. Avian breakages: A) *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) valves broken by *Haematopus ostralegus* (L., 1758), El Prat de Llobregat (Barcelona); B) *Cepaea nemoralis* (L., 1758) shells broken by *Turdus philomelos* Brehm 1831, Ventalló (Girona). Scale bars, 1 cm.

Los peces e incluso las aves y los mamíferos utilizan bivalvos y gasterópodos como fuente de alimentación, rompiendo sus conchas de manera más o menos contundente con dientes o picos. Las aves moluscívoras son aquellas cuya dieta contiene una alta proporción de moluscos. Muchas de ellas pertenecen al orden de las Charadriiformes [por ejemplo, *Haematopus ostralegus* (Linnaeus, 1758) u ostrero euroasiático; *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758) o correlimos común] y poseen un fuerte pico con el que rompen la concha de tipos muy variados de moluscos: ostras, chirlas, lapas, bigaros, quitones. Para romper la concha algunos lanzan los moluscos contra las rocas y otros lo hacen de un picotazo. Las fracturas en forma de agujero de contorno irregular son muy frecuentes en los bivalvos depredados por correlimos, por ejemplo (Fig. 16A). Los caracoles terrestres no escapan tampoco de la depredación aviar. Algunas especies del orden Passeriformes también los consumen y es frecuente hallar conchas con extensas fracturas que eliminan el labro y gran parte de la última vuelta, producidas por mirlos (*Turdus merulea* Linnaeus,

1758), tordos [*Turdus philomelus* Brehm,1831]] y otras especies comunes (Fig. 16B), así como también por aves marinas.

TAFONOMÍA DE MOLUSCOS

Introducción

La tafonomía es la ciencia que estudia los procesos de fosilización, entendiendo por tales todos los sucesos que acontecen a los restos orgánicos, sean esqueléticos o trazas de actividad (huellas, mordiscos, madrigueras, huevos, defecaciones, etc.). El resultado de estos procesos queda registrado en los fósiles. En paleontología, todos los agentes tafonómicos que pudieran afectar los restos orgánicos son naturales, es decir, ajenos a la intervención humana. En el caso de la arqueomalacología, hay que añadir este nuevo factor en la interpretación de los restos y analizarlos casi siempre bajo este prisma. A partir de aquí, el proceso analítico es prácticamente idéntico. En la figura 17 se sintetizan los principales agentes tafonómicos sobre los que desarrollaremos este apartado, aunque sólo se comentarán los que inciden de forma especial en los restos malacológicos y - dentro de ellos- los propios del registro arqueológico.

En los yacimientos arqueológicos con frecuencia se hallan conchas de moluscos acuáticos (marinos y de agua dulce) y terrestres, coetáneos con los pobladores humanos. En el caso de los primeros, se trata con certeza de material transportado por el hombre desde el propio medio acuático o desde el litoral para su uso en aplicaciones diversas (alimentación, adorno, obtención de tintes, herramientas, etc.). En función de su destino, los especímenes estarán más o menos seleccionados según criterios diversos. Los gasterópodos terrestres, en cambio, podrían haber sido transportados voluntariamente o bien formar parte del medio natural (previo, coetáneo o posterior a la ocupación humana). Sólo el análisis de las conchas permitirá esclarecer el caso.

Agentes tafonómicos naturales

Igual como sucede con otros restos esqueléticos, las conchas de los moluscos acuáticos se ven sometidas a una serie de procesos dentro del propio ambiente que pueden alterar su morfología y su resistencia. Aunque con alguna diferencia, tanto las conchas de los moluscos que viven sobre el fondo acuático (epifáunicos, como los mejillones, por ejemplo) como los que lo hacen en el interior del substrato (endofáunicos, como las almejas, por ejemplo) se pueden ver afectados por corrientes y oleaje que las desplazan. La afectación comporta desde la abrasión por rozamiento con el fondo hasta la rotura y fragmentación. Excepcionalmente, las tormentas de una cierta entidad arrasan el fondo marino y las conchas se acumulan sobre las playas sin apenas sufrir daños. Incluso, se mezclan desde individuos vivos hasta ejemplares muertos y conchas ya vacías.

¿Cómo se rompen las conchas? Para responder a esta pregunta hay que tener en cuenta dos aspectos: por un lado, la dureza de la concha y por otro, las causas de la rotura (Fig. 17).

No todas las conchas tienen la misma dureza. Cada especie muestra unas características propias en función de variables como puedan ser el tamaño, el grosor, la forma, la ornamentación, la mineralogía y hasta la microestructura, las cuales están a su



Fig. 17. Principales agentes tafonómicos responsables de la rotura de las conchas.

Fig. 17. Main taphonomic agents responsible for shell breakage.

vez estrechamente ligadas entre sí. Además, otro factor tafonómico que se suma a la fragilidad de las conchas es el ligado a la acción perforante de otros organismos. Dada su incidencia particular en arqueomalacología, los aspectos relacionados con la bioerosión ya se han comentado en un apartado anterior.

Existe abundante literatura sobre rotura de conchas en medios naturales, incluyendo estudios experimentales. En ellos se ha comprobado cómo las conchas de distintas especies de moluscos resisten de manera diferencial la acción de las corrientes y de la energía del medio. Son clásicos los experimentos de abrasión en tanques giratorios con agua y sedimento, tanto con moluscos como otros invertebrados. La Figura 18 muestra el comportamiento de las conchas de distintas especies de bivalvos en uno de estos experimentos, donde queda manifiesta la resistencia variable de cada una de ellas.

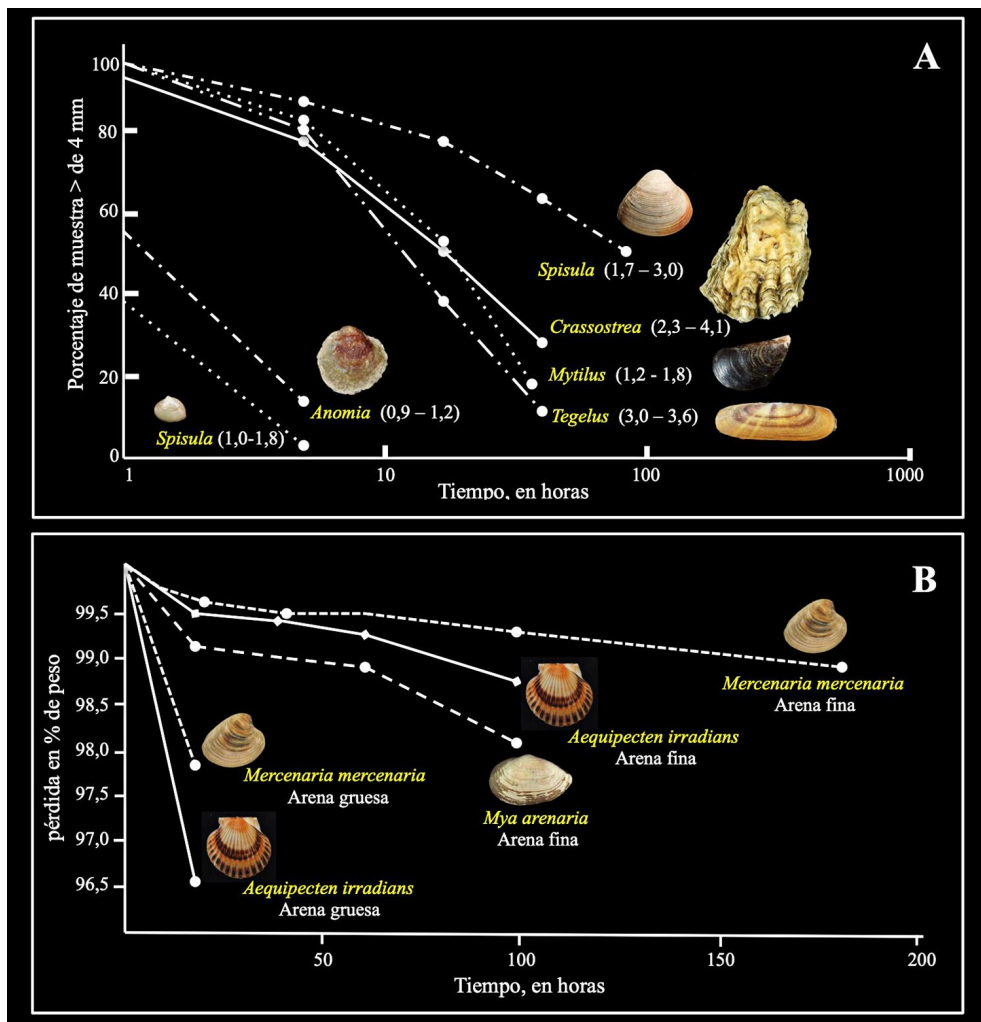


Fig. 18. Abrasión diferencial en conchas de bivalvos en tanques giratorios de laboratorio: A) Resultados de la experimentación en diferentes especies de bivalvos a lo largo del tiempo (entre paréntesis, rangos del tamaño final de los fragmentos); B) Control de la abrasión marina sobre algunas especies de bivalvos según el tipo de sedimento.

Fig. 18. Differential abrasion on bivalve shells in rotating laboratory tanks: A) Results of experimentation on different bivalve species over time (in parentheses, ranges of the final size of the fragments); B) Control of marine abrasion on some bivalve species according to the sediment type.

La observación de conchas recolectadas en playas permite además el establecimiento de patrones de rotura y/o abrasión de origen físico. Las figuras 19 y 20 muestran patrones de fracturación en conchas de gasterópodos. En *Naticarius hebraeus* de la playa de *El Remolar* (El Prat del Llobregat, Barcelona), la fracturación afecta en primera instancia la última vuelta por la parte opuesta a la abertura. En estados más avanzados de rotura, desaparece toda la espira y sólo queda la parte abapical de la concha, más resistente: la zona del umbilico, la base de la columela y el labro (Fig. 19A-B). En el caso de

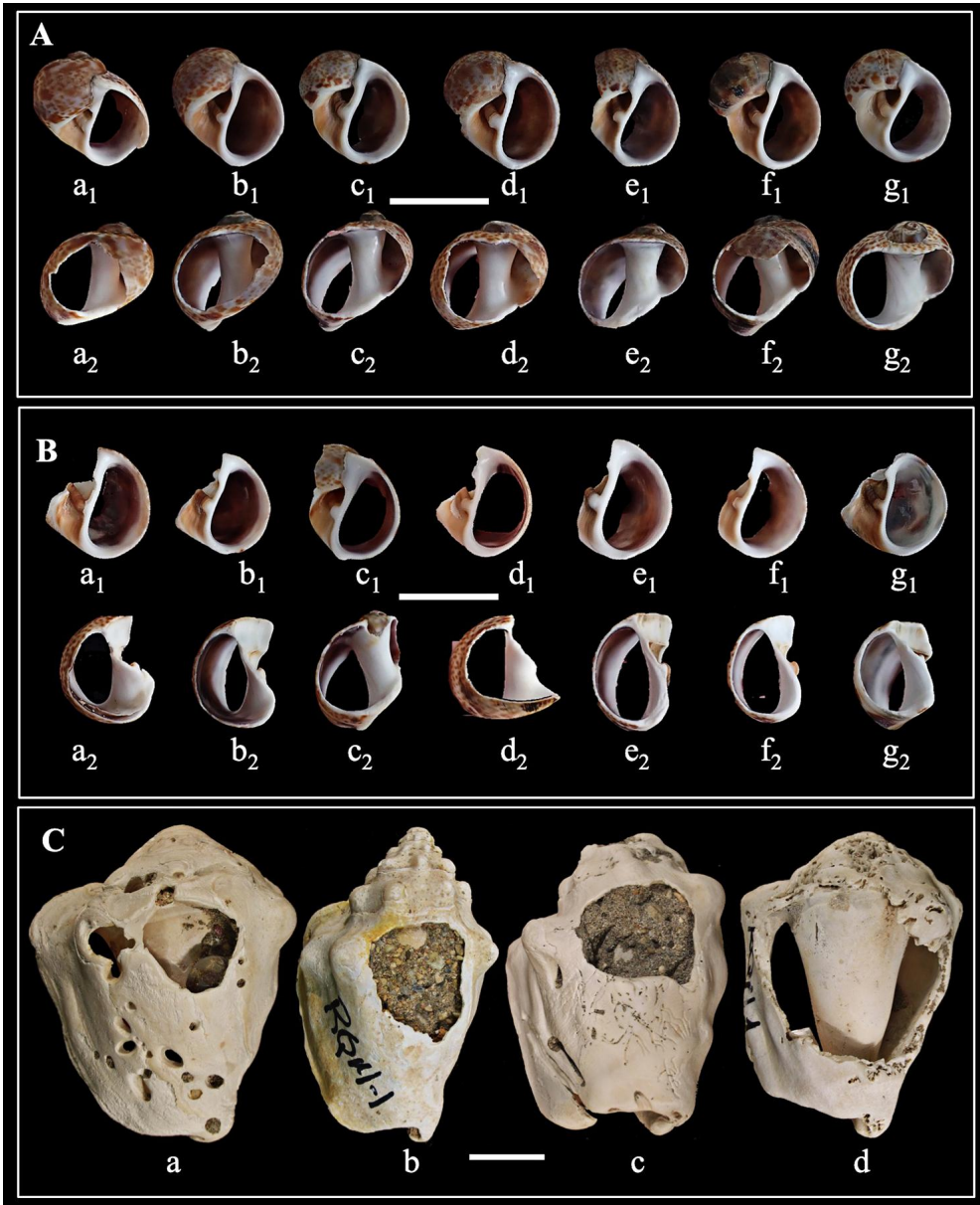


Fig. 19. Patrones de fracturación natural en *Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786): A) a₁-g₂, fracturación en primera instancia; B) a₁-g₂, estadios avanzados, El Prat de Llobregat (Barcelona) (escala, 2 cm); C) Patrones progresivos de fracturación natural en *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791) que afectan la zona dorsal de la última vuelta. Roquetas de Mar (Almería), Pleistoceno (escala, 2 cm).

Fig. 19. Natural breakage patterns in *Naticarius hebraeus* (Martyn, 1786) shells: A) a₁-g₂, first instance fracturing; B) a₁-g₂, advanced stages, El Prat de Llobregat (Barcelona) (scale bar, 2 cm); C) Natural progressive breakage patterns in *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), affecting the dorsal zone of the last whorl. Roquetas de Mar (Almería), Pleistocene (scale bar, 2 cm).

Persististrombus latus (Gmelin, 1781) (= *Strombus bubonius* Lamarck, 1822) (Fig. 19C), el patrón es similar por lo que se refiere a la rotura de la última vuelta por su parte posterior, más prominente y delicada, aunque a diferencia de *N. hebraeus*, la mayor dureza de la columela impide su rotura.

Este tipo de observaciones ha permitido en algunos casos proponer clasificaciones sencillas de conchas en función de su grado de rotura para obtener conclusiones de tipo ambiental. Esto se ha realizado, por ejemplo, con distintas especies de gasterópodos actuales recolectadas en *Ses Illetes* (Formentera), calculándose sus proporciones relativas dentro de muestras tomadas a varias profundidades en función de que la rotura se produjera en la obertura, en el ápex o estuvieran poco fragmentadas.

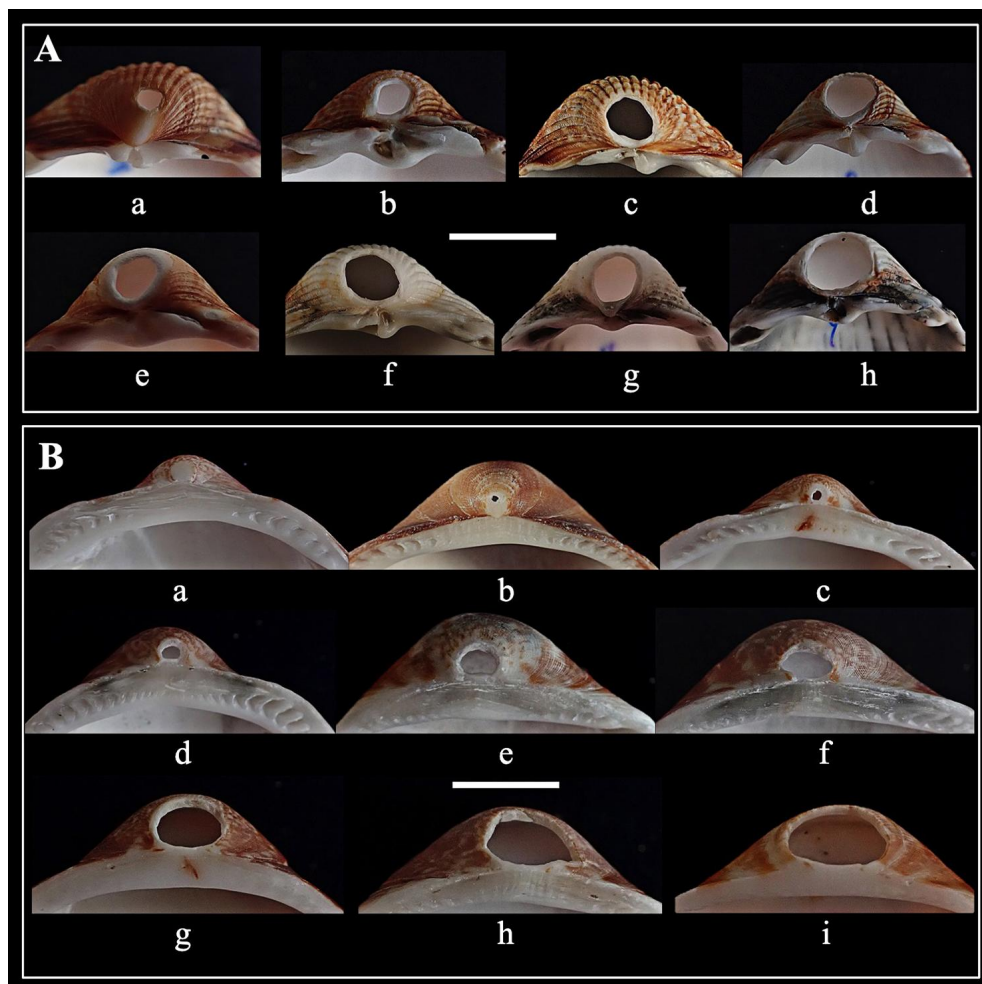


Fig. 20. Grados de abrasión creciente en el umbo de los bivalvos: A) *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758); B) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814); El Prat de Llobregat (Barcelona). Escala, 2 cm.

Fig. 20. Crescent abrasion degrees in the umbo of bivalves: A) *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758); B) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814); El Prat de Llobregat (Barcelona). Scale bar, 2 cm.

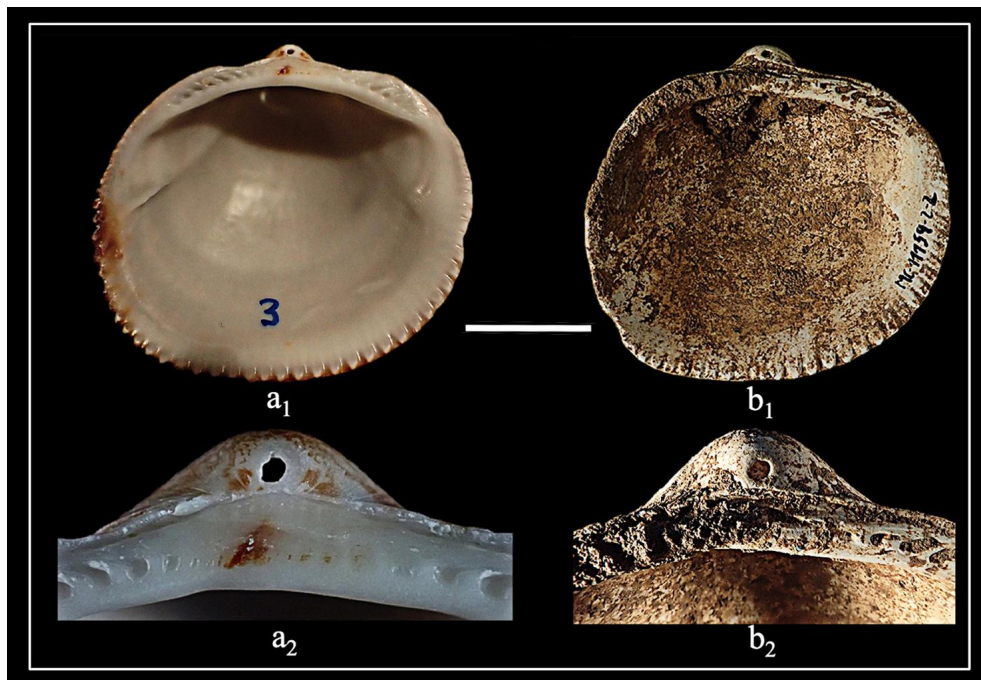


Fig. 21. Comparación entre dos conchas de *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814): a₁) ejemplar actual de El Prat de Llobregat (Barcelona); b₁) ejemplar de la edad del Bronce, Pontós (Girona); (escala, 2 cm). En ambas valvas se observa un orificio circular bajo el umbo (detalles a₂ y b₂, respectivamente).

Fig. 21. Comparison among two shells of *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814): a₁) Recent specimen from El Prat de Llobregat (Barcelona); b₁) Bronze Age specimen from Pontós (Girona); (scale bar, 2 cm). In both valves a circular hole is observed under the umbo (details a₂ and b₂, respectively).

En el caso de las conchas de bivalvos, es muy frecuente que las especies con umbos prominentes sufran la abrasión en esa zona, produciéndose orificios de morfología circular o subcircular de tamaños distintos según la especie y según el grado de afectación. La figura 20 muestra dos interesantes ejemplos en especies muy frecuentes en las costas mediterráneas, *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) y *Glycymeris insubrica*, que también son recurrentes en yacimientos arqueológicos. Los ejemplares fueron recolectados en la playa de *El Remolar* (El Prat del Llobregat, Barcelona). Tal patrón de fractura se ha identificado igualmente en el registro arqueológico, como en el ejemplo de valva de *G. insubrica* procedente de un yacimiento de la edad del Bronce (Fig. 21).

Como ya se ha indicado, las diferentes mineralogías y microestructuras pueden condicionar en gran manera la conservación o no de determinadas especies una vez muertos los especímenes. En la costa norte alemana se estudió la presencia de dos especies de conchas de morfología similar, *Nucula nucleus* (Linnaeus, 1758) y *Timoclea ovata* (Pennant, 1777). La primera especie exhibe una notable presencia de nácar (aragonito con microestructura foliar) mientras que en la segunda domina la calcita con microestructura prismática. En la playa actual abunda mucho más *N. nucleus*, pero esta especie desaparece en gran manera en los depósitos holocenos equivalentes, siendo *T. ovata* la de mayor presencia. La diferenciación no se explica por cambios climáticos o

ambientales, sino simplemente por el hecho de que la calcita es más resistente que el aragonito frente a la descomposición de la materia orgánica. *T. ovata* es de esqueleto calcítico, lo que hace más perdurables las conchas (Fig. 22).

La productividad normal en el mar o en masas de agua dulce en ocasiones es elevada y, en asociación con una tasa de sedimentación baja, propicia la acumulación de restos esqueléticos en fondos marinos someros.

Por otra parte, la presencia de acumulaciones de conchas en las playas no es un fenómeno extraordinario. Bien al contrario, se trata de un espectáculo recurrente tras episodios tempestuosos o en casos de alta producción orgánica en el mar (a menudo bajo climas cálidos o en asociación con arrecifes, por ejemplo) (Fig. 23).

La composición taxonómica de tales acumulaciones no tiene porqué reflejar de forma fidedigna las comunidades marinas de las que proceden. Y ello por distintas razones, de las que comentamos las principales. En primer lugar, las tormentas afectan sobretudo las capas sedimentarias más superficiales del fondo marino; aquellas poblaciones que viven enterradas a mayor profundidad no sufrirán los efectos del transporte por el oleaje, o lo harán en menor medida. La especie, por tanto, no estará representada en la acumulación, o sólo lo estará de manera testimonial.

En segundo lugar, la composición mineralógica y/o microestructural de las conchas condiciona su resistencia y algunas especies pueden verse poco o nada representadas.

En tercer lugar, las concentraciones de conchas acumuladas bajo condiciones naturales sobre la playa no suelen corresponder a un único episodio, sino que son el resultado de tormentas o procesos de transporte más o menos dilatados en el tiempo. Se sabe, por ejemplo, que conchas recolectadas en zonas de mareas pueden llegar a tener antigüedades milenarias. Tal es el caso descrito en la bahía de la Choya (golfo de California), donde junto a especímenes recientes se han recolectado ejemplares del bivalvo *Dosinia ponderosa* (Gray, 1838) muertos hace más de 3.400 años. Estos moluscos no son coetáneos de los restantes que componen la concentración y por tanto introducen un ruido de fondo que podría distorsionar posibles interpretaciones paleoambientales, ya sean naturales o nutricionales respecto a poblaciones humanas, por ejemplo.

Finalmente, en cuarto lugar, hay que considerar la actividad de organismos excavadores (cangrejos, entre otros) que desentierran conchas de capas más profundas, en un evidente ejercicio (involuntario) de contaminación de pruebas.

El proceso que tiene lugar en los casos comentados de acumulación y mezcla de restos recibe el nombre de *time-averaging*, que se puede traducir por homogeneización o promediación temporal. En una visión geológica, el *time-averaging* puede afectar poco o nada las conclusiones ambientales a partir del registro fósil ya que se trabaja con rangos temporales amplios. Pequeñas oscilaciones climáticas que se reflejan en la biodiversidad quedan unificadas sin ocasionar problemas. En un contexto histórico, sin embargo, la precisión temporal es imprescindible y una interpretación basada en restos anacrónicos sería peligrosa.

El hombre como agente tafonómico y otras consideraciones

Las comunidades humanas históricas recolectaban moluscos vivos con dos destinos preferentes: la alimentación y la obtención de tintes. Para todas las demás funciones

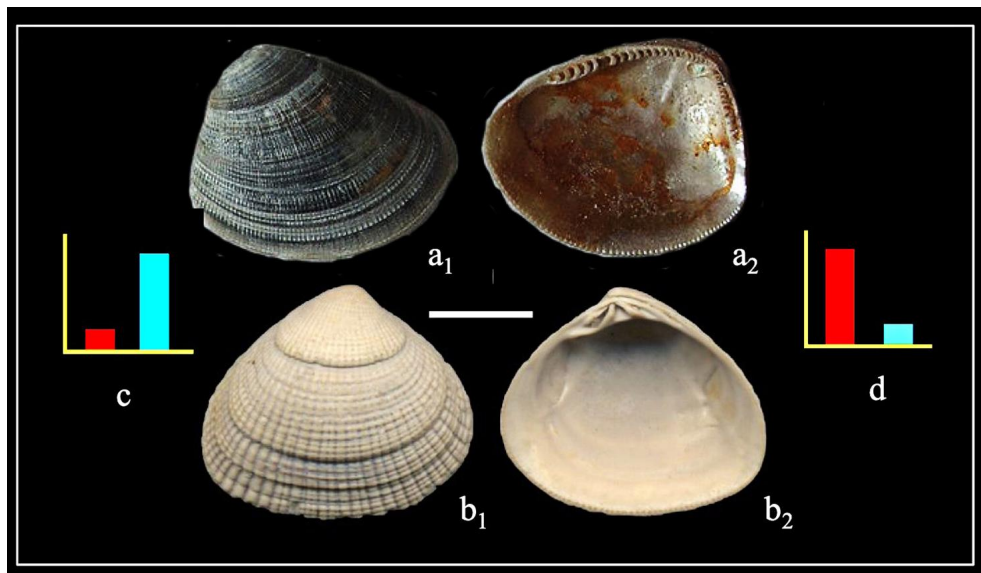


Fig. 22. Comparación entre las proporciones relativas de dos especies de bivalvos del Deep Channel, Heligoland (Alemania), en el Holoceno y en la actualidad: a) *Nucula nucleus* (Linnaeus, 1758), histograma de color rojo; b) *Timoclea ovata* Pennant, 1777, histograma de color azul. Escala 0,5 cm.

Fig. 22. Comparison between the relative proportions of two bivalve species of the Deep Channel, Heligoland (Germany), during the Holocene and in the Recent: a) *Nucula nucleus* (Linnaeus, 1758), red histogram; b) *Timoclea ovata* Pennant, 1777, blue histogram. Scale bar, 0,5 cm.



Fig. 23. Acumulaciones actuales de conchas sobre playas: Vista general de una acumulación correspondiente a diversos episodios (Shakleford, Carolina del Norte, EUA) y detalle de una acumulación debida a un temporal (Tetuán, Marruecos).

Fig. 23. Current accumulations of shells on beaches: General overview of an accumulation corresponding to various episodes (Shakleford, North Carolina, USA) and detail of a storm's accumulation (Tetouan, Morocco).

podían usar esas mismas conchas una vez consumidas o recoger las que el oleaje y las tormentas depositaban sobre las playas. En ambas situaciones, los humanos manipulaban el material para su uso (raspadores, cuencos, punzones, ornamentos, entre muchos otros) y producían señales sobre la concha que ahora permiten deducir su aplicación. Entre ellas, superficies desgastadas, ornamentaciones, etc.

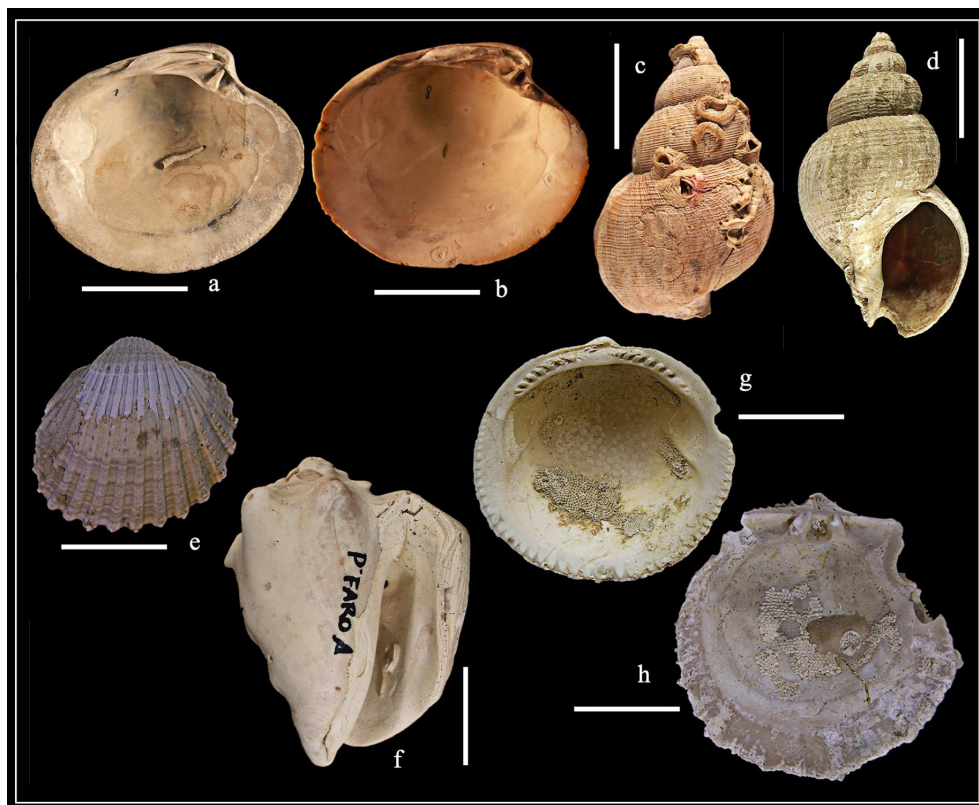


Fig. 24: Incrustaciones: a) *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767) con un tubo de anélido incrustado, pequeñas impresiones de briozoos agrupadas como racimos e impresiones circulares de balanos en el margen de la valva; b) *A. islandica* con impresiones circulares de balanos en el margen de la valva; c) *Buccinum humphreysianum* Bennett, 1825 con anélidos y balanos incrustados e impresiones de balanos; d) *B. humphreysianum* B., 1825 con incrustaciones de anélidos en el interior del labro; e) *Acanthocardia perrugosa* (Fontannes, 1879) con una colonia de briozoos en el margen izquierdo de la valva; f) *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791) con tubos de anélidos en el interior del labro; g) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) con una colonia de briozoos en la cara interna de la valva; h) *Spondylus* sp. con una colonia de briozoos en el interior de la valva inferior. Los ejemplares proceden de diversas localidades pleistocenas (escalas, 1 cm).

Fig. 24: Encrustations: a) *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767) with a encrusted worm tube, small bunch-like bryozoan impressions and circular barnacle impressions at the margin of the valve; b) *A. islandica* with round barnacle impressions at the margin of the valve; c) *Buccinum humphreysianum* Bennett, 1825 with annelids and barnacles encrusted and barnacle impressions; d) *B. humphreysianum* B., 1825 with annelid encrustations in the internal part the labrum; e) *Acanthocardia perrugosa* (Fontannes, 1879) with a colony of bryozoans in the left margin of the valve; f) *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791) with annelid tubes in the internal side of the labrum; g) *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) with a colony of bryozoans in the inner side of the valve; h) *Spondylus* sp. with a colony of bryozoans in the inner side of the lower valve. Specimens collected at different Pleistocene sites (scale bars, 1 cm).

La recolección de conchas introduce una serie de desviaciones en relación con las poblaciones naturales, variables en función del destino del material. El más evidente es la selección de las especies, ya que no todas resultan útiles. En primer lugar, cabe citar que sólo algunas especies son comestibles (aunque no igualmente apreciadas). Por ello, es de esperar que la composición del conjunto malacoarqueológico resultante que pueda

recolectarse en un vertedero o en un habitáculo no refleje la estructura de la comunidad animal original. Por otra parte, la sola presencia de conchas de una especie en un vertedero o en un hogar, por ejemplo, no tiene porqué implicar forzosamente su uso alimentario. Es imprescindible cotejar aquellos rasgos tafonómicos que permitan avalar o cuestionar esta interpretación. Por ejemplo, perforaciones de esponjas o de gusanos y/o incrustaciones de organismos epilíticos (gusanos, balanos, briozoos, etc.) en la cara interior de las conchas indican que el animal ya estaba muerto y sin cuerpo blando cuando fue recolectado (Fig. 24). Aunque pertenezca a una especie comestible, aquel ejemplar no sirvió por tanto para alimentación y hay que plantear un uso alternativo.

Desde los tiempos de los fenicios, es bien conocido el uso de especies muy concretas para la obtención de tintes [*Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), *Bolinus brandaris* y *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767), en el Mediterráneo]. La acumulación de conchas recolectadas para este fin daría lugar a una asociación mono o pauciespecífica que poco tendría que ver con las comunidades naturales. Por otra parte, la mera acumulación de conchas de estas especies con determinadas roturas de origen humano tampoco ha de significar un uso industrial, ya que las conchas se han de romper igualmente para obtener el cuerpo blando, comestible.

Ya se ha comentado en el apartado dedicado a la bioerosión pero queremos insistir en un aspecto controvertido en el uso humano histórico de las conchas. Se trata del caso de las conchas perforadas que presentan orificios circulares, cónicos o troncocónicos. Mucho se ha hablado de la capacidad del hombre prehistórico para horadar las conchas (muy a menudo, bivalvos) y usarlas como abalorios al ensartarlas en algún tipo de cordel. Incluso se ha realizado experimentación para demostrar dicha habilidad. Sin embargo, parecería mucho más sensato por parte de estas antiguas poblaciones el aprovechar las conchas para el adorno. En cambio, hace falta suponer una destreza especial y unas herramientas precisas para producir el mismo efecto en conchas no perforadas y que resulte rentable el porcentaje de éxito. Las conchas son duras, pero frágiles frente a la percusión o el taladro y difíciles de manejar debido a su tamaño. Si actualmente recolectar conchas y ensartarlas es un juego para la chiquillería de muchos pueblos de costa, ¿por qué no suponer la misma predisposición a pobladores del pasado? El mismo uso se podría plantear para conchas de gasterópodos fracturadas por medios naturales que, una vez recogidas en la playa, podrían también pasar a formar parte de abalorios diversos, sin necesidad de producir artificialmente los agujeros.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo es consecuencia de la conferencia invitada que el primer firmante pronunció en la inauguración de la VI Reunión de Arqueomalacología (Palma, 2019). Agradecemos por ello al comité organizador su invitación y el honor que supuso. Igualmente, queremos agradecer a todos los arqueólogos con los que hemos colaborado desde hace muchos años por su confianza en nuestras aportaciones y por la oportunidad de conocer su forma de trabajo. La contrastación de opiniones y visiones en todos los casos ha sido positiva y creemos que enriquecedora para unos y otros.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Cabral, J.P. y Martins, J.M.S. 2016. Archaeological *Glycymeris glycymeris* shells perforated at the umbo: Natural or man-made holes? *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10: 474–482.
- Chave, K.E. 1964. Skeletal durability and preservation. In: *Imbrie, J y Newell, N.D. (Eds.), Approaches to Palaeoecology* Wiley: 377-387.
- Checa, A. y Domènech, R. 2009. Clase Bivalvia. In: *Martínez-Chacón, M.L. y Rivas, P. (Eds.), Paleontología de Invertebrados. Soc. Esp. Paleont.- IGME-Univ. Oviedo-Univ. Granada: 235-271.*
- Davies, P. 2016. *Snails, Archaeology and Landscape Change*. Oxbow Books. 208 p.
- Driscoll, E.G. 1967. Experimental field study of shells abrasion. *Journal of Sedimentary Petrology*, 37: 1117-1123.
- Fretter, V. (Edit.) 1968. *Studies in the Structure, Physiology and Ecology of Molluscs*. Academic Press, London. 377 p.
- Gili, C. y Martinell, J. 2009. Clase Gastropoda. In: *Martínez-Chacón, M.L. y Rivas, P. (Eds.), Paleontología de Invertebrados. Soc. Esp. Paleont.- IGME-Univ. Oviedo-Univ. Granada: 271-300.*
- Huges, R. N. 1986. *A Functional Biology of Marine Gastropods*. Croom Helm Ltd. Beckenham. 245 p.
- Martinell, J. 1982. Clasificación, Sistemática y Taxonomía. *Reseñas Malacológicas, Soc. Esp. Malacología*, 2: 1-50.
- Martinell, J. 2014. Tafonomía: Fundamentos y aplicaciones en Geología, Paleontología y Arqueología. *INSUGEO, Miscelánea*. 46 p.
- Solem, A. 1974. *The shell Makers. Introducing Mollusks*. Wiley-Interscience Publication: 289 p.
- Vermeij, J.G. 1993. *A Natural History of Shells*. Princeton University Press. 207 p.
- Yonge, M. C. y Thompson, T. E. 1976. *Living Marine Molluscs*. William Collins Sons & Co. Ltd.. 287 p.
- Zuschin, M.; Stachowisch, M. y Stanton, R.J. 2003. Patterns and processes of shell fragmentation in modern and ancient marine environments. *Earth-Science Reviews*, 63: 33-82.

ADORNOS MESOLÍTICOS EN SOPORTE MALACOLÓGICO. EL CASO DE LA CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA)

Josep Lluís PASCUAL-BENITO¹ y Oretó GARCÍA-PUCHOL²



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI R C A P I



VI Reunió Científica de
Arqueomalacologia
de la Península Ibèrica.

Pascual-Benito, J.Ll. y García-Puchol, O. 2021. Adornos mesolíticos en soporte malacológico. El caso de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 67-87. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

ADORNOS MESOLÍTICOS EN SOPORTE MALACOLÓGICO. EL CASO DE LA CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA). La Cueva de la Cocina es un yacimiento situado a 40 km de la actual línea de costa que incluye una secuencia completa del Mesolítico reciente, desde el comienzo del IX hasta la primera mitad del VIII milenio cal BP. La cavidad fue frecuentada por grupos mesolíticos que se dedicaron a la caza de cabras. En los últimos años se ha comprobado la presencia en la cueva de malacofauna e ictiofauna de origen marino que muestran un continuado patrón estacional de los últimos cazadores-recolectores que incluyen movimientos territoriales costa-interior. En este trabajo se presentan los adornos confeccionados a partir de conchas de moluscos, la mayor parte inéditos, documentados en las campañas de excavación de los años cuarenta del pasado siglo dirigidas por Ll. Pericot. Se han documentado un total de ocho especies marinas (dos de bivalvos, cinco de gasterópodos y una de escafópodos) y una continental, con un amplio predominio de *Columbella rustica* con más de 300 ejemplares, constituyendo uno de los conjuntos de adornos malacológicos más numerosos y variado del Mesolítico Geométrico de la vertiente mediterránea peninsular.

Palabras clave: Mesolítico; Península Ibérica; Mediterráneo; Adornos; Recursos marinos; *Columbella rustica*.

ADORNOS MESOLÍTICOS EN SOPORTE MALACOLÓGICO. EL CASO DE LA CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA). La Cueva de la Cocina es un yacimiento situado a 40 km de la actual línea de costa que incluye una secuencia completa del mesolítico reciente, desde el comienzo del IX hasta la primera mitad de la VIII mil-lenni cal BP. La cavidad va ser frecuentada per grups mesolítics que es van dedicar a la caça de cabres. En els últims anys s'ha comprovat la presència a la cova de malacofauna i ictiofauna d'origen marí que mostren un continuat patró estacional dels darrers caçadors-recolectors que inclouen moviments territorials costa-interior. En aquest treball es presenten els ornaments confeccionats a partir de petxines de moluscs, la major part inédits, documentats en les campanyes d'excavació dels anys quaranta del passat segle dirigides per Ll. Pericot. S'han documentat un total de vuit espècies marines (dues de bivalves, cinc de gasteròpodes i una d'escafòpodes) i una continental, amb un ampli predomini de *Columbella rustica* amb més de 300 exemplars, constituint un dels conjunts d'ornaments malacològics més nombrosos i variats del mesolític geomètric del vessant mediterrani peninsular.

Paraules clau: Mesolític; Península Ibèrica; Mediterrani; Ornaments; Recursos marins; *Columbella rustica*.

MESOLITHIC ORNAMENTS IN MALACOLOGICAL SUPPORT. THE CASE OF THE CUEVA DE LA COCINA (DOS AGUAS, VALENCIA). La Cueva de la Cocina is an important archaeological site located about 40 km from the Mediterranean Sea

1: Servei d'Investigació Prehistòrica. Museu de Prehistòria de València. C. Corona, 36. 46003 València.

2: Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història antiga. Universitat de València. Av. Blasco Ibáñez, 28. 46010 València.

that includes a complete sequence relating to the Final Mesolithic, (from the beginning of the IX millennium to the middle of the VIII millennium cal BP). One of the main economic activity during the Mesolithic levels at the cavity was goat hunting. Recent research conducted in the framework of the current fieldwork has allowed to identify the presence of malacological and fishing marine remains contributing to better understand the seasonal use of the site considering inner-coastal movements. In this work we present the personal ornaments elaborated from mollusks, in great part unpublished, that has been documented in the different fieldworks conducted by Lluís Pericot in the 40th of the last century. The revision of the collection in the Museu de Prehistòria de Valencia allow us to identify eight marine species (two bivalves, five gastropods and one scaphopoda) and also one continental taxa. At this point, the main relevance corresponds to *Columbella rustica* with more than 300 remains. At the moment, the malacological personal ornament from Cueva de la Cocina constitutes the largest assemblage attributed to the final Mesolithic in the Mediterranean Iberia.

Key words: Mesolithic; Iberian peninsula; Mediterranean; Marine resources; Ornaments; *Columbella rustica*.

1. INTRODUCCIÓN

La Cueva de la Cocina es una amplia cavidad situada en una zona de abruptos relieves del interior de la provincia de València a 40 km en línea recta de la actual línea de costa. Desde su identificación como sitio arqueológico, y, tras un pequeño sondeo realizado en 1940, los primeros trabajos fueron dirigidos por Lluís Pericot en un espacio situado en las inmediaciones de la entrada, afectando a una amplia área dividida en sectores identificados según el año de excavación (1941, 1942, 1943 y 1945) y que a su vez se dividieron en subsectores (Fig. 1). Pericot publicó en el año 1945 una primera síntesis de los resultados a partir de uno de los sectores excavados (1945).

Entre 1970 y 1981, Javier Fortea dirigió una serie de campañas en el área central de la cavidad que fue dividida en cuadrículas y excavada por capas agrupadas en niveles arqueológicos. Una primera evaluación de estos trabajos, que no incluía el detalle de los resultados, fue publicada unos años después (Fortea *et al.*, 1987; Fumal, 1986).

En los últimos años (2015 a 2018) se ha puesto en marcha un nuevo programa de actuaciones dirigidas por Oreto García-Puchol, Joaquim Juan-Cabanilles y Sarah McClure, que incluye la realización de varios sondeos en diferentes puntos de la cueva, con el fin de recabar información pormenorizada para la reconstrucción de la secuencia paleoambiental, paleoeconómica y cultural. De este modo el objetivo reside en llevar a cabo una relectura de las ocupaciones arqueológicas a partir del análisis conjunto de los trabajos de campo efectuados en la cavidad (García-Puchol *et al.*, 2015, 2018a y b; Pardo-Gordó *et al.*, 2018).

La secuencia de Cueva de la Cocina fue establecida primero por Pericot (1945) y después por Fortea (1973) a partir de la intervención de 1945. En esta última propuesta se reconocían cuatro fases arqueológicas, de las cuales dos correspondían a la secuencia del Mesolítico Geométrico (Cocina I, o fase A de trapecios, y Cocina II, o fase B de triángulos), y las dos siguientes ejemplificaban la neolitización del sustrato (Cocina III o fase C, y fase IV). Los análisis posteriores efectuados sobre el conjunto de materiales de 1945 concluyeron sobre la dificultad de identificar un proceso de aculturación a partir de las

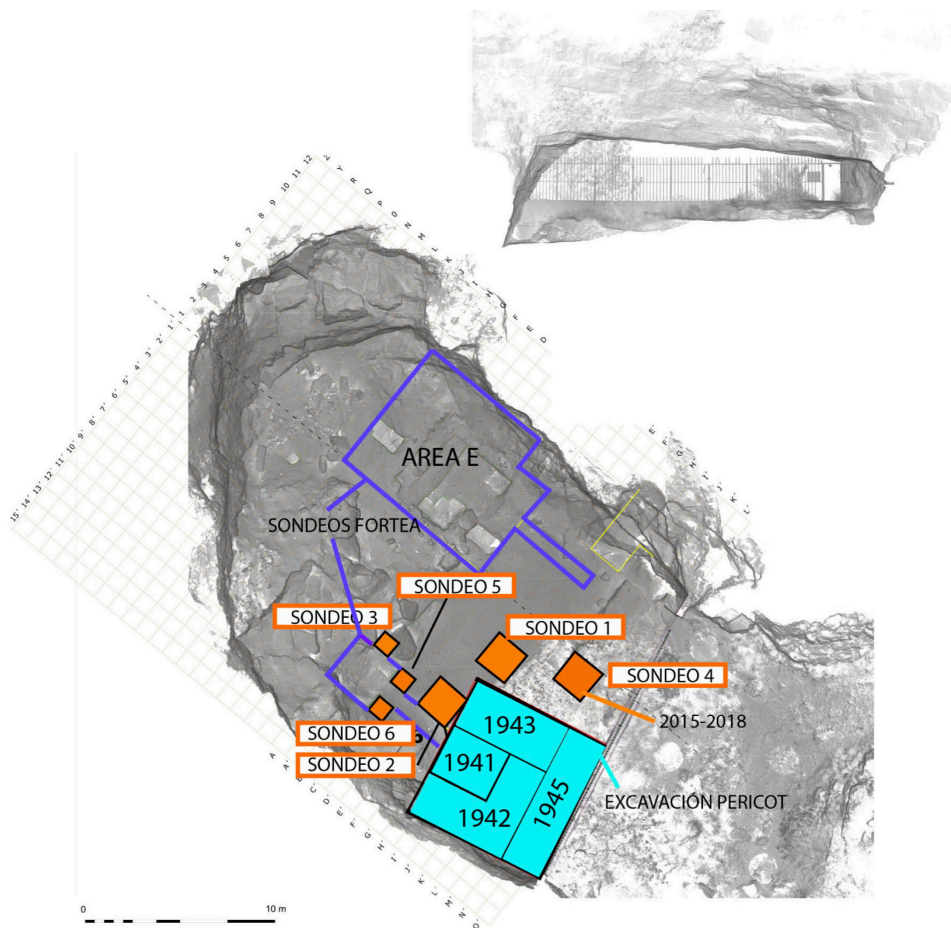


Fig. 1. Planimetría de la Cueva de la Cocina con la ubicación de las zonas excavadas.

Fig. 1. Planimetry of the Cueva de la Cocina with the location of the excavated areas.

excavaciones antiguas de Cocina en base a los datos disponibles (García-Puchol, 2005). De las excavaciones realizadas por Fortea en la década de los 70 del pasado siglo se publicó un informe preliminar que abundaba en la interpretación de la aculturación del sustrato. Un análisis publicado recientemente a partir del estudio espacial de los restos materiales, y que incluye una serie de dataciones radiocarbónicas (Tabla 1), ha permitido reconsiderar este planteamiento a la vista de los problemas tafonómicos identificados (Pardo-Gordó *et al.*, 2018). En la secuencia de Cocina la preservación de los depósitos arqueológicos es desigual en función de las diferentes áreas excavadas. Las intervenciones actuales han permitido confirmar este punto. Los sectores de Pericot inmediatos a la pared Sur de la cavidad conservan en las capas superiores evidencias de restos cerámicos de adscripción neolítica y de la Edad del Bronce (capas 1 a 5 de 1945, capas 1 y 2 de 1942). Los sectores excavados en 1941 y 1943 apenas presentan restos de cerámicas (exceptuando la primera capa del sector E de 1943), de forma que la secuencia conservada corresponde

ampliamente al mesolítico. Diferentes factores antrópicos, entre ellos la retirada del estiércol de las capas superiores del yacimiento para su uso en las labores agrícolas, pero también naturales, la entrada de agua del barranco a consecuencia de lluvias torrenciales en el área, explicarían en gran medida esta desigual conservación.

Sector/Capa	Muestra	Lab. Ref	¹⁴ C age bp	sd	Cal BP 95%
Pericot 1941 Layer 3	<i>Cervus elaphus</i>	UCIAMS-147346	6970	35	7924-7696
Pericot 1941 Layer 6	<i>Cervus elaphus</i>	UCIAMS-145194	7300	30	8175-8027
Pericot 1941 Layer 8	<i>Capra pyrenaica</i>	UCIAMS-145195	7475	25	8368-8195
Pericot 1941 Layer 11	<i>Capra pyrenaica</i>	UCIAMS-147347	7415	35	8345-8061
Pericot 1941 layer 13	<i>Capra pyrenaica</i>	UCIAMS-147348	7905	40	8981-8596
Pericot 1945 layer 6	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267435	6840	50	7780-7583
Pericot 1945 layer 8	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267436	7080	50	8010-7792
Pericot 1945 layer 10	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267437	7050	50	7972-7752
Pericot 1945 layer 12	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267438	7350	40	8313-8026
Pericot 1945 layer 13	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267439	6760	40	7676-7522
Pericot 1945 layer 17	<i>Capra pyrenaica</i>	Beta-267440	7610	40	8519-8345
2015 fieldwork Trench 3 UE1036	branch <i>pinus</i> sp	Beta- 426849	6350	30	7414-7167
Fortea, D6, level G	<i>Ovis aries</i>	UCIAMS-174145	4425	25	5269-4874
Fortea, D5, level H, layer 4	<i>Ovis aries</i>	UCIAMS-174146	3725	20	4149-3985
Fortea, B5, level H, layer 2	<i>Capra pyrenaica</i>	UCIAMS-145198	6985	25	7929-7731
Fortea, B4, level H3, layer 5	<i>Cervus elaphus</i>	UCIAMS-145196	7455	25	8345-8190

Tabla 1. Dataciones radiocarbónicas publicadas de Cueva de la Cocina (García-Puchol *et al.*, 2018a; Pardo-Gordó *et al.*, 2018). Dataciones calibradas con el programa Oxcal 4.4.2 (Bronk Ramsey, 2009) y Intcal Curve 2020 (Reimer *et al.*, 2020).

Table 1. Published radiocarbon dating of the Cueva de la Cocina (García-Puchol *et al.*, 2018a; Pardo-Gordó *et al.*, 2018). Dates calibrated with the program Oxcal 4.4.2 (Bronk Ramsey, 2009) and Intcal Curve 2020 (Reimer *et al.*, 2020).

De los datos publicados hasta la fecha se desprende la existencia de una amplia secuencia de ocupaciones mesolíticas. El actual marco radiométrico permite acotar las frecuentaciones del Mesolítico final en la cavidad entre el inicio del IX y la primera mitad del VIII milenio cal BP. La revisión de la secuencia ha permitido considerar el desarrollo de dos fases principales en la secuencia mesolítica de Cocina: la fase A con predominio de trapecios (ca. 8600-8000 cal BP), y la fase B caracterizada por la presencia de triángulos tipo Cocina (ca. 8000-7600 cal BP) (García-Puchol *et al.*, 2018a). La publicación preliminar de los resultados de las intervenciones actuales se ha realizado a la par que la revisión de las campañas anteriores, de forma que incluyen nuevos datos sobre la cultura material y los restos paleoeconómicos recuperados. En este marco se han publicado los análisis preliminares de los restos faunísticos (Pérez-Ripoll y García-Puchol, 2017; 2019) y los recursos marinos (Pascual-Benito y García-Puchol, 2015).

El estudio de la fauna muestra ocupaciones estacionales, cortas, que tenían la finalidad de la caza de mamíferos de talla media, como ciervos y especialmente cabras, y marginalmente grandes mamíferos, (uros y caballos). A este respecto se ha apuntado la especialización en la caza de cabras, cuyos individuos eran abatidos según pautas selectivas por edad y sexo con la finalidad de obtener los mayores rendimientos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se presentan los adornos confeccionados a partir de conchas de moluscos, la mayor parte inéditos, documentados en las campañas de excavación de los años 40 del pasado siglo dirigidas por Ll. Pericot, las cuales afectaron a una superficie total de 71 m² y 101 m³. Exceptuando algunas capas la práctica totalidad de los materiales analizados remite a una cronología mesolítica.

Las conchas de molusco son prácticamente los únicos soportes empleados para la confección de adornos del Mesolítico de Cocina. Se han documentado 416 ejemplares que pueden relacionarse con el adorno, correspondientes a, al menos, diez especies, de las que ocho son de origen marino (dos de bivalvos, cinco de gasterópodos y una de escafópodos) y una continental de agua dulce, constituyendo el conjunto de adornos malacológicos más numeroso y variado del Mesolítico de la vertiente mediterránea peninsular.

Hemos incluido en este estudio un número escaso de piezas que no presentan ningún elemento de sujeción, elemento que puede considerarse como imprescindible para su inclusión entre los adornos. Por una parte varios gasterópodos no perforados pero de los que existe algún ejemplar de la misma especie en el yacimiento que se encuentra perforado y, por otra, los fragmentos de pectínido y una pieza muy rodada de concha de molusco indeterminado. En ambos casos podrían haber sido transportados al yacimiento como materia prima para la fabricación de adornos.

Los restos malacológicos recuperados han sido analizados en observación macroscópica y se describen en el siguiente apartado agrupados por las especies o géneros identificados, ofreciendo detalles biométricos y las alteraciones tafonómicas y antrópicas que presentan. Para la identificación taxonómica de las especies documentadas se ha consultado nuestra colección de referencia y se ha empleado la nomenclatura taxonómica de la lista WoRMS (Word Register of Marine Species, www.marinsspecies.org), indicando en algunos casos la nomenclatura antigua que hoy en día no se acepta pero que ha sido muy habitual en la literatura arqueológica. En algunos ejemplares la clasificación taxonómica no ha permitido saber la especie a causa de la abrasión marina que afecta a muchas conchas, por lo que se han clasificado a nivel de género.

3. RESULTADOS

***Columbella rustica* (Linnaeus, 1758)**

Las conchas de esta especie son las más abundantes entre los adornos en todas las campañas analizadas. Suman un total de 375 ejemplares (Tabla 2), el 90,36% del total de adornos analizados. Su tamaño oscila entre 18 y 10,1 mm de altura, y un 15,47% están fragmentadas por la perforación.

Se encuentran repartidas en toda la secuencia, si bien la mayor parte se documentan en Cocina II, donde las capas superiores son las que más ejemplares contenían, coincidiendo con la mayor presencia de otros materiales mesolíticos, especialmente industria lítica en piedra tallada, y de las plaquetas decoradas. A modo de ejemplo, en las

campañas de 1941 y 1945 el 23% de los efectivos corresponden a Cocina I, el 68% a Cocina II y el 8,5% a Cocina III y 0,5% de limpieza (Fig. 2).

<i>Campañas</i>	Total	%	Fragmentadas	%	Termoalteradas	%
1940	3	0,80		0,00		0,00
1941	93	24,80	8	13,79	12	12,90
1942	140	37,33	27	19,29	26	18,57
1943	89	23,73	17	19,10	22	24,72
1945	50	13,33	6	12,00	3	6,00
Total	375	100	58	15,47	63	16,80

Tabla 2. Número de conchas de *Columbella rustica* documentadas en la Cueva de la Cocina en las diferentes campañas de excavación de los años 40.

Table 2. Number of *Columbella rustica* recorded at Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia) from the different campaigns conducted in the 40th.

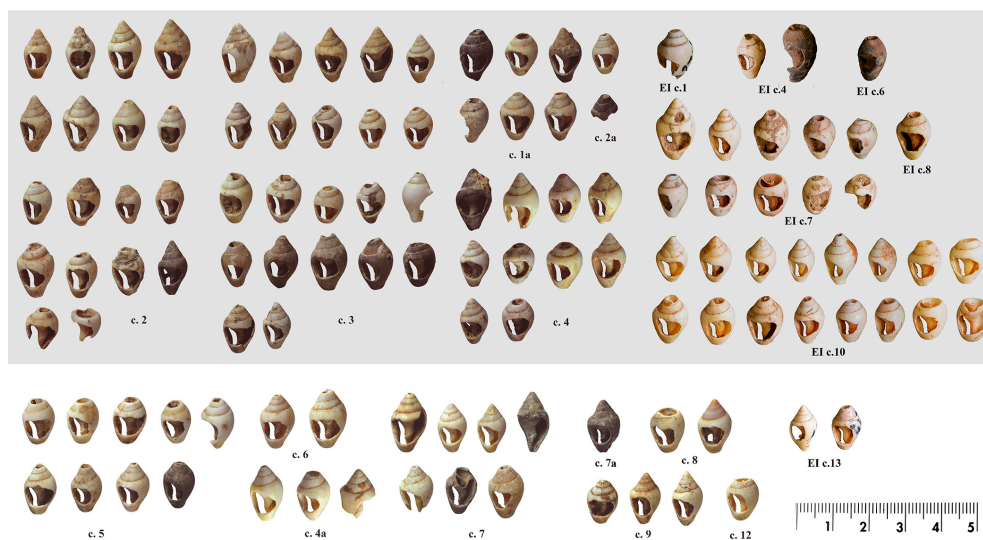


Fig. 2. *Columbella rustica* de las campañas de 1941 y 1945 agrupadas por fases. La parte superior con fondo gris corresponden a Cocina II y la parte inferior con fondo blanco a Cocina I.

Fig. 2. *Columbella rustica* from 1941 and 1945 campaigns grouped by phases. From top to bottom remains corresponding with Cocina II (grey) and Cocina I (white).

No se observan diferencias entre los ejemplares adscritos a Cocina II y Cocina I en cuanto a la tecnología aplicada para la perforación de las conchas.

Las alteraciones postdeposicionales que muestran son escasas, limitadas a algunos ejemplares con concreción de carbonato cálcico y, en mayor número, de carbonatación de sedimento en su interior, difícil de eliminar tras la limpieza de las mismas. Además, el 16,80% de las conchas presentan evidencias de alteración térmica, mostrando mayoritariamente un color negro uniforme en toda la superficie, escasos grises y una un gris-rojizo.

Aproximadamente las $\frac{3}{4}$ partes de los efectivos se encuentran afectadas por abrasión marina intensa. Muchas de ellas han perdido el ápice y todas han perdido la coloración natural, mostrándose ahora de color blanquecino uniforme, a excepción de las termoalteradas. Así por ejemplo en las conchas de la campaña 1941, solo un 36,56%, conservan el ápice completo. El resto han perdido el extremo apical, así como alguna vuelta (Fig. 3). Conservan cuatro vueltas el 4,30%, tres vueltas el 32,26%, dos vueltas el 24,73% y una sola vuelta el 2,15 %.

Algunos ejemplares muestran además señales de bioerosión. En 14 casos consisten en múltiples microperforaciones producidas por esponjas que no traspasan la concha y en uno, una perforación circular en la segunda vuelta producida por un organismo litófago.

Todas las conchas presentan una perforación ubicada en la última vuelta junto al labio. Las perforaciones son amplias e irregulares, con morfología de tendencia rectangular, con desconchados, microfracturas y estrías en la parte externa de la concha. Se realizaron mediante percusión directa sobre la superficie externa y posterior presión en sus bordes para regularizar el perímetro de la misma. El tamaño de las perforaciones es grande, entre 8,5x4 de máxima y 4,5x5,6 mm de mínima.

En escasos ejemplares, además de la perforación dorsal, presentan el ápice perforado, con eliminación parcial de la columela efectuada mediante presión. Se aprovecha en estos casos la erosión natural que ha ocasionado la pérdida del ápice y de algunas vueltas (Fig. 3C).

Dos ejemplares de la campaña de 1941 conservan escasos restos de ocre en superficie, uno procedente de la capa 4 (Cocina II) y el otro de la capa 7 (Cocina I) (Fig. 3B).

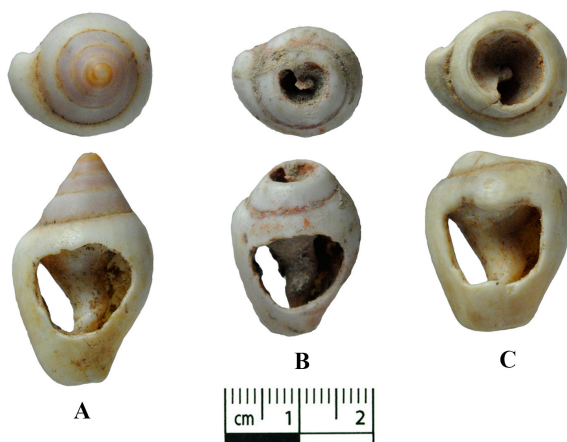


Fig. 3. Detalles del desgaste apical y de las perforaciones de tres *Columbella rustica* procedentes de la Cueva de la Cocina.

Fig. 3. Details of the apical wear and perforations of three *Columbella rustica* from the Cueva de la Cocina.

***Glycymeris* sp.**

Es la segunda especie documentada, con 22 ejemplares, el 5,06% del total de adornos. Se documentan en toda la secuencia, mayoritariamente en Cocina I.

Todos los ejemplares de este género muestran erosión marina en mayor o menor grado hasta el punto que, excepto en un caso, las valvas han perdido el relieve de los

bordes y de los dientes de la charnela y modificado su perímetro natural, lo que impide su clasificación a nivel de especie. Once son valvas completas, la mayor parte de pequeño tamaño, con alturas comprendidas entre 41,8 y 16,5 mm, aunque solo tres superan los 30 mm. Las perforaciones se localizan en todos los casos en el natis y son producto de la erosión marina (Fig. 4).

En nueve ejemplares no puede saberse si estaban perforados. Son fragmentos de borde y cuerpo que, excepto en un caso, tienen forma arqueada. La fractura del borde interno es irregular por lo que las valvas pudieron fragmentarse en el yacimiento. Pertenecen a valvas de un tamaño considerablemente mayor que las perforadas conservadas enteras, por lo que además de poder ser fragmentos de adornos o materia prima para su fabricación, también pudieron recogerse para otra finalidad, como la de ser utilizados como recipientes.

Dos piezas son colgantes en proceso de fabricación. Se trata de dos fragmentos del cuerpo de valvas de *Glycymeris* sp., cuya morfología oval se debe a la intensa erosión marina que padecieron.



Fig. 4. Valvas de *Glycymeris* sp. con perforación apical producto de la erosión marina y fragmentos de borde y cuerpo del mismo género procedentes de la Cueva de la Cocina.

Fig. 4. Valves of *Glycymeris* sp. with apical drill made by marine erosion and fragments of border and body of them recovered at Cueva de la Cocina.

Uno procede de la capa 6 del sector AB de 1943 (Fig. 5M), mide 31x12,5x2,4 mm y presenta abundantes incisiones en la cara externa de dos tipos. Unas son muy finas y multidireccionales localizadas por toda la superficie externa que parecen de pulido. Las otras incisiones, más gruesas y transversales al eje mayor de la pieza, se sitúan en el extremo donde se ha iniciado la perforación con taladro lítico. Parece una técnica para facilitar la misma. La superficie externa conserva el color marrón en líneas transversales, sobre todo en la parte opuesta a la perforación.

La otra pieza procede de la capa 7 del sector B de 1943 (Fig. 5L), mide 38,9x10x2,5 mm y se encuentra rodada excepto en el borde rectilíneo fracturado. En un extremo presenta una perforación bipolar por taladro lítico que se fracturó. Uno de los bordes largos se encuentra fracturado en su totalidad. Esa fractura presenta un intenso pulido antrópico en la parte dorsal que no acaba de eliminar las irregularidades de la misma, por lo que da la impresión de que el colgante se confeccionó sobre un recorte rodado fragmentado longitudinalmente, no pulido en su totalidad como ocurre con el otro ejemplar.

***Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758)**

Se han documentado tres conchas de esta especie de la familia Nassariidae, frecuentemente citada en la literatura arqueológica con los sinónimos *Nassa* (*Hinia*) *reticulata* o *Nassarius reticulatus*. La concha de mayor tamaño, perteneciente a un ejemplar adulto, procede de la capa 12 de la campaña de 1941 (Cocina I). No muestra señales de erosión marina. Mide 20,4x10 mm y presenta una amplia perforación en la última vuelta cerca del labio, enfrentada a la apertura, la cual se adapta a la cuadrícula de la decoración de la superficie de la concha, realizada por percusión indirecta desde la cara interior (Fig. 5A).

Los otros dos ejemplares se documentaron en la capa 4 de la campaña de 1942. Uno de ellos se conserva entero, está poco erosionado, no se encuentra perforado y corresponde a un individuo juvenil de 13,8x8 mm (Fig. 5B). El otro procede de la capa 3 del sector C de 1942, y se conservan tres fragmentos del mismo individuo, también perteneciente a un individuo juvenil, que fue fragmentado durante el proceso de excavación y resulta imposible saber si se encontraba perforado.

***Tritia mutabilis* (Linnaeus, 1758)**

De este gasterópodo de la familia Nassariidae se ha documentado un ejemplar procedente de la capa superficial del sector E-1 de 1945, a 0,50 m. de profundidad. Dimensiones 19x14,5 mm. No conserva el ápice por fractura y se observan restos de ocre en superficie. Presenta dos perforaciones antrópicas en la última vuelta, una de morfología oval, de 3,2x2,5 mm, realizada por presión desde el interior de la concha, y otra rectangular, de 2x1,8 mm en la que se aprecian restos de incisión en dos de los ángulos de la perforación y posterior presión para su regularización (Fig. 5F).

***Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767)**

Gasterópodo de la familia Muricidae, cuyo sinónimo *Thais haemastoma* se ha empleado frecuentemente en la literatura arqueológica. Una concha procedente de la capa 1 del rincón SE de 1942, posiblemente corresponde a Cocina II. Sus dimensiones son

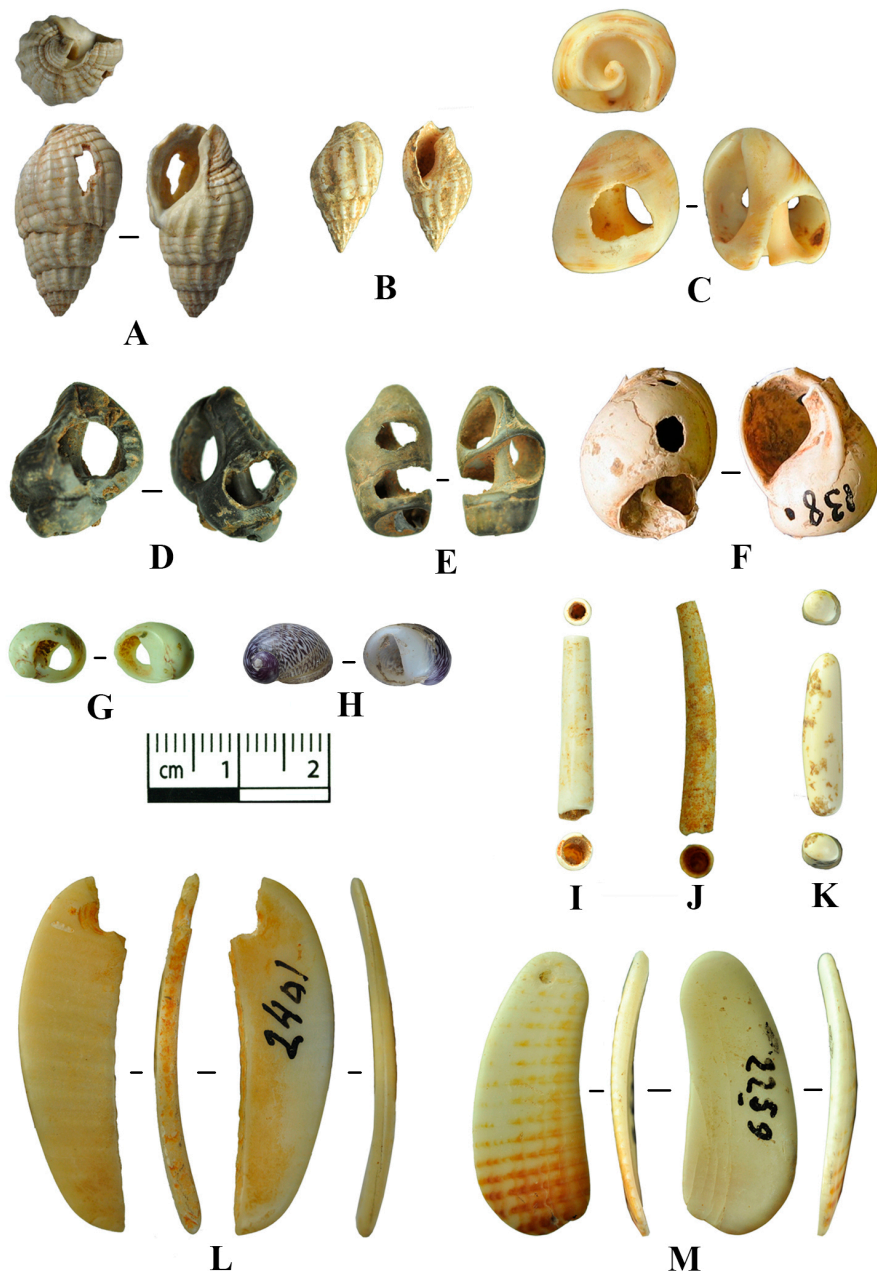


Fig. 5. Diversos adornos procedentes de la Cueva de la Cocina. A-B: *Tritia reticulata*; C: *Stramonina haemastoma*; D: *Ocenebra erinaceus*; E: *Cerithium* sp.; F: *Tritia mutabilis*; G-H: *Theodoxus fluviatilis*; I-J: *Antalis* sp.; K: Fragmento rodado de concha indeterminada; L-M: Colgantes en proceso de fabricación sobre fragmentos rodados de *Glycymeris* sp.

Fig. 5. Several ornaments from Cueva de la Cocina. A-B: *Tritia reticulata*; C: *Stramonina haemastoma*; D: *Ocenebra erinaceus*; E: *Cerithium* sp.; F: *Tritia mutabilis*; G-H: *Theodoxus fluviatilis*; I-J: *Antalis* sp.; K: Eroded fragment of indeterminate shell; L-M: Pendants in process of fabrication from eroded fragments of *Glycymeris* sp.

de 15x12,9 mm y se encuentra muy afectada por a la erosión marina, si bien todavía conserva parte de la coloración natural marrón-rojiza. Presenta tres perforaciones, una en el dorso de la última vuelta, de 15x12,9 mm, y la otras dos en la parte opuesta producto de erosión natural (Fig. 5C).

***Ocenebra erinaceus* (Linnaeus, 1758)**

Un ejemplar de este gasterópodo de la familia Muricidae procede de la zona removida del rincón de 1942. Se encuentra muy afectado por la erosión marina y termoalterado, presentando una coloración negra uniforme. Mide 17,2x14,5 mm. Posee dos perforaciones enfrentadas producto de erosión natural, una en la última vuelta de 7,5x7 mm y otra en la parte opuesta de 4,7x4,1 mm (Fig. 5D).

***Cerithium* sp.**

De este género se ha documentado una concha en la capa 1 del sector A de 1943 (Cocina II), muy afectada por la erosión marina que ha eliminado el ápice y parte de la segunda vuelta. Mide 17,6x9,5 mm y se encuentra termoalterada, mostrando un color gris oscuro uniforme. Presenta varias perforaciones producto de la erosión marina, una de ellas en la última vuelta de 3,1x4,8 mm, probablemente natural, pero con ampliación o regularización posterior de los bordes, y las otras en la parte contraria, también producto de la erosión marina. El alto grado de erosión natural que presenta impide su clasificación a nivel de especie (Fig. 5E).

***Antalis* sp.**

Se han documentado dos ejemplares de escafópodos con la superficie lisa, uno procedente de la capa 9 del sector E de 1943, de 20x4 mm y ambos bordes alisados, y el otro de la capa II del sector E2 de 1945, de 25x3 mm (Fig. 5I-J).

***Pecten* sp.**

De este género se documentaron cinco pequeños fragmentos, cuatro del cuerpo y uno del borde y cuerpo pertenecientes a, al menos, tres individuos. Uno procede de la capa 5 del talud de 1941 (Cocina I) y el resto de la campaña de 1943, de la capa 6 de los sectores C y D, y de las capas 8 y 9 del sector D.

Tres de ellos se encuentran afectados por el fuego, presentando un color gris claro uniforme. Su altura oscila entre 47 y 21 mm, y su anchura entre 23 y 17,3 mm. Excepto un fragmento que presenta una de sus caras perteneciente al borde de la concha, muy erosionado, en el resto los bordes presentan las superficies de fractura angulosa antigua en todo el perímetro, por lo que se deduce que posiblemente se fragmentaron en el yacimiento.

Indeterminado

En la capa 1 del sector B de 1943, se documentó un pequeño fragmento alargado de concha indeterminada de sección oval uniforme, totalmente rodado por intensa erosión marina, con unas dimensiones de 17,6x4,2x4 mm. Presenta un pulido intenso en toda la superficie (Fig. 5K).

***Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758)**

Se han documentado cuatro ejemplares de este gasterópodo de aguas continentales, todos en la fase Cocina II. De ellos solo uno, de 8,9x7 mm, presenta una perforación oval de 3,3x2,1 mm en la última vuelta con los bordes pulidos. Procede de la capa 2 del sector B de 1943 y presenta un color blanquecino (Fig. 5G).

De los tres restantes, un par proceden de la capa 3 de 1942, miden 10,1x6,7 mm y 6,7x6 mm respectivamente, y el otro de la capa 3 del sector D de 1942, de 9,9x6,5 mm, conservando dos de ellos la trama decorativa de color violáceo característica de estos gasterópodos de agua dulce (Fig. 5H).

4. DISCUSIÓN

En el sector central de la vertiente mediterránea peninsular existe un buen número de yacimientos mesolíticos en los que se han documentado adornos sobre conchas de molusco que repasamos a continuación (Tabla 3).

	Cocina	Tossal de la Roca	Santa Maira	Falguera	Benamer	P. Comptador	El Collao	Mangranera	Llatas	Lagrimal	Casa Corona	Casa de Lara	Arenal de la Virgen	Assut d'Almassora	Cova Fosca d'Ares	Bc. Fontanel·la	TOTAL
<i>Columbella rustica</i>	375	?	16	2	1	1	25	1	2	15	8	?	?	1	27	4	+ 478
<i>Tritia reticulata</i>	3	?	2				21					?					+ 26
<i>Tritia mutabilis</i>	1																1
<i>Stramonita haemastoma</i>	1											?					1
<i>Ocenebra erinaceus</i>	1																1
<i>Cerithium</i> sp.	1												?		1		2
<i>Clanculus corallinus</i>			2														2
Gasterópodo indeterminado															2		2
<i>Glycymeris</i> sp.	22		1		1				1			?			2		+ 27
<i>Pecten</i> sp.	5																5
<i>Antalis</i> sp.	2						1					?					3
Concha indeterminada	1																1
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	4	?	9				7			1		?					+ 21
Nº. restos	416	?	30	2	2	1	54	1	3	16	8	?	?	1	32	4	+ 570

Tabla 3. Especies o Géneros de conchas de moluscos documentadas en yacimientos valencianos.

Table 3. Species of mollusks recorded in Valencian sites.

En la cubeta de Villena, cuatro yacimientos con niveles mesolíticos han ofrecido adornos sobre soporte malacológico, uno en cueva y tres al aire libre. En la Cueva del Lagrimal (Villena), en el nivel IV atribuido al Mesolítico Geométrico (MG a partir de ahora) se documentaron 15 *Columbella rustica* perforadas y una “natica” (Soler, 1991: 29), la cual fue clasificada posteriormente como *Theodoxus* (Barciela, 2008: 117). En Casa de Lara, con materiales de las fases A y B del MG y también neolíticos, se recogieron sin referencia estratigráfica numerosas conchas perforadas, algunas de las cuales podrían pertenecer a momentos mesolíticos, entre las que se citan “abundantes *Columbella rustica*, alguna *Hinia reticulata*, *Hinia costulata*, *Conus mediterraneus*, *Cerastoderma glaucum*, *Antalis* sp., *Theodoxus fluviatilis*, *Thais haemastoma* y *Glycymeris* sp.” (Barciela, 2008: 110-113). En

Arenal de la Virgen, con materiales de un momento avanzado del Mesolítico de Muestras y Denticulados (MMD a partir de ahora) y otros neolíticos, se citan abundantes *Columbella rustica* y un *Cerithium* sp. con una atribución contextual deficiente (Soler, 1991; Fernández-López de Pablo *et al.*, 2011; Barciela, 2008). En Casa Corona, yacimiento con dos fases de ocupación mesolítica -MMD y MG-, se han recuperado ocho *Columbella rustica* con perforación dorsal, una de ellas depositada como ajuar en el enterramiento 1, una inhumación en fosa de una mujer adulta de 35 a 40 años adscrita al Mesolítico reciente datado en 7972-7800 cal BP (Fernández-López de Pablo *et al.*, 2014: 335-336), que correspondería a la fase B del MG.

En dos yacimientos del término municipal de Alcoi, se han documentado conchas de *Columbella rustica* perforadas, una en la Penya del Comptador en contexto del MMD (Aura *et al.*, 2006: 69), y dos en la fase VII del Abric de la Falguera, un suelo de ocupación excavado en un área muy reducida de 1,6 m², correspondiente a la fase A del MG datado entre 8540-8010 cal BP (Pascual-Benito, 2006a: 303). No muy lejano de los anteriores, en el asentamiento al aire libre de Benamer (Muro), un fragmento de *Columbella rustica*, y un fragmento de *Glycymeris* con perforación natural, en un contexto de la fase A del MG datado en 7830-7550 cal BP (Barciela, 2011: 250).

En los niveles del MMD de la Cova de Santa Maira (Castell de Castells), datados entre 10200-8500 cal BP, se documentaron 16 *Columbella rustica*, nueve *Theodoxus fluviatilis*, dos *Hinia reticulata*, una valva de *Glycymeris* sp., dos *Clanculus corallinus* y un fragmento rodado de bivalvo indeterminado (Pascual-Benito, 2006b).

En el Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà), abrigo con materiales con una atribución cronocultural muy amplia, toda vez que cuenta con una secuencia con niveles del Magdaleniense, del MMD y del MG se cita la presencia de colgantes "a lo largo de toda la secuencia, sobre todo los fabricados sobre conchas de *Cardium* sp., *Theodoxus fluviatilis*, *Mytilus edule*, *Pecten* sp., *Columbella* y *Nassa* sp." (Cacho, 1986: 125).

El yacimiento más cercano a la costa de todos los aquí analizados es El Collao (Oliva), un conchero mesolítico con abundantes conchas marinas, especialmente de *Cerastoderma glaucum*, y terrestres, donde estudios preliminares mencionan la presencia de conchas de cinco *Columbella rustica* perforadas, 20 *Nassarius reticulatus* de los que solo uno se encuentra perforado y siete *Theodoxus fluviatilis*, uno de ellos perforado (Fernández-López de Pablo y Gabriel, 2015: 6, tabla 2). Entre el material depositado en el Museu de Prehistòria de València, actualmente en proceso de estudio, además de esas especies se constata la presencia en este yacimiento de un *Antalis* sp. con la superficie acostillada, 25 *Columbella rustica* de las que dos no están perforadas, 21 presentan perforación dorsal y dos perforación apical, y una *Tritia reticulada* muy rodada y perforada.

En la zona interior del sector central del territorio estudiado, el más próximo a la Cueva de la Cocina, contamos con tres yacimientos con escasos adornos. En la Cueva Tosca (Millares) se recuperaron dos *Columbella rustica* perforadas asociadas a materiales mesolíticos (Villaverde *et al.*, 2000: lám. II: 22-23). En el término municipal de Andilla, se han documentado adornos en dos yacimientos, uno ubicado en un pequeño abrigo, la Covacha de Llatas, atribuido a la fase B/C del MG, con dos *Columbella rustica* perforadas y un "Pectunculus" (Jordá y Alcácer, 1949: 36), y el otro al aire libre, La Mangranera, con materiales líticos de la fase B del MG y una *Columbella rustica* perforada.



Fig. 6. Distribución de yacimientos mesolíticos valencianos en los que se documentan conchas perforadas de *Columbella rustica*.

Fig. 6. Distribution of Valencian mesolithic sites with perforated *Columbella rustica*.

Más al norte encontramos tres yacimientos con adornos mesolíticos. En el Assut d'Almassora, conchero en un pequeño abrigo compuesto básicamente por valvas de *Cerastoderna* y escasos útiles líticos, se cita la presencia de una *Columbella rustica* perforada (Esteve, 1969: 47) y recientes dataciones radiocarbónicas lo sitúan en el MMD (Román *et al.*, 2020). En la Balma del Barranc de la Fontanella (Vilafranca), se documentan

cuatro *Columbella rustica* perforadas con una atribución insegura, toda vez que existen niveles del MG, aunque podría empezar en el MMD, y neolíticos (Román y Domingo, 2014: Fig. 6: 10-12). Por último, del sector C de la Cova Fosca (Ares del Maestre), se ha publicado un numeroso conjunto ornamental, con 15 *Columbella rustica* perforadas, dos gasterópodos indeterminados y una *Glycymeris nummaria* en el nivel Epipaleolítico, nueve *Columbella rustica* perforadas y un *Cerithium* sp. en el nivel Mesolítico, y tres *Columbella rustica* perforadas y una valva de *Glycymeris* en niveles del Epipaleolítico/Mesolítico (Gutiérrez *et al.*, 2018: tabla 4).

Como acabamos de ver, son numerosos los yacimientos mesolíticos valencianos con conchas de molusco de las especies utilizadas para adornos presentes en Cocina, sobre todo de *Columbella rustica*, especie documentada en 17 yacimientos (Fig. 6), en contextos epipaleolíticos, del MMD y de las dos fases del MG. Este gasterópodo marino representa el 87,75% de los adornos, y, excepto en Cocina con 375 ejemplares, Fosca con 27, El Collao con 25, Santa Maira con 16 y Lagrimal con 15, aparecen en un escaso número de efectivos.

Las otras especies más numerosas en Cocina se documentan en menor número de yacimientos tanto en el MMD como en las dos fases del MG. *Glycymeris* sp. se encuentra presente en seis yacimientos, *Tritia reticulata* en cuatro y *Theodoxus fluviatilis* en cinco. Del resto, *Cerithium* sp., además de en Cocina lo encontramos en el nivel del MG de la Cova Fosca de Ares, *Pecten* sp. se documenta también en el Tossal de la Roca, aunque su atribución estratigráfica es incierta, y *Antalis* sp. durante el MMD de El Collao. El resto de las especies presentes en Cocina, *Tritia mutabilis*, *Stramonita haemastoma* y *Ocenebra erinaceus* no se documentan en otros yacimientos mesolíticos del ámbito regional. Por otra parte, *Clanculus corallinus*, presente en el MMD de Santa Maira, no se documenta en Cocina.

La tecnología para la confección de adornos que se observa durante el Mesolítico de Cocina puede considerarse simple. Se constata una escasa transformación de la materia prima, aprovechando su morfología natural. Solo se realiza la perforación, efectuada mayoritariamente por medio de percusión controlada y posterior regularización de sus bordes por presión y, en escasos ejemplares, con ayuda de una incisión previa o por taladro lítico. Son escasas las conchas que pueden considerarse materia prima: una *Tritia reticulata*, tres *Theodoxus fluviatilis* y, posiblemente, los fragmentos de *Pecten* sp. y el fragmento rodado de concha indeterminada. Solo existen un par de piezas en proceso de fabricación, los dos fragmentos de valva de *Glycymeris* sp. de morfología oval producto de una intensa abrasión marina de origen natural, uno con inicio perforación y el otro fragmentado por la perforación bipolar, los cuales evidencian que la fabricación de algunos adornos sobre soportes malacológicos fue una de las actividades que esporádicamente se realizaron en el yacimiento.

Estas características técnicas son extensibles a la cuenca del Ebro, donde las conchas de *Columbella rustica* son también las mejor representadas y se localizan en todo el Valle, superando el 60% del total de adornos. Se documentan al menos 103 ejemplares procedentes de 24 yacimientos en contextos del Epipaleolítico, Mesolítico Geométrico tipo Filador, Mesolítico de Muecas y Denticulados y Mesolítico geométrico tipo Cocina, especialmente en el Bajo Ebro y en el NE de los Pirineos, faltando solo en algunos

yacimientos del Alto Ebro (Álvarez-Fernández, 2008 y 2014; Estrada, 2009; Martínez Moreno *et al.*, 2010; Rodanés y Picazo, 2013; Montes *et al.*, 2015).

La segunda especie mejor representada en la cuenca del Ebro es *Nassarius reticulatus* con 27 ejemplares, más del 20% de los adornos, y se documenta sobre todo en yacimientos del Alto Ebro, una distribución que apunta que para los ejemplares de esta zona, las fuentes de abastecimiento se encuentren en el litoral cantábrico, ubicado a poco más de 50 km. La utilización para adornos de otras especies de moluscos es bastante menor. Se constatan algunos fragmentos de *Pecten* en niveles del MG de Forcas y Costalena (Álvarez-Fernández, 2014: 327). La familia Cerithidae se cita en tres yacimientos del Bajo Ebro, Angel 1 durante el MG y en dos niveles de adscripción poco explícita (Mesolítico o Neolítico) de Costalena y Botiqueria, mientras no se citan conchas de la familia Glycymeriidae aunque están presentes a finales del Paleolítico superior (Álvarez-Fernández, 2017) y en el Epipaleolítico catalán (Estrada, 2009). Los escasos escafópodos documentados se concentran en la zona oriental, en Baños durante el MG (Martínez Moreno *et al.*, 2010) y en yacimientos catalanes, sobre todo en el Mesolítico Geométrico tipo Filador (Estrada, 2009: 60), y también son muy escasos los rectos del gasterópodo de agua dulce *Theodoxus fluviatilis*, limitados a la zona oriental de la cuenca, donde se constatan en todas las fases del Epipaleolítico catalán (Estrada, 2009). Por otra parte, en el ámbito valenciano no se documentan algunas especies que aparecen en escaso número en el Valle del Ebro, caso de *Littorina obtusata* y *Naticidae* en el Alto Ebro, *Trivia* en el Alto y Bajo Ebro y *Cyclope* sp. en el SE de los Pirineos.

Resulta evidente que las conchas de *Columbella rustica* son las que más se utilizan para la confección de adornos por las comunidades mesolíticas del Mediterráneo occidental y central. En la península ibérica este gasterópodo está presente prácticamente en todos los conjuntos ornamentales del Mesolítico de la vertiente mediterránea peninsular, desde el Valle del Ebro hasta la costa de Málaga (Nerja). Su uso, con escasos antecedentes en el Paleolítico superior, perdura y es muy abundante durante el Neolítico (Pascual-Benito, 1998; Álvarez-Fernández, 2008). Aparece frecuentemente en yacimientos ubicados en zonas del interior, alejado de las fuentes de abastecimiento de estos recursos, el litoral Mediterráneo, lo que supone grandes desplazamientos para la obtención de estos recursos marinos o bien contactos entre diversos grupos ubicados en ecosistemas diferentes.

En los yacimientos valencianos con conchas de moluscos de procedencia marina la distancia en línea recta a la actual línea de costa dista entre los 3 km de El Collao y los 56 km de La Mangranera, situándose a distancias superiores a 40 km los yacimientos más septentrionales de la Cova Fosca con 43 km y Barranc de la Fontanella con 49 km, además de los de la cubeta de Villena con 46 km y del Valle alto del Serpis con 43 km. A más distancia del Mediterráneo se encuentran la mayor parte de los yacimientos de la cuenca del Ebro, llegando a enclaves de los Pirineos occidentales y del Alto Ebro, a distancias superiores a 300 km (Martínez-Moreno *et al.*, 2010: 104; Álvarez-Fernández, 2014: 326). Fuera de la península ibérica la *Columbella rustica* se encuentra en yacimientos costeros y en el interior del continente, con algún yacimiento situado a más de 500 km de la costa mediterránea, siguiendo los valles del Ródano y del Rin (Álvarez-Fernández, 2008).

Otro hecho destacable es que tanto en territorio valenciano como en el Valle del Ebro la casi totalidad de las *Columbella rustica* se encuentran perforadas. Según Álvarez-

Fernández (2014: 328) esta circunstancia indicaría que la perforación se efectuaría por los grupos de caza-recolectores asentados en el litoral mediterráneo y que los intercambiarían con otros del interior de la cuenca del Ebro situados a centenares de kilómetros de la costa.

Sin embargo, en el caso de Cocina, más que la utilización de estos productos como materia de intercambio, resulta probable que conformaran adornos que portaban personalmente los miembros del grupo que temporalmente ocupaba la cavidad. A favor de esa hipótesis estarían los otros recursos marinos documentados en la cueva destinados a su consumo. En los últimos años se ha comprobado la presencia en Cocina de malacofauna e ictiofauna de origen marino. Allí, en las excavaciones de los años 40 de L. Pericot, se recuperaron más de 4000 restos malacológicos, de los que 862 son marinos y el resto terrestres y dulceacuícolas. *Cerastoderma glaucum* es la especie mejor representada, con un número mínimo de valvas de 538, todas ellas sin indicios de abrasión marina que indican que fueron recogidas vivas, por lo que se considera que fueron consumidos, así como los numerosos restos de doradas y algunos de mantarrrayas presentes en la cueva (Pascual-Benito y García-Puchol, 2016).

Recursos marinos para su consumo también se documentan en otros yacimientos ubicados a distancias de 35 y 43 km del mar, caso de los restos ictiológicos documentados en las cuevas de Santa Maira (Aura *et al.*, 2015) y en Fosca de Ares (Roselló-Izquierdo *et al.*, 2015).

Estos abundantes restos de origen marino a los que se suman los adornos analizados en este trabajo, muestran un continuado patrón estacional por parte de los últimos cazadores-recolectores que incluyen movimientos estacionales anuales con desplazamientos entre la costa y el interior, “una estrategia de explotación del medio basada en la combinación de la llanura litoral, los primeros valles interiores y la media montaña” (Martí *et al.*, 2009: 242).

En definitiva, la Cueva de la Cocina puede considerarse como un yacimiento excepcional por diversos motivos, entre ellos la amplia secuencia del MG con abundancia de elementos de industria lítica tallada y de restos faunísticos, una variada industria ósea, un conjunto de plaquetas grabadas de marcado contenido simbólico y numerosos restos de origen marino. En esta cavidad, a pesar de su distancia al mar se han registrado ocho especies de moluscos marinos utilizados para la confección de adornos, cuando en el resto de yacimientos mesolíticos del Mediterráneo peninsular el número de especies documentadas para ese fin y de efectivos es considerablemente menor. Estos elementos, en especial las conchas de *Columbella rustica*, serían importantes para la comunidad y, además de su papel estético, pudieron poseer una función simbólica añadida, como se observa con determinados “adornos” en abundantes ejemplos etnográficos de todo el planeta, bien de tipo profiláctico o mágico o relacionada con actividades importantes de la vida de los individuos o como instrumentos de identidad de género o del estatus dentro del grupo.

5. AGRADECIMIENTOS

PGC2018-096943-B-C21: “CHRONOEVOL: High resolution chronology and cultural evolution in the east of the Iberian Peninsula (circa 7000-4000 cal BC): a multiscale

approach” founded by MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y “FEDER una manera de hacer Europa”

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Fernández, E. 2008. The use of *Columbella rustica* (Class: Gastropoda) in the Iberian Peninsula and Europe during the Mesolithic and the early Neolithic. In: *Hernández, H., Soler., J. y López, J. (Eds.). IV Congreso del Neolítico en la Península Ibérica* (Alicante, 27-30 noviembre de 2006). Tomo II: 103-111.
- Álvarez-Fernández, E. 2014. Indicios de redes de intercambio en Forcas II: las conchas de moluscos marinos. In: *Utrilla, P. y Mazo, C. (Eds.). La Peña de las Forcas (Graus, Huesca). Un asentamiento estratégico en la confluencia del Esera y el Isabena*. Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 46: 323-328.
- Álvarez-Fernández, E. 2017. Los objetos de adorno en concha de los abrigos de Ángel 1 y Ángel 2. *El Arenal de Fonseca (Castellote, Teruel). Ocupaciones prehistóricas del Gravetiense al Neolítico*. Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 52: 227-234.
- Aura Tortosa, J.E.; Carrión Marco, Y.; García-Puchol, O.; Jardón Giner, P.; Jordá Pardo, J.F.; Molina Balaguer, Ll.; Morales Pérez, J.V.; Pascual-Benito, J.Ll.; Pérez Jordá, G.; Pérez Ripoll, M.; Rodrigo García, M.J. y Verdasco Cebrián, C.C. 2006. Epipaleolítico – Mesolítico en las comarcas centrales valencianas. *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el mediterráneo peninsular*. Memoria de yacimientos Alaveses, 11: 65-118.
- Aura, J.E.; Marlasca, R.; Rodrigo, M.J.; Jordá, J.F.; Salazar-García, D.C.; Morales, J.V. y Pérez Ripoll, M. 2015. Llisses, orades i alguna anguila. L'ictiofauna mesolítica de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, la Marina Alta, Alacant). In: *Sanchis, A. y Pascual-Benito, J.L. (Eds.). Preses petites i grups humans en el passat. II Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*: 121-138.
- Barciela, V. 2008. *Adorno y simbolismo. Los adornos personales del Neolítico y Eneolítico en Villena (Alicante)*. Fundación Municipal José M. Soler. Villena. 150p.
- Barciela, V. 2011. El estudio de la malacofauna: implicaciones paleoambientales y antrópicas. In: *Torregrosa, E.P.; Jover, F.J. y López, E. (Dir.). Benàmer (Muro d'Alcoi, Alicante). Mesolíticos y neolíticos en las tierras meridionales valencianas*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 112: 239-256.
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1): 337-360.
- Cacho, C. 1986. Nuevos datos sobre la transición del Magdaleniense al Epipaleolítico en el País Valenciano: el Tossal de la Roca. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 4(2): 117-129.
- Esteve, F. 1969. El abrigo rupestre del Assud de Almazora y su yacimiento arqueológico. *Archivo de Prehistoria Levantina*, XII: 43-54.
- Estrada, 2009. *La Malacofauna marina dels jaciments epipaleolítics catalans: una aproximació als usos simbòlics i culturals*. Monografies del SERP-Universitat de Barcelona. 91 p.
- Fernández-López de Pablo, J.; Gómez, M.; Ferrer, C. e Ill, R. 2011. El Arenal de la Virgen (Villena, Alicante), primer asentamiento perilacustre del Mesolítico de Muescas y

- Denticulados en la península ibérica: datos culturales, cronoestratigráficos y contextualización paleoambiental. *Zephyrus*, LXVIII: 87-114.
- Fernández-López de Pablo, J.; Gómez Puche, M. y Esquembre Bebiá, M.A. 2014. Casa Corona (Villena, Alicante, Spain). In: *Sala, R. (Ed.). Carbonell, E.C.; Bermúdez, J.M. y Arsuaga, J.L. (Coords.). Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: Estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos. Fundación Atapuerca: 331-337.
- Fernández-López de Pablo, J. y Gabriel, S. 2015. El Collado shell midden and the exploitation patterns of littoral resources during the Mesolithic in the Eastern Iberian Peninsula. *Quaternary International* 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.100>
- Fortea, F.J. 1973. *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español*. Universidad de Salamanca. 550p.
- Fortea, F.J.; Martí, B.; Fumanal, M.P.; Dupré, M. y Pérez Ripoll, M. 1987. Epipaleolítico y neolitización en la zona oriental de la Península Ibérica. In: *Guilaine, J.; Courtin, J.; Roudil, J.L. y Vernet, J.L. (Dir.) Premieres Communautés Paysannes en Méditerranée Occidentale*. Actes du Colloque International du CNRS (Montpellier, 1983). Éditions du CNRS: 581-591.
- Fumanal, M.P. 1986. *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente*. Trabajos Varios del SIP, 83. 207p.
- García-Puchol, O. 2005. *El proceso de Neolitización en la fachada mediterránea de la península Ibérica. Tecnología y Tipología de la piedra tallada*. British Archaeological Reports, 1430. 406p.
- García-Puchol, O.; McClure, S.B.; Juan-Cabanilles, J.; Díez, A., y Pardo-Gordó, S. 2015. Avance de resultados de los nuevos trabajos arqueológicos en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Campaña de 2015. *SAGVNTVM*, 47: 251-255.
- García-Puchol, O.; McClure, S.B.; Juan-Cabanilles, J.; Díez, A.; Bernabeu, J.; Martí, B.; Pardo-Gordó, S.; Pascual-Benito, J.Ll.; Pérez Ripoll, M.; Molina, Ll. y Kennett, D.J. 2018a. Cocina cave revisited: Bayesian radiocarbon chronology for the last huntergatherers and first farmers in Eastern Iberia. *Quaternary International*, 472b: 259-271.
- García-Puchol, O.; Pardo-Gordó, S.; Díez-Castillo, A.; Cortell Nicolau, A.; Juan-Cabanilles, J.; McClure, S.B. y Ramacciotti, M. 2018b. Actuación arqueológica en los depósitos mesolíticos de Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia): valoración preliminar. *SAGVNTVM*, 50: 249-254.
- Gutiérrez, C.; Llorente, L.; Martín-Lerma, I.; Donate, I.; Muñoz, P. y Guerrero, A. 2018. Los objetos de adorno del Sector C de Cova Fosca (Castellón). *Anejo a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 3: 83-102.
- Jordá, F. y Alcacer, J. 1948. *La covacha de Llatas (Andilla)*. Serie de Trabajos Varios del SIP, 11. 42p.
- Martí, B.; Aura, J.E.; Juan-Cabanilles, J.; García-Puchol, O. y Fernández, J. 2009. El mesolítico geométrico facies Cocina. In: *Utrilla, P. y Montes, L. (Coords.). El mesolítico geométrico en la cuenca mediterránea*. Publicaciones de la Universidad de Zaragoza: 205-258.

- Martínez-Moreno, J.; Mora, R. y Casanova, J. 2010. Lost in the mountains? Marine ornaments in the Mesolithic of the northeast of the Iberian Peninsula. *Munibe suplemento*, 31. Sociedad de Ciencias Aranzadi: 100-109.
- Montes, L.; Domingo, R.; Cuchí, J.A.; Alcolea, M. y Sola, C. 2015. Completando el mapa de la Cuenca del Ebro: el Mesolítico del IX milenio cal BP de Espantalobos (Huesca, España). *Munibe Antropología-Arkeologia*, 66: 119-133.
- Pardo-Gordó, S.; García-Puchol, O.; Diez Castillo, A.A.; McClure, S.B.; Juan Cabanilles, J.; Pérez Ripoll, M.; Molina Balaguer, Ll.; Bernabeu-Aubán, J.; Pascual-Benito, J.Ll.; Kennett, D.J.; Cortell Nicolau, A.; Tsante, N., y Basile, M. 2018. Taphonomic processes inconsistent with indigenous Mesolithic acculturation during the transition to the Neolithic in the Western Mediterranean. *Quaternary International*, 483: 136–147.
- Pascual-Benito, J.Ll. 1998. Uillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos. *Serie de Trabajos Varios del SIP*, 95. 358p.
- Pascual-Benito, J.Ll. 2006a. El utillaje óseo y los adornos del Abric de la Falguera. In: *García-Puchol, O. y Molina, Ll. (Coords). El Abric de la Falguera (Alcoi, Alacant). 8.000 años de ocupación humana en la cabecera del río de Alcoi*. Vol, 2 CD. Estudios. Diputación Provincial de Alicante, Ajuntament d'Alcoi y Caja de Ahorros del Mediterráneo: 296-311.
- Pascual-Benito, J.Ll. 2006b. Industria ósea y adorno. (In: *Aura Tortosa, J.E.; Carrión Marco, Y.; García Puchol, O.; Jardón Giner. P.; Jordá Pardo, J.F.; Molina Balaguer, Ll.; Morales Pérez, J.V.; Pascual Benito, J.Ll.; Pérez Jordà, G.; Pérez Ripoll, M.; Rodrigo García, M.J. y Verdasco Cebrián, C. Epipaleolítico-mesolítico en las comarcas centrales valencianas*). *El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el mediterráneo peninsular*. Memória de yacimientos Alaveses, 11: 99-102.
- Pascual-Benito, J.Ll. y García-Puchol, O. 2015. Los moluscos marinos del Mesolítico de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Análisis arqueomalacológico de la campaña de 1941. In: *Gutierrez, I., Cuenca D. y González, M.R. (Eds.). La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica. Nuevas aportaciones*. Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica: 65-76.
- Pérez Ripoll, M. y García-Puchol, O. 2017. Los últimos caza-recolectores en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Estudio arqueozoológico del material procedente de las campañas 1941 y 42. In: *Sanchis, A., y Pascual-Benito, J.Ll. (Eds.). Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*: 399-424.
- Pérez Ripoll, M. y García-Puchol, O. 2019. Pautas de procesado y consumo de lepóridos en los depósitos mesolíticos de Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). In: *Pascual-Benito, J.Ll. y Sanchis, A. (Eds.). Recursos marins en el passat. IV Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*: 279-292.
- Pericot, Ll. 1945. La Cueva de la Cocina (Dos Aguas). Nota Preliminar. *Archivo de Prehistoria Levantina*, II: 39-75.
- Reimer, P.; Austin, W.; Bard, E.; Bayliss, A.; Blackwell, P.; Bronk Ramsey, C.; Butzin, M.; Cheng, H.; Edwards, R.; Friedrich, M.; Grootes, P.; Guilderson, T.; Hajdas, I.; Heaton, T.; Hogg, A.; Hughen, K.; Kromer, B.; Manning, S.; Muscheler, R.; Palmer, J.; Pearson, C.; van der Plicht, J.; Reimer, R.; Richards, D.; Scott, E.; Southon, J.; Turney, C.; Wacker, L.; Adolphi, F.; Büntgen, U.; Capano, M.; Fahrni, S.; Fogtmann-Schulz, A.; Friedrich, R.;

- Köhler, P.; Kudsk, S.; Miyake, F.; Olsen, J.; Reinig, F.; Sakamoto, M.; Sookdeo, A. y Talamo, S. 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62 (4): 725-757.
- Rodanés, J.M. y Picazo, J.V. 2013. *El campamento mesolítico del Cabezo de la Cruz La Muela. Zaragoza*. Monografías Arqueológicas. Prehistoria, 45. 144 pp.
- Román, D. y Domingo, I. 2014. Excavacions en la Balma del Barranc de la Fontanella (Vilafranca, Els Ports). *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques*, 32: 13-20.
- Román, D.; Martínez-Andreu, M.; Aguilera, G.; Fullola, J.M. y Nadal, J. 2020. Shellfish collectors on the seashore: The exploitation of the marine environment between the end of the Paleolithic and the Mesolithic in the Mediterranean Iberia. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*. <https://doi.org/10.1080/15564894.2020.1755395>.
- Roselló-Izquierdo, E.; Llorente-Rodríguez, L. y Morales-Muñiz, A. 2015. Los peces de Cova Fosca (Castellón, España): ¿Signos perdidos de una tradición?. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 41: 87-96.
- Soler García, J.M. 1991. *La Cueva del Lacrimal*. Caja de Ahorros Provincial de Alicante. 159p.
- Villaverde, V.; Martínez, R.; Domingo, I.; López, E. y García, M.R. 2000. Abric de Vicent: un nuevo abrigo con arte levantino en Millares (Valencia) y valoración de otros hallazgos de la zona. *Pré-historia recente da Península Ibérica. III Congresso de Arqueologia Peninsular*, vol. IV: 433-445.

PRIMEROS DATOS SOBRE LA MALACOFUNA TERRESTRE DE COVES DE SANTA MAIRA (CASTELLS DE CASTELLS, ALACANT) DURANTE LA TRANSICIÓN PLEISTOCENO-Holoceno (15 – 6 KA CAL BP)

Nicole BALCÁZAR-CAMPOS¹, M^a Teresa APARICIO² y J. Emili AURA TORTOSA³



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

VI R C A P I



VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica.

1: Doctoranda en Geografia i Història del Mediterrani des de la Prehistòria a l'Edat Moderna. Avda. Blasco Ibáñez, 28. 46010 València.

2: Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). C/ José Gutierrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

3: GIUV2015-213 PREMEDOC Departament de Prehistòria, d'Arqueologia i d'Història Antiga. Universitat de València. Avda. Blasco Ibáñez, 28. 46010 València.

Balcázar-Campos, N.; Aparicio, M.T. y Aura Tortosa, J.E. 2021. Primeros datos sobre la malacofauna terrestre de Coves de Santa Maira (Castells de Castells, Alacant) durante la transición Pleistoceno-Holoceno (15 – 6 ka cal BP). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 89-103. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

PRIMEROS DATOS SOBRE LA MALACOFUNA TERRESTRE DE COVES DE SANTA MAIRA (CASTELLS DE CASTELLS, ALACANT) DURANTE LA TRANSICIÓN PLEISTOCENO-HOLOCENO (15-6 KA CAL BP). Se presentan los primeros datos sobre los conjuntos de la malacofauna terrestre del yacimiento de Coves de Santa Maira (Castells de Castells, Alacant), datados entre el Paleolítico superior final y el Neolítico (ca.15-6 ka Cal BP). Los estudios comprenden la identificación taxonómica de los ejemplares y su cuantificación (NMI, NR). Los datos obtenidos permiten disponer de resultados significativos sobre la diversidad de gasterópodos terrestres y dulceacuícolas recuperados en un sitio arqueológico, las actividades de recolección de moluscos terrestres, y su aportación al conocimiento de las condiciones paleoecológicas. De los 10 taxones de gasterópodos continentales hallados en el yacimiento, la especie predominante es *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758). Los demás, ordenados por su abundancia de mayor a menor son: *Sphincterochila (Albea) candidissima* (Draparnaud, 1801), *Pomatias elegans* (O.F. Müller, 1774), *Iberus gualterianus* (Linnaeus, 1758) morfo *alonensis*, *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801). Dentro los seis taxones de los gasterópodos dulceacuícolas identificados predominan *Melanopsis praemorsa* (Linnaeus, 1758), *Melanopsis tricarinata tricarinata* (Bruguière, 1789) y *Theodoxus (Theodoxus) fluviatilis* (Linnaeus, 1758). La presencia de dos taxones de mayor tamaño comestibles (*Sphincterochila candidissima* e *Iberus gualterianus* morfo *alonensis*) podría ser consecuencia de su utilización como alimento por el ser humano. Las demás especies podrían haber llegado a la cueva de manera fortuita. El yacimiento muestra una importante colección malacológica en una amplia secuencia temporal, cuyos resultados muestran diferencias en la distribución del NR y de las especies, tanto de origen natural como antrópico. Estos resultados permiten su comparación con otros yacimientos arqueológicos de la región mediterránea ibérica, así como una nueva aportación al conocimiento de la gestión de los recursos complementarios a la dieta.

Palabras clave: Arqueomalacología; Cazadores-recolectores; Paleolítico superior - Epipaleolítico; Mesolítico; Neolítico; Región mediterránea ibérica.

PRIMERES DADES SOBRE LA MALACOFUNA TERRESTRE DE COVES DE SANTA MAIRA (CASTELLS DE CASTELLS, ALACANT) DURANT LA TRANSICIÓN PLISTOCÈ-HOLOCÈ (15-6 KA CAL BP). Es presenta l'estudi dels conjunts de la malacofauna terrestre del jaciment de Coves de Santa Maira (Castells de Castells, Alacant), datats entre el Paleolític superior final fins al Neolític (ca.15-6 ka Cal BP). Els estudis comprenen la identificació taxonòmica dels exemplars i la seva quantificació (NMI, NR). Els resultats obtinguts permeten disposar de dades

significatives sobre la diversitat de gasteròpodes terrestres i dulciaquícoles recuperats en un lloc arqueològic, les activitats de recol·lecció de mol·luscos terrestres, i la seva aportació al coneixement de les condicions paleoecològiques. Dels 10 tàxons de gasteròpodes continentals trobats en el jaciment, l'espècie predominant és *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758). Els altres, ordenats per la seva abundància de major a menor són: *Sphincterochila (Albea) candidissima* (Draparnaud, 1801), *Pomatias elegans* (O.F. Müller, 1774), *Iberus gualterianus* (Linnaeus, 1758) morfo *alonensis*, *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801). Dins dels sis tàxons dels gasteròpodes dulciaquícoles identificats predominen *Melanopsis praemorsa* (Linnaeus, 1758), *Melanopsis tricarinata tricarinata* (Bruguière, 1789) i *Theodoxus (Theodoxus) fluviatilis* (Linnaeus, 1758). La presència de dos tàxons de major grandària comestibles (*Sphincterochila candidissima* i *Iberus gualterianus* morfo *alonensis*) podria ser conseqüència de la seva utilització com a aliment per l'ésser humà. Les altres espècies podrien haver arribat a la cova de manera fortuïta. El jaciment mostra una important col·lecció malacològica en una àmplia seqüència temporal, els resultats de la qual mostren diferències en la distribució del NR i de les espècies, tant d'origen natural com antròpic. Aquests resultats permeten la seva comparació amb altres jaciments arqueològics de la regió mediterrània ibèrica, així com una nova aportació al coneixement de la gestió dels recursos complementaris a la dieta.

Paraules clau: Arqueomalacologia; Caçadors-recol·lectors; Paleolític superior - Epipaleolític; Mesolític; Neolític; Regió mediterrània ibèrica.

INITIAL DATA ON THE TERRESTRIAL MALACOFUNA FOUND IN COVES DE SANTA MAIRA (CASTELLS DE CASTELLS, ALACANT) DURING THE PLEISTOCENE-HOLOCENE TRANSITION (15-6 KA CAL BP). In this paper we present the study of groups of land snails from the site of Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant, Spain), dating from the Final Palaeolithic to the Neolithic (ca.15-6 ky cal BP). The studies comprise the taxonomic identification, quantification (NMI, NR,), taphonomy and ecology of the site. The results have provided significant information about the diversity of land and freshwater snails recovered in the archaeological site, the collection activities of land snails, their biometric changes and their paleoecological contribution. Of the 10 continental gastropod taxa found in the site, the predominant species is *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758). The rest, listed from most abundant to least, are: *Sphincterochila (Albea) candidissima* (Draparnaud, 1801), *Pomatias elegans* (O.F. Müller, 1774), *Iberus gualterianus* (Linnaeus, 1758) morfo *alonensis*, *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801). Of the six identified freshwater gastropod taxa, the most predominant are *Melanopsis praemorsa* (Linnaeus, 1758), *Melanopsis tricarinata tricarinata* (Bruguière, 1789) and *Theodoxus (Theodoxus) fluviatilis* (Linnaeus, 1758). The presence of the two largest edible taxa (*Sphincterochila candidissima* and *Iberus gualterianus* morfo *alonensis*) could be the result human consumption. The remaining species could have arrived by fortunate happenstance. The archaeological site presents an important malacological collection from a wide time range, the results of which show differences in the distribution of NR and of the species themselves, both from natural and human causes. These results allow for this site's comparison with others of the Iberian Mediterranean region and offers a new and deeper understanding of how complementary food resources were used.

Key words: archaeomalacology; hunter-gatherers; Upper Palaeolithic-Epipalaeolithic; Mesolithic; Neolithic; Iberian Mediterranean region.

1. INTRODUCCIÓN

La versatilidad adaptativa de nuestro género le ha permitido hacer frente a fluctuaciones climáticas y colonizar nuevas latitudes (Ungar *et al.*, 2006). Los moluscos terrestres son un eslabón más de esta cadena de recursos incorporados a la dieta, aunque por su pequeño tamaño y aporte han ocupado un lugar complementario, compatibilizando su obtención con otras acciones (captación de materias primas, recolección, caza o pesca). Se ha propuesto que su presencia, llegando a formar verdaderos “escargotieres”, es un referente asociado al tránsito Paleolítico - Mesolítico en el Mediterráneo occidental (Lubell y Barton 2011). Igualmente, se ha valorado su valor como indicativo de la diversificación (Fernández López de Pablo *et al.*, 2014), quizás sin explorar suficientemente su uso estacional o en determinadas situaciones críticas, durante las rápidas fluctuaciones paleoclimáticas del Pleniglacial y Tardiglacial.

El modelo económico descrito a lo largo de buena parte del Paleolítico superior y Mesolítico en la región mediterránea ibérica estuvo basado en la caza de dos especies: *Capra pyrenaica* y *Cervus elaphus*, según el entorno de los sitios. A los que se añade la explotación de los lagomorfos, cuyo NR supera el 90% del total de los restos de fauna en la mayoría de los yacimientos (Pérez Ripoll y Martínez, 2001; Aura *et al.*, 2002). La explotación de las aves empieza a conocerse, al igual que la recolección de vegetales, documentada en diferentes yacimientos (Badal 2001; Aura *et al.*, 2005; Martínez Varea y Badal, 2017). Por último, la pesca y el marisqueo sobre especies marinas muestra signos de intensificación al final del Paleolítico (Aura *et al.*, 2002; Jordá Pardo *et al.*, 2016; Aura *et al.*, 2016). En suma, los datos sugieren formas de intensificación y diversificación económica que no afectaron a especies concretas, sino que tuvieron expresiones diversas, según las características de los entornos y medios (Aura *et al.*, 2009).

El origen del aporte de los conjuntos de malacofauna terrestre ha sido analizada en diferentes contextos regionales. Desde yacimientos costeros con una amplia secuencia arqueológica (30 – 6 ka Cal BP), caso de la Cueva de Nerja (Málaga) con importantes aportes de origen antrópico a los sitios del Campo de Cartagena, alto Vinalopó y entorno de Villena, donde se describen varios yacimientos en el tránsito Pleistoceno-Holoceno (ca. 13 – 7 ka Cal BP), tanto en cueva como al aire libre, con presencia de gasterópodos terrestres de aporte antrópico (Martínez Andreu, 1988; López de Pablo *et al.*, 2013). Estos sitios, y otros que serán comentados en este trabajo, se localizan cerca de la costa o en áreas de baja altitud y entornos áridos.

En este trabajo se analizan los conjuntos de malacofauna terrestre recuperados en Coves de Santa Maira, un yacimiento de media montaña, localizado a una distancia superior a los 30 km de la línea de costa, ocupado entre el Paleolítico superior final y el Neolítico, aunque esta última fase está mal documentada. El objetivo es analizar los cambios diacrónicos en los taxones representados y evaluar el origen de su aporte a un yacimiento ocupado de forma recurrente por cazadores de cabras en el tránsito Pleistoceno-Holoceno.

Coves de Santa Maira

El yacimiento de Santa Maira se ubica en el término municipal de Castell de Castells, en la comarca de la Marina alta, en la provincia de Alacant. Se encuentra en la cabecera

del río Gorgos, encajado en el Barranc de Famorca. Se sitúa en una altura de 600 m.s.n.m. y a una distancia de 30-35 km de la línea de costa actual. El barranco está delimitado por la serra d'Alfaro (1166 m.s.n.m.) y la de Serrella (1351 m.s.n.m.), integrándose en el límite del Prebético, cordilleras Béticas, que se extienden desde Jaén hasta la Marina alta, haciendo de esta una zona de relieve abrupto (Fig.1).

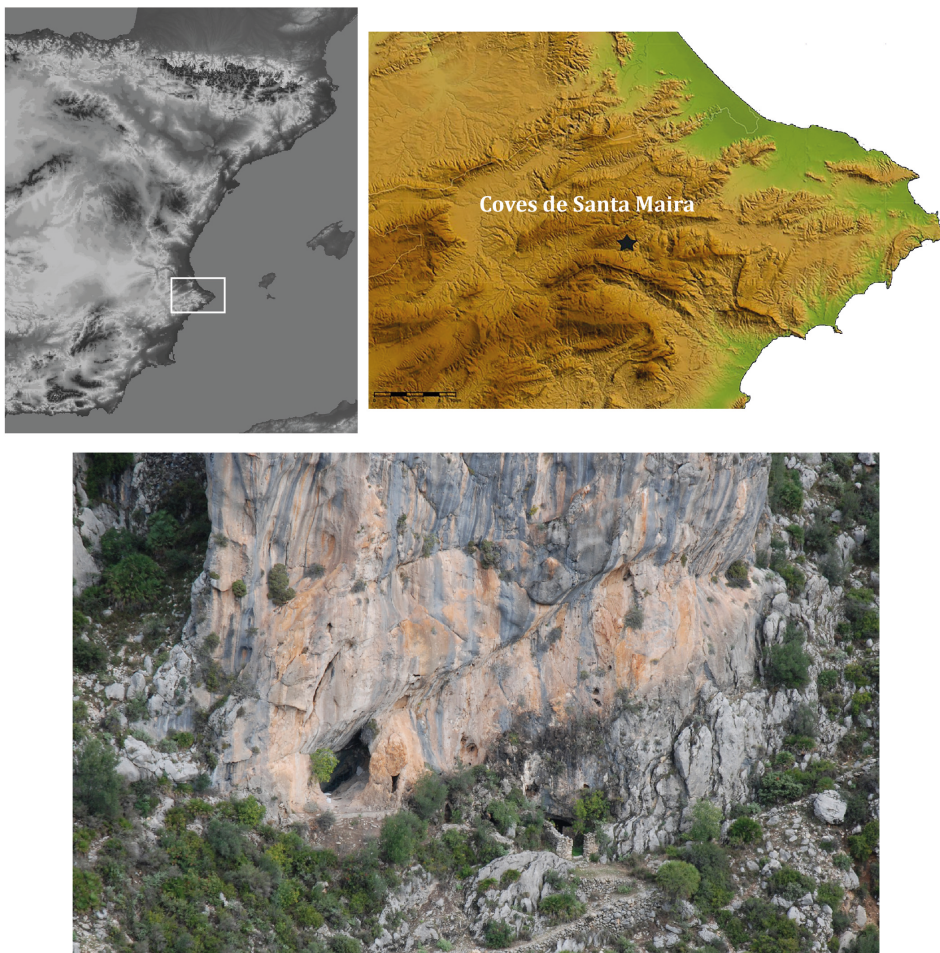


Fig. 1. Localización de Coves de Santa Maira.
Fig. 1. Localization of Coves de Santa Maira.

El conjunto arqueológico está formado por una serie de cavidades que integran un sistema kárstico complejo, las cuales se formaron en fases distintas que coinciden cuando se encaja el río, configurando el cañón kárstico del Barranc de Famorca (Aura Tortosa *et al.*, 2006). Las actuaciones arqueológicas se han llevado a cabo en dos sectores, “Corral del Gordo” y “Boca Oeste”, como se puede observar en la Figura 2.

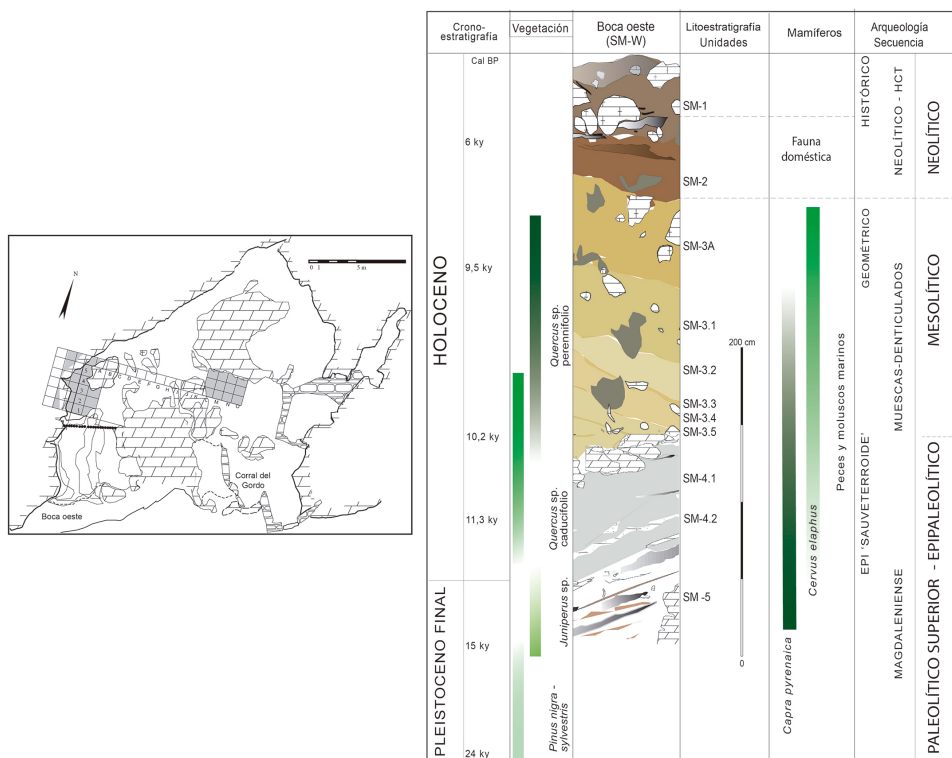


Fig. 2. Área excavada en Coves de Santa Maira y secuencia de Boca Oeste con la cronoestratigrafía, unidades litoestratigráficas, y fases arqueológicas (Aura Tortosa, 2017)

Fig. 2. Excavated area of Coves de Santa Maira and timeline of Boca Oeste with chronostratigraphy, lithostratigraphic units, and archaeological phases (Aura Tortosa, 2017).

El material analizado proviene de la Boca Oeste. Los estudios de Jordà Pardo (Aura Tortosa *et al.*, 2006) han proporcionado información sobre su secuencia litoestratigráfica, identificando cinco unidades que abarcan desde el Paleolítico superior final hasta el Neolítico (ca.15-6 ka cal BP) (Fig. 2). En este trabajo utilizamos cinco subdivisiones mayores para las fases arqueológicas identificadas en el yacimiento: Magdaleniense, Epipaleolítico, transición Epipaleolítico / Mesolítico, Mesolítico y Neolítico, este último con una muestra testimonial.

Los estudios malacológicos que se están llevando a cabo comprenden la identificación taxonómica, su cuantificación, su estudio tafonómico y su contextualización ecológica, permitiendo disponer de datos significativos para estudiar los cambios a lo largo del tiempo y su comparación con otros yacimientos de la región (Balcázar-Campos, 2019).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la identificación taxonómica se han utilizado los trabajos de García-Messeguer *et al.* (2017), Welter-Schultes (2012), Bragado *et al.* (2009) y la guía de la Dra. M^a Teresa Aparicio Alonso (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid). Además, hemos podido

consultar las colecciones del MNCN de Madrid que han servido como referencia para la identificación taxonómica del material estudiado.

El proceso de identificación consiste en asumir que los restos muestran suficientes características diagnósticas como para permitir su asignación taxonómica mediante la comparación con individuos actuales o históricos.

Para la cuantificación de las muestras hemos utilizado los estimadores básicos de abundancia como son el Número de Restos (NR) y el Número Mínimo de Individuos (NMI) siguiendo la metodología de Moreno (1994). También se ha realizado una recopilación bibliográfica de diversos estudios sobre gasterópodos terrestres de la región mediterránea occidental y áreas vecinas.

Para el estudio de los restos se ha elaborado una ficha de descripción que se ha convertido en la base de datos para recoger la información, así como fichas biométricas por cada sector, cuadro y nivel.

El material analizado proviene del conjunto de cinco unidades litoestratigráficas consideradas para Boca Oeste de los cuadros AC, AB y AA, donde se han excavado un total de 10,42 m³ de sedimentos.

3. RESULTADOS

El NMI obtenido es de 8.470 y el NR total es 15.368. En la tabla 1 se indica el NMI de los 16 taxones de gasterópodos continentales identificados en el yacimiento: 10 corresponden a gasterópodos terrestres y seis a dulceacuícolas.

Niveles m ³ excavados	Magdalenense 1,78 NMI	Epipaleolítico 3,72 NMI	Contacto Epi./Meso. 0,53 NMI	Mesolítico 3,72 NMI	Neolítico 0,15 NMI	Total
Moluscos terrestres						
<i>Iberus gualterianus</i> (Linnaeus, 1758) morfo <i>alonensis</i>	12	249	67	296		624
<i>Sphincterochila (Albea) candidissima</i> (Draparnaud, 1801)	28	504	377	1490	6	2405
<i>Pseudotachea splendida</i> (Draparnaud, 1801)	4	12	39	79		134
<i>Otala (Otala) punctata</i> (O.F. Müller, 1774)				1		1
<i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758)	121	815	308	2190	12	3446
<i>Pomatias elegans</i> (O.F. Müller, 1774)	142	162	127	1265	39	1735
<i>Xerocrassa</i> sp.	4	2		3		9
<i>Chondrina farinesii</i> (Des Moulins, 1835)	5	1		2		8
<i>Suboestophora boscae</i> (Hidalgo, 1869)	5					5
<i>Cochlicella (Prietocella) barbara</i> (Linnaeus, 1758)		1				1
Moluscos dulceacuícolas						
<i>Bythinella</i> sp.		1				1
<i>Stagnicola palustris</i> (O.F. Müller, 1774)			1			1
<i>Gyraulus (Gyraulus) albus</i> (O.F. Müller, 1774)				4		4
<i>Melanopsis tricarinata tricarinata</i> (Bruguière, 1789)		4	2	18		24
<i>Melanopsis praemorsa</i> (Linnaeus, 1758)	4	7	4	37		52
<i>Theodoxus (Theodoxus) fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	5	3	1	10		19
INDT.				1		1
NMI total	330	1758	926	5396	57	8470

Tabla 1. Coves de Santa Maira. NMI de los taxones encontrados en los niveles analizados.

Table 1. Coves de Santa Maira. Taxonomic NMI found in the analyzed levels.

La especie predominante es *R. decollata*, representando el 40% de la muestra. Las especies que le siguen con mayor frecuencia son *S. candidissima* con un 28,5% y *P. elegans* con un 20,04%. A continuación, le sigue *I. alonensis* con un 7,5% y *P. splendida* con 1,6%.

El resto de los taxones representan valores inferiores al 1%, como es el caso de los gasterópodos dulceacuícolas *M. praemorsa* con un 0,61%, seguido de *M. tricarinata* con un 0,3%, y *T. fluviatilis* con un 0,22%. Por debajo de estos valores, encontramos *Xerocrassa* sp. y *Chondrina farinesii*, *Suboestophora boscae* con el 0,05% y *Gyraulus (Gyraulus) albus* con 0,04%.

Y, por último, con un solo ejemplar están presentes las especies de *Otala (Otala) punctata*, *Stagnicola palustris*, *Cochlicella (Prietocella) barbara*, *Bythinella* sp. y un indeterminado. En la Figura 3 se muestra la distribución del NMI de los taxones.

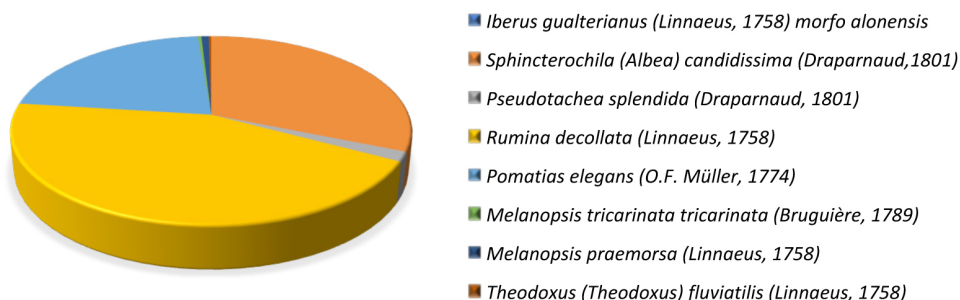


Fig. 3. Coves de Santa Maira. Porcentajes del NMI de los taxones identificados en Boca Oeste.

Fig. 3. Coves de Santa Maira. NMI percentages of taxons identified in Boca Oeste.

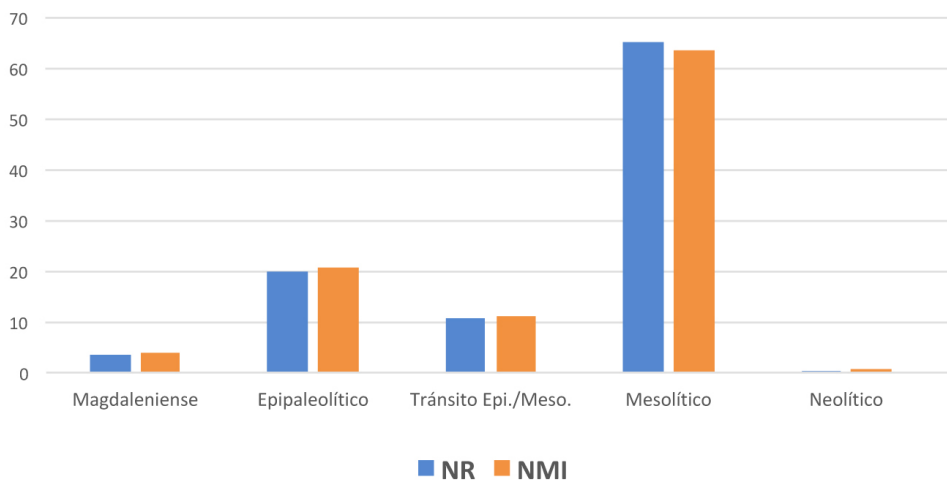


Fig. 4. Coves de Santa Maira. Frecuencia/porcentaje del NMI de los taxones identificados en las cinco unidades analizadas.

Fig. 4. Coves de Santa Maira. NMI frequency/percentage of identified taxa of the five units analyzed.

En Figura 4 se observa en el NMI que el 63,70% de la muestra se concentra en el Mesolítico, en segundo lugar, en el Epipaleolítico con el 20,75 %, le sigue el contacto Epipaleolítico/Mesolítico con 10,95%. Encontramos una menor presencia del material en el Magdaleniense con 3,90% y en el Neolítico con 0,70%. Estos resultados reflejan

importantes diferencias entre unidades distribuyéndose de manera desigual. *I. alonensis* y *P.splendida* no están presentes en el periodo Neolítico, en cambio *S. candidissima*, *R. decollata* y *P. elegans* están presentes en todos. *O. punctata* y *G.albus* solo están presentes durante el Mesolítico. *Xerocrassa* sp. y *C. farinensi* están en las unidades neolítica, epipaleolítica y mesolítica. *S. boscae* solamente está presente en el Neolítico, y *S. palustris* en el tránsito Epipaleolítico/Mesolítico. *C. barbara* y *Bythinella* sp. sólo aparecen en el Epipaleolítico. *M. tricarinata* está en los niveles epipaleolíticos, en el contacto Epipaleolítico/Mesolítico y en el Mesolítico. *M. praemorsa* y *T. fluviatilis* están presentes durante el Neolítico, Epipaleolítico, en el contacto Epipaleolítico/Mesolítico y en el Mesolítico.

4. DISCUSIÓN

En la tabla 2 se muestra una lista de yacimientos ordenados por cronología en los que se ha registrado la presencia de malacofauna terrestre y la atribución de su origen. Hemos considerado como origen natural: a) las acumulaciones que presentan un pequeño número de ejemplares, b) las que se componen de individuos infantiles-juveniles y adultos; c) las formadas por especies que no tienen un interés bromatológico o pueden llegar al yacimiento adheridas a plantas u otros objetos llevados por el ser humano.

Comenzaremos la descripción a partir de los yacimientos gravetienses. En Cueva de la Barriada (Benidorm, Alicante) se han encontrado evidencias del consumo de gasterópodos terrestres en una secuencia relacionada con el Gravetiense (31.3-26.9 Cal BP). Se trata de una concentración monoespecífica de *I.alonensis* junto a instrumentos líticos y fauna. Este yacimiento dispone de una gran muestra de conchas completas, algo poco común ya que normalmente aparecen fracturadas para acceder al animal, y asociadas a estructuras de combustión. Además, se produce una selección del tamaño, considerado como un fenómeno regional, en el que los caracoles se recogían como complemento a la dieta (Fernández López de Pablo *et al.*, 2014).

En Andalucía, la Cueva de Nerja presenta una larga secuencia, desde el Gravetiense hasta el Neolítico (30 – 6 ka Cal BP). Posee una de las colecciones más abundantes de gasterópodos terrestres de toda Europa (Jordá Pardo *et al.* 2011). En este yacimiento se señaló por primera vez el uso bromatológico de gasterópodos continentales desde el Gravetiense hasta el Solutrense, tendencia que se invierte durante el Magdaleniense y el Epipaleolítico, cuando la fauna marina relega a los gasterópodos terrestres a una posición marginal (Jordá Pardo *et al.*, 2011). Recientemente, se han abordado temas de tafonomía y biometría del material en la colección procedente de la sala de la Mina (Aparicio *et al.*, 2015).

En Cova del Parpalló, con una secuencia que abarca desde el Gravetiense al Magdaleniense, Vidal (1947), llamó la atención sobre la escasez de algunas especies que por lo general son abundantes, como el género *Helix* o la especie de *R.decollata*. Esta distribución es posible que responda a una recogida diferencial durante la recuperación del material.

La cueva del Volcán del Faro (Cullera) contiene ocupaciones del Solutrense, Badeguliense y Magdaleniense. El estudio de la malacofauna fue realizado por Cuerda y Gasul (1971), aunque existen dificultades para correlacionar las capas de excavación con

fases arqueológicas y cronológicas definidas. Además, señala una gran abundancia al tiempo que hace notar las diferencias en la localización espacial de del género *Helix* y la especie de *R. decollata*. Esto podría atribuirse a los diferentes hábitats entre las especies de los moluscos o a una recolección antrópica en diferentes momentos de uso de la cavidad.

En lo que se refiere al Magdalenense de la región de Murcia, la Cueva del Caballo y Cueva de los Mejillones (Martínez-Andreu,1989) han permitido analizar acumulaciones antrópicas de gasterópodos terrestres asociadas a hogares. Entre las especies que encontramos en los yacimientos en mayor número aparece *I. alonensis* y en menor medida *S. candidissima*.

De cronología Magdalenense superior final y Epipaleolítico, en Cova dels Blaus (Vall d'Uixò) se han identificado 8 especies de moluscos continentales. La presencia de *Eobania vermiculata* sugiere su uso culinario y su selección exclusiva respecto a otros helicidos, en cambio, la presencia de *Melanopsis* indicaría la existencia de recursos acuáticos próximos al yacimiento. Estos podrían señalar las diferencias climáticas de temperatura y humedad (Casabó, 2004). En La Cova (Vall d'Uixò) se han identificado restos abundantes de moluscos marinos y terrestres, y es posible que la mayoría provenga de acumulaciones naturales, aunque es evidente que los marinos fueron aportados por los seres humanos (Casabó, 2004). De las especies continentales se cita *Helix* sp.

En el Epipaleolítico, en la Cova dels Diablets (Alcalà de Xivert) se identificó *I. alonensis*, que pudo ser un complemento puntual a la dieta (Casabó, 2004). En el estudio realizado por Oller *et al.* (1988) sobre Cova Fosca (Ares del Maestrat), se considera que las especies continentales son menos variadas respecto a las marinas, a pesar de ser más numerosas. Destaca la presencia de especies que habitan en las cercanías de las cuevas, como *P. elegans*, *R. decollata*, *Arianta arbustorum* y *Oxychilus* sp. Estas no obedecen a una necesidad alimenticia, ya que son poco apreciadas gastronómicamente y su origen podría ser natural.

Los yacimientos de cronología mesolítica han sido objeto de estudio y revisión en los últimos años. Así en la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia) se ha constatado la presencia de cerca de 4.000 restos, de los cuales, la mayor parte corresponde a gasterópodos terrestres y dulceacuícolas (Pascual Benito, *et al.* 2015). Casa Corona y Arenal de la Virgen (Villena, Alicante) son los primeros yacimientos que se documentan al aire libre con estructuras de combustión, en los que se han documentado *I. alonensis* y *S.candidissima* que podrían indicar un consumo puntual de estas especies (Fernández López de Pablo, *et al.* 2013). En el Collao, la revisión de trabajos anteriores y los nuevos estudios (Boscà, 1916, Aparicio, 2008) se ha podido identificar la especie *S.candidissima*. Los datos cuantitativos indican una contribución significativa de esta especie en el conjunto del nivel III, la cual supone entre el 30 y el 57% del total del NMI de los taxones representados (Fernández López de Pablo *et al.*,2016). En Abric de la Falguera en el nivel VII se ha documentado restos de *P.splendida*, su número junto con la presencia de individuos en diferentes etapas de desarrollo, no han permitido atribuir la colección a un consumo alimenticio (Pascual Benito, 2006).

Como se puede observar en la Tabla 2, los conjuntos de malacofauna terrestre de origen antrópico son numerosos. Sobre su antigüedad, se han descrito al menos desde el Gravetiense (Nerja o Barriada). Pero, según la información disponible, es a partir del

Paleolítico final – Epipaleolítico cuando se observa un mayor número de yacimientos en los que se identifica un uso antrópico, coincidiendo su aumento con la transición del Pleistoceno al Holoceno. Al mismo tiempo, existen yacimientos que, debido a los protocolos de recogida o por la carencia de estudios actualizados, es difícil establecer su origen y su interés para los grupos humanos.

Yacimiento	Fases arqueológicas	Natural	Antrópico
Cueva de la Barrida	Gravetiense		X
Cueva de Nerja	Gravetiense-Epipaleolítico		X
Cova del Parpalló	Gravetiense-Magdalenense	¿?	
HC-Volcán del Faro	Solutrense-Magdalenense	¿?	
Coves de Santa Maira	Magdalenense-Neolítico		X
Cueva del Caballo	Magdalenense		X
Cueva de los Mejillones	Magdalenense		X
Cova dels Blaus	Magdalenense superior final-Epipaleolítico	X	
La Cova	Magdalenense superior final-Epipaleolítico	X	
Cova dels Diablets	Epipaleolítico		X
Cova Fosca	Epipaleolítico	X	
Cueva de la Cocina	Mesolítico		X
Casa Corona	Mesolítico		X
Arenal de la Virgen	Mesolítico		X
El Collao	Mesolítico		X
Abric de la Falguera	Mesolítico	X	

Tabla 2. Origen de las acumulaciones malacológicas según yacimiento y cronología.

Table 2. *Origin of malacological accumulations with respect to site and chronology.*

Existen algunas diferencias en la distribución de especies que pueden estar relacionadas con su biogeografía. Contrasta la abundancia de *Iberus* sp. en Nerja en comparación con lo descrito en Boca Oeste, donde *Sphincterochila* es la especie recolectada como alimento más numeroso. Aparte de las diferencias cronológicas entre ambas secuencias, pueden ser factores ecológicos y biogeográficos los que expliquen la diferente presencia y valor de estos taxones; de no ser así, cabría acudir a explicaciones relacionadas con una selección humana. Su tamaño, abundancia, y asociación directa con otros restos introducidos en la cueva con fines alimenticios, son argumentos que apoyan esta posibilidad, de manera similar a lo señalado en otras acumulaciones de gasterópodos circummediterráneas y atlánticas (Jordá Pardo *et al.*, 2003; Lubell 2004a, 2004b; Lubell y Barton, 2011; Guitiérrez-Zugasti, 2011; Fernández-López de Pablo *et al.*, 2011, 2013, 2014 y Aparicio *et al.*, 2015).

En cuanto a las especies *R. decollata* y *P. elegans*, es difícil encontrar una explicación única sobre su abundancia en el yacimiento, pues representa el 61% de la muestra. En Nerja se ha documentado *R. decollata*, sin embargo, su representación es escasa y su tamaño pequeño (6-10 mm) (Aparicio *et al.*, 2015). En Cova Fosca se documentan ambas especies, siendo más numerosa *P. elegans* y en menor medida *R. decollata*. La presencia de la primera especie se atribuye a que el yacimiento cumple con sus necesidades de hábitat como el calor, la humedad y la cobertura vegetal, y la segunda especie posiblemente haya sido introducida por el ser humano (Olària *et al.*, 1988). Yacimientos de Casa Corona y Arenal de la Virgen se documenta *R. decollata*, pero no en un número significativo

(Fernández López de Pablo, *et al.* 2011). La realización de un análisis biométrico puede aportar nuevos datos sobre su carácter natural.

En cuanto a las especies dulceacuícolas, los 19 ejemplares de *T. fluviatilis* encontradas fueron aportadas al yacimiento para fabricar elementos-colgantes (Aura *et al.*, 2006). La familia Melanopsidae presenta una frecuencia que merece algún comentario. Hemos identificado un total de 76 ejemplares entre las dos especies. Jordá Pardo *et al.* (2011) encuentran en la Sala del Vestíbulo de la Cueva de Nerja el taxón de *M. laevitaga*. Todo apunta a que llegaría hasta allí introducida accidentalmente por las actividades humanas. Fernández-López de Pablo *et al.* (2013), encuentran igualmente cantidades significativas de *M. tricarinata* en el yacimiento del Arenal de la Virgen y sugieren una introducción humana, aunque no intencional, pudiendo llegar al yacimiento adherida a juncos o a otro tipo de vegetación lagunar empleada en las estructuras de combustión o en áreas de habitación asociadas. Además, aparecen algunas quemadas, los autores sugieren que podría deberse a que estaban siendo usadas cerca de los hogares.

Las demás especies de gasterópodos terrestres habrían llegado de forma fortuita, ya que su tamaño y abundancia así lo indican. Una posible excepción sería *P. splendida*, que pudo llegar adherida en alimentos, combustibles u otros objetos. La especie mencionada, no muestra signos de haber sido consumida, ya que la encontramos con poca frecuencia, y no hay signos de manipulación antrópica.

Volviendo a la abundancia de las especies (Fig.4) a lo largo de la secuencia de Boca Oeste, se aprecia un aumento de la presencia de malacofauna terrestre durante el Epipaleolítico coincidiendo con el final del Tardiglaciario, al igual que en otros lugares, como Nerja y Cova dels Diablets. El periodo más elevado sin duda es durante el Mesolítico, momento en el que se intensifica la actividad recolectora, y hay un mayor número de yacimientos en donde se documenta su explotación, como Cueva de la Cocina, Casa Corona, Arenal de la Virgen, y el Collao. Por último, durante el Magdaleniense y el Neolítico, su presencia se debe en gran medida a aportes naturales. Del último periodo poco se puede decir, ya que es una fase que está mal documentada y solo queda una muestra testimonial.

Además de estas aportaciones a la paleoeconomía, los datos de Boca Oeste permiten hacer una aproximación del clima y del medio ecológico del entorno del yacimiento. Se trata de un paisaje calcáreo de garriga o matorral y bosque bajo, siendo un medio adecuado para especies como *S. candidissima*, *I. alonensis* y *S. splendida*. Por su parte, *P. elegans* tiene su hábitat preferido en suelos calcáreos, zonas húmedas y protegidas del sol. La especie de *R. decollata* posee una amplia ecología, ya que habita en zonas húmedas con vegetación arbustiva o arbórea, e incluso en la base de los arbustos en las zonas rocosas y también en el interior de grietas o cuevas. Además, disponemos de especies que son propias de los medios acuáticos, habitando en el curso medio y bajo de los ríos como *M. tricarinata*, *M. praemorsa* y *T.s fluviatilis*.

5. CONCLUSIONES

El yacimiento de Coves Santa Maira ha aportado una importante colección de malacofauna terrestre en número de restos, distribuidos a lo largo de una secuencia temporal que abarca varias fases arqueológicas en un periodo crítico: el tránsito

Pleistoceno-Holoceno (15-6 ka Cal BP). Los datos regionales indican que el número de conjuntos de malacofauna terrestre de origen antrópico se multiplican al final del Tardiglacial, aunque existen referencias al menos desde el Pleniglacial. Los resultados de Boca Oeste muestran diferencias en cuanto a la distribución del NR y de las especies, tanto de origen natural como antrópico que será necesario analizar para poder valorar su alcance en términos paleoambientales y paleoeconómicos.

Dentro del grupo de los gasterópodos terrestres destacan las dos especies comestibles de *S.candidissima* e *I. alonensis* representando el 36% de las muestras analizadas en su conjunto. El espectro de especies consumidas sigue el patrón de representación de gasterópodos terrestres del Gravetiense en Cueva de la Barriada y del Mesolítico que tiene lugar en Arenal de la Virgen, Casa de la Corona, siendo estos representativos en el SE peninsular donde se han documentado las mismas especies.

El estudio de la colección malacológica de Boca Oeste supone una nueva aportación al conocimiento de la gestión de unos *microrecursos* que pueden ser considerados como complementarios a la dieta. Los equipos necesarios para su recolección fueron mínimos, prácticamente inexistentes. Además, los aportes naturales pueden ayudar a comprender los ritmos de ocupación de los yacimientos y aportar datos paleoambientales sobre su entorno. Profundizar en el valor de la explotación de moluscos terrestres dentro de las estrategias de subsistencia de los últimos cazadores-recolectores de la región mediterránea requiere de nuevos estudios tafonómicos y biométricos.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto Aico 2020/97, de la Direcció General de Universitat, Investigació i Ciència de la Generalitat Valenciana.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aparicio Pérez, J. 2008. *La necrópolis mesolítica del Collado (Oliva, Valencia)*. Sección de Prehistoria y Arqueología de la Academia de Cultura Valenciana. 360p.
- Aparicio, M.T., Fernández Álvarez, E., Jordá Pardo, J.F., Avenzuela Aristu, B. y Aura Tortosa, J.E. 2015. Análisis de los moluscos continentales del Paleolítico superior y del Epipaleolítico de la Cueva de Nerja (Sala de la Mina), Málaga, España. In: *Gutiérrez Zugasti, I., Cuenca Solana, D.M., Gonzáles Morales, M.R. (Eds.). La investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas aportaciones*. Nadir Ediciones. Cantabria: 22-40.
- Aura Tortosa, J.E., Villacerde, V., Perez Ripoll, M., Matinez, R. y Guillem, P. 2002. Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy from Valencia (Spain), *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9(3): 215-268.
- Aura, J.E., Jordá, J.F., Pérez, M., Rodrigo, M.J., Badal, E., Guillem, P. 2002b. The far south: the Pleistocene–Holocene transition in Nerja Cave (Andalucía, Spain). *Quaternary International*, 93-94: 19-30.
- Aura Tortosa, J.E., Carrión, Y., Estrellas, E. y Pérez Jordá, G. 2005. Plant economy of hunter-gatherer groups at the end of the last Ice Age: plant macroremains from the

- Cave of Santa Maira (Alacant, Spain) ca. 12000-9000 BP, *Vegetation History and Archaeobotany*, 14(4): 542-550.
- Aura Tortosa, J.E., Carrión Marco, Y., García Puchol, O., Jardon Giner, P., Jordá Pardo, J.F., Molina Balaguer, L., Morales Pérez, J.V., Pascual Benito, J.L., Pérez Jordá, G., Pérez Ripoll, M., Rodrigo García, M.J. y Verdasco Cebrián, C.C. 2006. Epipaleolítico-Mesolítico en las comarcas centrales valencianas. In: *Alday, A. (Ed.). El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*: 65-118.
- Aura Tortosa, J.E., Jordá Pardo, J.F., Morales, J.V., Pérez Ripoll, M., Villalba, M.P. y Alcover, J.A. 2009. Prehistoric Economy of Iberian Mediterranean Region, Spain (ca.1200-7000 BP). *Before Farming. The archaeology and anthropology of hunter-gatherer*. Artículo 4. (Online version).
- Aura Tortosa, J.E. 2014. Coves de Santa Maira. In: R. Sala (Ed.). *Pleistocene and Holocene Hunter-gatherers in Iberia and the Gibraltar Strait: the current archaeological record*. Fundación Atapuerca - Universidad de Burgos: 353-356.
- Aura, J. E., Jordá Pardo, J. F., Álvarez-Fernández, E., Pérez Ripoll, M., Avezuela, B., Morales, J. V., Rodrigo, M^a. J., Marlasca, R., Alcover, J. A., Jardón, P., Pérez, M^a. J., Pardo, S., Maestro, A., Villalba, M^a. P., Salazar-García, D. C. 2016. Palaeolithic-Epipalaeolithic Seapeople of the Southern Iberian coast (Spain): an overview. *Société Préhistorique Française*: 69-92.
- Balcázar-Campos, N. 2019. *La malacofauna terrestre en la Boca W de Santa Maira (Castell de Castells, Alicante)*. Universitat de València. 81p. (Trabajo final de máster inédito).
- Badal, E. 1998. El interés económico del pino piñonero para los habitantes de la Cueva de Nerja. In: Sanchidrian, J.L. y Simón, M.D. (Eds.). *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja: 287-300.
- Boscà, E. 1916. Un paradero de época paleolítica en Oliva. *Boletín de la real Sociedad Española de Historia Natural*, XVI: 81-83.
- Bragado, M.D., Araujo, R. y Aparicio, M.T. 2009. *Atlas y Libro Rojo de los Moluscos de Castilla-La Mancha*. Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 506p.
- Casabó, J. 2004. *Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la Comunidad Valenciana*. MARQ. 381p.
- Cuerda, J. y Gasull, L. 1971. *Cova del Volcán del Faro de Cullera: Fauna malacológica*. Manuscrito. SIP.
- Fernández López de Pablo, J., Gómez Puche, M. y Martínez-Ortí, A. 2011. Systematic consumption of non-marine gastropods at open-air Mesolithic sites in the Iberian Mediterranean region. *Quaternary International*, 244: 45-53.
- Fernández López de Pablo, J., Gómez Puche, M., Martínez-Ortí, A. y Esquembre Bebia, M.A. 2013. El consuno de gasterópodos terrestres durante el Mesolítico en el territorio valenciano: los caos del Arenal de la Virgen y Casa Corona (Villena, Alicante). In: *Sanchis, A., Pascual, J.L. (Eds.). Animals I arqueologia hui. I Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*. 348p.
- Fernández López de Pablo, J.F., Badal, E., Ferrer García, C., Martínez-Ortí, A. y Sanchis Serra, A. 2014. Land snails as a diet diversification proxy during the Early Upper Palaeolithic in Europe. *PLoS One*, 9 (8). e104898.doi: 10.1371/journal.pone.0104898.

- Fernández López de Pablo, J. y Gabriel, S. 2016. El Collado Shell midden and the exploitation patterns of littoral resources during the Mesolithic in the Eastern Iberian Peninsula. *Quaternary International*, 402: 106-117.
- Flannery, K.V. 1969. Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East. In: *Uncko, P.J. & Dimbleby, G.W. (Eds.). The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. Aldine: 73-100.
- García-Messeguer, A.J., Esteve, M.A., Robleado, F y, Miñano, J. 2017. *Atlas y Libro Rojo de los Moluscos Continentales de la Región de Murcia*. Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 346p.
- Gutiérrez Zugasti, F.I. 2011. Early Holocene land snail's exploitation in northern Spain: the case of La Fragua cave (Cantabria, Spain). *Environmental Archaeology*, 16(1): 36-48.
- Jordá Pardo, J.F., Aura Tortosa, J.E., Rodrigo García, M.J., Pérez Ripoll, M. y Badal García, E. 2003. El registro paleobiológico de la Cueva de Nerja. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*, Sección Geológica, 98(1-4): 73-89.
- Jordá Pardo, J.F., Avenzueta, B., Aura, J.E. y Martín-Escorza, C. 2011. The gasteropod fauna of the Epipalaeolithic shell midden in the Vestibulo chamber of Nerja Cave (Málaga, southern Spain). *Quaternary International*, 244: 27-36.
- Jordá Pardo, J. F., Aura, J. E., Avezuela, B., Álvarez-Fernández, E., García-Pérez, A., Maestro, A. 2016. Breaking the waves. Human use of marine bivalves in a microtidal range coast during the Upper Pleistocene and the Early Holocene: the case of Nerja Cave (Málaga, southern Spain). *Quaternary International*, 407: 59-79.
- Lubell, D. 2004a. Are land snails as signature for the Mesolithic-Neolithic transition? *Documenta Praehistorica XXXI*: 1-24.
- Lubell, D. 2004b. Prehistoric edible land snails in the circum-Mediterranean: the archaeological evidence. In: *Brugal, J.P. & Desse, J. (Eds.). Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXIVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Éditions APDCA: 77-98.
- Lubell, D. y Barton, N. 2011. Gastropods in the late Palaeolithic and Mesolithic of the western Mediterranean basin. *Quaternary International*, 244: 1-4.
- Martínez-Andreu, M. 1989. *El Magdaleniense superior en la costa de Murcia*. Editorial regional de Murcia. 189p.
- Martínez Varea, C.M., Badal, E., 2017. Plant use at the end of the Upper Palaeolithic Archaeobotanical remains from Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante, Spain). *Veg. Hist. Archaeobotany*. <https://doi.org/10.1007/s00334-017-0616-0>.
- Moreno Nuño, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita)
- Olària, C. y Oller, J.1988. Estudio conchiliológico y malacológico. In: Olària, C. y Gusi, J. *Cova Fosca: un asentamiento meso-neolítico de cazadores y pastores en la serranía del Alto Maestrazgo. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques*, 3: 45-350.
- Pascual Benito, J.L. 2006. La malacofauna del Abric de la Falguera. In: García, O., Aura, J.E. (Coords.). *El abric de la Falguera (Alcoi, Alacant). 8000 años de ocupación humana en la cabecera del río de Alcoi*. (Vol.2): 168-174.

- Pascual Benito, J.L. y García Puchol, O. 2015. Los moluscos marinos del Mesolítico de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Análisis arqueomalacológico de la campaña de 1941. In: *Gutiérrez Zugasti, I., Cuenca Solana, D.M. y González Morales, M.R. (Eds.). La investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas aportaciones.* Nadir Ediciones: 65-75.
- Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R. 2001. La caça, l'aprofitament de les preses i el comportament de les comunitats caçadores prehistòriques. In: *Villaverde, V. (Ed.), De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament hum a a les terres valencianes,* Universitat de València: 73-98.
- Ungar, P.S., Grine, F.E., Teaford, M.F., 2006. Diet in early Homo: A review of the evidence and a new model of adaptive versatility. *Annuals Reviews Anthropology*, 35: 209-228.
- Vadillo Conesa, M. 2018. *Sistemas de producción lítica en el tránsito Plistocè-Holocè. Estudi de la seqüència arqueològica de Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant) i la seua contextualització mediterrània.* Universitat de València. 431p. (Tesis doctoral inédita).
- Vidal y López, M. 1947. La fauna malacológica de la cueva del Parpalló. *Estudio obre las cuevas paleolíticas valencianas. Serie de Trabajos Varios del SIP*, 6: 58-61.
- Welter-Schultes, F. 2012. *European non-marine Molluscs, a Guide for Species Identification.* Planet Poster Editions. 757 p.

ADORNOS EN TRANSICIÓN. MAGDALENIENSE Y EPIPALEOLÍTICO EN LA REGIÓN CENTRAL DEL MEDITERRÁNEO IBÉRICO (CA. 15 – 10 KA CAL BP)

Begoña SOLER-MAYOR¹ y J. Emili AURA TORTOSA²



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: Museu de Prehistòria de València. Carrer Corona, 36. 46003 València.

2: PREMEDOC Departament de Prehistòria, d'Arqueologia i d'Història Antiga. Universitat de València. Avda. Blasco Ibáñez, 28. 46010 València.

Soler-Mayor, B. y Aura Tortosa, J.E. 2021. Adornos en transición. Magdaleniense y Epipaleolítico en la región central del Mediterráneo ibérico (ca. 15 – 10 ka cal BP). In: Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). *Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 32: 105-120. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

ADORNOS EN TRANSICIÓN. MAGDALENIENSE Y EPIPALEOLÍTICO EN LA REGIÓN CENTRAL DEL MEDITERRÁNEO IBÉRICO (CA. 15 – 10 KA CAL BP). Los objetos de adorno individual han sido considerados una información complementaria, como un anexo en las memorias arqueológicas. En este trabajo se analizan como un elemento más de la información arqueológica recuperada, incorporándolo al estudio de la transición Pleistoceno-Holoceno en la región central del Mediterráneo peninsular. Los objetos analizados se han recuperado en los niveles que engloban materiales del Magdaleniense superior-final y Epipaleolítico (ca. 15 – 10 ka cal BP) del sector W de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant). Se trata de una colección de gasterópodos, bivalvos y escafópodos que han servido de soportes mediante la aplicación de diversas técnicas de perforación. Los resultados indican que el ornamento sobre malacofauna, marina en su mayor parte, constituye una información relevante para investigar los cambios evolutivos y su dispersión geográfica.

Palabras clave: Magdaleniense superior-final; Epipaleolítico; Transición Pleistoceno-Holoceno; Ornamento; adornos-colgantes.

ADORNOS EN TRANSICIÓN. MAGDALENIENSE Y EPIPALEOLÍTICO EN LA REGIÓN CENTRAL DEL MEDITERRÁNEO IBÉRICO (CA. 15-10 KA CAL BP). Els objectes d'adorn individual han estat considerats una informació complementària, com un annex a les memòries arqueològiques. En aquest treball s'analitzen com un element més de la informació arqueològica recuperada, incorporant-lo a l'estudi de la transició Pleistocè-Holocè a la regió central de la Mediterrània peninsular. Els objectes analitzats s'han recuperat en els nivells que engloben materials de l' Magdaleniense superior-final i Epipaleolític (ca. 15-10 ca cal BP) de el sector W de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant). Es tracta d'una col·lecció de gasteròpodes, bivalves i escafòpodes que han servit de suports mitjançant l'aplicació de diverses tècniques de perforació. Els resultats indiquen que l'ornament sobre malacofauna, marina en la seva major part, constitueix una informació rellevant per investigar els canvis evolutius i la seva dispersió geogràfica.

Paraules clau: Magdaleniense superior-final; Epipaleolític; Transició Pleistocè-Holocè; Ornament; penjolls.

ORNAMENTS IN TRANSITION. MAGDALENIAN AND EPIPALEOLITHIC IN THE CENTRAL REGION OF THE IBERIAN MEDITERRANEAN (CA. 15 - 10 KA CAL BP). Personal ornament objects have been analysed as one more element of the archaeological information, incorporating it into the study of the technoeconomic and symbolic Pleistocene-Holocene transition in the central area of the Iberian Mediterranean region. The objects analysed come from the Upper-final

Magdalenian and Epipalaeolithic levels (ca. 15 - 10 ka cal BP) of the W sector of les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant). It is a collection of gastropods, bivalves and scaphopods that have served as supports for manufacture personal ornaments by applying various drilling techniques. The results indicate that the ornament on malacofauna, mostly marine, constitutes relevant information to investigate evolutionary changes and the geographical dispersion of past cultural entities.

Key words: Upper Magdalenian; Epipalaeolithic; Pleistocene-Holocene Transition; Ornament; Shell-beads.

1. INTRODUCCIÓN

Las divisiones arqueológicas actuales son herederas de cómo se analizaron los procesos evolutivos desde diferentes corrientes historiográficas. La atención por determinadas dinámicas y la desatención por otras, están en el origen de la periodización de la Prehistoria vigente en Europa. Partiendo de la idea de la Ilustración de que la evolución y el cambio son los signos que definen el progreso de la Humanidad, la investigación prehistórica -desde inicios del siglo XX- anclada en el positivismo y teniendo el evolucionismo cultural como paradigma, hizo del estudio de la tecnología lítica y de su desarrollo a lo largo de la Prehistoria el marcador fundamental que ha determinado la mayor parte de nuestro conocimiento y perspectiva de las sociedades paleolíticas y mesolíticas.

Existen otras acciones humanas que también necesitaron de la colaboración, la solidaridad, el aprendizaje y la empatía para su expansión (Frans de Waal, 2005; 2010; Blaffer, 2019). Por tanto, el interés inicial por un determinado componente, como ocurrió con la tecnología, se traslada a los mecanismos que explican su dispersión y evolución, focalizando su atención sobre las relaciones sociales como motor decisivo en la construcción de la humanidad (Boyd y Richerdson, 2009) y de la diversidad de culturas (Foley y Mirazón, 2011). Y es ahí donde el ornamento ocupa un papel central, al ser un medio de comunicación de códigos e informaciones entre grupos (Newell *et al.* 1990; Wiessner 1983: 253-260); Vanhaeren y d'Errico, 2013). Desde esa perspectiva, estos materiales están sirviendo para rastrear la organización social de los grupos, dado su carácter polisémico en la sociedad actual y las múltiples funciones que han cumplido en las sociedades tradicionales (Vanhaeren y d'Errico, 2011)

Los objetos de adorno individual han sido considerados durante décadas una información menor, como un anexo en las memorias arqueológicas, sin clasificaciones exhaustivas y escasamente visibilizados. Su función en muchos casos ha sido apoyar los datos que otros indicadores, considerados más definitorios, marcaban como fundamentales para establecer no sólo secuencias cronológicas, sino también la propia evolución del comportamiento de la humanidad moderna (HAM) a lo largo de los últimos 200.000 años.

En este contexto el estudio de las producciones ornamentales de los grupos prehistóricos proporciona una información sobre la selección de especies, tamaños, usos y técnicas empleadas para su fabricación, remitiendo a las relaciones entre individuos y también entre los grupos humanos, tal y como se viene insistiendo desde las últimas décadas (Taborin,1993; Khun and Stiner, 2007b ; Álvarez-Fernández, 2008) y en la edición

reciente de Bar-Yosef Mayer y Bosch (2019). En este trabajo presentamos una primera valoración sobre los cambios ocurridos en el adorno personal entre GI 1 y el Holoceno medio (ca. 15 – 10 ka cal BP) en un yacimiento situado en el área central de la región mediterránea ibérica.

La hipótesis de partida de este trabajo es si existen cambios en la selección de los objetos de adorno entre el Magdaleniense superior-final y el Epipaleolítico. En esta región, también en buena parte del sur de Europa, existe una importante continuidad en la ocupación de los sitios, en las variables paleoambientales básicas —flora y fauna— e incluso en los sistemas tecno-económicos (Aura 1995, 2001; Vadillo, 2018; Vadillo y Aura, 2019). A esta aparente continuidad incorporamos la discusión aportada por los objetos de adorno personal de uno de los pocos yacimientos que registra la secuencia de la Transición (Aura *et al.*, 2020).

Les Coves de Santa Maira: una secuencia del tránsito Pleistoceno-Holoceno

El yacimiento de coves de Santa Maira se localiza en el término de Castell de Castells (La Marina Alta, Alacant), a unos 30 km de la costa actual. El yacimiento se ubica dentro del Prebético en un entorno de relieves contrastados y de movilidad compleja, a una altitud de 600 msnm.

Bajo esta denominación se incluyen los dos sectores excavados hasta el momento: la boca oeste (SM-W) y el Corral del Gordo (CG). Los materiales estudiados en este trabajo provienen de SM-W (Fig. 1), en cuya secuencia se identifican 5 grandes unidades litoestratigráficas. La unidad SM-5 se formó durante GI-1 (15-13 ka cal BP) y constituye una sucesión de laminaciones apoyadas sobre una colada estalagmítica. Engloba las ocupaciones del Paleolítico superior final, identificando materiales característicos del Magdaleniense superior y final. La unidad SM-4 se compone de arenas, gravas y pequeños bloques de piedra caliza de menos de 3 cm. Su cronología indica que se depositó durante GS-1 y el Preboreal (12,7 – 10,4 ka cal BP). Contiene las ocupaciones epipaleolíticas, diferenciando en la base un Epipaleolítico microlaminar (= EM) y a techo un Epipaleolítico sauveterroide (= ES). La unidad SM-3 queda delimitada por grandes bloques, a muro y techo, y contiene los materiales mesolíticos (10,2 – 8,8 ka cal BP). Por último, SM-2 engloba materiales neolíticos y la unidad SM-1 contiene materiales de cronología diversa (Aura *et al.*, 2006; Aura, 2014).

La paleovegetación del entorno ha podido ser analizada a partir de los restos antracológicos estudiados por Y. Carrión Marco (2005). Durante GI-1 *Juniperus* sp. alcanza una presencia importante, convirtiéndose en el principal taxón arbóreo. En paralelo se aprecia un incremento de *Quercus* sp., caducifolio y perennifolio, durante el Preboreal y más marcado durante el Boreal, coincidiendo ya con el Mesolítico.

La fauna de mamíferos ha sido estudiada por J.V. Morales-Pérez (2015). Aparte de la numerosa presencia de restos de lagomorfos durante el Magdaleniense y Epipaleolítico se han identificado las especies comunes en yacimientos situados en entornos de media montaña: *Capra pyrenaica* y *Cervus elaphus* como ungulados mayoritarios, con presencia puntual de *Sus scropha*, *Rupicapra rupicapra*, *Capreolus capreolus*, *Bos* sp. y *Equus* sp. Los carnívoros identificados son *Cuon alpinus*, *Lynx pardina*, *Felis silvestris* y *Vulpes vulpes*.

Las especies marinas aportadas han sido estudiadas por J.F. Jordá Pardo y R. Marlasca. Los resultados pueden tener una lectura en términos paleogeográficos. Así, durante el GI,

GS 1 y el Preboreal las especies de bivalvos corresponden a un sustrato arenoso (pectínidos y cardídeos, fundamentalmente), mientras que las de sustrato rocoso aumentan a partir del Boreal (*Mytilus* sp.). Por el contrario, la ictiofauna muestra la presencia de especies ligadas a estuarios (espáridos y mugilidos) durante el Boreal (Aura *et al.*, 2006; Aura *et al.*, 2014)

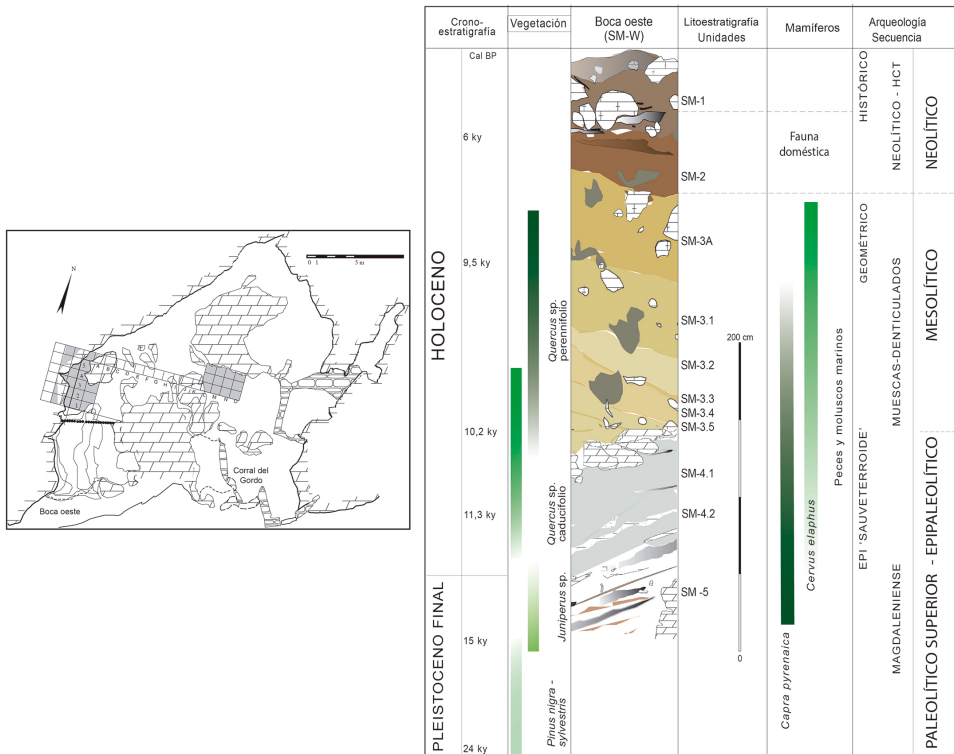


Fig. 1. Coves de Santa Maira. En la parte izquierda, sectores de excavación. En la parte derecha secuencia cronológica, litoestratigrafía y arqueológica de SM-W, con indicación de taxones de vegetación y faunas.

Fig. 1. Coves de Santa Maira. At the left, excavation sectors. In the right side, chronological, lithostratigraphic and archaeological sequence of SM-W, with an indication of taxon of vegetation and fauna.

Los elementos de adorno sobre malacofauna recuperados en SM-W, constituyen uno de los escasos conjuntos disponibles para el estudio del tránsito Pleistoceno-Holoceno (ca. 15 – 10 ka cal BP). Son 115 elementos sobre malacofauna y un canino atrofiado de ciervo con perforación, distribuidos entre el Magdaleniense superior y final y el Epipaleolítico.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los objetos de adorno analizados proceden del sector SM-W, de una superficie de algo más de 12m². El volumen de sedimentos excavado para cada una de las fases es diverso y, por tanto su densidad es desigual. También, la discusión de determinados objetos

recuperados en el contacto entre unidades litoestratigráficas requeriría de un detalle que no vamos a desarrollar, al igual que algunas asociaciones puntuales que podrían dar lugar a comentarios específicos. Todos estos aspectos superan los objetivos de este trabajo.

Para la determinación de los diferentes especies, hemos utilizado las guías de Poppe e Goto (1991) y la de Giannuzzi-Savelli; Palmeri e Ebreo (1997), así como el *World register of marine species* (WORMS) para la actualización de la nomenclatura.

Para el análisis de los soportes, se ha utilizado una base de datos creada en el programa *Filemaker* para el estudio de este yacimiento con campos referidos tanto a la descripción de los soportes: fracturación, medidas de los individuos, grado de alteración, las adherencias de colorantes (óxidos de hierro), como a las características de las perforaciones: tamaño, marcas de fabricación, caracterización de la acción, marcas de uso y fotografía.

Para la observación y análisis de las perforaciones se ha utilizado un estereomicroscopio marca Leica M165 C con un fuente de iluminación de luz fría Schott KL 1600 LED. Finalmente, para el registro fotográfico se ha utilizado una cámara digital Canon Powershot SX200 IS.

SANTA MAIRA W	MAGDALENIENSE	EPIPALEO	TOTAL NR
<i>Antalis sp</i>	2	2	4
<i>Cerastoderma sp</i>	0	1	1
<i>Clanculus corallinus</i>	1	2	3
<i>Columbella rustica</i>	2	2	4
<i>Glycimerys sp</i>	4	13	17
<i>Homalopoma sanguineum</i>	1	0	1
<i>Melanopsis dufouri</i>	1	0	1
<i>Mytilus sp</i>	1	0	1
<i>Ostrea</i>	1	0	1
<i>Pectinidae</i>	1	0	1
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	5	5	10
<i>Trivia monacha</i>	2	0	2
<i>Tritia sp</i>	1	0	1
<i>Tritia neritea/ Tritia pellucida</i>	34	17	51
<i>Tritia reticulata</i>	0	5	5
Indeterminado	6	6	12
TOTAL	62	53	115

Tabla 1. Malacofauna ornamental identificada en el Magdaleniense superior-final y Epipaleolítico.
Table 1. Ornamental Malacofauna identified in the Upper-Late Magdalenian and Epipaleolithic.

3.- RESULTADOS

Los datos de SM-W se han organizado en dos grandes fases: Magdaleniense superior-final y Epipaleolítico (Aura *et al.*, 2014). Para ambas fases se observa un incremento del número de yacimientos y de evidencias. Sin embargo, los rasgos característicos y los posibles cambios ocurridos a lo largo de estas fases están mal documentados en el

contexto regional. En general, se dispone de un número reducido de objetos de adorno analizados, con atribuciones cronológicas genéricas en muchos casos.



Fig. 2. Coves de Santa Maira. Ornamentos sobre malacofauna de las dos fases indicadas. 1 – 5: Epipaleolítico (1 y 2 *Glycimeris* sp.; 4: *Theodoxus fluviatilis*; 5 *Tritia neritea*). 6 – 15: Magdalenense final (6: *Ostrea*; 7: Pectínido; 8: *Columbella rustica*; 9: *Trivia monacha*; 10: *Clanculus coralinus*; 11: *Homalopoma sanguineum*; 12: *Tritia neritea*; 13: *Theodoxus fluviatilis*; 14: *Tritia* sp.; 15: *Antalis* sp.)

Fig. 2. Coves de Santa Maira. Ornaments on malacofauna of the two indicated phases. 1 - 5: Epipaleolithic (1 and 2 *Glycimeris* sp.; 4: *Theodoxus fluviatilis*; 5 *Tritia neritea*). 6 - 15: Late Magdalenian (6: *Ostrea*; 7: Pectinid; 8: *Columbella rustica*; 9: *Trivia monacha*; 10: *Clanculus coralinus*; 11: *Homalopoma sanguineum*; 12: *Tritia neritea*; 13: *Theodoxus fluviatilis*; 14: *Tritia* sp.; 15: *Antalis* sp.)

El conjunto de SM-W está compuesto por un total de 115 restos de los cuales se han podido determinar 103 objetos. El resto son simples fragmentos que no permiten una identificación clara o plantean dudas sobre la transformación de la materia prima empleada. En cuanto a su distribución: 62 objetos corresponden al Magdaleniense y 53 al Epipaleolítico (Tabla 1).

Soportes

La gran mayoría de objetos de adorno fue fabricado a partir de moluscos (gasterópodos, bivalvos y escafópodos). Un primer rasgo a destacar es que, desde el final del Magdaleniense se constata un descenso de la diversidad de taxones utilizados para la fabricación de objetos ornamentales. Frente a las 13 especies identificadas en el Magdaleniense, se reconocen 8 en el Epipaleolítico y 6 en el Mesolítico, según el estudio de J.Ll. Pascual (Aura Tortosa *et al.*, 2006). Un segundo rasgo importante es el número reducido de adornos sobre hueso, particularmente sobre dientes perforados, en comparación con los moluscos, gasterópodos, bivalvos y escafópodos. A pesar de ser una característica bastante frecuente en la mayor parte de los yacimientos mediterráneos peninsulares, en el caso de Santa Maira es todavía más acentuada.

Gasterópodos

Tritia neritea (Linnaeus, 1758) / *Tritia pellucida* (Risso, 1826): es el elemento más abundante en toda la secuencia (n= 51) y casi un 50% de la muestra presenta fracturas. *Tritia neritea/Tritia pellucida* es una especie mediterránea que vive en aguas poco profundas, sobre sustratos arenosos y frecuente lagunas y estuarios. Posee un colorido vistoso que en la mayor parte de ocasiones no ha llegado hasta nuestros días. El tamaño de todos los ejemplares está por debajo de los 9 mm.

Theodoxus fluviatilis es el segundo gasterópodo más numeroso, fluvial en este caso, con una presencia constante a lo largo de la secuencia estudiada.

Columbella rustica (Linnaeus, 1758) está presente en el Magdaleniense y el Epipaleolítico con una escasa representación (n= 4 ejemplares), frente a su posición dominante en momentos posteriores (Aura Tortosa *et al.*, 2006)

Otro gasterópodo documentado en el final del Paleolítico es *Trivia monacha* (da Costa, 1778). No es excesivamente abundante pero aparece en la mayor parte de los yacimientos de nuestro ámbito de estudio.

Por último, *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758) descrito en el Magdaleniense, hasta ahora sólo se había documentado al sur del Ebro en la Cova de les Cendres (Villaverde, 2019). *Clanculus corallinus* (Gmelin 1791) ya había sido identificado por J.Ll. Pascual y aparece en el Magdaleniense y en el Epipaleolítico. Ambos tienen una morfología similar. *Homalopoma* está asociada a las facies de *Posidonia oceanica*, aparece desde el nivel de la marea hasta la decena de metros, mientras que *C. corallinus* es propio del coralígeno.

Bivalvos

Glycymeris sp. (Lamarck 1789) está presente en toda la secuencia, con un máximo en el Epipaleolítico (n=11). *Cerastoderma sp.*, que suele ser una especie mejor representada

en otros yacimientos a lo largo de toda la secuencia paleolítica, en Santa Maira tiene una presencia puntual, similar a *Mytilus* sp. y *Ostrea* sp., en todo el Mediterráneo peninsular.

Escafópodos

La representación de *Antalis* (H. Adams & A. Adams, 1854) es escasa en SM-W y este hecho llama la atención dado que es uno de los elementos recurrentes en todos los conjuntos ornamentales del Paleolítico ibérico.

Dientes

Por último, durante el Magdaleniense se documenta el único colgante sobre canino de ciervo atrofiado. Se encuentra fracturado por la mitad inferior del orificio y quemado. Presenta estrías de preparación longitudinales en ambas caras, siendo más largas en una de las caras y paralelas y cortas en la otra. También presenta estrías circulares del movimiento rotatorio necesario para producir la perforación. Las estrías están rellenas de colorante rojo, óxidos de hierro que aparecen con cierta frecuencia sobre los restos ornamentales del yacimiento en todos los períodos.

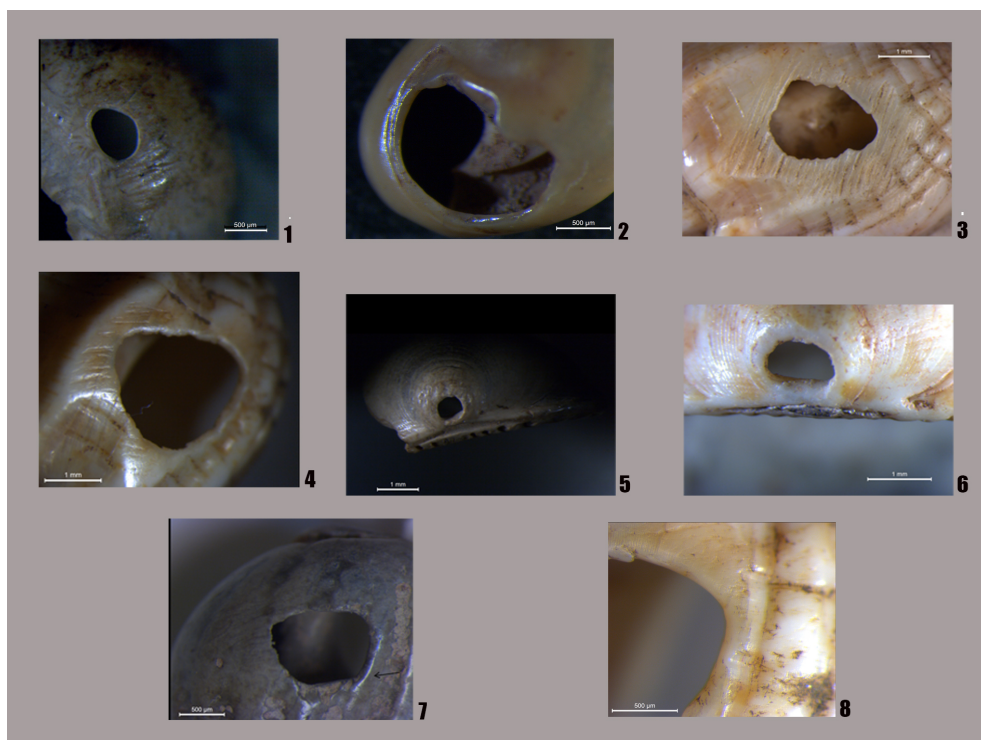


Fig 3. Técnicas de perforación documentadas en SM-W. 1: Abrasión *Glycimeris* sp.; 2: Presión/Percusión *Tritia neritea*; 3 y 4: Abrasión *Tritia reticulata*; 5 y 6: Perforación no antrópica *Glycimeris* sp.; 7 y 8: Desgaste *Tritia* sp. y *Tritia reticulata*.

Fig. 3. Drilling techniques documented in SM-W. 1: Abrasion *Glycimeris* sp.; 2: Pressure / Percussion *Tritia neritea*; 3 and 4: *Tritia reticulata* abrasion; 5 and 6: Non-anthropic perforation *Glycimeris* sp.; 7 and 8: Wear *Tritia* sp. and *Tritia reticulata*.

Las técnicas de perforación

En Santa Maira se repiten los patrones conocidos en la mayoría de los yacimientos de la secuencia paleolítica mediterránea (d'Errico et al., 1993):

- Abrasión: mayoritaria sobre *Glycymeris sp* y *Tritia reticulata*. Fig. 3. 1 y 4
- Rotación: se localiza en el canino de ciervo y en un fragmento de pectínido. Fig. 2. 7
- Percusión o presión: *Tritia neritea* o *Theodoxus fluviatilis* . Fig. 3. 2
- Perforación no antrópica; muchos bivalvos son recogidos ya perforados y muestran claros signos de alteración superficial por diversos agentes. Fig. 3. 5 y 6

4. DISCUSIÓN

Los materiales de SM-W, al igual que los del resto de yacimientos comentados, proceden de palimpsestos. En ningún caso se han descrito objetos de adorno vinculados a enterramientos, a pesar del notable incremento y diversidad de las prácticas funerarias que se registran a partir del Mesolítico (Aura et al., 2010). Este es un dato a retener de cara al futuro, pues permite un nivel de análisis evolutivo, cartográfico incluso al ser posible discutir su dispersión espacial, pero no valoraciones ligadas a individuos, grupos de edad, sexo o géneros.

Compartimos con Vanhaeren y d'Errico (2011) la definición de soporte como "*l'objet matériel utilisé pour la fabrication de l'objet corporel*". Cada uno de los conjuntos ornamentales estudiados nos ha permitido observar que, a pesar de la variedad (concha, diente, piedra, etc.), la gran mayoría están preparados para ser colgados o cosidos y que son elementos ajenos a la obtención de nutrientes. Tampoco debemos olvidar la relación directa que estos elementos deben tener con la vestimenta y que este conjunto (ropa+adorno) transmite una información relevante sobre sexo, edad, relaciones familiares, etc., si tenemos en cuenta lo que la etnografía puede aportar a la interpretación, no sólo de la elección de los soportes (Kipkorir, 1978).

En Santa Maira, la diversidad de especies utilizadas muestra cambios diacrónicos y una pérdida de la diversidad. De hecho, entre el Magdaleniense, el Epipaleolítico y el Mesolítico se reduce considerablemente el número de especies utilizadas para fabricar objetos de adorno. No obstante, las tendencias generales mantienen una importante continuidad entre el Magdaleniense y el Epipaleolítico como se puede observar (Tabla 1, Fig. 4).

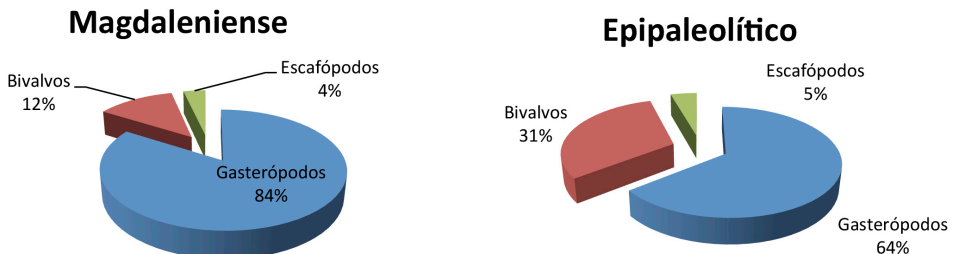


Fig. 4. Distribución del ornamento sobre malacofauna.

Fig. 4. Distribution of the ornament on malacofauna

T. neritea/pellucida suma más de la mitad de objetos durante el Magdaleniense y algo más de un tercio en el Epipaleolítico (Fig. 5). Esta trayectoria define uno de los rasgos básicos del yacimiento y muestra algunas diferencias respecto de lo ocurrido en yacimientos cercanos. Esta especie está presente desde el Solutrense en la Cova del Parpalló (Gandia, Valencia), en la de l'Hortet de Cortés-Volcán del Faro- (Cullera, Valencia), en Cova Beneito (Muro, Alicante) o en la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante), pero su número siempre es menor que el de otros gasterópodos de tamaño y morfología comparables. Se trata de *Theodoxus fluviatilis*, un taxón dominante desde el Gravetiense y que tiene una presencia constante en la mayor parte de yacimientos mediterráneos durante el Paleolítico (Villaverde et 2019; Soler et al 2013; Soler, 2015; Soler, 2019; Soler y Aura, EP).

En Santa Maira se ha recuperado un número de ejemplares discreto durante el Magdaleniense y el Epipaleolítico, sobre todo en relación con *T. neritea/pellucida*. Este cambio en la proporción de ejemplares de *T. fluviatilis* y *T. neritea/pellucida* puede ser relacionado con el ascenso de las aguas marinas y sus efectos sobre la disponibilidad y acceso a especies marinas y dulceacuícolas con una morfología similar (cf. *T. neritea*).

Por último, *Trivia monacha* también muestra una presencia constante a lo largo de toda la secuencia del Paleolítico mediterráneo. Hay un ejemplar en la Finca de Doña Martina (Murcia) en niveles Gravetienses (Martínez, 2015), otro en Cova Beneito en niveles Solutrenses (Soler, 2019) y algunos en los niveles Badegulienses y Magdalenienses de Parpalló (Soler y Aura, e.p.). Los individuos pueden aparecer con una o dos perforaciones, razón por la que es fácil proponer su uso como elemento cosido a modo de botón, ya sea decorativo o funcional. En nuestro caso los dos ejemplares presentan sólo una perforación.

Como se puede observar, la diversidad de especies de bivalvos identificados durante el Magdaleniense se simplifica durante el Epipaleolítico, al quedar concentrados los adornos en *Glycimeris* sp. (Tabla 1). Su frecuencia aporta al Epipaleolítico de Santa Maira un rasgo que también se encuentra en algún yacimiento situado más al norte. Esta pérdida de diversidad, el incremento de *Glycimeris* sp y la presencia de *T. reticulata* establecen las únicas distancias entre en los conjuntos magdalenienses y epipaleolíticos.

En cuanto a los escafópodos, su presencia en Santa Maira es muy desigual: puntual en SM-W y abundante en CG. Esta distribución coincide con lo observado en los niveles solutrenses de Parpalló, Hortet de Cortés-Volcán del Faro o Cendres. Santa Maira repite la tendencia al descenso de escafópodos a partir del Badeguliense.

La sustitución de los gasterópodos mayoritarios en el Magdaleniense y Epipaleolítico (*T. neritea*) respecto al Mesolítico (*C. rustica*), marca la mayor diferencia entre los adornos de tradición paleolítica y las nuevas pautas mesolíticas y del primer Neolítico (Pascual Benito, 1998; Álvarez-Fernández, 2006b).

El catálogo de especies es muy similar al descrito en otros yacimientos mediterráneos, tanto del norte como del sur. En las colecciones regionales del Magdaleniense final y Epipaleolítico es difícil establecer detalles evolutivos, aunque no es tan evidente el dominio de los gasterópodos sobre los bivalvos. Así, en Balma del Gai, la mitad de los objetos descritos son bivalvos y *Glycimeris* sp. ocupa un lugar destacado (Estrada, 2009), muy cerca de lo descrito en el Epipaleolítico de Santa Maira. Por su parte, los escafópodos (cf. *Antalis* sp. y *Dentalium* sp.) dominan el conjunto del Filador (Estrada, 2009), al

contrario de lo que hemos señalado para SM-W. Un trabajo reciente que recopila los taxones marinos de esta cronología en Cataluña —no sólo de las especies utilizadas para fabricar objetos ornamentales— muestra la presencia de la mayoría de las especies descritas en SM-W (Lloveras et al., 2019). Con respecto a los sitios del sur, en los yacimientos magdalenenses de la región de Murcia se identifican (Martínez, 2015), mientras que los datos de Cueva de Nerja (Jordá Pardo, 1982) deben ser actualizados.

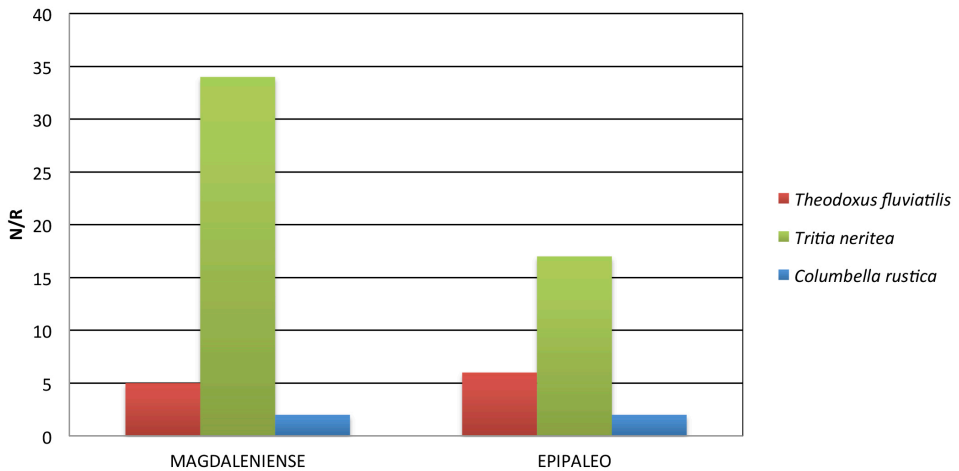


Fig 5. Distribución de *Tritia neritea/pellucida*, *Theodoxus fluviatilis* y *Columbella rustica* en las fases Magdaleniense superior-final y Epipaleolítico.

Fig 5. Distribution of *Tritia neritea / pellucida*, *Theodoxus fluviatilis* and *Columbella rustica* in the upper-final Magdalenian and Epipaleolithic phases.

Por último, debemos destacar un rasgo observado en la colección de SM-W. Del total de 103 elementos determinados, un 25% son individuos infantiles, 14 corresponden al final del Magdaleniense y 12 al Epipaleolítico. Esto indica un interés por los formatos de muy pequeño tamaño y nos lleva a cuestionarnos sobre su proceso de producción, dada la dificultad de manejo de unos elementos que llegan a estar por debajo de los 5mm. Una vez más, este pequeño formato, nos lleva a reflexionar sobre quién realizó el trabajo de perforar y ensartar o coser. Por las distintas técnicas analizadas, nos inclinamos a pensar en individuos infantiles o bien adultos de manos pequeñas, quizá mujeres si recurrimos al tan reiterado, como discutido, dimorfismo sexual en los HAM (De Wall, 2010). Es una actividad sin duda relevante para el grupo, con un importante significado simbólico-cultural (Álvarez-Fernández y Jöris 2008; Khun y Stiner, 2006, 2007; Vanhaeren y d'Errico, 2011) cuya fabricación requiere un aprendizaje que, seguramente va más allá de lo puramente tecnológico.

5. CONCLUSIONES

El conjunto de restos ornamentales de Coves de Santa Maira aporta nuevos datos para el estudio de la transición Pleistoceno - Holoceno en el que los materiales relacionados con las formas de representación simbólica pueden ser un elemento de discusión

relevante. Por primera vez, los adornos-colgantes participan en la discusión sobre la continuidad Paleolítico/Epipaleolítico. Además, Santa Maira permite describir y contextualizar el adorno epipaleolítico dentro de la región mediterránea ibérica.

Los datos obtenidos en este estudio revelan una clara continuidad tanto en las especies utilizadas de soporte como en las técnicas de perforación empleadas, ofreciendo la secuencia ligeras variaciones en cuanto el número de especies representadas o los porcentajes de gasterópodos y bivalvos. Los gasterópodos son mayoritarios en toda la secuencia, teniendo un mayor peso durante el Magdaleniense superior-final, donde suponen un 84%.

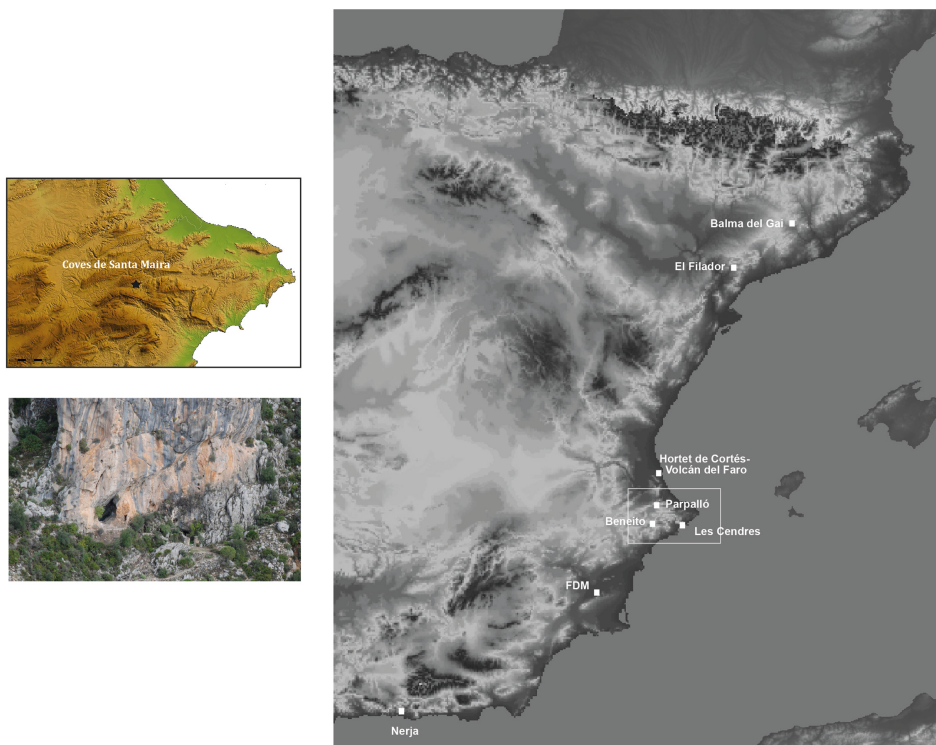


Fig. 6. Localización de los sitios mencionados en el texto.

Fig. 6. Location of the sites mentioned in the text.

Una de las especies que en Santa Maira está marca la continuidad Magdaleniense – Epipaleolítico es *Tritia neritea/pellucida*. Esta especie es la más representada tanto en el Magdaleniense como en el Epipaleolítico, desapareciendo prácticamente durante el Mesolítico (Pascual Benito, 1998).

También es destacable la escasa, casi nula, presencia de ornamento sobre soporte óseo. En el área mediterránea peninsular, los adornos sobre este tipo de soporte son escasos en comparación con el área cantábrica, siendo mayoritariamente dientes de ciervo, lince o zorro, pero su presencia es constante en yacimientos de cronología amplia

como la Cova del Parpalló, Hortet de Cortés-Volcan del Faro, Cova Beneito o Cova de les Cendres.

Los datos de Santa Maira son una aportación al conocimiento de la evolución de los objetos de adorno, por su número y especialmente por su secuencia dentro del área central del Mediterráneo peninsular. Estos elementos forman parte de las expresiones simbólicas de los grupos prehistóricos. Con todas las limitaciones que existen a la hora de elaborar su interpretación, es importante abordar este aspecto con el convencimiento de que el ornamento debe contribuir a la comprensión de las diferentes esferas de comportamiento, tanto tecnológicas como ideológicas. Lo recuperado, conocido y estudiado es sólo una pequeña parte, seguramente extraviada y olvidada, pero una muestra muy valiosa de una selección que nos habla de una continuidad en los usos de elementos simbólicos durante más de 5000 años.

Los resultados aquí presentados son coherentes con las transformaciones observadas también en las industrias líticas y óseas, en las formas de gestión económica y en la continuidad ocupacional de los sitios. A partir del Mesolítico parecen conformarse otras preferencias que acabarán definitivamente con modelos tecno-económicos y simbólicos iniciados en el Tardiglaciario.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto Aico/2020/97 de la Generalitat Valenciana, Direcció General d'Universitat, Investigació i Ciència, Conselleria d'Educació, Cultura i Esports.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alday, A. (coord.) 2006. *El Mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*, Arbak Foru Aldundia / Memorias de yacimientos alaveses, Diputación Foral de Álava, Vol. 11, Vitoria-Gasteiz.
- Álvarez-Fernández, E. 2006. *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. Universidad de Salamanca. 1333p.
- Álvarez-Fernández, E. 2006b. The use of *Columbella rustica* (Clase: Gastropoda) in the Iberian Peninsula and Europe during the Mesolithic and Early Neolithic. In: *Hernández, M.S., et al. (Eds.) IV Congreso del Neolítico Peninsular. MARQ*, T. II: 103-111.
- Álvarez Fernández, E. y Jöris, O. 2008. Personal ornaments in the early Upper Paleolithic of Western Eurasia: and evaluation of the record. *Eurasian Prehist*, 5(2): 31-44.
- Aura Tortosa, J.E. 1995. El Magdaleniense Mediterráneo: la Cova del Parpalló (Gandía, Valencia *Trabajos Varios 91, Servicio de Investigación Prehistórica*. Diputación Provincia de Valencia, 216p.
- Aura Tortosa, J.E. 2001. Caçadors emboscats: l'Epipaleolític al País Valencià. In: *Villaverde, V. (Ed.), De Neandertals a Cromanyons: l'inici del poblament humà a les terres valencianes*. Universitat de València, 219-238.
- Aura Tortosa, J.E.; Carrión Marco, Y.; García Puchol, O.; Jardón Giner, P.; Jordá Pardo, J.F.; Molina Balaguer, L.; Morales-Pérez, J.V.: Pascual Benito, J.L.; Pérez Jordà, G.; Pérez

- Ripoll, M.; Rodrigo García, M.J. y Verdasco Cebrián, C.C. 2006. Epipaleolítico-Mesolítico en las comarcas centrales valencianas. In: *Alday, A. (Ed.). El mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*. Arbak Foru Aldundia / Memorias de yacimientos alaveses. Diputación Foral de Álava, Vol. 11: 65-118.
- Aura Tortosa, J.E. 2010. Uno de los nuestros. Notas para una Arqueología de las prácticas funerarias de los cazadores prehistóricos de la Península Ibérica. In: *Pérez Fernández, A. y Soler-Mayor, B. (Eds.) Restes de vida / Restes de mort*. València, Museu de Prehistòria de València: 31 – 44.
- Aura Tortosa, J.E.; Jordá, J.F.; Pérez Ripoll, M.; Badal, E.; Tiffagom, M.; Morales, J.V. y Avezuela, B. 2013. Concheros del sur de Iberia en el límite Pleistoceno-Holoceno. In: *M. de la Rasilla Vives (Coord.). F. Javier Fortea Pérez. Universitatis Ovetensis Magister. Estudios en homenaje*. Universidad de Oviedo and Mensula Ediciones: 179-194.
- Aura Tortosa, J.E.; Marlasca, R.; Rodrigo, M.J.; Jordá Pardo, J.F.; Salazar-García, D.C.; Morales-Pérez, J.V. y Pérez Ripoll, M. 2014. Llises, orades i alguna anguila. L'ictiofauna mesolítica de les Coves de Santa Maira (Castell de Castells, la Marina alta, Alacant), *Iles. Jornades d'Arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València: 121-138.
- Aura Tortosa, J.E.; Vadillo Conesa, M. y Morales-Pérez, J. V. 2020. Tendencias tecnoeconómicas en el tránsito Pleistoceno-Holoceno: la región centro-meridional ibérica (15-10 ka cal. BP). *Monografies del SERP-Universitat de Barcelona*: 199-230.
- Bar-Yosef Mayer, D. y Bosch, M.D. (Eds.) 2019. Personal Ornaments in Early Prehistory, Special Issue, *PaleoAnthropology*: 19-239.
- Blaffer Hrdy, S. 2019. *Mothers and others: the evolutionary origins of mutual understanding*. Harvard University Press, 2011. 422p.
- Boyd, R. y Richerson, P.J. 2009. Culture and the evolution of human cooperation. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364, doi: 10.1098/rstb.2009.0134.
- Bradshaw, J.L. 2003. *Evolution humaine. Une perspective neuropsychologique*. Ed. De Boek. 320p.
- Carrión Marco, Y. 2005. *La vegetación mediterránea y atlántica de la Península Ibérica: nuevas secuencias antracológicas*. Serie de Trabajos Varios 104, Servicio de Investigación Prehistórica. Diputación de Valencia, 316pp.
- D'Errico, F.; Jardón, P. y Soler, B. 1993. Techniques de perforations des coquillages et usures de suspension: critères d'analyse à basse experimental. *ERAUL*, 50: 243-254.
- Estrada, A. 2009. *La Malacofauna marina dels jaciments Epipaleolítics Catalans: Una aproximació als usos simbòlics i culturals*. Monografies del SERP-Universitat de Barcelona. 91p.
- Foley, R.A. y Mirazón Lahr, M. 2011. The evolution of the diversity of cultures. *Phil. Trans. R. Soc. B* 366, doi: 10.1098/rstb.2010.0370
- De Wall, F. 2010. *El mono que llevamos dentro*. Tusquets editores. 272p.
- Giannuzzi-Savelli, R.; pusateri, F.; Palmeri, A. y Ebreo, C. 1997. *Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. Atlas of the mediterranean sea shells*. Ed. La Conchiglia. Evolver, 5 vol. 202p.
- Jordá Pardó, J. F. 1981. La Malacofauna de la Cueva de Nerja. *Zephyrus*, XXII-XXIII, 87-99.
- Jordá Pardo, F.J.; Aura Tortosa, J.E.; Avezuela Aristu, B.; Alvarez-Fernández, E.; García Pérez, A. y Maestro, A. 2016. Breaking the waves: Human use of marine bivalves in a

- microtidal range coast during the Upper Pleistocene and the Early Holocene, Vestíbulo chamber, Nerja Cave (Málaga, southern Spain) *Quaternary International* 407: 59-79
- Kuhn, S.L. y Stiner, M.C. 2006. Les Parures au Paléolithique. Enjeux cognitives, démographiques et identitaires. *Naissance de la Pensée Symbolique et du Langage. Diogenes* 214: 47-58.
- Khun, S.L. y Stiner, M.C. 2007. Body Ornamentation as Information Technology: Towards an Understanding of the Significance of Early Beads, In: P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef & Ch. Stringer (Eds.). *Rethinking the Human Revolution: New Behavioural and Biological Perspectives on the Origin and Dispersal of Modern Humans. McDonald Institute Monograph. University of Cambridge*: 45-54.
- Kipkorir, B.1978. *People of the Rift Valley. Kalenjin. Kenyas's People*. Evans Brorhers Limited. 48p.
- Lloveras, Z.; Nadal, J. y Lloveras, L. 2019. Una mar llunyana?. Relacions de les darreres comunitats caçadores-recol·lectores i la costa a Catalunya a través de l'estudi de la malacofauna marina i el SIG. In: J.Ll. Pascual i A. Sanchís (Eds.) *Recursos marins en el passat, IV Jornades d'arqueozoologia. Museu de Prehistòria de València*: 63-84.
- Martínez Andreu, M. 1989. *El Magdalenense superior en la costa de Murcia*, Consejería de cultura educación y turismo, Murcia, 189.
- Martínez, S. 2105. *Os adornos em concha do Paleolítico Superior da Região de Murcia*. Universidade do Algarve. 223p. (Trabajo final de máster inédito)
- Morales Pérez, J.V. 2015. *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores-recol·lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial-Holocé*. Universitat de València, 665p. (Tesis doctoral inédita).
- Newell, R.R.; Kielman, D.; Constandse-Westermann, T.S.; Van der Sanden, W.A.B. y Van Gijn, A. 1990. *An Inquiry into the ethnic resolution of Mesolithic regional groups. The study of their decorative ornaments in time and space*. E.J. Brill Ed. 488p.
- Poppe, G. y Goto, Y. 1991. *European seashells*. 2 vol. Ed. Wiesbaden: Christa Hemmen. 221p.
- Soler Mayor, B. 2001. Adorno, imagen y comunicación. In: Villaverde, V. (Ed.). *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universitat de València: 367-376.
- Soler, B.; Tiffagom, M. y Aura Tortosa, J.E. 2013. La cova del Volcán del Faro (Cullera): més preguntes que respostes. Primeres dades sobre els elements ornamentals, In: *Animals i arqueologia hui. I Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València: 159-180.
- Soler Mayor, B. 2015. Elementos de adorno malacológicos de la secuencia Solutrense de la Cova del Parpalló (Gandia, València). Nuevos datos. In: *Gutiérrez Zugasti, I; Cuenca Solana, D. y González Morales, M.R. (Eds.). La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Nadir Ediciones: 13-26.
- Soler Mayor, B. 2019. Recursos marinos ornamentales en Cova Beneito (Muro, el Comtat, Alacant). In: *Recursos marins en el passat. IV Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València: 41-61.
- Soler Mayor, B. y Aura Tortosa, J.E. (En Prensa). Lo que no se come. Malacofauna ornamental del Badeguliense y Magdalenense de la Cova del Parpalló (Gandia). 5ª

Reunião Científica de Arqueomalacologia da Península Ibérica. Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

Taborin, Y. 1993. *La parure en coquillage au paléolithique*. 39^e Suppl. À Gallia Préhistoire, CNRS. 544p.

Vadillo Conesa, M. 2018. *Sistemes de producció lítica en el trànsit Plistocè-Holocè. Estudi de la seqüència arqueològica de Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alacant) i la seua contextualització mediterrània*. Universitat de València. 431pp. (Tesis doctoral inédita).

Vadillo Conesa, M. y Aura Tortosa, J.E. 2019. Lithic production in the centre and south of the Iberian Mediterranean region (Spain) throughout the Pleistocene-Holocene transition (14.5-10.5 ky cal BP). *Quaternary International (in press)*. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.09.046>

Vanhaeren, M. y d'Errico, F. 2011. L'émergence du corps paré. Objets corporels paléolithiques. *Civilisations. Revue internationale d'anthropologie et de sciences humaines. Les apparences de l'homme. Dossier – coordonné par Gil Bartholeyns*: 59-86.

Vanhaeren, M.; d'Errico, F.; Van Niekerk, K.; Henshilwood, C. y Erasmus, R. 2013. Thinking strings: additional evidence for personal ornament use in the Middle Stone Age at Blombos Cave, South Africa. *J. Hum. Evol*, 64 (6): 500-517.

Villaverde Bonilla, V; Román, D.; Pérez Ripoll, M.; Bergadà, M. y Real, C. 2012. The end of the Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula/ *Quaternary International*, 272-273: 17-32.

Villaverde, V.; Real, C.; Roman, D.; María Albert, R.; Badal, E.; Bel, M.A.; Bergada, M.; de Oliveira, P.; Esteban, I.; Martínez-Alfaro, M.; Martínez, C.M.; Pérez, M.; Eixea, A. y Perez-Ripoll, M. 2017. The early Upper Palaeolithic of Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary International*, 515: 92-124. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.11.051>

WoRMS (World Register of Marine Species) – www.marinespecies.org

LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA Y LA PRODUCCIÓN ALFARERA DURANTE EL NEOLÍTICO EN LA CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA, MÁLAGA)

David CUENCA-SOLANA^{1,2}, Francisco Javier RODRÍGUEZ-SANTOS¹, Angélique NONZA-MICAELLI³, Juan Jesús CANTILLO-DUARTE⁴, Xavier CLOP-GARCÍA⁵, María Dolores CAMALICH-MASSIEU⁶, Dimas MARTÍN-SOCAS⁶



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria (Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria, Banco Santander). Edificio Interfacultativo, Avda. Los Castros, s/n. 39005 Santander.

2: Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire, (CReAAH). Campus de Beaulieu, Bâtiment 25. Labo Archéosciences. Avenue du Général Leclerc - CS 74205. 35042 Rennes (Francia).

Cuenca-Solana, D.; Rodríguez-Santos, F.J.; Nonza-Micaelli, A.; Cantillo-Duarte, J.J.; Clop-García, X.; Camalich-Massieu, M.D. y Martín-Socas, D. 2021. Los instrumentos de concha y la producción alfarera durante el Neolítico en la Cueva de El Toro (Antequera, Málaga). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 121-152. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA Y LA PRODUCCIÓN ALFARERA DURANTE EL NEOLÍTICO EN LA CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA, MÁLAGA). El desarrollo de la producción cerámica es un elemento clave para analizar la transformación de las estructuras económicas y sociales de los grupos humanos durante el proceso de neolitización, al estar vinculada directamente con su progresiva sedentarización y la formación de sociedades complejas. A pesar de esto, y aunque el estudio de las tradiciones de manufactura cerámica puede aportar información esencial para conocer el equipamiento tecnológico, así como también los ejes de transmisión cultural de una sociedad, la realidad es que son pocos los estudios que trascienden el análisis de su morfología y/o tipología. En este contexto de la investigación se ha desarrollado el análisis funcional de los instrumentos de concha vinculados con las ocupaciones humanas del Neolítico antiguo y reciente en la Cueva de El Toro (Antequera, Málaga), entre los que destacan aquellos artefactos asociados a un taller alfarero documentado *in situ* durante la Subfase IIIB. Los resultados obtenidos, a partir del desarrollo de un amplio programa experimental analítico, han permitido confirmar que los instrumentos de concha fueron empleados, junto a otros elementos tecnológicos, para desarrollar actividades concretas dentro del proceso de manufactura cerámica. Finalmente, a partir de una perspectiva multidisciplinar (taxonomía, tafonomía, arqueología experimental y análisis funcional) ha sido posible reconstruir la *chaîne opératoire* de estos instrumentos de trabajo y establecer una comparación sobre el rol que desempeñaron en torno a la actividad alfarera durante el Neolítico antiguo y reciente en la Cueva de El Toro.

Palabras clave: Análisis funcional; Arqueomalacología; Producción cerámica; Neolítico; Arqueología experimental.

ELS INSTRUMENTS DE CONQUILLA I LA PRODUCCIÓ TERRISSERA DURANT EL NEOLÍTIC A LA CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA, MÁLAGA). El desenvolupament de la producció ceràmica és un element clau per analitzar la transformació de les estructures econòmiques i socials dels grups humans durant el procés de neolitització a l'estar vinculada directament amb la seva progressiva sedentarització i la formació de societats complexes. Malgrat això, i encara que l'estudi de les tradicions de manufactura ceràmica pot aportar informació essencial per conèixer l'equipament tecnològic, així com també els eixos de transmissió cultural d'una societat, la realitat és que són pocs els estudis que transcendeixen l'anàlisi de la seva morfologia i/o tipologia. En aquest context de

3: **Laboratoire Lieux, Identités, eSpaces et Activités (UMR CNRS 6240 LISA). Université de Corse.** Campus Mariani, Bâtiment Edmond Simeoni, Avenue Jean Nicoli, 20250 Corte (Córcega, Francia).

4: **Departamento de Historia, Geografía y Filosofía. Universidad de Cádiz.** Avda. Gómez Ulla, s/n. 11003 Cádiz.

5: **Departament de Prehistòria, Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona.** Carrer de la Fortuna, 08193 Cerdanyola del Vallès. (Barcelona).

6: **Departamento de Geografía e Historia. Área de Prehistoria. Universidad de La Laguna.** C/ Prof. José Luis Moreno Becerra, s/n. 38200 San Cristóbal de La Laguna. (Tenerife).

la investigació, s'ha desenvolupat l'anàlisi funcional dels instruments de conquilla vinculats amb les ocupacions humanes del Neolític antic i recent a la Cueva de El Toro (Antequera, Màlaga), entre els quals es destaquen els artefactes associats a un taller terrisser documentat *in situ* durant la Subfase IIIB. Els resultats obtinguts, a partir del desenvolupament d'un ampli programa experimental analític, han permès confirmar que els instruments de conquilla van ser emprats, al costat d'altres elements tecnològics, per desenvolupar activitats concretes dins del procés de manufactura ceràmica. Finalment, a partir d'una perspectiva multidisciplinària (taxonomia, tafonomia, arqueologia experimental i anàlisi funcional) ha estat possible reconstruir la *chaîne opératoire* d'aquests instruments de treball i establir una comparació sobre el rol que van exercir al voltant de l'activitat terrissera durant el Neolític antic i recent a la Cueva de El Toro.

Paraules clau: Anàlisi funcional; Arqueomalacologia; Producció ceràmica; Neolític; Arqueologia experimental.

SHELL TOOLS AND NEOLITHIC POTTERY PRODUCTION IN CUEVA DE EL TORO (ANTEQUERA, MÁLAGA). The development of pottery production is a key element to analyse the transformation of the economic and social structures of human groups during the neolithization process as it is directly linked to their progressive sedentary and the formation of complex societies. In addition, the study of ceramic manufacturing traditions can provide essential information to understand the technological equipment, as well as the axes of cultural transmission of a society, although there are generally few studies that go beyond the analysis of ceramic morphology and /or typology. In this context, the use-wear analysis of the shell tools linked to the human occupations of the ancient and recent Neolithic in Cueva de El Toro (Antequera, Málaga) has been developed, including the artifacts associated with a pottery workshop documented *in situ* during the Subphase IIIB. The results obtained, from the development of a broad analytical experimental program, have confirmed that the shell tools were used, along with other technological elements, to carry out specific activities within the pottery manufacturing process. Finally, from a multidisciplinary perspective (taxonomy, taphonomy, experimental archaeology and use-wear analysis) it has been possible to reconstruct the *chaîne opératoire* of these tools, and establish a comparison on the role played in relation to the pottery production during the ancient and recent Neolithic in Cueva de El Toro.

Keywords: Use-wear analysis; Archaeomalacology; Pottery production; Neolithic; Experimental archaeology.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la producción cerámica es un elemento clave para analizar la transformación de las estructuras económicas y sociales de los grupos humanos durante el proceso de neolitización, ya que está vinculada directamente con su progresiva sedentarización y la formación de sociedades y estados complejos. Una transformación de las bases sociales de tal alcance que constituye a su vez uno de los hitos más importantes del *Homo sapiens* desde su llegada al viejo continente. Sin embargo, a pesar de que el estudio de las tradiciones de fabricación de cerámica de una sociedad puede generar información significativa sobre su equipamiento tecnológico y/o los medios de transmisión cultural de los grupos humanos, lo cierto es que mayoritariamente el análisis de la cerámica en contextos arqueológicos de Europa se ha centrado en establecer tipologías, mostrando un evidente desinterés por aspectos como el conjunto de

elementos tecnológicos utilizados para su fabricación, su función y caracterización, o el entorno social en el que se han desarrollado estos procesos. Como resultado, en general la investigación arqueológica ha proporcionado una interpretación muy limitada de los comportamientos sociales generados en torno al desarrollo de la alfarería, sobre todo en comparación con la Etnografía. Un ejemplo de ello está vinculado a su relación con la malacología, pues ésta ha sido analizada tradicionalmente desde la perspectiva dietética - sin duda la utilización más común entre los grupos humanos que han explotado sistemáticamente los recursos naturales de las áreas litorales- o desde la óptica de su uso como ornamento personal. Así, se ha obviado la información procedente de la Etnografía que manifiesta la existencia de un variado abanico de actividades productivas vinculadas con el uso de las conchas de los moluscos (Claassen, 1998), especialmente como instrumento de trabajo (Cuenca-Solana *et al.*, 2011). Así a partir de estas narraciones conocemos el uso como instrumento de trabajo tanto de conchas de bivalvos como de gasterópodos, empleados para realizar acciones transversales (raspado) y longitudinales (corte) y orientados a procesar bienes de origen animal (carne, pescado, piel, hueso), vegetal (madera, vegetales, tubérculos) y mineral (conchas, cerámica). De este modo su uso relacionado con la alfarería ha sido señalado a nivel etnográfico tanto en Sudamérica, (Prous, 1992), como en África (Dupont, 2006) o también en Europa (Rodríguez y Navarro, 1999).

Desde una perspectiva arqueológica la metodología de análisis funcional ha sido empleada mayoritariamente para el estudio del utillaje lítico, mientras que los instrumentos de trabajo manufacturados con materias primas de origen animal como hueso o concha han sido analizados de forma minoritaria. El progresivo incremento cuantitativo de análisis del utillaje de concha en contextos arqueológicos de Europa durante los últimos años (ver por ejemplo; Vigié y Courtin, 1986; Courtin y Vigié, 1987; Vigié, 1987, 1992, 1995; Gruet *et al.*, 1999; Rodríguez y Navarro, 1999; Pascual Benito, 2008; Maicas Ramos, 2008; Cristiani *et al.*, 2005; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Tumung *et al.*, 2012, 2015; Manca, 2013, 2016; Dupont y Cuenca-Solana, 2014; Clemente *et al.*, 2014), así como los resultados obtenidos a partir de estas propuestas, contribuyen a reafirmar que el rol de estos instrumentos ha sido infravalorado dentro del abanico tecnológico empleado por los grupos humanos (Cuenca-Solana, 2014; Clemente y Cuenca Solana, 2015; Cuenca-Solana y Clemente Conte, 2017). En paralelo, durante los últimos años ha aumentado progresivamente en la península ibérica la cantidad de aplicaciones basadas en la metodología de análisis funcional para el estudio del utillaje de concha en contextos de cazadores-recolectores de cronología paleolítica y mesolítica (Cuenca-Solana *et al.*, 2013a, 2016a, 2016b; Cuenca-Solana, 2015), o de sociedades campesinas neolíticas (Cuenca-Solana *et al.*, 2010, 2013b, 2014; Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2011; Clemente y Cuenca-Solana, 2011; Clemente *et al.*, 2014). En este sentido los resultados obtenidos en estas investigaciones confirman la vinculación entre el utillaje de concha y la producción cerámica en diferentes lugares de Europa, entre los que se pueden citar diferentes contextos, ya sean neolíticos de la costa atlántica de Francia, (Salanova, 1992; Gruet *et al.*, 1999; Dupont y Cuenca-Solana, 2014; Cuenca-Solana *et al.*, 2015; Rousseau *et al.*, 2020) y de la península ibérica (Clemente Conte *et al.*, 2014, 2019; Vijande *et al.*, 2019), o neolíticos y calcolíticos en la vertiente mediterránea de la península ibérica (Maicas Ramos, 2008; Pascual Benito, 2008) y de Italia (Manca, 2013, 2016).

Dentro de este contexto general, las excavaciones desarrolladas en la Cueva de El Toro (Sierra del Torcal, Antequera) (Figura 1), así como el posterior estudio multidisciplinar de la colección malacológica recuperada en estas intervenciones, ha permitido analizar el papel desempeñado por el utillaje de concha para el desarrollo de la producción cerámica en este yacimiento. Finalmente, los resultados obtenidos han permitido establecer una comparación entre la composición y el uso de estos instrumentos de trabajo durante la Fase IV, adscrita al Neolítico antiguo (5280/4780 cal BC), y la Fase III, relacionada con la presencia de un taller alfarero en un momento concreto de la ocupación humana durante el Neolítico reciente durante la Subfase IIIB (4250/3950 cal BC) (Tabla 1) (Martín-Socas *et al.*, 2018).

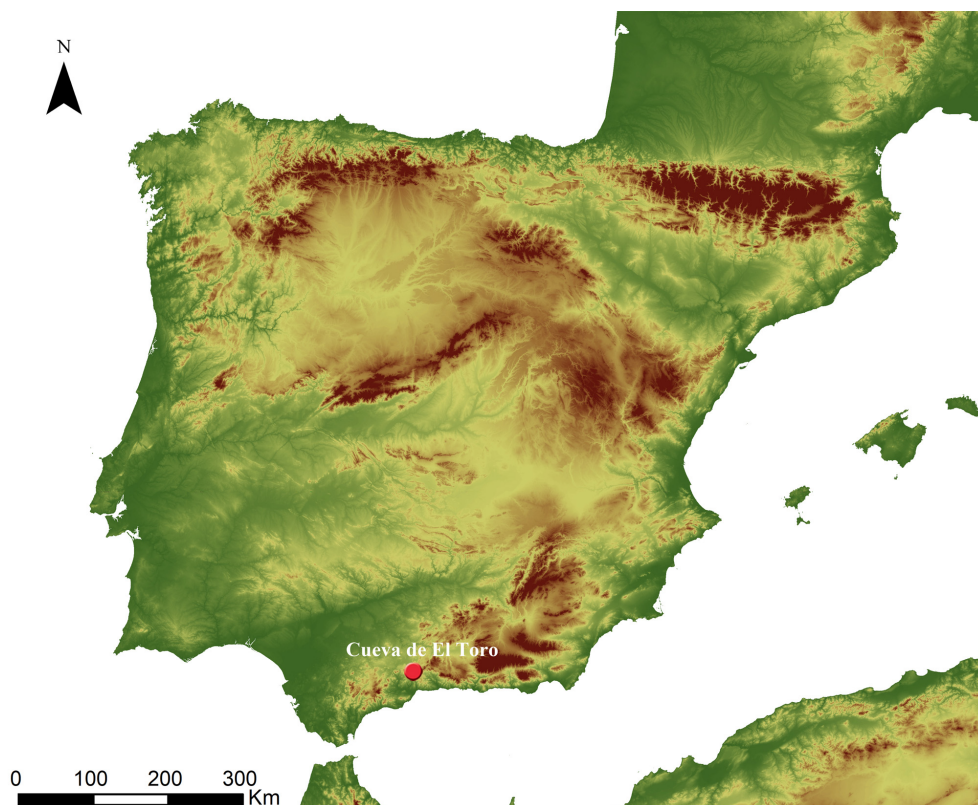


Fig. 1. Localización de la Cueva de El Toro en la sierra de Antequera (Málaga, Andalucía).

Fig. 1. Location of Cueva de El Toro in Sierra de Antequera (Malaga, Andalusia).

La Cueva de El Toro: localización, características de su ocupación y cronología.

La Cueva de El Toro se encuentra en la amplia cordillera kárstica de la Sierra de El Torcal (Málaga, España) (Figura 1). Su estructura interna está constituida por grandes bloques desprendidos en un momento anterior a la primera ocupación de la cavidad, que configura dos espacios a alturas diferenciadas entre 1,40-1,60 metros, generando una plataforma superior, Sector 1, y otra inferior, Sector 2. Durante el primer cuarto del IV milenio a.C. se produjo un cambio estructural, posiblemente como resultado de un

movimiento tectónico y con mayor probabilidad consecuencia del colapso del sistema kárstico, causando un basculamiento general de la plataforma kárstica en ese sector de la Sierra de El Torcal hacia el sur (Martín-Socas *et al.*, 2004). Esto supuso una importante transformación de la cavidad, lo que causó el bloqueo de la entrada original, la apertura de una sima de 17 metros de profundidad al sur del Sector 2, derivando en la percolación de los paquetes sedimentarios localizados en esa área, y una la inclinación general de la plataforma de base y del depósito sedimentario hacia la sima.

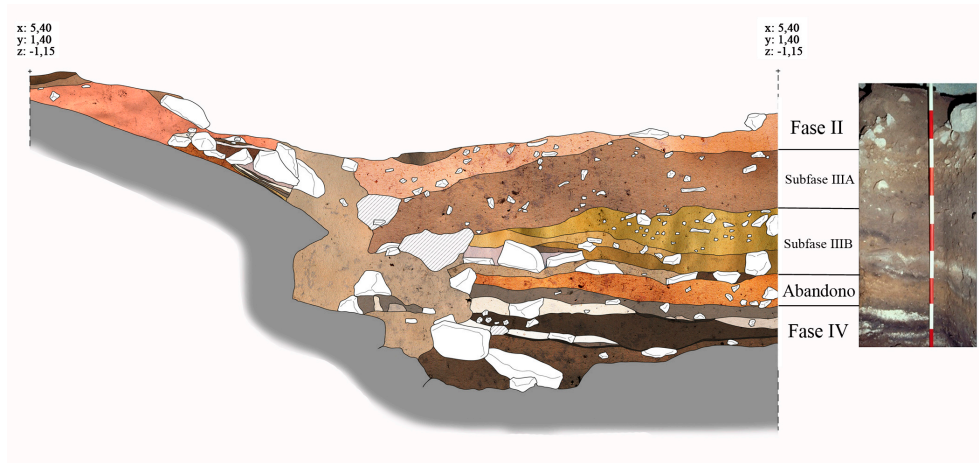


Fig. 2. Secuencia estratigráfica de la Cueva de El Toro compuesta por sendas Fases de ocupación neolítica (Fase IV y Fase III -con las Subfases IIIA y IIIB) y un hiato de abandono de la cavidad entre ambas.

Fig. 2. Stratigraphic sequence of Cueva de El Toro composed of two Phases of Neolithic occupation (Phase IV and Phase III -with the Subphases IIIA and IIIB) and a hiatus of abandonment of the cavity between these Phases.

El trabajo de campo arqueológico se llevó a cabo durante cinco campañas (1977, 1980, 1981, 1985 y 1988), centrándose fundamentalmente en el área inmediata a la entrada original, situada en la plataforma inferior (Sector 2). Los trabajos permitieron identificar una secuencia estratificada de 2,40 metros de profundidad con cuatro Fases cronoculturales. Los niveles inferiores corresponden a la ocupación neolítica, Fase IV (Neolítico antiguo, 6200-5980 BP (5280-4780 2 σ cal BC) y Fase III, Neolítico reciente, que se subdivide en dos Subfases, IIIB y IIIA (Subfase IIIB 5320-5170 BP: 4250-3950 2 σ cal BC) (Martín-Socas *et al.*, 2018). Entre la Fase IV y la Subfase IIIB, un depósito de tierra rojiza arcillosa estéril indica un período de abandono del sitio que ha sido confirmado por las dataciones radiométricas, estableciendo un hiato estimado en torno a 500 años (Figura 2). Las diferencias entre las dos Subfases del Neolítico reciente deben estar relacionadas con las transformaciones estructurales de la cavidad señaladas, que se produciría en el momento final de la Subfase IIIB, con la consiguiente pérdida de las condiciones de habitabilidad, que marcaría un modelo de ocupación caracterizado a partir de esos momentos por periodos de corta duración. Ésta se localiza fundamentalmente en el área que conecta con el nuevo acceso (Sector 1 o plataforma superior), y relacionada con el pastoreo de una cabaña ovi-caprina, que es la actividad económica principal de los grupos

humanos que ocuparon recurrentemente la Cueva de El Toro durante los diferentes periodos de uso registrados en el espacio interior de la cavidad.

De esta forma, el análisis de la distribución del registro arqueológico y de las diferentes unidades sedimentarias, al igual que los resultados de los estudios micromorfológicos sobre muestras de sedimentos no perturbados (Égüez *et al.*, 2016), revelan que la Fase IV está definida por un uso de carácter estacional o periódico, asociado a actividades de tipo doméstico, de ritual funerario (Santana *et al.*, 2019), pero también a la estabulación del ganado ovicaprino, resultado de esa orientación económica principal vinculada al pastoreo. En la Subfase IIIB se produce un cambio sustancial al documentarse una ocupación mucho más estable e intensa, que supone una organización del área de habitación con la articulación de diversas estructuras de combustión asociadas a la zona del acceso original. Igualmente, ha sido posible determinar prácticas de estabulación del ganado que, a diferencia de la Fase IV, está restringida a la zona más interna, localizada en el Sector 1, mientras que el área más próxima a la entrada original y con mayor luminosidad, ubicada en el Sector 2, acoge diferentes estructuras de combustión domésticas y espacios relacionados con algunas actividades artesanales, como es el caso de la alfarería (Martín-Socas *et al.*, 2004; Camalich-Massieu y Martín-Socas 2013; Égüez *et al.*, 2016; Martín-Socas *et al.*, 2018). En efecto, en el área suroccidental, la más próxima a la entrada original que dispondría de mayor luminosidad, se documentó un espacio relacionado con la producción alfarera, definido por la presencia de un depósito de arcilla preparado con tierra de rocas calizas a la que se ha incorporado calcita triturada, un recipiente cerámico modelado, pero no cocido, y tres espátulas de hueso (Martín Socas *et al.*, 2004). Su datación, con una muestra de hueso de ovicaprino asociado al conjunto, ha aportado la fecha de 5170 ± 30 BP: 4040-3950 2σ cal BC (Beta-336259) (Tabla 1), que corresponde al final de esta Subfase IIIB. La distribución microespacial de diferentes registros de malacofauna, que muestran su relación funcional con el modelado y acabado de los recipientes cerámicos, unido a otros utensilios elaborados en materias primas diferentes (sílex, fragmentos cerámicos amortizadas y tallados, o bruñidores), permiten caracterizar este contexto como un taller de producción cerámica de carácter doméstico.

Referencia	Material	Especie	Datación BP	Desviación	Cal BC 1 σ	Cal BC 2 σ	Sub-fase	Adscripción
Beta-347631	Semillas/Frutos	<i>H. vulgare</i>	5320	30	4230-4050	4240-4000	IIIB	Neolítico reciente
Beta-343182	Semillas/Frutos	<i>H. vulgare</i>	5320	30	4230-4050	4250-4040	IIIB	Neolítico reciente
Beta-343180	Semillas/Frutos	<i>Quercus</i>	5290	30	4230-4040	4230-4000	IIIB	Neolítico reciente
Beta-347633	Carbón	<i>V. Faba</i>	5280	30	4220-4040	4230-3990	IIIB	Neolítico reciente
Beta-341130	Semillas/Frutos	<i>H. vulgare</i>	5270	30	4220-4000	4230-3990	IIIB	Neolítico reciente
Beta-343179	Semillas/Frutos	<i>Quercus</i>	5260	30	4220-4000	4230-3980	IIIB	Neolítico reciente
Beta-343181	Semillas/Frutos	<i>H. vulgare</i>	5240	30	4050-3990	4220-3970	IIIB	Neolítico reciente
Beta-343183	Semillas/Frutos	<i>Quercus</i>	5210	30	4040-3970	4050-3960	IIIB	Neolítico reciente
Beta-336259	Hueso fauna	<i>Ovis/Capra</i>	5170	30	3980-3960	4040-3950	IIIB	Neolítico reciente

Tabla 1. Dataciones de radiocarbono obtenidas en el taller alfarero localizado en la Subfase IIIB de la Cueva de El Toro (Égüez *et al.*, 2016). Dataciones calibradas con Oxcal 4.2.4 (Bronk-Ramsey *et al.*, 2013) e IntCal13 atmospheric curve (Reimer *et al.*, 2013).

Table 1. Radiocarbon data obtained in the Subphase IIIB of Cueva de El Toro (Égüez *et al.*, 2016). Dates calibrated with Oxcal 4.2.4 (Bronk-Ramsey *et al.*, 2013) and IntCal13 atmospheric curve (Reimer *et al.*, 2013).

Características morfológicas, composición y funcionalidad de la tecnología cerámica de la Cueva de El Toro.

El análisis morfológico de los conjuntos cerámicos ha revelado un predominio de los recipientes de tendencia elipsoidal y ovoide con diferentes capacidades volumétrica (entre 1 y 6 litros, y excepcionalmente entre 15 y 18 litros), donde las paredes son muy abiertas, destacando la presencia de vasos compuestos, con cuellos indicados o de mayor desarrollo, así como de elementos de aprehensión macizos o perforados (Figura 3). En general, en el acabado de las superficies no se observa diferencias en el tratamiento de la interior y la exterior, y es significativa la escasa presencia de recipientes con decoración y cuando aparece se limita a la impresa -restringida al labio-, incisa o pintada -localizada en el tercio superior del cuerpo-. Por otra parte, los estudios petrográficos realizados sobre 44 muestras correspondientes a recipientes asociados a los contextos domésticos muestran que las tierras utilizadas en la Subfase IIIB son mayoritariamente de origen calizo, con características composicionales similares a las del entorno geológico de El Torcal (Echallier, 2004; Clop *et al.*, en preparación). En cantidad mucho menor, hay cerámicas elaboradas con tierras de origen metamórfico y, ya de manera residual, cerámicas hechas con otros tipos de tierras. Así mismo, se ha constatado el uso de desengrasantes añadidos (calcita triturada y chamota) en buena parte de las muestras analizadas.

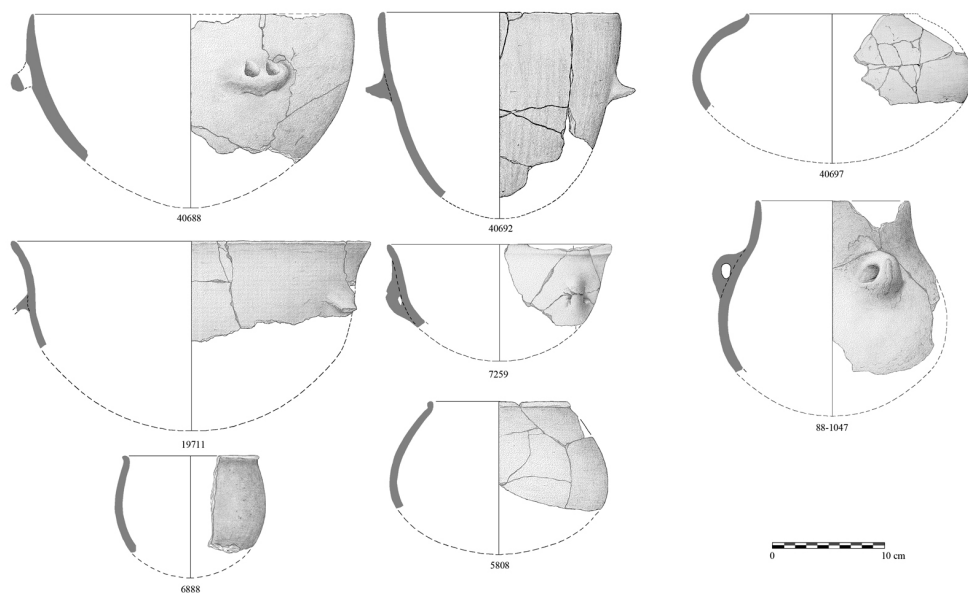


Fig. 3. Reconstrucción de recipientes cerámicos recuperados la Fase IIIB de la Cueva de El Toro.

Fig. 3. Reconstruction of ceramics recovered in the Phase IIIB of Cueva de El Toro.

Con respecto a la función concreta asociada a estos recipientes cerámicos, el estudio de los residuos orgánicos preservados en su interior, que se ha realizado sobre 24 muestras de los contextos domésticos, ha posibilitado identificar el uso de estos

elementos para contener grasas de rumiantes domésticos o de cerdo. Igualmente, se han documentado utilizaciones que vinculan estos contenedores con la salvaguarda de aceites vegetales, a través de una mezcla de grasas de animales y de plantas, que podrían responder a una pauta culinaria o bien orientado al procesado de diferentes tipos de productos en distintos momentos (Tarifa *et al.*, 2019).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo de esta investigación se ha basado en la realización del análisis taxonómico, tafonómico y funcional de la colección malacológica recuperada en los niveles adscritos al Neolítico antiguo y reciente de la Cueva de El Toro. De esta forma estas aplicaciones metodológicas se han focalizado al estudio de 88 restos arqueomalacológicos, la mayor parte procedentes de la Fase IIIB de ocupación (Neolítico reciente), destacando la presencia de especies tanto marinas como también dulceacuícolas. El estudio taxonómico del conjunto arqueomalacológico ha atendido fundamentalmente a los siguientes criterios:

Identificación taxonómica. Para ello, hemos acudido principalmente a las fuentes bibliográficas (Sabelli, 1980; Lindner, 1983; Poppe y Goto, 1993a, 1993b; Hayward y Ryland, 1996; Hayward, Nelson-Smith y Shields, 1998; Gofas, Moreno y Salas, coord., 2012), así como a una colección comparativa de referencia de restos malacológicos actuales. Además, para aunar criterios relacionados con la nomenclatura de las distintas especies documentadas, nos hemos apoyado en la base de datos del CLEMAM (Check list of European marine mollusca) del Museo Nacional de Historia Natural de París (<http://www.mnhn.fr/base/malaco.html>).

Cuantificación. Para el cálculo de los restos de moluscos nos hemos basado en una serie de índices de abundancia cuya estimación se ha efectuado a partir del NR, que expresa el número de restos totales por especies y el NMI, que indica el número mínimo de individuos por especies, y responde a la suma de partes anatómicas concretas. En el caso de los bivalvos se establece mediante el recuento de valvas completas + valvas fragmentadas con charnela + fragmentos charnelares (anterior o posterior, lo que sea mayor). Para los gasterópodos espiralados se establece mediante la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales-umbilicales, mientras que para los gasterópodos no espiralados la fórmula es la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales (Gutiérrez Zugasti, 2009).

Tafonomía. Con este análisis pretendemos acercarnos a todos los procesos por los que ha pasado el registro malacológico desde su recolección hasta su localización en la excavación arqueológica. Como consecuencia, atenderemos a los agentes que han provocado dicha modificación, así como a los grupos tafonómicos donde encuadrar el registro conservado y que, en definitiva, aportarán información de los posibles significados de tales restos en el yacimiento (Moreno, 1994; Gutiérrez Zugasti, 2009).

Índice de Fragmentación. Para el presente trabajo hemos establecido una serie de categorías siguiendo el sistema propuesto por R. Moreno y ampliado por I. Gutiérrez (Moreno, 1994; Gutiérrez Zugasti, 2009), que para el caso de los bivalvos son: VCOM (valva completa), VFRA (valva fragmentada), FCHC (fragmento charnelar completo), FCHA (fragmento charnelar anterior), FCHP (fragmento charnelar posterior) y FTOS

(fragmentos); para los gasterópodos espiralados usamos ICOM (individuo completo), IFRA (individuo fragmentado), FAPI (fragmento apical) y FTOS (fragmentos). Por su parte, en los gasterópodos espiralados distinguimos entre ICOM (individuo completo), IFRA (individuo fragmentado), FAU (fragmento apical-umbilical), FAPI (fragmento apical), FEST (fragmento de estoma), FUMB (fragmento umbilical) y FTOS (fragmentos); mientras que para los gasterópodos no espiralados usamos ICOM (individuo completo), IFRA (individuo fragmentado), FAPI (fragmento apical) y FTOS (fragmentos).

Además, esta colección también ha sido estudiada desde una perspectiva funcional o traceológica (Semenov, 1964). Esta metodología está orientada a conocer la funcionalidad del utillaje, desde la perspectiva del desgaste y de las alteraciones producidas por su fabricación y/o uso. En este sentido esta colección ha sido analizada mediante el empleo combinado de altos y bajos aumentos, entre 10 y 200X. Así, se han utilizado una lupa binocular Leica S8APO y un microscopio metalográfico Leica DM 2500M. La documentación fotográfica se ha realizado con una cámara Leica 190HD adaptada a ambos equipos. Este proceso de observación y documentación fotográfica se ha realizado sobre todas las piezas experimentales antes y después de desarrollar el protocolo, con el objetivo de documentar posibles alteraciones tafonómicas sobre estas piezas. Inicialmente para interpretar las huellas de uso se han empleado los resultados obtenidos a partir del desarrollo de diferentes programas experimentales analíticos (Cuenca-Solana, 2010, 2013, 2015, Cuenca-Solana *et al.*, 2013, 2015, 2016, 2017). Este protocolo, efectuado en diferentes fases, ha abordado la caracterización y documentación de alteraciones de carácter biológico de las conchas, de carácter tafonómico, producidas por la propia intervención arqueológica (lavado y cribado), así como diferentes experimentaciones orientadas a definir las huellas de uso generadas por la interacción de los instrumentos de concha al procesar materias de origen vegetal (como madera o fibras vegetales), animal (como piel o carne) y mineral (como ocre o arcilla). Finalmente, con el objetivo de una interpretación funcional más específica que permitiese un mayor grado de interpretación arqueológica del utillaje de concha de la Cueva de El Toro, se ha realizado un protocolo experimental específico. Este protocolo ha estado orientado a replicar la producción alfarera empleando las mismas técnicas, materias primas (arcillas y desgrasantes) y útiles documentados en las diferentes Fases de ocupación de la Cueva de El Toro. De esta forma hemos realizado 9 experimentos analíticos, es decir sometidos al control de variables, centrados en la utilización de conchas de diferentes taxones como instrumentos de trabajo en las diferentes fases de la producción alfarera.

El programa experimental analítico

Con el objetivo de generar un mecanismo de inferencia para interpretar el utillaje de concha documentado en este contexto, se planificó un programa experimental analítico basado en la producción alfarera. La estructuración y desarrollo del protocolo experimental se benefició de los estudios previos realizados sobre las clasificaciones tecnológicas y morfométricas de la cerámica, de los análisis de composición de las pastas, así como la caracterización y localización de las posibles fuentes de aprovisionamiento de la materia prima utilizada durante las diferentes Fases de ocupación del Neolítico. Los objetivos principales de este trabajo experimental eran alcanzar una mayor y mejor comprensión del proceso de la producción cerámica, desde la perspectiva del utillaje

empleado, así como evaluar la adecuación de los instrumentos de concha en las diferentes fases de su elaboración. Con esta finalidad se desarrollaron 9 experimentos empleando instrumentos de concha de 3 especies diferentes (*Mytilus galloprovincialis* (Lamarck 1819), *Glycymeris glycymeris* Da Costa, 1778 y *Patella ulyssiponensis* Gmelin, 1791 para desarrollar 2 fases diferenciadas del proceso de manufactura de cerámica, empleando sendos tipos de tierras naturales de composición similar a las documentadas en los análisis petrográficos realizados previamente (Echallier, 2004; Clop *et al.*, 2018). Las conchas empleadas para desarrollar la experimentación proceden de ejemplares vivos de *Mytilus galloprovincialis* y *Patella ulyssiponensis*. En este sentido, las conchas de *Glycymeris glycymeris* han sido recolectadas *post mortem* en sustratos de playa. Como hemos indicado en el apartado de material y métodos, se ha realizado una observación a nivel macroscópico y microscópico de la superficie de la cara externa e interna de todas las piezas experimentales antes de desarrollar el protocolo, sin que se hayan documentado la presencia de erosiones o abrasiones de carácter biológico o tafonómico significativas sobre estas conchas. Por otra parte, los estudios previos realizados sobre las materias primas han permitido constatar que en la Fase III predomina el uso de tierras calizas mientras que en la Fase IV predominan las tierras metamórficas. Así, en el programa experimental se han utilizado tierras de composición caliza recogidas en la base de El Torcal, en un punto situado a entre 2 /3 km del yacimiento, y tierras de composición metamórfica, recogidas en la cuenca del Guadalhorce, a 11 km de distancia de la Cueva de El Toro (Figura 4a).

El protocolo experimental se basó en la ejecución de varias fases de trabajo diferenciadas, con el objetivo de elaborar los recipientes cerámicos lo más ajustado posible a lo documentado en los distintos conjuntos de la Cueva de El Toro (Figura 4). De esta forma el protocolo se inició realizando el molido y cribado/tamizado de 8,5 kg de arcilla de origen calizo del entorno de El Torcal y la misma cantidad de arcilla metamórfica procedente de la zona del Guadalhorce con una criba de 2 mm y, posteriormente se ha llevado a cabo un segundo tamizado en una criba de 1 mm (Figura 4b y 4c). Una vez preparadas las arcillas se procedió a humedecerlas aplicando agua y a amasarlas para aportarles plasticidad. En paralelo a este proceso, se procedió a preparar los desgrasantes de calcita y chamota mediante percusión, utilizando un canto de piedra como mano y una superficie de madera como metate. La calcita empleada fue recolectada en los afloramientos naturales localizados en el entorno de El Torcal, y la chamota añadida a la arcilla se ha obtenido a partir de la percusión de algunos fragmentos de cerámica recuperados de forma descontextualizada en el propio yacimiento arqueológico. Finalmente, con la inclusión del agua se han obtenido 1100 gr. de arcilla de origen calizo y 1500 gr de arcilla metamórfica. que han sido procesadas con y sin desgrasantes (Tabla 2). En el caso de la arcilla del entorno de El Torcal se han añadido 130 gr. de calcita tamizada con criba de 1 mm como desgrasante. Este desgrasante ha sido añadido a 900 gr. de arcilla para obtener un total de 1030 gr de materia prima (arcilla más desgrasante) empleada en el desarrollo del trabajo experimental. Por otra parte, la arcilla metamórfica procedente del área del Guadalhorce se ha utilizado de la misma forma, con y sin desgrasantes, añadiendo en este caso 40 gr de chamota tamizada con criba de 2 mm para generar un total de 800 gr. de este tipo de pasta. Posteriormente a esta preparación se ha



Fig. 4. Fases del programa experimental analítico realizado para interpretar la funcionalidad del utillaje de concha en la Cueva de El Toro ; a) obtención de la arcilla empleada para la experimentación en las fuentes de aprovisionamiento determinadas por el estudio previo, b) y c) molido y cribado de la arcilla natural para su preparación; d) trabajo de modelado a mano siguiendo los patrones mostrados por la cerámica recuperada en el propio contexto arqueológico; e) trabajo experimental de regularización de paredes realizado con concha de *G. glycymeris* durante el proceso de manufactura con un estado húmedo de la arcilla; f) fase experimental de bruñido previo a la cocción realizado con concha de *M. galloprovincialis* con la arcilla en estado cuero.

Fig. 4. Phases of the analytical experimental program carried out to interpret the functionality of the shell tools from Cueva de El Toro; a) Obtaining the clay used for experimentation in the supply place determined by the previous study, b) and c) Grinding and screening of natural clay for its preparation; d) Modeling work made by hands following the patterns shown by the ceramic recovered in the archaeological context; e) Experimental wall ceramic regularization work carried out with *G. glycymeris* shell with a wet clay; f) Experimental burnishing phase carried out with a *M. galloprovincialis* shell with clay in leather state.

llevado a cabo el modelado a mano de los recipientes cerámicos mediante la técnica de cordones superpuestos, siguiendo las características tecnológicas principales de las cerámicas recuperadas en las distintas Fases del contexto arqueológico (Figura 4d). Una vez obtenida esta preforma se han iniciado acciones de regularización/homogenización de las paredes y, posteriormente bruñido de estas superficies con la utilización de los instrumentos de concha experimentales durante periodos de trabajo de entre 50 y 60 minutos (Tabla 2), tanto con la arcilla en estado húmedo (Figura 4e), como también en *estado cuero* (Figura 4f). En concreto la primera de las acciones ha estado orientada a la eliminación de la materia prima arcillosa excedente, con el objetivo de adelgazar las paredes internas y externas de los recipientes, así como también regularizar la apertura de estos (Figuras 4d y 4e). El bruñido ha estado orientado principalmente a impermeabilizar las paredes de los recipientes para mejorar su funcionalidad (Figura 4f). Todas las acciones orientadas a homogeneizar/regularizar arcilla en estado húmedo se han llevado a cabo empleando cinemáticas transversales y unidireccionales, ejerciendo un ángulo de entre 75° y 90° entre el instrumento y la pared de arcilla y utilizando la cara interna de la concha como conductora para su desarrollo. Por otra parte, la acción de bruñido de la arcilla en *estado cuero* se ha ejercido a través de una cinemática transversal

y bidireccional, empleando en este caso un ángulo de contacto de 180° entre el instrumento y la materia procesada, en este caso la cara externa de la concha ha funcionado como conductora (Tabla 2). Todos los instrumentos de concha experimentales han sido fotografiados, a nivel macroscópico y microscópico, y medidos, empleando un calibre digital, previamente a su utilización. El objetivo era documentar el estado de las superficies activas de los instrumentos previamente a su uso, y evaluar el desgaste de estas zonas a partir de cuantificar la cantidad de materia perdida en cada una de ellas debido al desarrollo de cada fase de trabajo.

Taxón	Acción	Gesto (uso)	C. conductora	Ángulo	Arcilla	Estado	Desgrasantes	T. Exp.
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Tr/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Torcal	Húmeda	No	1h
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Tr/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Guadalorçe	Húmeda	No	1h
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Tr/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Torcal	Húmeda	Calcita (+1mm)	1h
<i>Patella ulyssiponensis</i>	(Tr/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Torcal	Húmeda	No	1h
<i>Patella ulyssiponensis</i>	(Tr/Ob/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Guadalorçe	Húmeda	No	1h
<i>Patella ulyssiponensis</i>	(Tr/Ob/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Guadalorçe	Húmeda	Chamota (+2 mm)	1h
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	(Tr/Ob/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Torcal	Húmeda	No	1h
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	(Tr/Ob/U)	Regularizar paredes	Interna	75/90°	Torcal	Cuero	Calcita (+1mm)	1h
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	(Tr/Bi)	Bruñido	Externa	180°	Torcal	Cuero	No	50"

Tabla 2. Actividades realizadas dentro del programa experimental analítico focalizado a realizar la interpretación funcional de los instrumentos de concha de la Cueva de El Toro. Tr = Acción transversal, U= Acción unidireccional, Ob= Acción oblicua, Bi= Acción bidireccional.

Table 2. Activities carried out within the analytical experimental program focused on the functional interpretation of the shell tools of Cueva de El Toro. Tr = Transverse action, U= Unidirectional action, Ob = Oblique action, Bi= Bidirectional action.

3. RESULTADOS

Análisis taxonómico y tafonómico

Desde el punto de vista arqueomalacológico se han estudiado un total de 88 restos pertenecientes a un mínimo de 52 individuos, de los cuales 13 son bivalvos marinos (25,00%), 15 gasterópodos marinos (28,84%), 17 bivalvos dulceacuícolas (32,69%) y 7 no han podido ser identificados a nivel de especie (13,46%) (Tabla 3).

Por especies, el bivalvo de agua dulce *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798) es el que presenta un mayor índice de representatividad, con 17 individuos, estando su recolección encaminada a cubrir un aporte como complemento en la dieta alimenticia de estos grupos humanos. De esta forma consideramos que estos individuos posiblemente fueron recolectados como alimento dado su interés bromatológico, aunque algunos fragmentos presentan una abrasión que podría cuestionar este aspecto. La presencia mayoritaria de esta especie de río viene determinada, en buena medida, por la ubicación del yacimiento en pleno sistema Bético. Sin embargo, este mismo factor hace especialmente interesante la destacada presencia de moluscos marinos, algunos de los cuales fueron recolectados como alimentos (*M. galloprovincialis*, *Cerastoderma edule* (Linné, 1758), *Patella*, *Stramonita haemastoma* (Linné, 1767), *Pecten* o *Donax trunculus* Linné, 1758). Además, otros muchos fueron recolectados para ser usados como ornamento personal, posiblemente recogidos *post mortem*, dado el desgaste que presentan por erosión marina la estructura externa de algunas conchas, fundamentalmente los dos ejemplares de *G. glycymeris*, perforados de manera natural por el umbo. Otras, caso de los 4 ejemplares de

Campaña	Corte	Fase	Nº Registro	Moluscos Taxones	NR	NMI	IF
80	E-3	II	12106	<i>Cerastoderma edule</i>	1	1	FTO
81	E-3	II	30396	<i>Donax trunculus</i>	1	1	ICOM
81	E-3	II	30397	<i>Pecten maximus</i>	1	1	FTO
81	E-4	II	32092	<i>Patella</i> sp.	1	1	FTO
77	E-4	III	4590	<i>Donax trunculus</i>	1	1	VCOM
77	E-4	III	6827	Bivalvo indeterminado	1	1	FTO
77	E-4	III	6828	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
77	E-4	III	6829	<i>Pecten</i> sp.	1	1	FTO
77	E-4	III	8318	<i>Stramonita haemastoma</i>	1	1	FTO
77	E-4	III	8321	<i>Zonaria pyrum</i>	1	1	ICOM
80	E-4	III	13097	<i>Zonaria pyrum</i>	1	1	ICOM
80	E-3	III	18955	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
81	E-3	III	36006	<i>Zonaria pyrum</i>	1	1	ICOM
81	E-3	III	36104	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
81	E-3	III	37225	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
81	E-4	III	37624	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
81	E-3	III	38204	<i>Patella</i> sp.	1	1	FTO
81	E-4	III	38370	Bivalvo indeterminado	1	1	FTO
81	E-3/E-4	III	40179	<i>Columbella rustica</i>	1	1	ICOM
81	E-3/E-4	III	40739	<i>Columbella rustica</i>	1	1	ICOM
81	E-3/E-4	III	40950	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FCHA
85	E-3/E-4	III	46023-1	<i>Potomida littoralis</i>	2	1	FTOS
85	E-3/E-4	III	45246	<i>Stramonita haemastoma</i>	1	1	FEST
85	D-3/E-3	III	46028	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	1	VFRA
88	C-7	III	231	<i>Glycymeris glycymeris</i>	1	1	VCOM
88	E-3/E-4	III	499	<i>Patella</i> sp.	1	1	ICOM
88	E-3/E-4	III	722	Gasterópodo indeterminado	1	1	IFRA
88	E-3/E-4	III	786	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
88	E-3/E-4	III	868	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	VCOM
88	E-3/E-4	III	869	Bivalvo indeterminado	34	1	FTOS
88	E-3/E-4	III	1099	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
88	E-3/E-4	III	1136	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	VCOM
81	E-4	III-IV	38316	Indeterminado	1	1	FTO
80	E-4	IV	16076	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	1	FCHC
80	E-3	IV	21037	<i>Columbella rustica</i>	1	1	ICOM
80	E-3	IV	22044	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	1	IFRA
81	E-4	IV	34984	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
81	E-4	IV	34985	<i>Potomida littoralis</i>	2	1	FCHC/FCHP
81	E-3/E-4	IV	40733	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	VCOM
81	E-3	IV	40813	<i>Zonaria pyrum</i>	1	1	IFRA
81	E-4	IV	40817	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FCHA
81	E-3/E-4	IV	40858	<i>Stramonita haemastoma</i>	1	1	IFRA
85	E-3/E-4	IV	46242	Bivalvo indeterminado	1	1	FTO
85	E-3/E-4	IV	46268	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FCHA
85	E-3/E-4	IV	46269	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	1	FCHC
85	E-3/E-4	IV	46555	<i>Potomida littoralis</i>	1	1	FTO
85	E-3/E-4	IV	46556	<i>Patella ulyssiponensis</i>	1	1	ICOM
85	E-3/E-4	IV	46647	<i>Glycymeris glycymeris</i>	1	1	VCOM
77	E-4	-	2198	Bivalvo indeterminado	2	1	FTOS
85	E-4	-	45234	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1	1	FTO
81	B-3/B-4	-	36804	<i>Zonaria pyrum</i>	1	1	IFRA
81	B-3/B-4	-	39390	<i>Cerastoderma edule</i>	1	1	FTO
Total					88	52	

Tabla 3. Determinación taxonómica de la colección malacológica recuperada en la Cueva de El Toro.
Table 3. Taxonomic determination of the malacological collection recovered in Cueva de El Toro.

Zonaria pyrum (Gmelin, 1791), presentan perforaciones intencionadas, amplias e irregulares, en la zona dorsal (una por abrasión y tres por presión/percusión), y vienen a sumarse a otros restos ya recogidos en trabajos anteriores (Goñi, 2004), donde también se describió el uso ornamental de especies pertenecientes a las familias Glycymeridae, Cypraeidae, Conidae, Muricidae o Dentaliidae. En este sentido, es especialmente llamativo la presencia de los 3 ejemplares de gasterópodos marinos de *Columbella rustica* (Linné, 1758), una especie típicamente mediterránea, de reducido tamaño y poco apreciada en los gustos culinarios, que en los contextos mesolíticos y neolíticos de la vertiente mediterránea peninsular suele interpretarse generalmente como ornamento personal, comúnmente tras un proceso de preparación de la concha mediante la perforación del margen dorsal de la última vuelta (Álvarez, 2008; Pascual, 2010). En el caso de la Cueva del Toro, los ejemplares documentados no presentan alteración alguna, por lo que, desde el punto de vista tafonómico, debemos considerarlo como restos antrópicos de funcionalidad desconocida, es decir, fueron recolectados intencionadamente por los grupos humanos, pero desconocemos para qué uso. En yacimientos como Nerja (Maro, Málaga), este tipo de restos han sido considerados como una reserva de materia prima que no llegaron a ser empleadas al fin para el que se recolectaron, es decir, como ornamentos (Jordá, 1982). También ha sido especialmente llamativa la presencia de un fragmento rodado de *C. edule* (#39390), con forma elipsoidal, enmarcándose en los conjuntos denominados tradicionalmente como “colgantes de lágrima” o lúnulas, similar a los descritos por Goñi (2004:205), pero en este caso sin perforación. Por último, con relación a la aportación malacológica por niveles de ocupación, la Fase IIIB es la que ha presentado mayor presencia de restos, con 26 individuos (50,00%), seguida de la Fase IV, con 15 (28,84%), la Fase II, con 4 (7,69%), la Fase IIIA, con 3 (5,76%) y, por último, 2 ejemplares que están sin definir su Fase (3,84%) y otros tantos (3,84%) procedentes de la limpieza.

Desde otra perspectiva, el estudio tafonómico ha mostrado que los restos recuperados presentaban una heterogénea preservación, lo que en algunos casos ha dificultado su identificación taxonómica, así como su posterior análisis desde la perspectiva funcional. Las alteraciones principales documentadas son biodegradación, encostramiento, fragmentación, abrasión y/o carbonificación.

Análisis funcional

El análisis de funcionalidad efectuado sobre la colección malacológica procedente de la Cueva de El Toro ha permitido documentar 8 instrumentos de concha entre los 88 restos recuperados, 7 con uso confirmado (Uso) y otro con uso probable (Po) (Tabla 4 y Figura 5). Teniendo en cuenta que muchos de estos 88 restos son fragmentos de pequeño tamaño y que algunos también presentaban alteraciones tafonómicas que impedían su análisis a nivel microscópico, el porcentaje de conchas con indicios de haber sido empleadas como instrumento de trabajo es altamente significativo, ya que se corresponde con el 10% aproximado del conjunto de la colección arqueomalacológica. En concreto los instrumentos de concha documentados proceden de las campañas de excavación realizadas en la Cueva de El Toro durante los años 1981, 1985 y 1988 y están asociadas tanto a la Fase III (Neolítico reciente), como a la Fase IV (Neolítico antiguo). En

Nº Registro	Campaña	Corte	Fase	Taxón	Uso	Acción	Materia
231	88	C-7	IIIA	<i>Glycymeris glycymeris</i>	Uso	Tr/Bi	Mineral (Arcilla)
8318	77	E-4	IIIB	<i>Stramonita haemastoma</i>	Po	Tr	
36104	81	E-3	IIIB	<i>Potomidas littoralis</i>	Uso	Tr	Mineral (Arcilla)
38204	81	E-3	IIIB	<i>Patella</i> sp.	Uso	Tr/Ob/ Bi	Mineral (Arcilla)
46028	85	D-3/E-3	IIIB	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Uso	Tr/Bi	Mineral (Arcilla)
499	88	E-3/E-4	IIIB	<i>Patella</i> sp.	Uso	Tr/Bi	Mineral (Arcilla)
46556	85	E-3/E-4	IV	<i>Patella ulyssiponensis</i>	Uso	Tr/Bi	Mineral (Arcilla)
46647	85	E-3/E-4	IV	<i>Glycymeris glycymeris</i>	Uso	Tr/Bi	Mineral (Arcilla)

Tabla 4. Instrumentos de concha documentados en la Cueva de El Toro. Uso = Instrumento con uso confirmado, Po= Instrumentos con uso probable, Tr = Acción transversal, Bi= Acción bidireccional, Ob = Acción oblicua.

Table 4. Shell tools documented in Cueva de El Toro. Use = Shell tool with confirmed use, Po = Shell tool with probable use, Tr = Transverse action, Bi= Bidirectional action, Ob = Oblique action.

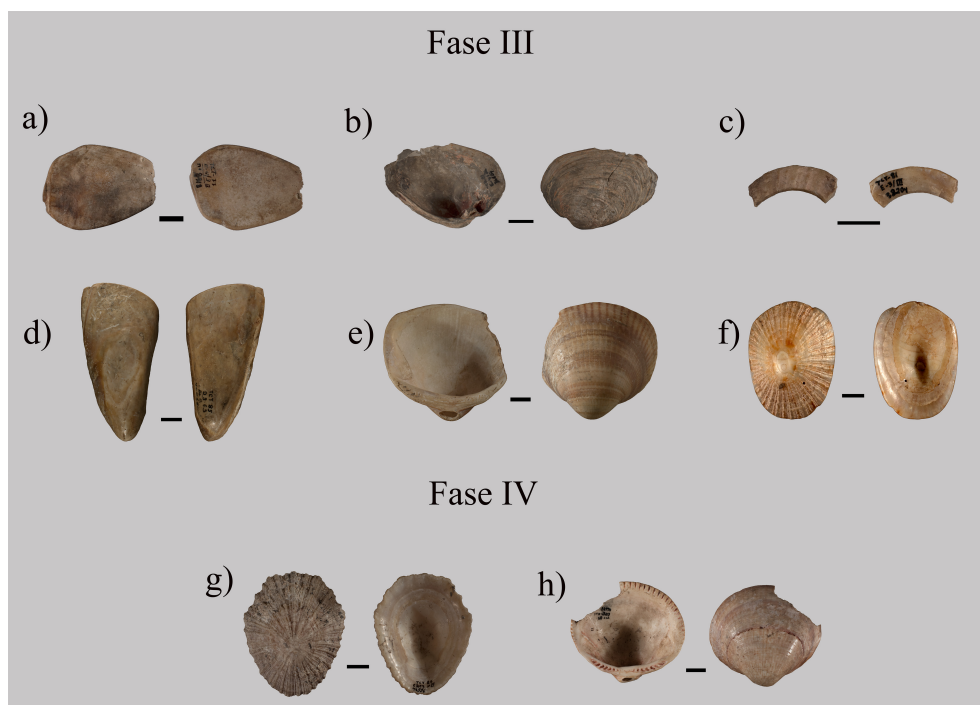


Fig. 5. Instrumentos de concha documentados en las Fases III y IV de la Cueva de El Toro: a) Fragmento de *S. haemastoma* con uso probable procedente de la Subfase IIIB (#8318); b) Concha de *P. littoralis* con uso confirmado procedente de la Subfase IIIB (#36104); c) Fragmento de borde de *Patella* sp. con uso confirmado procedente de la Subfase IIIB (#499); d) Valva de *M. galloprovincialis* con uso confirmado procedente de la Subfase IIIB (#46028); e) Concha de *G. glycymeris* con uso confirmado procedente de la Subfase IIIA (#231); f) Concha de *Patella* sp. con uso confirmado procedente de la Subfase IIIB (#38204); g) Concha de *P. ulyssiponensis* con uso confirmado (#46556); h) Concha de *G. glycymeris* con uso confirmado (#46647).

Fig. 5. Shell tools documented in the Phases III and IV of Cueva de El Toro: a) Fragment of *S. haemastoma* shell with probable use from Subphase IIIB (# 8318); b) *P. littoralis* shell with confirmed use from Subphase IIIB (# 36104); c) Edge fragment of *Patella* sp. with confirmed use from Subphase IIIB (# 499); d) Valve of *M. galloprovincialis* with confirmed use from Subphase IIIB (# 46028); e) *G. glycymeris* shell with confirmed use from Subphase IIIA (# 231); f) *Patella* sp. Shell with confirmed use from Subphase IIIB (# 38204); g) *P. ulyssiponensis* shell with confirmed use (# 46556); h) *G. glycymeris* shell with confirmed use (# 46647).

concreto asociados a la Subfase IIIb se ha documentado 1 fragmento de *S. haemastoma* con uso probable (Figura 5a; #8318), 1 concha completa de *P. littoralis* con uso confirmado (Figura 5b; #36104), 1 conchas completa y 1 fragmento de borde de *Patella* sp. con uso confirmado (Figura 5f y 5c; #499 y #38204 respectivamente), 1 valva de *M. galloprovincialis* con uso confirmado (Figura 5d; #46028). Además, asociada a la Subfase IIIA se ha evidenciado 1 concha completa de *G. glycymeris* con uso confirmado (Figura 5e; #231). En lo que respecta a la Fase IV ha sido posible documentar sendos instrumentos: 1 concha completa de *P. ulyssiponensis* con uso confirmado (Figura 5g; #46556) y 1 concha completa de *G. glycymeris* también con uso confirmado (Figura 5h; #46647).

Todos los instrumentos de concha documentados en la Cueva de El Toro presentan huellas de uso similares, aunque con algunas pequeñas diferencias. De esta forma todos los instrumentos de concha presentan una alteración muy evidente de las zonas activas a nivel macroscópico, que ha contribuido a deformar y redondear, en ocasiones de manera muy marcada, su morfología natural, generalmente el borde, generando incluso facetas como resultado de un uso prolongado en el tiempo (ver figuras 7 y 9). A nivel microscópico las huellas de uso se caracterizan por la presencia de un pulido de microtopografía rugosa y brillante, junto a una variable cantidad de estrías, más numerosas en la arista y en la cara interna de las conchas y menos presentes en su cara externa. Estas estrías son anchas, irregulares y de fondo oscuro, con una disposición predominantemente transversal y en menor medida en oblicuo, resultado de ejercer una acción transversal de raspado. Este tipo de huellas de uso se documentan preferentemente sobre la cara interna del borde natural de las conchas, lo que indica que esta parte ha funcionado como conductora durante la realización de estos gestos o acciones de trabajo. Sobre el instrumento de *M. galloprovincialis* (Figura 5d; #46028) se han documentado huellas de uso en la parte central de la cara externa de la concha, lo que indica que en este caso la zona activa empleada para realizar esta acción transversal de raspado habría sido el área cercana al umbo y no el borde de la concha. Sobre esta zona activa, localizada en la cara externa, se aprecia una severa alteración de la capa superficial, que ha expuesto la capa subyacente, donde se ha desarrollado un pulido de trama cerrada, brillante y con microtopografía rugosa, junto a estrías similares a las documentadas en la arista o en la cara interna.

A partir de la documentación de estas huellas de uso y su interpretación preliminar, a partir de los resultados obtenidos en los diferentes protocolos experimentales previamente realizados (Cuenca Solana, 2013, Cuenca Solana *et al.*, 2015), se estableció la hipótesis de que los 7 fragmentos y/o conchas con uso confirmado podrían haber sido utilizados para procesar una materia mineral, probablemente arcilla. Del mismo modo, aunque el fragmento de concha sin identificar desde el punto taxonómico (Figura 5a; # 8318) también presenta huellas de uso, su mal estado de preservación ha impedido confirmar su utilización, así como proponer hipótesis acerca de la materia procesada con este elemento tecnológico. Teniendo en cuenta la cronología y características del contexto, propusimos la hipótesis de que los 7 instrumentos de trabajo con uso confirmado podrían haber sido utilizados para desarrollar parte del proceso de manufactura cerámica en el propio contexto de la Cueva de El Toro. Además, gracias al detallado análisis funcional de cada pieza pudimos determinar que los instrumentos de concha empleados durante la Fase III presentaban un mayor desgaste de sus zonas activas

que los de la Fase IV. Sin embargo, los gestos desarrollados con los útiles de concha documentados en ambas Fases son idénticos: acciones transversales y bidireccionales.

Programa experimental analítico

El empleo de instrumentos de concha durante la fase de trabajo orientada a la eliminación de la materia prima arcillosa excedente, con el objetivo de adelgazar las paredes internas y externas de los recipientes, así como también regularizar la apertura de estos con la arcilla en estado húmedo se ha mostrado altamente eficaz. De esta forma el desarrollo de esta acción ha permitido eliminar cantidades de arcilla sobrante de entre 650 y 800 gr., y procesar, según cada experimento, un recipiente de 15 cm de alto y 4 cm de diámetro, o un par de recipientes de 7 cm de alto y entre 5 y 7 cm de diámetro en una hora de trabajo. Con respecto al trabajo de bruñido en 50 minutos de trabajo ha sido posible eliminar las imperfecciones de las paredes e impermeabilizar un recipiente de 7 cm. de altura y 5 cm de diámetro. En este sentido, a pesar de que el recipiente cerámico no llega a alcanzar una cuota muy elevada de brillo en el acabado de las superficies, la utilización del instrumento de *M. galloprovincialis* sí consigue impermeabilizar las paredes, objetivo fundamental de esta fase de la producción más allá de su rol puramente estético. De esta forma a nivel funcional todos los instrumentos experimentales se han mostrado altamente efectivos y adecuados para realizar estas actividades, sobre todo los gestos orientados a homogenizar/regularizar las diferentes arcillas, con y sin desgrasantes, en estado húmedo. En este caso la mejor o peor adecuación funcional de cada taxón de concha parece estar vinculado con su tamaño y con las propias dimensiones de la mano del alfarero/a, así como también con la morfología y tamaño del elemento cerámico que se va a manufacturar.

Desde otra perspectiva, los resultados obtenidos a partir del desarrollo de estas acciones durante el protocolo experimental han mostrado una gran similitud entre las huellas de uso vinculadas con el procesado de ambos tipos de arcilla, Torcal y Guadalhorce, en estado húmedo y sin desgrasantes. En general, las mayores diferencias en cuanto al desarrollo de los rastros de uso se aprecian a nivel macroscópico, pues los instrumentos orientados a procesar la arcilla de tipo Torcal presentan un menor grado de redondeamiento de sus zonas activas. Además, la inclusión de desgrasantes, tanto chamota como calcita, contribuye a generar pulidos algo más compactos y brillantes, así como una mayor densidad de estrías (Figura 6a y 6b). En este sentido, a nivel macroscópico el uso de este tipo de desgrasante ha generado sobre los instrumentos una mayor cantidad de micromelladuras o fracturas de pequeño tamaño en el borde. Finalmente, aunque solo se ha desarrollado un experimento orientado a realizar el bruñido previo a la cocción de la cerámica, el trabajo de la arcilla en estado húmedo y en *estado cuero* también ha mostrado un desarrollo de huellas de uso sensiblemente diferente a nivel microscópico. De esta forma el trabajo con la arcilla en *estado cuero* ha generado a nivel macroscópico un mayor redondeamiento de la zona activa, mientras que a nivel microscópico ha desarrollado un pulido más rugoso, que alcanza en algunas zonas una trama compacta (Figura 6c). Finalmente, el uso de los diferentes tipos de arcillas o de desgrasantes no ha mostrado diferencias demasiado significativas con respecto a la cantidad de materia desprendida de las zonas activas de los instrumentos, situándose en todos los casos entre los 4 y 6 mm tras el desarrollo de cada actividad.

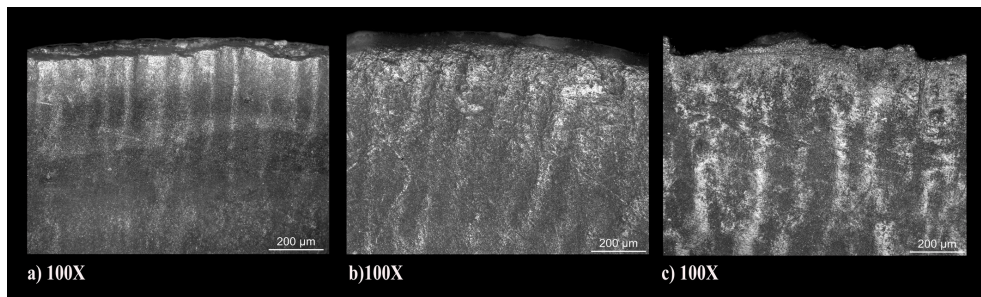


Fig. 6. Huellas de uso desarrolladas al procesar diferentes estados de la arcilla empleando conchas experimentales de *M. galloprovincialis*: a) Pulido y estrías sobre la cara interna de la concha tras realizar la regularización de las paredes de arcilla de tipo Torcal sin desgrasantes en estado húmedo a 100X. b) Pulido y estrías sobre la cara interna de la concha tras realizar la regularización de las paredes de arcilla de tipo Torcal mezclada con desgrasante de calcita y en estado húmedo a 100X. c) Pulido y estrías sobre la cara interna de la concha tras realizar el bruñido de arcilla de tipo Torcal en estado cuero a 100X .

Fig. 6. *Experimental use-wear traces developed when to process different clay states using M. galloprovincialis shells: a) Polishing and striations on the inner face of the shell after regularizing the Torcal-type wet clay walls without degreasers for an hour at 100X. b) Polishing and striations on the inner face of the shell after regularizing the Torcal-type wet clay walls mixed with calcite degreaser for an hour at 100X. c) Polishing and striations on the inner face of the shell after burnishing Torcal-type clay at leather state for fifty minutes at 100X.*

4. DISCUSIÓN

El desarrollo del protocolo experimental analítico ha permitido realizar una interpretación funcional más completa y ajustada con respecto al material arqueomalacológico analizado. En este sentido hemos podido verificar la hipótesis inicial que vinculaba la utilización de 7 de estos 8 instrumentos con el desarrollo de la manufactura alfarera (Tabla 4). A nivel microscópico no apreciamos diferencias sustanciales con respecto a las características de los pulidos y estrías desarrollados sobre las zonas activas de los instrumentos arqueológicos documentados en la Fase III con respecto a los de la Fase IV. Del mismo modo los gestos desarrollados con los instrumentos de concha documentados en ambas Fases son idénticos, y caracterizados por el desarrollo de acciones transversales y bidireccionales. Estas cinemáticas estarían relacionadas con el desarrollado del proceso de homogenización/regularización de las paredes de los recipientes cerámicos con la arcilla en estado húmedo. En este sentido el desarrollo de esta fase de la manufactura mediante el uso de utillaje de concha ha sido altamente efectivo durante el desarrollo del protocolo experimental. Sin embargo, a partir de establecer una comparación entre el nivel de desarrollo de las huellas de uso desarrolladas en los distintos instrumentos arqueológicos, hemos podido constatar que el utillaje de concha vinculado la Fase III presenta un desgaste más acusado de sus zonas activas. Estas alteraciones han llegado a modificar casi totalmente la morfología natural de las conchas, como por ejemplo el caso del instrumento de *M. galloprovincialis* (#46028) (Figura 5b) o el de *Patella* sp. (# 499), (Figura 7), ambos asociados a la Subfase IIIB. Este mayor desgaste evidenciado, principalmente a nivel macroscópico, sobre el utillaje vinculado con la Fase III parece coherente con el predominio durante el Neolítico reciente de la arcilla de tipo Torcal, que a nivel experimental ha generado sensiblemente

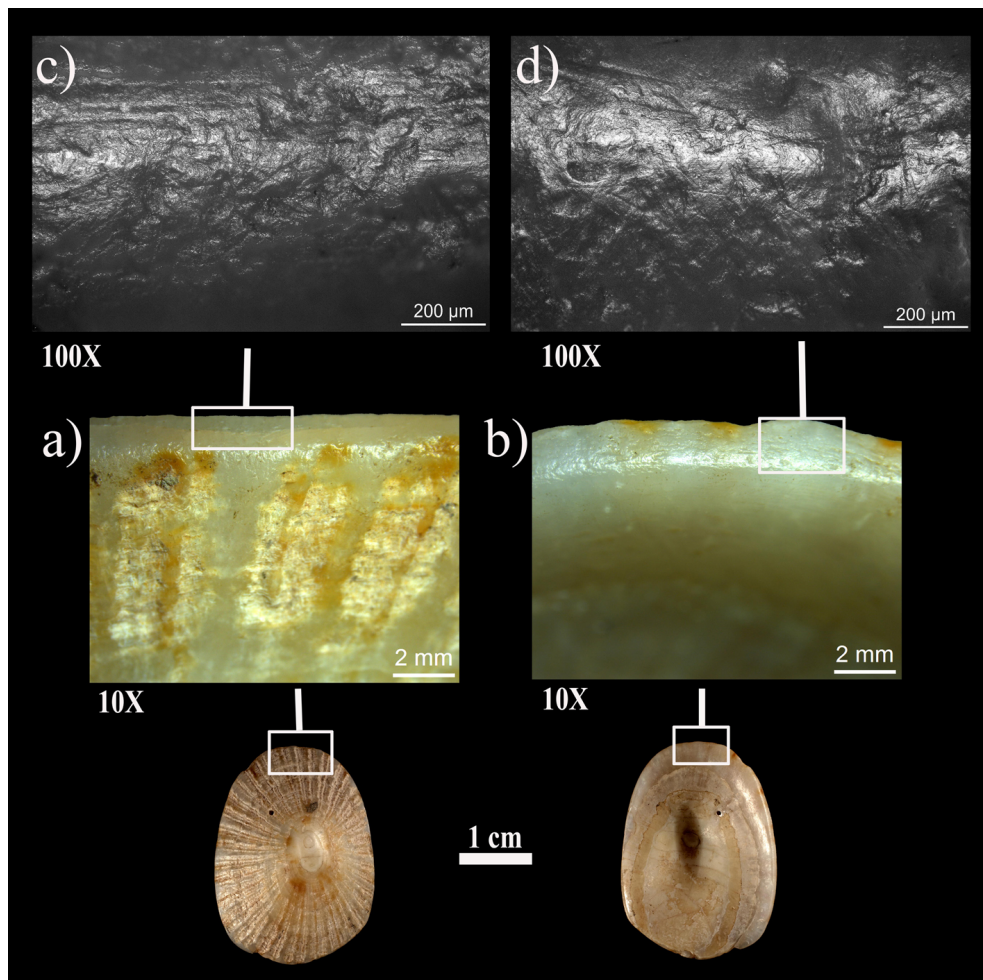


Fig. 7. Huellas de uso documentadas sobre concha de *Patella* sp. (#499) empleada como instrumento de trabajo orientado a llevar a cabo la producción cerámica durante la Subfase IIIB: a) Redondeamiento de la cara externa del borde de la concha a 10X. b) Redondeamiento de la cara interna del borde de la concha a 10X. c) Detalle de pulido y estrías desarrollados la cara externa de la concha a 100X. d) Detalle de pulido y estrías desarrollados sobre la cara interna de la concha a 100X.

Fig. 7. Use-wear traces documented on archaeological *Patella* sp. shell tool (# 499) use to carried out the ceramic production during the Subphase IIIB: a) Rounding of the outer face of the shell edge to 10X. b) Rounding of the inner face of the shell edge to 10X. c) Detail of polishing and striations developed on the outer face of the shell at 100X. d) Polishing and striations developed on the inner face of the shell at 100X.

una mayor alteración. Sin embargo, hay que matizar que este mayor desgaste de la zona activa también podría ser resultado de realizar algunas fases del trabajo con el *estado cuero* de la arcilla utilizando estos mismos instrumentos de trabajo, como en el caso de la cara externa de la concha de *M. galloprovincialis* (Figura 5d). A pesar de esto el factor más plausible para explicar el mayor desgaste mostrado por el utillaje de la Fase III, casi en su totalidad asociado a la Subfase IIIB, sería un uso más intensivo. Es decir, una utilización más prolongada y recurrente en el tiempo, y por tanto orientada a desarrollar una mayor

cantidad de ciclos productivos, algo altamente coherente con la presencia de un taller alfarero de cronología neolítica en los niveles de ocupación vinculados con la Subfase IIIB. Por el contrario, la menor alteración a nivel macroscópico de los instrumentos vinculados con la Fase IV (Neolítico antiguo) podría ser resultado de una utilización menos intensa y/o vinculada de forma exclusiva con el procesado de la arcilla en estado húmedo. Desde otra perspectiva el análisis funcional realizado sobre el material arqueomalacológico no ha permitido diferenciar un uso diferencial de cada instrumento para llevar a cabo el procesado de un tipo de arcilla de forma específica. Del mismo modo, a partir de establecer una comparación entre los resultados obtenidos a nivel funcional entre el material arqueológico y experimental, tampoco alcanzamos a distinguir indicios concluyentes del uso, o desuso, de desgrasantes en los instrumentos procedentes de las dos fases de producción alfarera documentados en la cavidad (comparar Figuras 7 y 8 o Figuras 9 y 10). De este modo parece lógico pensar que todos los instrumentos de concha recuperados en las distintas Fases de ocupación de la Cueva de El Toro habrían sido empleados de forma genérica para procesar los diferentes tipos de arcilla, con y sin desgrasantes, presentes en cada Fase. De esta forma, a tenor de los resultados obtenidos, hemos podido confirmar que el utillaje de concha documentado en este contexto fue empleado para desarrollar la manufactura alfarera, aunque su utilización no estaría vinculada de forma concreta con un tipo de arcilla o de desgrasante específico, sino que estaría asociado fundamentalmente a un proceso productivo específico, como es principalmente la homogenización/regularización de las paredes de los vasos cerámicos en una fase inicial, es decir con la arcilla en estado húmedo, y en menor medida el desarrollo del bruñido en *estado cuero*, solo evidenciada de forma clara en la cara externa de una valva de *M. galloprovincialis* (Figura 5d; #46028).

Esta correlación entre la utilización del utillaje de concha y el desarrollo de la homogenización/regularización de las paredes se ve reforzada, además, por la información procedente de diferentes relatos etnográficos. En este sentido podemos encontrar algunas referencias de este tipo en lugares como Brasil, donde los Waura regularizaban las cerámicas mediante el empleo de raspadores de concha de *Tinela ventricosa* (Gray, 1838) o *Macrocallista* (Prous, 1992). Esta misma utilización también está documentada etnográficamente en las Islas Canarias (España), donde las alfareras tradicionales empleaban, y siguen empleando aún hoy en día, el borde de las conchas de las lapas para desbastar y regularizar las paredes de los vasos cerámicos (Rodríguez y Navarro, 1999). De forma análoga, también podemos encontrar algunos paralelos en la propia investigación arqueológica, especialmente a partir de propuestas basadas en el análisis de funcionalidad. Entre estas destacan los análisis realizados en algunos yacimientos neolíticos en la costa atlántica del oeste de Francia, como Diconche (Saintes, Charente-Maritime), Er-Yoh (Île d'Er-Yoh, Morbihan), Pont Bordeau (Saintes, Charente-Maritime) o Mont d'Hubert (Nord-Pas-de-Calais, Francia). En estos sitios se ha documentado el uso de conchas de *C. edule*, *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758), *Callista chione* (Linnaeus, 1758), *Lutraria lutraria* (Linnaeus, 1758), *Pecten maximus* (Linnaeus, 1758), *M. galloprovincialis*, *Laevicardium crassum* (Gmelin, 1791) o *Venerupis pullastra* (Montagu, 1803) para realizar el alisado de la arcilla mediante el uso del borde de la concha (Cuenca-Solana, 2013; Dupont y Cuenca-Solana, 2014; Cuenca-Solana *et al.*,

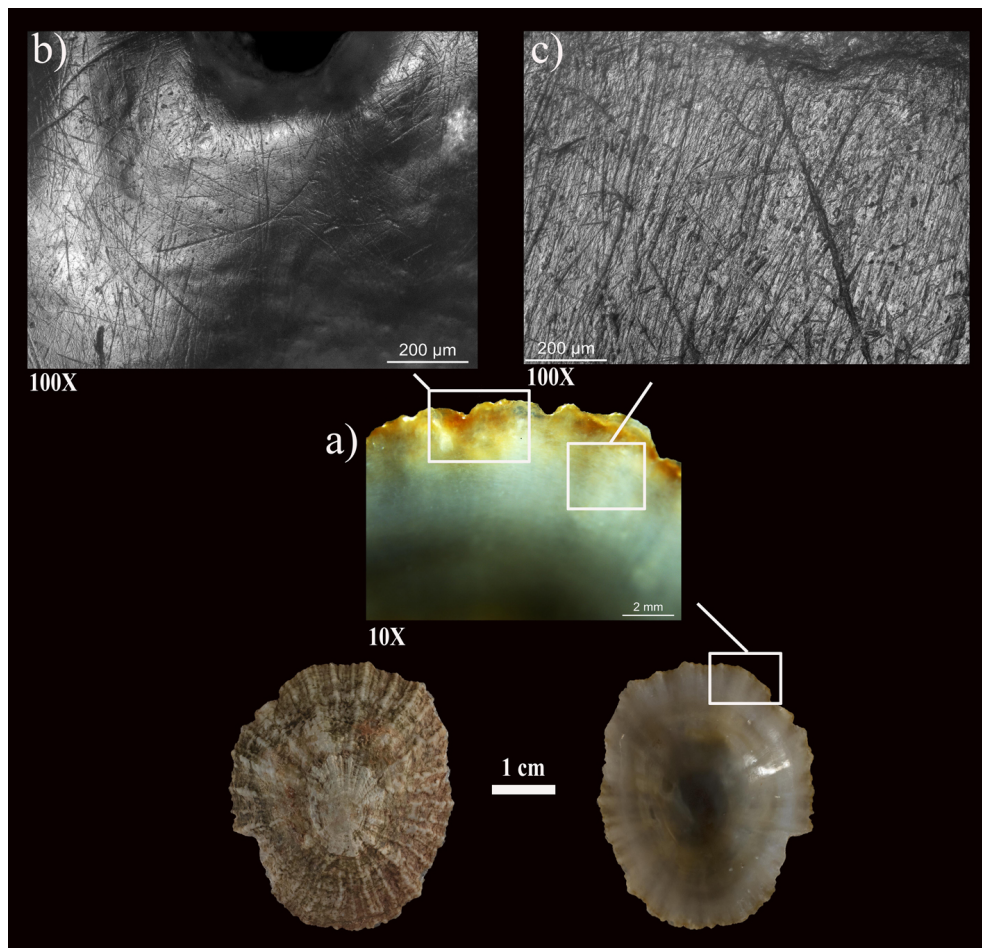


Fig. 8. Huellas de uso documentadas sobre concha experimental de *P. ulyssiponensis* utilizada para regularizar las paredes de cerámica realizada con arcilla de tipo Guadalhorce en estado húmedo y con desgrasante de chamota durante una hora de trabajo: a) Redondeamiento de la cara interna del borde de la concha a 10X. b) Detalle del pulido y estrías desarrollados en la cara interna de la concha a 100X. e) Detalle de las estrías transversales y oblicuas y de fondo oscuro desarrolladas sobre la cara interna de la concha a 100X.

Fig. 8. Use-wear traces on experimental on *P. ulyssiponensis* shell tool used to regularize ceramic walls made with Guadalhorce type wet clay with chamotte degreaser during one hour: a) Rounding of the inner side of shell edge at 10X. b) Detail of the polishing and striations developed on the inner face of the shell at 100X. e) Detail of the transverse and oblique striations with dark bottom developed on the inner face of the shell at 100X.

2015). También se ha propuesto el uso de conchas de *Glycymeris* y *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) para esta actividad durante el Neolítico final y Calcolítico en el sitio de Cuccuru S'Arriu (Cabras, Cerdeña, Italia) (Manca, 2013, 2016). Por lo que respecta a la península ibérica también podemos encontrar evidencias de este tipo durante el Neolítico a partir de la utilización de conchas de *Patella* sp. en la Cueva de Benzú (Ceuta, España) (Vijande Vila *et al.*, 2019) o de *Glycymeris* en Coro Trasito (Sobrarbe, Huesca) (Clemente Conte *et al.*, 2014). Por otra parte, a pesar de que el uso de instrumentos de concha orientado a realizar el bruñido final previo a la cocción es menos

habitual, también podemos encontrar algunos paralelos, tanto a nivel etnográfico, en diversas zonas de África a partir del uso de valvas de *Mytilidae*, (Dupont, 2006), como también a nivel arqueológico principalmente a partir del uso de la cara externa o del borde dorsal posterior de conchas de *R. decussatus* L. *lutraria* o *P. maximus* (Cuenca-Solana, 2013; Cuenca-Solana et al., 2015).

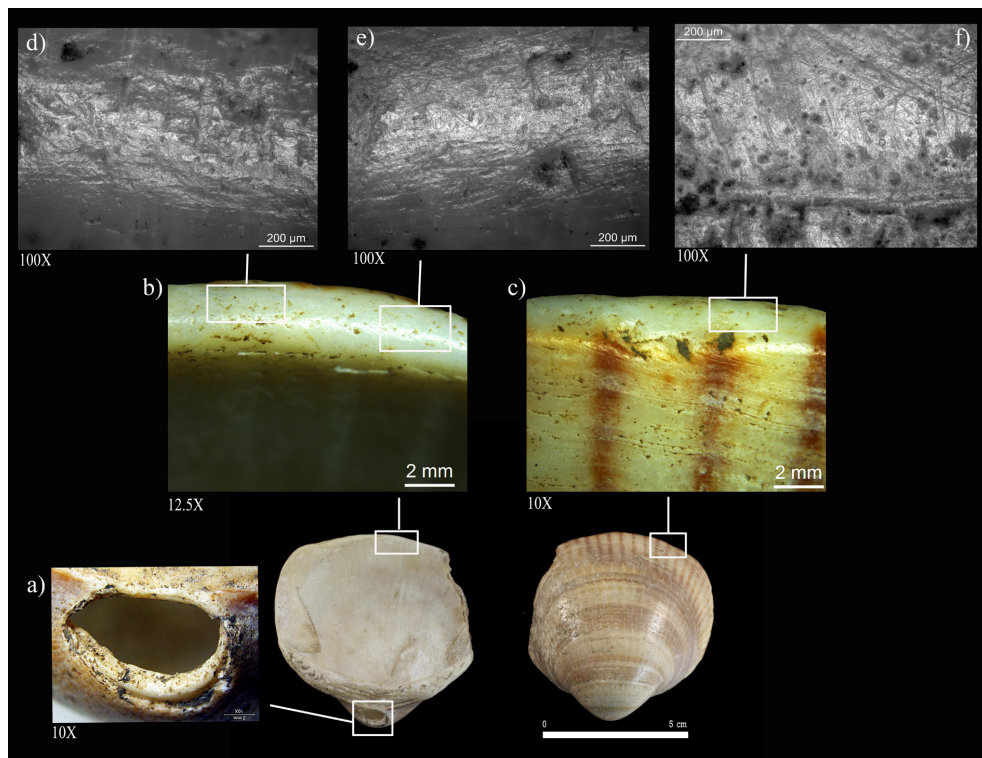


Fig. 9. Huellas de uso documentadas sobre instrumento arqueológico de concha de *G. glycymeris* (#231) empleado para realizar la producción alfarera en la Subfase IIIA: a) Detalle de la zona perforada a 10X. b) Redondeamiento de la cara interna del borde de la concha a 12.5X. c) Redondeamiento de la cara externa del borde de la concha a 10X. d) y e) Detalle de pulido y estrías desarrollados sobre sendas zonas de la cara interna de la concha a 100X. f) Detalle de pulido y estrías desarrollados sobre la cara externa de la concha a 100X.

Fig. 9. Use-wear traces developed on archaeological *G. glycymeris* shell tool (# 231) used to carry out the pottery production in the Subphase IIIA: a) Detail of the perforated area located in the umbo at 10X. b) Rounding of the inner face of the shell edge at 12.5X. c) Rounding of the outer face of the shell edge at 10X. d) and e) Detail of polishing and striations developed on two different areas of the inner face of the shell at 100X. f) Detail of polishing and striations developed on the external face of the shell at 100X.

El análisis crítico de estas evidencias etnográficas y arqueológicas, incluidas las documentadas a partir de esta investigación en la Cueva de El Toro, permite establecer algunas pautas para comprender la interrelación que ha existido, y que en algunos casos aún perdura, entre el utillaje de concha y la actividad alfarera. Por un lado, a partir de los datos disponibles podemos señalar que los instrumentos de concha han sido empleados para el desarrollo de diferentes fases de la producción alfarera. Tanto para realizar la regularización de la arcilla fresca, principalmente, como también durante el bruñido o la

decoración. En este sentido, a partir del trabajo experimental realizado en los últimos años (Cuenca Solana, 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2015), consideramos que las actividades relacionadas con la decoración cerámica podrían estar infrarrepresentadas en las interpretaciones realizadas sobre las colecciones arqueomalacológicas analizadas. Esto es principalmente debido a la naturaleza del contacto ejercido por el instrumento de concha al realizar la incisión o impresión sobre la arcilla, puntual y muy leve, lo que genera un escaso desarrollo de las huellas de uso, tanto a nivel macroscópico como también microscópico. En este sentido, la mayor parte de las evidencias de este tipo se han basado en interpretaciones de tipo contextual, vinculando de forma directa las conchas recolectadas *post mortem* de algunos taxones concretos, como *Cardiidae*, con la decoración cerámica. En el caso de la Cueva de El Toro, a pesar de que algunas de las decoraciones presentes sobre las cerámicas podrían haber sido realizadas mediante el uso de algunas de las conchas recuperadas en el contexto, lo cierto es que hasta este momento ha sido imposible poder confirmar esta hipótesis. Esperamos que en el futuro el desarrollo de nuevos protocolos experimentales, específicamente ligados a esta fase del trabajo alfarero, puedan contribuir a esclarecer este vínculo entre los instrumentos de concha y la decoración cerámica.

Desde el punto de vista taxonómico los datos obtenidos a partir del análisis funcional realizado en la Cueva de El Toro nos muestran la utilización de cierta variedad de especies marinas (*Patella* sp., *M. galloprovincialis*, *G. glycymeris* o *P. ulyssiponensis*), un uso combinado tanto de gasterópodos como de bivalvos, aunque con un predominio de estos últimos y una presencia minoritaria de taxones dulceacuícolas como *P. littoralis*. Si bien la presencia de esta especie de río es coherente con la propia ubicación del yacimiento, resulta especialmente interesante la documentación de moluscos marinos con una finalidad alimenticia y también tecnológica, sobre todo teniendo en cuenta la distancia del asentamiento de la costa. La presencia de estos taxones de origen marino constituye una muestra del acceso a recursos costeros por parte de los habitantes de la Cueva de El Toro durante el Neolítico, ya fuera de forma directa o indirecta, a través de posibles intercambios con otros grupos. Este aspecto se ve refrendado con la presencia de algunos ejemplares de *C. rustica*, taxón de procedencia mediterránea, especialmente vinculado con su uso como ornamento personal. Desde el punto de vista tafonómico, el análisis realizado muestra la presencia de algunos moluscos marinos recolectados muy probablemente con una finalidad alimenticia, y en algunos casos una utilización posterior de tipo tecnológica (Figuras 5f y 5g; #499 y #46556 respectivamente). En paralelo el análisis efectuado también deja patente la existencia de un modelo de explotación diferente, basado en este caso en una recolección de conchas *post mortem* vinculada con un uso exclusivamente tecnológico (Figuras 5a y 5d; #8318 y #46028 respectivamente) y/o también como ornamento personal.

A partir de los resultados experimentales y desde el punto de vista funcional, la selección de las conchas empleadas como instrumento de trabajo parece enfocada a la búsqueda del tamaño ajustado a la mano del alfarero/a, y la morfología más adecuada para llevar a cabo la homogenización/regularización de la arcilla húmeda. No en vano, la correcta presión del instrumento y la adecuación de su superficie activa a la acción que

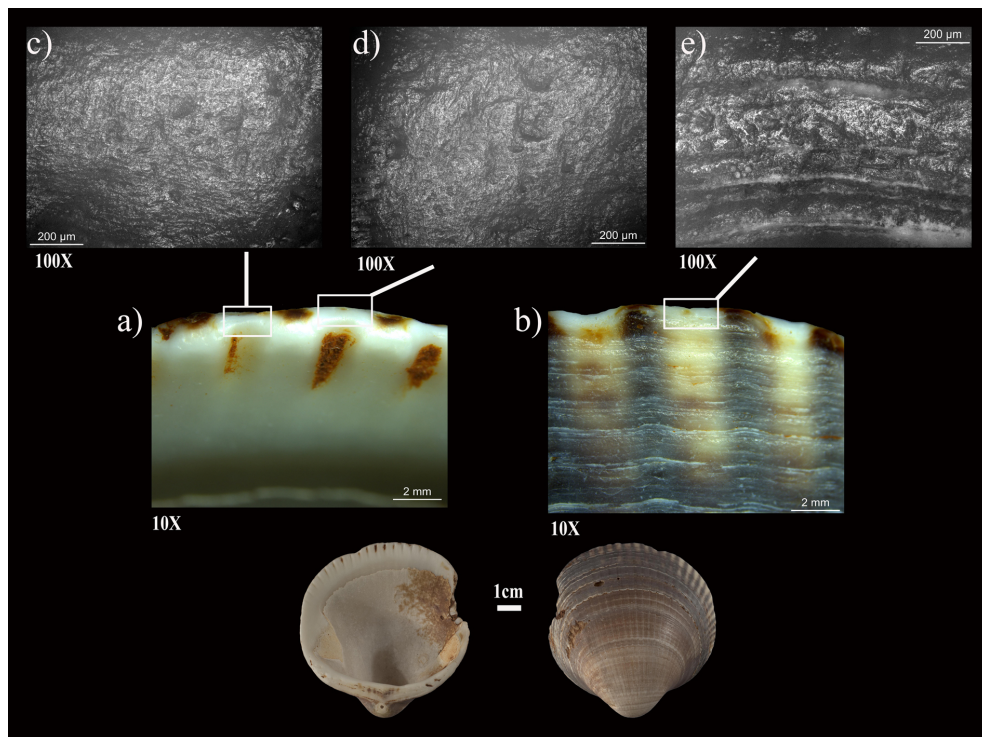


Fig. 10. Huellas de uso documentadas sobre instrumento de concha experimental de *G. glycymeris* empleada para regularizar las paredes de cerámica realizada con arcilla de tipo Torcal en estado húmedo y desgrasante de calcita durante una hora de trabajo): a) Redondeamiento de la cara interna del borde de la concha a 10X. b) Redondeamiento de la cara externa del borde de la concha a 10X. c) y d) Detalle del pulido desarrollado sobre sendas zonas de la cara interna de la concha a 100X. e) Detalle de pulido desarrollado sobre la cara externa de la concha a 100X.

Fig. 10. Use-wear traces developed on experimental *G. glycymeris* shell tool used to regularize the ceramic walls made with Torcal-type wet clay with degreasing calcite during one hour: a) Rounding of the Inner side of shell edge at 10X. b) Rounding of the outer face of the shell edge to 10X. c) and d) Detail of the polishing developed on two different areas of the inner face of the shell at 100X. e) Detail of polishing developed on the outer face of the shell at 100X.

se va a realizar son aspectos fundamentales para la toma de estas decisiones (Cuenca-Solana *et al.*, 2015). Por este motivo el kit de alfarero/a generalmente suele estar compuesto por una amplia variedad de elementos de diferentes materias primas (piedra, madera, concha y hueso) (Clemente *et al.*, 2016; 2019) y tamaños. Desde otra perspectiva, sendas conchas de *G. glycymeris* (# 231 y #46647), vinculadas con el desarrollo de la alfarería en ambas Fases de ocupación en la Cueva de El Toro, presentan perforaciones naturales localizadas en la zona del umbo (Figura 9a). Sin embargo, el análisis realizado sobre las mismas no ha permitido confirmar la utilización de estos orificios para suspender estas conchas. En este sentido es destacable que, a pesar de que este tipo de perforaciones suelen estar muy presentes en las conchas de *Glycymeris* recolectadas *post mortem*, el análisis de algunos paralelos arqueológicos sí ha permitido confirmar la utilización de estos orificios naturales para realizar la suspensión de este tipo de

instrumentos (Manca, 2013, 2016; Clemente *et al.*, 2014, Vijande *et al.*, 2019), posiblemente para ser transportados con mayor facilidad o evitar su pérdida (Clemente *et al.*, 2019).

Los resultados obtenidos en esta investigación, junto a otras que vienen desarrollándose durante los últimos años por diferentes investigadores/as, constituyen un ejemplo del potencial del utillaje de concha para desarrollar diferentes procesos técnicos vinculados con la manufactura y/o la decoración de la tecnología cerámica. En el caso concreto de la Cueva de El Toro ha permitido reconstruir la *chaîne opératoire* de este utillaje de concha. De esta forma, la *biografía* de este utillaje comenzaría a partir de la recolección directa, es decir por parte de los propios grupos que habitaron la cavidad, o indirecta, es decir a través de intercambio con otros grupos, de conchas de origen marino y dulceacuícola. A través de la tafonomía conocemos que algunos de estos elementos pudieron estar orientados inicialmente a su consumo como alimento, y posteriormente a un uso tecnológico. Igualmente, observamos que en paralelo se produjo un acopio de conchas recolectadas *post mortem* como materia prima y, por tanto, orientadas de forma directa a un uso tecnológico. Posteriormente, estos instrumentos de concha habrían sido usados durante las diferentes Fases de ocupación de la cavidad, tanto a lo largo del Neolítico antiguo como reciente, para llevar a cabo la homogenización/regularización de las paredes durante el proceso de manufactura cerámica, probablemente interaccionando con diferentes tipos de arcillas y de desgrasantes, preferentemente en estado húmedo, y en menor medida también la fase de bruñido final previo a la cocción. Finalmente, el análisis de funcionalidad ha permitido inferir que el uso de estos instrumentos de concha fue más intenso durante la Fase III, probablemente en relación con un momento álgido de la manufactura de cerámica ligada a la existencia de un taller alfarero localizado *in situ* en la cavidad durante la Subfase IIIB (Martín Socas *et al.*, 2004), momento de la ocupación con la que estarían relacionados 5 de los 8 instrumentos de concha documentados en la Cueva de El Toro (Tabla 4).

Por otra parte, algunos de los resultados obtenidos en esta investigación aportan algunos indicios acerca de la existencia de un cierto abanico de opciones con respecto a la forma de realizar algunos procesos o gestos técnicos concretos dentro del desarrollo de la producción cerámica. Así, por ejemplo, podemos destacar el empleo de diferentes especies de conchas como instrumento en ambas Fases de ocupación para procesar arcilla en estado húmedo, o la existencia de utillaje lítico (Rodríguez Rodríguez *et al.*, 1996) y óseo en el propio contexto orientado igualmente al desarrollo de esta actividad. Así, la convivencia dentro de un mismo contexto de diferentes elementos usados para la ejecución de una misma acción o gesto, llevan a interrogarnos acerca de si la toma de decisiones que vinculan en cada caso el utillaje empleado y la actividad realizada tiene su origen en la transmisión de una tradición cultural de tipo familiar o en una adecuación funcional basada en la experiencia individual de cada alfarero/a. Es decir, ¿qué razones empujan a un alfarero/a a decidir emplear una lámina de sílex, una costilla de bóvido o una concha para regularizar las paredes de una cerámica? ¿Una cuestión funcional basada en la eficacia del instrumento con respecto a la forma y/ o tamaño del producto manufacturado? ¿La existencia de una transmisión de conocimientos desde aquellos que llevaron a cabo su formación como artesanos/as? En este sentido, a partir de los resultados obtenidos en el análisis funcional podemos destacar la gran modificación de las

zonas activas que muestran los instrumentos de concha recuperados en la Subfase IIIB, sobre todo en comparación con los instrumentos experimentales, que apenas han perdido entre 4 y 6 mm. de materia tras ser empleados para realizar 1 o 2 vasos cerámicos de diferentes dimensiones. Como ya hemos señalado anteriormente, esta alteración tan acusada de las zonas activas demuestra un uso muy intenso de estos instrumentos alfareros, aspecto que, junto a la presencia de un número relativamente bajo de piezas orientadas a esta finalidad, podría ser indicativo de una transmisión familiar de este utillaje. En este contexto es posible que más allá de la transmisión del conocimiento técnico necesario para el desarrollo de la alfarería, parte de los elementos tecnológicos vinculados con el desarrollo de esta actividad también fueran transferidos de generación en generación. Así, podemos encontrar evidencias etnográficas de este tipo de comportamiento social en el entorno de un taller alfarero en la isla de Gran Canaria (Rodríguez Rodríguez *et al.*, 2017). Es cierto que por el momento carecemos de los datos necesarios para tratar de responder a algunos interrogantes de este tipo, pero si logramos alcanzar una visión más amplia acerca del conjunto de elementos tecnológicos utilizados por estos artesanos/as alfareros/as, puede que, en el futuro, sea posible responder a las cuestiones referentes al entorno social en el que fue desarrollada esta actividad y, por ende, de máxima dificultad para la explicación histórica. Sin duda, contextos como el taller alfarero documentado *in situ* en la Cueva de El Toro serán claves para alcanzar un objetivo tan complejo y que trasciende más allá de los límites de la cultura material de los grupos humanos. En cualquier caso, y a la espera de profundizar más en el desarrollo de nuevos análisis y protocolos experimentales que aporten una visión más completa sobre la actividad alfarera en este contexto, los resultados obtenidos a partir de esta aproximación metodológica refuerzan la necesidad de realizar una revisión sistemática de los conjuntos materiales (fundamentalmente malacológicos, pero también faunísticos), ignorados por los criterios de selección y clasificación generalmente aplicados. En efecto, como se ha comprobado a través de esta investigación y de otros trabajos realizados durante los últimos años (por ejemplo; Clemente *et al.*, 2016, 2019), muchos de estos materiales podrían haber sido utilizados y/o reutilizados en el desarrollo de la producción cerámica y, sin embargo, haber pasado totalmente desapercibidos durante el proceso de investigación arqueológica.

5. CONCLUSIONES

El desarrollo de un protocolo experimental analítico orientado a llevar a cabo el proceso de manufactura alfarero, según las características mostradas por las evidencias identificadas en la Cueva de El Toro, ha permitido verificar la hipótesis de que los instrumentos de concha recuperados fueron empleados para llevar a cabo diferentes actividades vinculadas con el desarrollo de la producción cerámica. En este sentido, los resultados obtenidos a partir de esta investigación reafirman la importancia que probablemente tuvieron los instrumentos de concha en algunos de los contextos arqueológicos en los que se focalizó la producción cerámica durante la Prehistoria reciente. Más aún, si se tiene en cuenta que estos elementos siguen siendo frecuentemente empleados por las/os artesanas/os alfareras/os en la producción, reparación o mantenimiento de la cerámica (Clemente *et al.*, 2016). En este sentido, solo

a partir del desarrollo de análisis de funcionalidad sobre los elementos tecnológicos vinculados con la actividad alfarera y de una perspectiva interdisciplinar (que analice aspectos como la tecnología, morfometría, composición de las pastas, origen y localización de las materias primas empleadas...) será posible intentar replicar en profundidad los procesos técnicos, y también sociales, relacionados con el desarrollo de esta actividad durante la Prehistoria.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha desarrollado dentro del proyecto: *Tecnología y sociedad. Las primeras artesanías de las comunidades neolíticas en Andalucía oriental entre el VI y III milenio ANE* (HAR2016-78197-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España. Además, durante el desarrollo de esta investigación DCS estuvo financiado por el Programa de Investigación Juan de la Cierva-Incorporación (IJCI-2014-20590) del Ministerio de Economía y Competitividad de España. Queremos agradecer el trabajo de Lucía Agudo Pérez para llevar a cabo el trabajo de fotografía de la colección malacológica de la Cueva de El Toro.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, E. 2008. The use of *Columbella rustica* (Clase: Gastropoda) in the Iberian Peninsula and Europe during the Mesolithic and Early Neolithic. In: *Hernandez, M.; Soler, J.A. y López Padilla, J.A. (Eds.). IV Congreso del Neolítico Peninsular*, Tomo II. Museo Arqueológico de Alicante: 103-111.
- Bronk Ramsey, C., Scott, M., y van der Plicht, H. 2013. Calibration for Archaeological and Environmental Terrestrial Samples in the Time Range 26?50 ka cal BP. *Radiocarbon*, 55(4): 2021-2027.
- Camalich Massieu, M.D. y Martín Socas, D. 2013. Los inicios de Neolítico en Andalucía. Entre la tradición y la innovación. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*. Conjunto Arqueológico. Dólmenes de Antequera. Junta de Andalucía, 04: 103-129.
- Claassen, C. 1998. *Shells*. Cambridge University Press. 266p.
- Clemente-Conte, I. y Cuenca-Solana, D. 2011. Instrumentos de trabajo de concha en el yacimiento neolítico de La Draga. In: *A. Bons Lloret; J. Chinchilla Sánchez & J. Tarrús Galter (Eds.). El poblament lacustre del Neolític antic de La Draga. excavacions 2000-2005*. Monografies del CASC 9. Museu d'Arqueologia de Catalunya Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya: 106-112.
- Clemente Conte, I. y Cuenca-Solana, D. 2015. Rol de los instrumentos de trabajo en concha de molusco en las estrategias económicas de los grupos humanos prehistóricos. In: *O.V. Lozovskaya, V.M. Lozovski & E. Y. Girya (Eds.). Traces in the History. Dedicated to 75 anniversary of Viacheslav E. Shchelinsky*. Russian Academy of Science. Institute for the History of Material Culture: 133-150.
- Clemente Conte, I.; Cuenca-Solana, D.; Oliva Poveda, M.; Rosillo Turrà, R. y Palomo Pérez, A. 2014. Comparative analysis of *Mytilus* shell implements from two Neolithic sites in Ne Iberia: La draga and Serra del Mas Bonet (Girona). In: *Marreiros, J.; Gibaja, J. &*

- Bicho, N. (Eds.). *International Conference on Use-Wear Analysis. Use-Wear 2012*. Springer: 615-626.
- Clemente-Conte, I.; Mazzucco, N.; Cuenca-Solana, D. y Mozota Holgueras, M. (2016) The toolkit for pottery production and repair in Prehistory, dans Russian Academy of Sciences (Ed.) *Traditions and innovations in the study of earliest pottery: materials of the international conference*, May, 24-27: 135-139.
- Clemente-Conte, I.; Mazzucco, N.; Cuenca-Solana, D.; Mozota Holgueras, M. y Díaz Bonilla, S. 2019. Cerámica prehistórica y el kit instrumental para su producción. Descripción del registro arqueológico de Coro Trasito (Tella-Sin, Huesca). *Treballs d'arqueologia*, 23: 117-152.
- Clop, X. 2018. *Estudio petroarqueológico de las tierras utilizadas en la elaboración de las cerámicas neolíticas documentadas en la Cueva de El Toro (Málaga, España): caracterización, procedencia y tratamiento de las materias primas*. 29p. (informe inédito).
- Courtin, J. y Vigié, B. 1987. Le problème des coquillages à bord dentelé dans la Préhistoire du midi de la France. *Mésogée*, 47: 93-98.
- Cristiani, E.; Lemorini, C.; Martini, F. y Sarti, L. 2005. Scrappers of Callista chione from Grotta del Cavallo (Middle Paleolithic cave in Apulia): evaluating use-wear potential. In: Luik H., Choyke A., Batey C. & Lougos L. (Eds). *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth: Manufacture and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present*. Proceedings of the 4th meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group, Tallin, 26th-31st of August 2003. Tallin Book Printers: 319-324.
- Cuenca-Solana, D. 2010. Los efectos del trabajo arqueológico en conchas de *Patella* sp. y *Mytilus galloprovincialis* y su incidencia en el análisis funcional. *Férvedes*, 6: 43-51.
- Cuenca-Solana, D. 2013. *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de los cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada atlántica europea*. Publican. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cantabria. 448p.
- Cuenca-Solana, D. 2014. Utilización instrumental de recursos malacológicos en la península Ibérica: una visión crítica de los enfoques teórico-metodológicos propuestos. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 15: 39-51.
- Cuenca-Solana, D. 2015. The use of shells by hunter-fisher-gatherers and farmers from the early upper Palaeolithic to the Neolithic in the European Atlantic façade: a technological perspective. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 10 (1): 52-75.
- Cuenca-Solana, D.; Gutiérrez Zugasti, I.; González Morales, M.R; Setién, J.; Ruiz, E.; García Moreno, A. y Clemente Conte, I. 2013a. Shell technology, rock art and the role of coastal resources in the upper Palaeolithic. *Current Anthropology*, 54 (3): 370-380.
- Cuenca-Solana, D.; Cantillo Duarte, J.J.; Vijande Vila, E.; Montañés Caballero, M.; Clemente-Conte, I. y Villapando Moreno, A. 2013b. Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en sociedades tribales comunitarias del sur de la península Ibérica. El ejemplo de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz) y SET Parralejos (Vejer de la Frontera, Cádiz). *Zephyrus*, 72: 95-111.
- Cuenca-Solana, D.; Gutiérrez-Zugasti, I.; Clemente-Conte, I. (2014). Shell tools in an early Neolithic coastal site in the Cantabrian region (northern Spain): experimental program

- for use-wear analysis at Santimamiñe cave. In: Szabó, K.; Dupont, C.; Dimitrijevic, S.; Gómez-Gastélun, L. & Serrand, N. (Eds), *Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record*. British Archaeological Reports International Series, 266: 101-110.
- Cuenca-Solana, D.; Dupont, C. y Hamon, G. 2015. Instrumentos de concha y producción cerámica en los grupos tribales neolíticos de la costa atlántica del oeste de Francia. In: Gutiérrez-Zugasti, I.; Cuenca-Solana, D. y González Morales, M.R. (Eds.). *Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la península Ibérica*. Publican, Servicio de Publicación de la Universidad de Cantabria: 101-111.
- Cuenca-Solana, D.; Gutiérrez Zugasti, I.; Ruiz Redondo, A.; González Morales, M. R.; Setién Marquínez, J.; Ruiz Martínez, E.; Palacio Pérez, E.; de las Heras Martín, C.; Prada Freixedo, J.A. y Lasheras Corruçhaga, A. 2016a. Painting Altamira Cave? Shell tools for ochre-processing in the Upper. *Journal of Archaeological Science*, 74 :135–151.
- Cuenca-Solana, D., Gutiérrez-Zugasti, I. y González-Morales, M.R. 2016b. Shell tools and subsistence strategies during the Upper Palaeolithic in northern Spain. In: Dupont, C. & Marchand, G. (Eds.). *Archaeology of maritime hunter-gatherers: From settlement function to the organization of the coastal*. Actes de la Séance de la Société Préhistorique Française, Société préhistorique française: 59-68.
- Cuenca-Solana, D; Gutiérrez-Zugasti, I. y González Morales, M. R. 2017. Use-wear analysis: optimal methodology for the study of the shell tools. *Quaternary International* 427 (A): 192–200.
- Cuenca-Solana, D. y Clemente-Conte, I. 2017. Pasado, presente y futuro del análisis funcional aplicado al estudio de los instrumentos de concha prehistóricos. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 27: 293-314.
- Dupont, C. 2006. *La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. British Archaeological Reports International Series, 1571. 456p.
- Dupont, C. y Cuenca-Solana, D. 2014. Outil ou parure sur coquille marine. In: I. Praud (Dir.). *Nord-Pas-de-Calais, Escalles, Mont d'Hubert: une enceinte du Néolithique moyen II, des fosses du Néolithique moyen I et du Bronze final sur le littoral de la mer du nord*. Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP): 138-159.
- Echallier, J. C. 2004. Análisis petrográficos. In: Martín Socas, D.; Cálalich Massieu, M^a. D. y González Quintero, P. (Eds.). *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal-Antequera-Málaga). Un modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y II Milenios A.N.E.* Arqueología Monografías, 21: 128-133.
- Égüez, N.; Mallol, C.; Martín-Socas, D. y Camalich, M.D. 2016. Radiometric dates and micromorphological evidence for synchronous domestic activity and sheep penning in a Neolithic cave: Cueva de El Toro (Málaga, Antequera, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8 (1): 1-17.
- Gofas, S., Moreno, D. y Salas, C., 2012: *Guía de moluscos marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 798p.
- Goñi, A., 2004. Elementos de adorno personal. In: Martín-Socas, D.; Cálalich Massieu, M^a. D. y González Quintero, P. (Eds.). *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal-Antequera-Málaga). Un modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y II Milenios A.N.E.* Arqueología Monografías, 21: 197-213.

- Gruet, M.; Lemonnier, L. y Gruet, Y. 1999. Les coquilles marines. In: C. Burnez & P. Fouéré (Eds.). *Les enceintes néolithiques de Diconche à Saintes (Charente-Maritime)*. Mémoire de la Société Préhistorique Française 1998 (1): 139-146.
- Gutiérrez Zugasti, I., 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. Publican, ediciones de la Universidad de Cantabria. 570p.
- Gutiérrez Zugasti, I.; Cuenca-Solana, D.; Clemente Conte, I.; González Sainz, C. y López Quintana, J. C. 2011. Instrumentos de trabajo y elementos de adorno en conchas de molusco de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia). In: J. C. López Quintana (Dir.). *La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. Kobie serie anejos. Diputación Foral de Bizkaia: 155-170.
- Hayward, P. y Ryland, J.S., 1996. *Handbooks of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford University Press. 816p.
- Hayward, P., Nelson-smith, T. y Shields, CH., 1998. *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Ediciones Omega. 368p.
- Jordá, J., 1992. La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): los elementos ornamentales. *Zephyrus*, XXXIV-XXXV: 89-98.
- Lindner, G., 1983. *Moluscos y caracoles de los mares del mundo*. Editorial Omega. 356p.
- Maicas Ramos, R. 2008. Objetos de concha: algo más que adornos en el Neolítico de la cuenca de Vera (Almería)». In: Hernández Pérez, S.; Soler Días, J.A. y López Padilla, J.A. (Eds.). *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 313-319.
- Manca, L. 2016. The shell industry in Final Neolithic societies in Sardinia: characterizing the production and utilization of *Glycymeris da Costa*, 1778 valves. *Anthropozoologica*, 51 (2): 149-171.
- Manca, L. 2013. *Fonctionnement des sociétés de la fin du Néolithique au début de l'âge du Cuivre en Sardaigne. Une approche inédite à partir de l'étude des productions en matières dures animales*, 2 vol. Université d'Aix-Marseille (Francia). 764 p. (Tesis doctoral inédita).
- Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D.; Caro-Herrero, J.L. y Rodríguez-Santos, F.J. 2018. The beginning of the Neolithic in Andalusia. *Quaternary International*, 470: 451-471.
- Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D. y González Quintero, P. (Eds.) 2004. *La Cueva de El Toro (Sierra de El Torcal-Antequera-Málaga). Un modelo de Ocupación Ganadera en el Territorio Andaluz entre el VI y II Milenios A.N.E*. Arqueología Monografías, 21. 348p.
- Moreno Nuño, R., 1994: *Análisis arqueomalacológicos en la península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita).
- Pascual Benito, J.L. 2010. La malacofauna marina en los poblados de Neolítico final de las comarcas centrales valencianas. *Férvedes*, 6: 121-130.
- Pascual Benito, J. L. 2008. Instrumentos neolíticos sobre soporte malacológico de las comarcas centrales valencianas. In: Hernández Pérez, S. ; Soler Días, J.A. y López Padilla, J.A. (Eds.). *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 290-297.
- Poppe, G.T. y Goto, Y., 1993: *European seashells*. Verlag Christa Hemmen. 354p.

- Prous, A. 1992. Os moluscos e a arqueologia brasileira. *Arquivos do Museu de História Natural*, 11: 241-298.
- Reimer, P.J.; Bard, E.; Bayliss, A.; Beck, J.W.; Blackwell, P.G.; Bronk Ramsey, C.; Buck, C.E.; Cheng, H.; Edwards, R.L.; Friedrich, M.; Grootes, P.M.; Guilderson, T.P.; Hafliðason, H.; Hajdas, I.; Hatté, C.; Heaton, T.J.; Hoffmann, D.L.; Hogg, A.G.; Hughen, K.A.; Kaiser, K.F.; Kromer, B.; Manning, S.W.; Niu, M.; Reimer, R.W.; Richards, D.A.; Scott, E.M.; Southon, J.R.; Staff, R.A.; Turney, C.S.M. y van der Plicht, J. 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4): 1869-1887.
- Rodríguez Rodríguez, A.C.; Naranjo Mayor, Y.; I del Pino Curbelo, M. y González Quintero, P. 2017. Variability of lithic tools used in the process of making hand-made pottery in Pre-European Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 16: 287-298.
- Rodríguez, A. C; Navarro, J. F. 1999. La industria malacológica de la cueva de El Tendal (San Andrés y Sauces, isla de La Palma). *Veguet*, 4: 75-100.
- Rodríguez Rodríguez, A. C.; Martín-Socas, D.; Camalich Massieu, M.D. y González Quintero, P. 1996. Las actividades tecnoeconomicas en Cueva del Toro (Antequera, Málaga) a través del análisis funcional. *Rubricatum*, 1: 161-167.
- Rousseau, L.; Gandois, H.; Favrel, Q.; Cuenca Solana, D.; Dupont, C.; Garnier, N.; Guéret, C.; Laforge, M.; Poissonnier, B. y Vigneau, T. 2020. Cinquante ans après la découverte : état des connaissances et apport des fouilles récentes sur le site campaniforme de la République à Talmont-Saint-Hilaire (Vendée). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 117 (1): 47-84.
- Sabelli, B. 1980: *Guía de moluscos*. Ed. Grijalbo. 512p.
- Salanova, L. 1992. Le décor à la coquille dans le campaniforme du Sud-Finistère. *Revue archéologique de l'Ouest*, 9: 79-81.
- Santana-Cabrera, J.; Rodríguez-Santos, F.J.; Camalich-Massieu, M.D. y Martín-Socas, D. 2019. Aggressive or funerary cannibalism? Skull-cup and human bone manipulation in Cueva de El Toro (Early Neolithic, southern Iberia). *American Journal of Physical Anthropology*, 169 (1): 31-54.
- Semenov, S. A. 1964. *Prehistoric Technology*. Cory, Adams & Mackay. 211 pp.
- Tarifa-Mateo, N.; Clop-García, X.; Rosell-Melé, N.; Camalich-Massieu, M.D.; Comes-Bordas, P.; Martín-Socas, D.; Nonza-Micaelli, A. y Rodríguez-Santos, F.J. 2019. New insights from Neolithic pottery analyses reveal subsistence practices and pottery use in early farmers from Cueva de El Toro (Málaga, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 5199-5211.
- Tumung, L.; Bazgir, B.; Ahmadi, K. y Shadmehr, A. 2012. Understanding the use-wears on non-retouched shells *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes decussatus* by performing wood working experiment: an experimental approach. *International Conference on the Use of X-ray (and related) Techniques in Arts and Cultural Heritage (XTACH 11)*, 7-8 December 2011, Sharjah, United Arab Emirates. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 37 (1): 012017.
- Tumung, L.; Bazgir, B. y Ollé, A. 2015. Applying SEM to the study of use-wear on unmodified shell tools: an experimental approach. *Journal of Archaeological Science*, 59: 179-196.

- Vigié, B. 1987. Essai d'étude méthodologique d'outils sur coquillages de la grotte de Camprafaud (Ferrières-Poussarou, Hérault). *L'Anthropologie*, 91 (1): 253-272.
- Vigié, B. 1995. Du déchet alimentaire à l'objet coquillier: le statut des coquillages en milieu archéologique. In : G. Camps (Ed.), *L'Homme préhistorique et la mer*. 120e congrées CTHS, (Aix-en-Provence): 351-354.
- Vigié, B. y Courtin, J. 1986. Les outils sur coquilles marines dans le Néolithique du midi de la France. *Mésogée*, 46: 51-61.
- Vijande Vila, E.; Cantillo Duarte, J.J.; Ramos Muñoz, J.; Bernal Casasola, D.; Domínguez-Bella, S.; Almisas Cruz, S.; Clemente-Conte, I.; Mazzucco, N.; Soriguer Escofet, M.; Ruíz Zapata, B.; Gil, M.J.; Uzquiano, P.; Zurro, D.; Riquelme, J.A.; Sánchez Marco, A.; Rosas, A.; Estarlich, A.; Bastir, M.; Cuenca-Solana, D.; Moreno-Márquez, A.; Martínez-Cuesta, Renata y Ramos-García, P. 2019. The occupation of Benzú cave (Ceuta, Spain) by Neolithic and Bronze age societies. *African Archaeological Review*, 36: 317-338.

NUEVOS MODELOS ORNAMENTALES SOBRE MALACOFAUNA EN EL NEOLÍTICO CATALÁN. EL YACIMIENTO DE LA SERRETA (VILAFRANCA DEL PENEDÈS, NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA)

Jordi NADAL¹; F. Xavier OMS¹; Xavier ESTEVE²; Maria NADAL³ y Lluís LLOVERAS¹



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAP I



VI Reunió Científica de
Arqueomalacologia
de la Península Ibèrica.

Nadal, J.; Oms, F.X.; Esteve, X.; Nadal, M. y Lloveras, Ll. 2021. Nuevos modelos ornamentales sobre malacofauna en el Neolítico catalán. El yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès, NE de la península Ibérica). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 153-168. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

NUEVOS MODELOS ORNAMENTALES SOBRE MALACOFAUNA EN EL NEOLÍTICO CATALÁN. EL YACIMIENTO DE LA SERRETA (VILAFRANCA DEL PENEDÈS, NE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA). El yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès, provincia de Barcelona) fue excavado a raíz de una intervención preventiva por la remodelación de diferentes enlaces de la autopista AP-7 a su paso por la comarca de l'Alt Penedès, entre los años 2009 y 2010. En dicha excavación se actuó en un total de 89 estructuras subterráneas, datadas entre el Neolítico Antiguo cardial y el Bronce inicial. Éstas presentaban diferentes funcionalidades: fosas tipo silo, enterramientos y algún espacio de hábitat. En este trabajo presentamos el resultado del análisis de los restos malacofaunísticos de origen marino y algunos otros invertebrados, también marinos, recuperados en estas excavaciones en las estructuras fechadas en el Neolítico Postcardial y el Neolítico Medio. Aunque la colección no es muy numerosa, ciertos elementos nos remiten a modelos decorativos que suponen una novedad entre los ornamentos personales de la prehistoria reciente catalana. Se trata de conchas del género *Glycymeris* en conexión de valva izquierda y derecha, y engarzadas mediante la perforación del umbo. Aunque la recuperación de valvas de *Glycymeris* utilizadas como ornamentos es algo habitual, los nuevos descubrimientos ponen de manifiesto que los modelos ornamentales podían ser más complejos de lo que se ha supuesto hasta el momento.

Palabras clave: La Serreta; Neolítico Postcardial; Neolítico Medio; Ornamentos; *Glycymeris*; Cataluña.

NOUS MODELS ORNAMENTALS SOBRE MALACOFAUNA EN EL NEOLÍTIC CATALÀ. EL YACIMENT DE LA SERRETA (VILAFRANCA DEL PENEDÈS, NE DE LA PENÍNSULA IBÈRICA). El jaciment de La Serreta (Vilafranca del Penedès, província de Barcelona) va ser excavat arran d'una intervenció preventiva per la remodelació de diferents enllaços de l'autopista AP-7 pel seu pas de la comarca de l'Alt Penedès, entre els anys 2009 i 2010. En aquella excavació es va intervenir en un total de 89 estructures subterrànies, datades entre el Neolític antic cardial i el Bronze inicial. La funcionalitat de les mateixes era diversa: estructures tipus sitja, enterraments i alguns espais amb finalitat d'hàbitat. En aquest treball es presenta el resultat de l'anàlisi de les restes malacofaunístiques d'origen marí i alguns altres invertebrats, també marins, recuperats en les intervencions datades al Neolític Postcardial i el Neolític mitjà. Tot i que la col·lecció no és gaire nombrosa, alguns elements ens remeten a models decoratius que suposen una novetat en els ornamentals personals de la prehistòria recent catalana. Es tracta de conquilles del gènere *Glycymeris* que presentaven connexió de la valva dreta amb la valva esquerra, i enfilades amb la perforació de l'umbó. Encara que la recuperació de valves de *Glycymeris* emprades com a ornamentals és quelcom habitual, les noves

1: SERP. Departament d'Història i Arqueologia. Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona. C. Montalegre, 6-8. 08001 Barcelona.

2: Triade Serveis Culturals. C. Dr. Pasteur, 15 - 1ª. 08720 Vilafranca del Penedès.

3: Centre d'Estudis de Gavà. Ctra.Sta. Creu de Calafell, 36 4rt 3ª. 08850 Gavà.

troballes posen de manifest que els models ornamentals haurien estat més complexos del que s'ha suposat fins ara.

Paralunes clau: La Serreta; Neolític Postcardial; Neolític mitjà; Ornaments; *Glycymeris*; Catalunya.

NEW MALACOLOGICAL ORNAMENT TYPOLOGIES FROM THE CATALAN NEOLITHIC. LA SERRETA SITE (VILAFRANCA DEL PENEDÈS, NE OF THE IBERIAN PENINSULA). La Serreta site (Vilafranca del Penedès, Barcelona province) was excavated between 2009 and 2010, as a result of a preventive intervention after the works conducted to renew different access to the AP-7 highway in the area of Alt Penedès. During the archaeological fieldworks a total of 89 structures were excavated, dated between the ancient Cardial Neolithic and the Early Bronze Age. Different functionalities were attributed to these structures: silo-type graves, burials and habitat space. In this work we present the results of the analysis of the marine malacofaunistic remains and some other marine invertebrates, recovered from the structures dated to the Postcardial Neolithic and the Middle Neolithic. Although the sample is not very large, some elements point to the use of novel decorative types not registered before among the personal ornaments of the recent Catalan prehistory. They consist on shells of the genus *Glycymeris*, with both valves (left and right) connected and set by drilling the umbo. Although the recovery of *Glycymeris* shells that were used as ornaments is common, the new discoveries show that the ornamental typologies could be more complex than previously assumed.

Keywords: La Serreta; Postcardial Neolithic; Middle Neolithic; Ornament; *Glycymeris*; Catalonia.

1. INTRODUCCIÓN

Según el actual estado del conocimiento, el Neolítico en Cataluña se suele dividir en dos fases claras, Neolítico Antiguo y Neolítico Medio, al que podría añadirse un Neolítico Final, que se entremezcla, tanto cronológica como culturalmente, con el Calcolítico, ya en el tercer milenio cal. BC. En el Neolítico antiguo se distinguen, normalmente, 3 fases que se yuxtaponen parcialmente en el tiempo: Neolítico Cardial (5600-4900 cal. BC), Epicardial (5100-4700 cal. BC) y Postcardial, caracterizado por los horizontes Montboló y Molinot (4500-3900 cal. BC). Por su parte, en el Neolítico Medio se reconocen por lo menos tres facies, según las tipologías de sus sepulcros: sepulcros de fosa del Vallès, sepulcros megalíticos de l'Empordà y cistas del Solsonès. En el caso de los sepulcros de fosa clásicos (los llamados del Vallès, aunque exceden los límites de esta comarca, como es el caso que ahora tratamos) su extensión cronológica va aproximadamente del 4100 al 3600 cal. BC (Gibaja y Clop, 2012:340-343; Oms *et al.*, 2016). Por lo tanto, hay una clara continuidad cronológica entre la fase postcardial y la de los sepulcros de fosa, que se refleja también en algunos aspectos culturales, aunque no en la cerámica, y en la evolución progresiva de los modelos funerarios, hasta el punto de proponerse a veces que la primera se funde con la segunda (Edo *et al.*, 2011:58-59). En todo caso, el Neolítico Medio catalán, y específicamente los contextos de sepulcros de fosa, se caracteriza por la presencia, más o menos abundante pero reiterada, de una serie de elementos de carácter diagnóstico entre los que se pueden citar: las propias estructuras funerarias, de carácter individual o doble, agrupadas en diferentes tipologías según variables constructivas, un ajuar dominado por cerámicas con vasos carenados y de boca cuadrada, industria lítica en la que se selecciona materias primas como el sílex melado y puntualmente la obsidiana, o un

aparejo de industria ósea también muy canónico, dominado por los punzones (Gibaja *et al.*, 2016). En cambio, los elementos de origen animal, más allá de la industria ósea, no son frecuentes en estos tipos funerarios (Martín *et al.*, 2016), aunque en estos momentos se está evidenciando el uso más o menos importante del perro como objeto de ofrenda (Albizuri *et al.*, 2019). Específicamente, por lo que respecta a la malacofauna en estos contextos, no es extremadamente abundante, pero suele haber una cierta reiteración de determinados elementos: las cuentas discoideas realizadas sobre concha, difícil de determinar taxonómicamente, los cásidos o grupos similares, elementos del tipo “*Dentalium*” -se trate o no de verdaderos escafópodos-, *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758), *Columbella rustica* (Linnaeus 1758) o diferentes especies del género *Glycymeris* (da Costa, 1778), tanto como colgantes, con perforación antrópica o natural, como transformados en “brazales de Pectúnculo”, aunque estos últimos no tan abundantes como en fases anteriores o posteriores. Muchos de estos tipos son, como se ha dicho, muy generalizados antes y después del Neolítico medio y en algunos casos, incluso, más abundantes, por lo que no funcionan bien como fósiles directores (Álvarez, 2008; Gómez *et al.*, 2014; Gibaja *et al.*, 2016). Otros elementos, no estrictamente arqueomalacofaunísticos pero que solemos vincular a los mismos, aunque poco abundantes, siguen concentrándose en este periodo. Hablamos concretamente de las cuentas sobre *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758) (Estrada y Bosch, 2008).

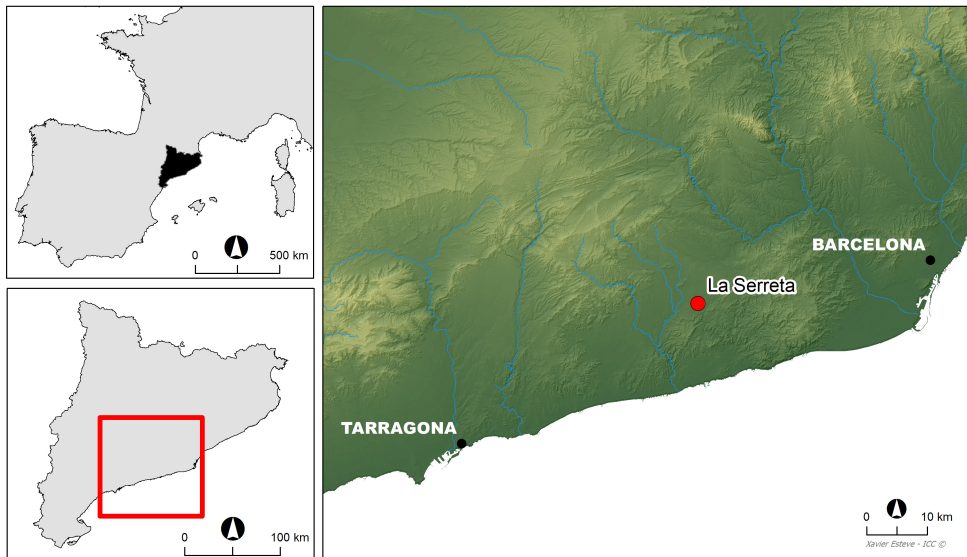


Fig. 1. localización de La Serreta.

Fig. 1. La Serreta's location.

El yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès, provincia de Barcelona) se encuentra en la comarca de l'Alt Penedès (Fig. 1), en su mayor parte dentro de la depresión prelitoral catalana, espacio delimitado por las cadenas montañosas litoral y prelitoral, paralelas a la costa. Se trata de un territorio llano o de suaves pendientes. El clima actual es de carácter mediterráneo y el sustrato está dominado por

sedimentaciones pleistocenas y holocenas asentadas sobre niveles mayoritariamente neógenos (Mioceno) que afloran en diversas localidades. Todo ello ha supuesto que desde el Neolítico sea una zona muy apropiada para la agricultura y, por lo tanto, intensamente ocupada al menos desde la prehistoria reciente, como así lo demuestran los abundantes vestigios arqueológicos e históricos (Cahner, 1982; Mestres y Esteve, 2016). En el caso concreto de La Serreta, este yacimiento se sitúa a una altura alrededor de unos 200 metros sobre el nivel del mar y a una distancia en línea recta de la actual línea de costa de aproximadamente 14 kilómetros, o de un mínimo de 25 kilómetros si se busca el acceso a través del menor desnivel acumulado (siguiendo la ruta del río Foix). La Serreta se identifica como yacimiento arqueológico en el año 2008 durante las prospecciones realizadas en las zonas de afectación por la futura remodelación de los nuevos accesos de la autopista AP-7 a su paso por Vilafranca. Las excavaciones se llevan a cabo a lo largo de los años 2009 y 2010, bajo la dirección de dos de los firmantes (X.E. y F.X.O.) en la zona correspondiente al enlace “Vilafranca Centre”, paralelamente a otras zonas de afectación arqueológica en los enlaces norte (yacimiento de Cinc Ponts) y sur (yacimiento de Mas Pujó). En el caso concreto de yacimiento de La Serreta, objeto de estudio del presente trabajo, se excavaron un total de 89 estructuras negativas, datadas entre el Neolítico antiguo Cardial y la Edad del Bronce. En su gran mayoría se trata de fosas tipo silo, pero también se localizaron estructuras funerarias, estructuras de tipología silo pero con enterramientos y otros elementos excavados en el subsuelo relacionados con espacios de hábitat: fosos delimitadores, estacadas, un *bâtiment*, numerosos agujeros de poste, paleocanales, etc. (Oms y Esteve, 2009; Esteve *et al.*, 2012).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo nos centraremos en las estructuras fechadas en el Neolítico Postcardial y el Neolítico Medio, ya que son las que concentran los hallazgos de elementos malacofaunísticos y porque, como se ha dicho en el punto anterior, estos dos momentos se encabalgan cronológicamente y presentan grandes similitudes en los modelos funerarios y en la cultura material, a excepción de la cerámica. El total de estructuras de estos dos periodos es 48 (24 en cada caso). Sobre el total de estructuras excavadas en el yacimiento solamente 11 presentaron restos malacofaunísticos (12,35%), pero si contamos exclusivamente las correspondientes al Neolítico Postcardial y Neolítico Medio (48 estructuras), supone que hay un total de 22,91% de estructuras con malacofauna, que, no obstante, se concentran en el Neolítico Medio, con 9 casos (37,5% de las estructuras fechadas en este periodo) y únicamente dos estructuras del Neolítico Postcardial tienen elementos susceptibles de ser estudiados en este trabajo (8,3 % de las estructuras fechadas en este período). En este período, además, parte del material son cuentas sobre cnidarios, no estrictamente sobre concha de molusco. El total de efectivos analizados es de 50, aunque debe aclararse que algunos son de carácter doble, dos valvas emparejadas, que por su interés arqueológico no han sido desconectadas en el momento del estudio, lo que supondría aumentar la cifra anterior a 66 elementos.

Los restos fueron recuperados durante la excavación según estructura y unidad estratigráfica, aunque cada elemento fue cartografiado tridimensionalmente. El sedimento fue posteriormente cribado en seco a luces de malla de 5 y 2 milímetros. El

material arqueomalacofaunístico fue analizado en el Laboratorio de Arqueología de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Barcelona. Se siguieron los protocolos básicos de análisis, con la identificación taxonómica, mediante contrastación de elementos diagnósticos con colección de referencia particular, y caracterización de grados de fragmentación siguiendo las directrices de Moreno (1994) y Gutiérrez-Zugasti (2009). Otras variables analizadas fueron la lateralidad, en los bivalvos, biometría y diferentes tipos de alteraciones tafonómicas naturales (erosiones marinas, epibiontes, concreciones) y antrópicas (perforaciones, pulidos, fracturas). Los diferentes tipos de modificaciones se estudiaron mediante observación macroscópica, con lupa binocular SZ61 (Olympus, Tokio, Japón), entre 6 y 45 aumentos. Las alteraciones tafonómicas, especialmente por lo que respecta a las perforaciones, se han discriminado mediante la contrastación con colecciones de referencia de material malacofaunístico rodado por oleaje, recolectado en playas de la provincia de Barcelona y con la comparación del material arqueológico con perforaciones de depredación realizadas por otros moluscos y tecnológicas realizadas experimentalmente (Cabral y Monteiro-Rodrigues, 2015). Los resultados se gestionaron mediante una base de datos *FileMaker Pro 11* para entorno PC (Claris Inc., Santa Clara, Estados Unidos) para obtener las diferentes cuantificaciones.

3. RESULTADOS

La distribución por estructuras y cronologías del material presentado en el punto anterior puede consultarse en la tabla 1.

Estruc.	UE	Función	Atribución	Muestra	Referencia	Cal BC (2σ)	Nº de elementos y Taxonomía
5	59	Sepulcral	NAE	H.humano	Beta-280848	4229-3968	5 (<i>Corallium rubrum</i>)
10	103-104	Silo	N. medio	<i>P.lentiscus</i>	Beta - 280851	3944-3709	4 (<i>Glycymeris</i> ; " <i>Dentalium</i> ")
12	121	Silo	N. medio	Poaceae	Beta - 280852	3959-3715	1 (<i>Glycymeris</i>)
21	213	Cenotafio	N. medio	<i>Glycymeris</i> sp.	Beta-280853	4203-3938*	13 (<i>Glycymeris</i> ; bivalvo nd) dobles
22	223	Cenotafio	N. medio	-	-	-	2 (<i>Glycymeris</i> . Asociadas separadas en estudio)
27	271 -275	Silo/sepulcral	N. medio	H.humano	Beta-280854	3767-3635	7 (1 " <i>Dentalium</i> "; 6 ostreidos fósiles)
36	362	Silo	N. medio	<i>Canis</i> sp.	Beta - 280857	3964-3778	1 (<i>Glycymeris</i>)
37	373	Silo/fosa	NAE	-	-	-	1 (<i>Charonia lampas</i>)
46	461-462	Foso	N. medio	<i>P.lentiscus</i>	Beta - 280858	3966-3766	5 (4 <i>Glycymeris</i> ; 1 ostreido fósil)
54	543	Cenotafio	N. medio	-	-	-	3 (<i>Glycymeris</i>) (3dobles)
56	562-564	Cenotafio/Silo	N. medio	-	-	-	8 (7 <i>Glycymeris</i> ; 1 <i>Cerastoderma glaucum</i>)

Tabla 1. Estructuras, unidades estratigráficas, funcionalidad y datación (sin calibrar y calibrada) con elementos malacofaunísticos recuperados en La Serreta. *: Esta datación, realizada sobre un fragmento desprendido de concha, se ha corregido con la curva de calibración Marine'13. El resto con la curva IntCal'13 (Bronk Ramsey, 2009; Reimer *et al.*, 2013).

Table 1. Structures, stratigraphic units, functionality and dating (not calibrated and calibrated) with malacofaunistic elements recovered at La Serreta. *: This dating, made on a shell remain, has been corrected with Marine'13 calibration curve. The others were corrected with IntCal'1 (Bronk Ramsey, 2009; Reimer *et al.*, 2013).

La presencia de malacofauna se concentra en 6 estructuras de carácter funerario, o que en algún momento tuvieron dicho uso, sea como espacios verdaderamente sepulcrales sea como cenotafios. Las otras cinco pueden considerarse exclusivamente como silos u otro tipo de estructuras de uso doméstico. No obstante, entre estas últimas,

la estructura 36, aunque se ha interpretado como un silo, la acumulación de perros en conexión podría permitir pensar en algún tipo de uso ritual (Albizuri *et al.*, 2019: 200-201).

Por otra parte, en algunas de dichas estructuras, la representación malacofaunística se ve sesgada por la presencia de unos elementos que una vez analizados se han identificado como ostreidos fósiles (estructura 46 con un ejemplar y estructura 27 con 6 ejemplares). La interpretación de los elementos fósiles es problemática. Se conoce el uso cultural de fósiles con finalidades ornamentales en Europa al menos desde el Paleolítico Superior (Taborin, 1993). No obstante, en la zona del Penedès, los afloramientos miocenos son ricos en ostreidos fósiles, de las especies *Ostrea lamellosa* (Brocchi, 1814), *Ostrea digitalina* (Eichwald, 1830), *Ostrea stentina* (Payraudeau, 1826) y *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim, 1813) (Porta, 1988), que muchas veces aparecen retrabajados en niveles pleistocenos y holocenos. Su presencia suele ser habitual en otros yacimientos de la zona y nunca se ha observado ningún tipo de alteración tafonómica que pueda hacer pensar en su selección y uso como elementos ornamentales sino que se trataría de elementos incorporados de forma casual y no intencionada en las matrices de sedimentarias que rellenan las estructuras prehistóricas.

Respecto a los elementos marinos que claramente han de considerarse de procedencia humana, tenemos que diferenciar entre los taxones de aparición esporádica, con pocos ejemplares y en pocas estructuras, y los de aparición más frecuente y en mayor número de estructuras. Entre los taxones poco representados debemos empezar primero por las cuentas de coral rojo (*Corallium rubrum*) que aparecen concentradas (5 elementos recuperados) en la estructura sepulcral 5 (Fig.2A). El uso del coral para la fabricación de elementos ornamentales, sea en forma de ramita o transformado en cuentas, en el Neolítico de la Europa occidental era ya conocido (Borello *et al.*, 2012). En Cataluña, teníamos los precedentes de una cuenta en el yacimiento de Cal Rajolí (Llobera, provincia de Lérida) y el magnífico collar, formado por 241 cuentas, procedente de la mina 83 de las Minas Prehistóricas de Gavà (provincia de Barcelona). En ambos casos, como los elementos procedentes de la estructura 5 de La Serreta, se hallaron en un contexto de tipo sepulcral. Por otra parte, los elementos de Cal Rajolí y de Gavà, se sitúan en contextos culturales del Neolítico Medio, mientras que nuestro caso va acompañado de cultura material propia del Neolítico Postcardial (a partir de cerámicas peinadas de tipo Molinot en el relleno sedimentario). Aun así, la sincronía entre el caso de la mina 83 de Gavà y de la estructura 5 de La Serreta es patente (la fecha de la mina 83 es de 5.220 ± 110 BP y la de la estructura 5 de La Serreta es de 5.240 ± 40 BP) (Estrada y Bosch, 2008:210). Un dato interesante es el tamaño de las cuentas, substancialmente mayores en nuestro caso, con una amplitud de variación que va de los 8,56 a los 11,47 mm mientras que las de Cal Rajolí y Gavà se sitúan entre poco más de los 4 y poco más de los 5 mm. (Borrello *et al.*, 2012:76-78).

Centrándonos en los elementos estrictamente malacofaunísticos pero de poca representatividad, tenemos tanto bivalvos como gasterópodos y escafópodos. Empezando por estos últimos, se ha recuperado dos piezas clasificables como *Antalis vulgaris* (da Costa, 1778), en las estructuras 10 y 27, ambas interpretadas como silos pero la segunda con uso alterno de tipo sepulcral, y fechables las dos en el Neolítico Medio (Fig. 2B). Como

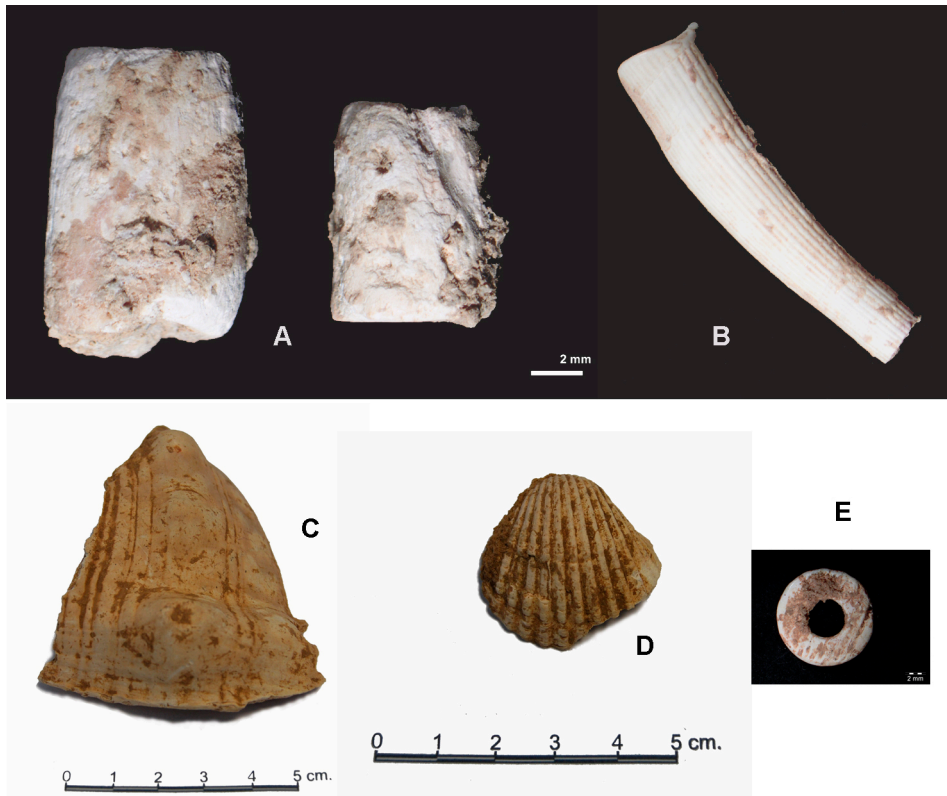


Fig. 2. A- *Corallium rubrum*; B- *Antalis vulgaris*; C- *Charonia lampas*; D: *Cerastoderma glaucum*; E: cuenta sobre concha de bivalvo.

Fig. 2. A- *Corallium rubrum*; B- *Antalis vulgaris*; C- *Charonia lampas*; D: *Cerastoderma glaucum*; E: bead on bivalve shell.

se indicó más arriba, el uso de los elementos tipo “*Dentalium*” es muy generalizado en Cataluña desde el final del Paleolítico hasta el final de la prehistoria, por lo que su presencia es poco diagnóstica a nivel cronocultural. Entre los gasterópodos solamente contamos con un fragmento de *Charonia lampas*, procedente de la estructura 37, del Neolítico Postcardial y clasificada como un foso tipo silo (Fig. 2C). La interpretación de este elemento se hace difícil, aunque debemos destacar que la presencia de estos fragmentos es frecuente en muchos yacimientos neolíticos del ámbito catalán. Si bien estas conchas se podrían usar con múltiples finalidades, desde materia prima para objetos totalmente transformados (de aquí, tal vez la presencia de fragmentos) hasta contenedores; cuando las piezas son recuperadas con gran integridad es frecuente que se hayan modificado en su ápice para usarse como instrumentos fonadores. La presencia de estos fonadores empieza a ser habitual en el Neolítico Medio catalán (Bosch *et al.*, 1999). Entre los bivalvos de baja representación tenemos una concha entera de *Cerastoderma glaucum* (Bruguère, 1789) (identificada como tal por el contexto mediterráneo del yacimiento, no por la capacidad de distinguirla de la especie atlántica *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758)) en el silo 56, del Neolítico Medio (Fig. 2D). Su finalidad no puede

establecerse pero no podemos descartar que fuera seleccionado para la fabricación de cuentas discoidales, de las que se ha recuperado una totalmente acabada (realizada sobre concha de bivalvo indeterminado taxonómicamente) en el cenotafio 21 (Fig. 2E). El uso de las conchas de los cárdidos para la fabricación de cuentas discoidales en contextos neolíticos es conocido de hace tiempo y en toda la cuenca mediterránea de la Península Ibérica (Llovera *et al.*, 1991; Vilardell, 1992; Pascual, 2010 entre otros).

El género *Glycymeris*, con un total de 32 efectivos (individuales o dobles) que aparecen en 8 de las 11 estructuras (72,7%), es claramente el taxón más representado. Debe matizarse que en las estructuras postcardiales con malacofauna, *Glycymeris* spp. no está presente. Cuando ha sido posible determinar la especie, se trata mayoritariamente de *Glycymeris glycymeris* (Linnaeus, 1758), con 30 efectivos -a veces, insistimos, dobles- y un único caso de *Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758). De estos elementos, el caso de *Glycymeris nummaria* y dos conchas de *Glycymeris glycymeris* son de tamaño medio o grande, con medidas superiores a 25 mm, en el caso de *G. nummaria* 50 mm de diámetro máximo. Todas ellas presentan el umbo perforado. Por otro lado, la mayoría de *G. glycymeris* son elementos que, cuando se han podido medir, presentan diámetros máximos (en este caso altura de la valva) entre los 12 y 22 mm, por lo tanto se trata de ejemplares de tamaño pequeño (Fig. 3). Estos elementos son los protagonistas de las agrupaciones de conchas en las que se observan valvas mantenidas en conexión en un mínimo de trece casos, en la estructura 21, dos, en la estructura 22 y tres en la estructura 54 (Fig. 4). En algunos, además, parece que el objeto ornamental compuesto resultante, collar o brazaletes, no solamente contemplaba varias de estas conexiones bivalvas sino la adición de otros elementos decorativos, como por ejemplo cuentas discoidales o cilíndricas de variscita, como en el caso de la estructura 22. Es muy probable que en otros casos no detectados en el momento de la excavación también se tratase de valvas en conexión. Las valvas de *Glycymeris* spp., tanto en elementos aislados como los mantenidos en conexión, presentan en 14 casos de rodamiento marino detectable en el borde de la concha (Fig. 5D). Por otra parte, algunos de los elementos en conexión, aunque se intentó seleccionar un tamaño similar en las dos valvas, estas no presentan exactamente las mismas dimensiones (Fig. 4B). Por último, 2 piezas presentan perforación producida por un natícido o un murícido, que en un caso parece no haber sido utilizada posteriormente para el engarce de la pieza (Fig. 5E) y en el otro sí (Fig. 5C). Todas estas variables demuestran que, la gran mayoría de las valvas, si no todas, fueron recogidas una vez el animal estaba muerto y que, por lo tanto, la conexión de las piezas bivalvas no se realizó con las conchas de un mismo animal. Sobre las perforaciones para el uso de las valvas como colgantes, solamente una de las piezas enteras, una valva de pequeño tamaño, no presentaba perforación antrópica. Respecto a las perforaciones artificiales, todas ellas se presentan en el umbo. En las conchas de tamaño pequeño, en 27 casos, esta perforación se ha realizado mayoritariamente mediante la ablación de gran parte del umbo con pulido. En otros dos casos, se observa la substitución o la yuxtaposición de esta técnica, con un acabado de rotación, seguramente con un perforador lítico (Fig. 5A, B). Existe un solo caso de perforación por percusión, sin que podamos dilucidar si es o no intencionada, y que afecta a una valva de tamaño grande, concretamente la identificada como *G. nummaria*. En algunos casos que las piezas bivalvas se han desconectado, parece observarse una matriz arcillosa-limosa de cierto color rojizo (Fig. 5F). No parece que

pueda interpretarse como colorante puro, pero podría estar evidenciando que el relleno es de carácter artificial ya que no se corresponde exactamente, en textura y color, al sedimento que colmataba las estructuras. Por desgracia en estos momentos aún no contamos con análisis de la composición de dicho relleno, aunque parece ser rico en óxidos de hierro.

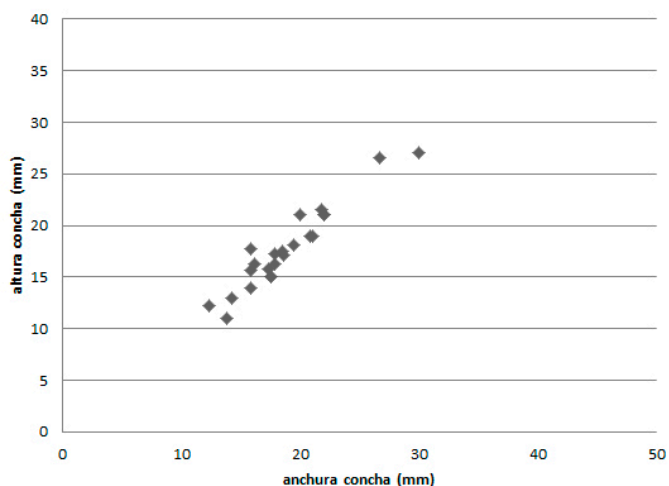


Fig. 3. Gráfico de distribución de las medidas altura máxima y longitud máxima de las conchas enteras de *Glycymeris*.

Fig. 3. Graph distribution of measurements maximum height and maximum length of complete *Glycymeris* shells.



Fig. 4: A- agrupación de conchas de *Glycymeris* en conexión durante la excavación de la estructura 21; B- Algunos ejemplares de *Glycymeris* en conexión. Se puede observar que las valvas no son coincidentes en tamaño.

Fig. 4: A- grouping of *Glycymeris* shells in connection during the excavation of structure 21; B- Some specimens of *Glycymeris* in connection. It can be seen that the leaflets are not coincident in size.

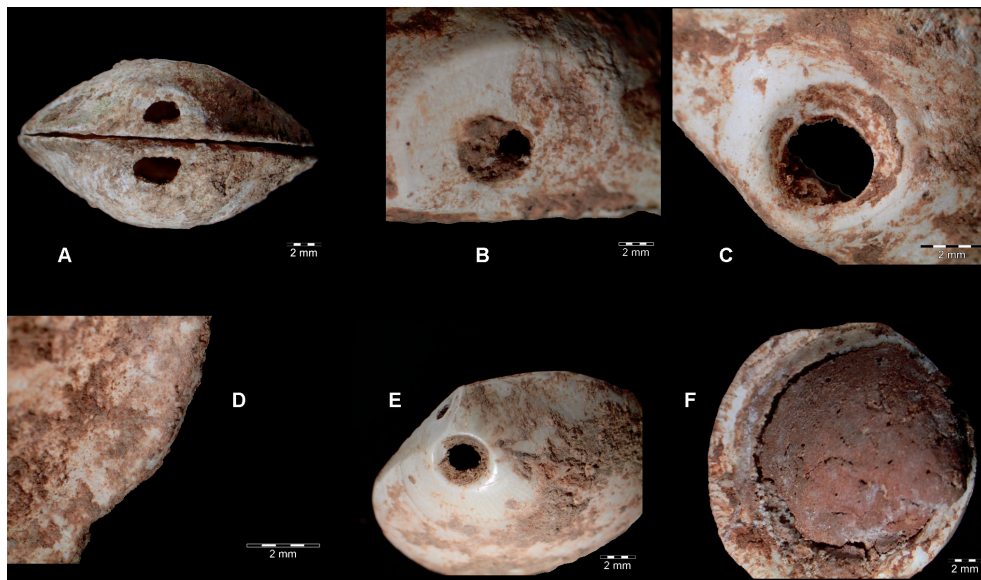


Fig. 5. Diversos detalles en valvas de *Glycymeris*. A-elementos en conexión con pulido del umbo; B-detalle de la perforación mediante pulido; C: perforación de un depredador en el umbo; D- borde con erosión marina; E-concha con perforación antrópica mediante pulido y perforación de depredador; F: relleno mineral en el interior de la concha.

Fig. 5. Various details in *Glycymeris* valves. A-specimens in connection with polishing on the umbo; B-detail of hole by polishing; C: perforation made by a predator in the umbo; D- edge of the shell with marine erosion; E- shell with an anthropic hole by polishing and other hole made by a predator; F: mineral filling inside one shell.

4. DISCUSIÓN

Del estudio del material malacofaunístico y de otros invertebrados marinos en las estructuras del Neolítico Postcardial y Neolítico Medio del yacimiento de La Serreta se nos demuestran diferencias substanciales con otros conjuntos recuperados y analizados en contextos del Neolítico del noreste de la Península Ibérica. En primer lugar es manifiesto que la riqueza es mucho menor que en yacimientos como Reina Amàlia 31-33 (Barcelona ciudad), con 526 efectivos recuperados, Minas Prehistóricas de Gavà, con 328 efectivos o Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona ciudad), con casi 4000 efectivos (Gómez *et al.*, 2014:75). A primera vista se podría interpretar que esta gran diferencia cuantitativa de efectivos es resultado de la proximidad de los yacimientos a la línea de costa. En los tres casos mencionados, dos en Barcelona y otro en Gavà, la distancia con la línea de costa en el momento de la ocupación sería inferior al kilómetro, mientras que en el Caso de La Serreta ya hemos visto que la distancia mínima sería de 14 kilómetros. De hecho, en el momento de las ocupaciones de todos los yacimientos, nos encontraríamos en el óptimo climático del Holoceno y, por lo tanto, los niveles del mar serían muy parecidos a los actuales. Solamente en el caso de Gavà, la formación del delta en época histórica supone una gran diferencia en entre la línea de costa neolítica y la actual, mucho más alejada. En el caso de Caserna de Sant Pau del Camp es posible que exista una yuxtaposición de agentes de acumulación: causas alimentarias, acopio de materia prima, elementos ornamentales acabados o preparaciones de espacios funerarios (Lloveras *et al.*, 2014)

como también pasa en Reina Amàlia 31-33 (Nadal *et al.*, 2015) o en las Minas de Gavà (Bosch *et al.*, 1999). A pesar de esta primera interpretación, datos procedentes de otros estudios aun inéditos, por ejemplo el caso del yacimiento con ocupaciones cardiales y epicardiales de les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca), en la misma comarca del Penedès (Gibaja *et al.* 2018), y a mayor distancia de la costa que La Serreta (aproximadamente a 20 km), demuestran que la distancia al mar no es el único factor determinante para explicar la mayor o menor abundancia de material malacofaunístico. Está claro que el número de restos de Guixeres de Vilobí es inferior a los yacimientos costeros y, además, no parece observarse material aportado con finalidades alimentarias. Aun así, se observa en Guixeres de Vilobí una mayor diversidad taxonómica que en La Serreta y elementos que parecen demostrar un proceso de acopio, selección y procesado de conchas para una fabricación *in situ* de elementos ornamentales sobre soporte malacofaunístico¹. Por su parte, Guixeres es un yacimiento de hábitat de grandes dimensiones, mientras que La Serreta, a pesar de encontrar estructuras de ocupación, la malacofauna se concentra tanto en estructuras de tipo silo como en las estructuras con finalidad funeraria y/o simbólica (los cenotafios). Así pues, la explicación del número restos y diversidad taxonómica en La Serreta se explicaría en parte por la lejanía de la costa pero especialmente por la funcionalidad de la mayoría de sus estructuras. A estos dos aspectos, diversidad malacofaunística y número de efectivos, se debería añadir el hecho de que en La Serreta, los elementos son casi siempre piezas de uso ornamental finalizadas o ya potencialmente utilizables para tal finalidad. Sólo algunos pocos restos parecen haber sido únicamente seleccionados (la concha de *Cerastoderma glaucum* y una concha de *Glycymeris nummaria*), que no por ello debe descartarse su uso ornamental o simbólico sin modificaciones posteriores. En todo caso, no encontramos elementos de los que podamos deducir un proceso de fabricación en el mismo yacimiento.

Por lo que respecta a los taxones representados, entre los mismos encontramos elementos descartables como aportaciones antrópicas (los ostreidos) y elementos muy generalizados en su uso a lo largo de la prehistoria (conchas del tipo "*Dentalium*") o más concretamente en el Neolítico (cuentas discoidales sobre bivalvo, *Charonia lampas*). El uso del coral era hasta ahora exclusivo en el noreste peninsular en los contextos culturales del Neolítico medio, pero con el registro de La Serreta se extendería en el ámbito del Neolítico postcardial, aunque, ciertamente, la cronología calendárica es, por el momento, la misma. Así, la presencia de cuentas cilíndricas de coral en Catalunya, se mantiene como un elemento diagnóstico para el final del V e inicios del IV milenios cal. BC. Respecto *Glycymeris* spp., a pesar de que también es un taxón muy generalizado en cualquier periodo, incluso en fases históricas, parece que las nuevas evidencias aportadas por nuestro yacimiento dan nueva luz a los tipos ornamentales que se realizan con las conchas de este género. En primer lugar, evidenciar la ausencia: no tenemos elementos enteros o fragmentos de los llamados "brazaletes de péctunculo", realizados sobre este tipo de conchas. Aunque se han encontrado algunos ejemplares en contextos de hábitat

¹ El análisis de la malacofauna del yacimiento de Guixeres de Vilobí está concluido pero inédito hasta las campañas de 2018. Es trabajo está siendo realizado por dos de los autores del artículo presente (F.X.O. y J.N.) junto con Alejandro Emens, al que agradecemos nos permita citar estos datos preliminares.

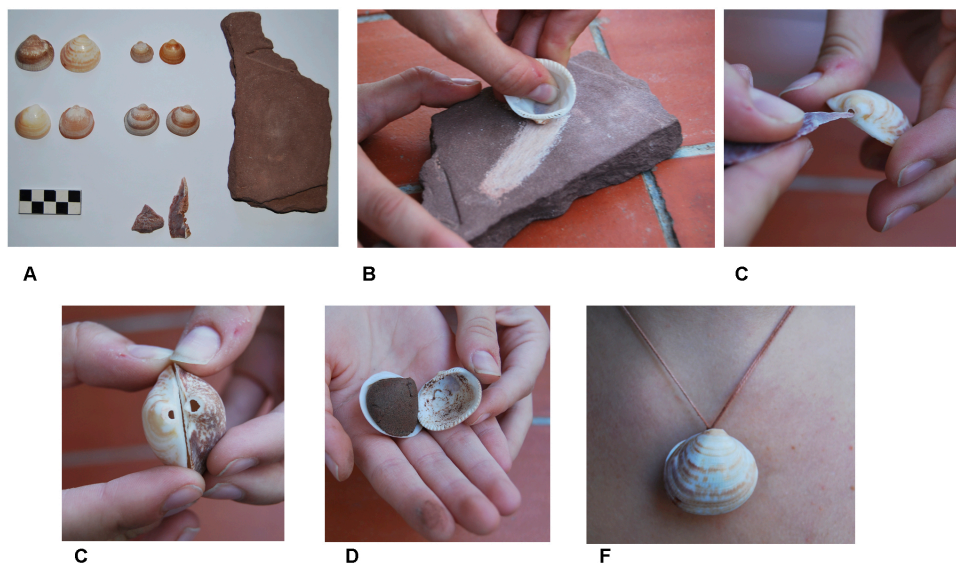


Fig. 6. Diversos momentos de la reproducción de la cadena operativa interpretada en la confección de los ornamentos en conchas de *Glycymeris* recobrados en La Serreta (Se advierte que la imagen F no pretende reproducir ningún tipo específico de complemento del yacimiento).

Fig. 6. Diverse steps in the reproduction of the operative chain interpreted in the making of the *Glycymeris* shell ornaments recovered at La Serreta (It should be noted that image F is not intended to reproduce the supposed. Model of any accessory from the site)

para estos períodos (Gibaja *et al.*, 2016:53), estos “brazaletes de pectúnculo” siguen concentrándose en el Neolítico antiguo y en el Neolítico final (Martín y Juan-Muns, 1985). Las conchas de *Glycymeris* spp., frecuentemente rodadas y a veces con perforaciones naturales en el umbo, pueden igualmente utilizarse sin mayor modificación. El hecho de que en La Serreta estas piezas sean escasas pudiera explicar que su uso no es exclusivamente ornamental, aunque tenemos casos parecidos en estructuras funerarias de otros yacimientos, como la valva de *Glycymeris* sp. recuperada en la estructura 30 del Camí de Can Grau, que además de presentar un orificio en el umbo, se encontraba manchada de ocre por su cara interna (Martí *et al.*, 1997:154 i figura 34). Algo parecido, en las minas de Gavà, se describe en el caso de la concha de *Glycymeris* sp., rodada pero sin presentar el umbo perforado, manchada por su parte interna y externa de cinabrio, según se constató en un difractograma de rayos X (Gómez y Gispert, 2009). Al respecto se deberá seguir investigando. Aún referente al género *Glycymeris*, queda claro la recogida de conchas de animales pequeños, también previamente muertos (erosión marina, perforaciones de otros moluscos depredadores, entre otros) con finalidades claramente ornamentales. Estas pequeñas conchas, a pesar de que se puedan modificar y usar siguiendo otros esquemas, parece que en el caso de La Serreta siguieron el proceso que nosotros hemos replicado experimentalmente (Fig. 6): en primer lugar recogida de conchas desparejadas de animales previamente muertos, en la costa, y selección de elementos de tamaños parecidos para volver a ser emparejados (Fig. 6A). En segundo lugar, pulido del umbo mediante alguna roca abrasiva (tipo arenisca) hasta conseguir la

perforación (Fig. 6B). Una vez hecha la perforación, esta puede haberse homogeneizado con un instrumento lítico (Fig. 6C). Preparadas las piezas, tal vez se rellenaron con algún tipo de matriz sedimentaria para mantener la conexión (Fig. 6D, E) hasta conseguir el elemento ornamental configurado (Fig. 6F). Aunque es la primera vez que se halla y se describe este modelo ornamental, debe decirse que conchas pequeñas del género *Glycymeris* con perforaciones en el umbo de factura muy similar ya habían sido localizadas con anterioridad en otros yacimientos, como el ya reiteradamente mencionado Caserna de Sant Pau del Camp, en niveles del Neolítico postcardial (Estrada y Nadal, 2008: figuras 2 y 3).

5. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio arqueomalacológico en el yacimiento de La Serreta (Vilafranca del Penedès, Barcelona) han permitido corroborar algunas de las impresiones que se tenían previamente del uso de las conchas entre el Neolítico Postcardial y el Neolítico Medio en la zona del Noreste de la Península ibérica. Además, se ha identificado un nuevo modelo ornamental compuesto realizado en concha. Respecto a la primera cuestión, se demuestra que hay algunas especies con uso ornamental de larga tradición, que incluso superan los márgenes cronológicos del Neolítico, tanto por lo que respecta a fases anteriores (Paleolítico superior y Mesolítico) como posteriores (Calcolítico y Edad del Bronce), como es el caso de los taxones tipo "*Dentalium*", algunos elementos realizados sobre valvas de *Glycymeris* spp. poco o nada modificadas, o las cuentas discoidales realizadas sobre concha de bivalvo. Otros elementos, aunque también bastante generalizados, se empiezan a utilizar en este período, como el uso de las conchas de *Charonia lampas*, que seguirán utilizándose hasta época subactual. Las cuentas cilíndricas de coral rojo son por ahora un fósil director para entornos sepulcrales de este período. Por lo que respecta al nuevo modelo ornamental, se identifica en estructuras del Neolítico Medio del yacimiento valvas de ejemplares pequeños de *Glycymeris* spp. (de menos de 25 milímetros), recuperados muertos en playa que se han remontado (valva derecha/valva izquierda), y se han engarzado en objetos de adorno compuestos con múltiples elementos de este tipo y a veces con otros (cuentas de variscita). Su aparición se restringe por el momento en estructuras tipo cenotafio, por lo que tendrían un valor simbólico y funerario. Estas valvas, con sus mismas características taxonómicas, métricas y de fabricación, se habían localizado desconectadas en otros yacimientos desde el Neolítico Postcardial, lo que permite plantear que este modelo ornamental pudiera tener una cierta tradición previa. En todo caso, los ejemplares de La Serreta son por ahora la primera noticia de este tipo de composición decorativa.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha podido realizar gracias a la financiación parcial de los proyectos HAR2017-86509 del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España y SGR2017-0001 de la *Generalitat de Catalunya*. Los trabajos arqueológicos en el yacimiento de La Serreta fueron autorizados por *el Servei d'Arqueologia i Paleontologia* de la *Generalitat de Catalunya* y financiados por la empresa ACESA-Abertis. Agradecemos las

correcciones y sugerencias realizadas por los dos revisores, que nos han permitido mejorar el manuscrito original.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Albizuri, S., Nadal, J., Martín, P., Gibaja, J.F., Martín, A., Esteve, X., Oms, X., Martín, M., Pou, R., López-Onaindia, D., Subirà, M.E. 2019. Dogs in funerary contexts during the Middle neolithic in the Northeastern Iberian Peninsula (5th-early 4th millenium BCE). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 24: 198-207.
- Álvarez, E. 2008. The use of *Columbella rustica* (class:grastropoda) in the Iberian península ans Europe during the Mesolithic and the early Neolithic. In: *Hernández, M.S., Soler, J.A. y López, J.A. (Eds.). IV Congreso del Neolítico Peninsular vol. II*. Diputación Provincial de Alicante: 103-111.
- Borrello, M.A., Bosch, J., De Grossi, J., Estrada, A., Esteve, X., Gorgoglione, M., Mariéthoz, F., Nadal, J. y Oms, X. 2012. Les parures néolithiques de corail (*Corallium rubrum* L.) en Europa occidentale. *Revista di Scienze Preistoriche* LXII: 67-82.
- Bosch, J., Estrada, A. y Juan-Muns, N. 1999. L'aprofitament dels recursos faunístics aquàtics, marins i litorals, durant el neolític a Gavà (Baix Llobregat). *Saguntum*, extra-2: 77-83.
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1): 337-360.
- Cabral, J.P. y Monteiro-Rodrigues, S. 2015. Orificios de predação em conchas de moluscos marinos. Un modelo experimental para o estudo de perfurações em conchas arqueológica. In: *Gutiérrez, I., Cuenca, D. y González, M.R. (Eds.). La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica: nuevas aportaciones*. Nadir Ediciones. Santander: 241-250.
- Cahner, M. (dir.) 1982. *Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Vol. 5: El Penedès i l'Anoia*. Enciclopedia Catalana. 495p.
- Edo, M., Blasco, A. y Villalba, M.J. 2011. La cova de Can Sadurní, guió sintètic de la prehistòria recent del Garraf. In: *Edo, M.; Blasco, A. y Villalba, M.J. (Eds.). La cova de Can Sadurní i la Prehistòria del Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Hugony Editore. Milán: 13-95.
- Esteve, X., Martín, P., Oms, F.X., López, D. y Jornet, R. 2012. Intervencions arqueològiques als enllaços de l'autopista AP-7 de Vilafranca del Penedès: nous assentaments prehistòriques a l'aire lliure al Penedès. *Tribuna d'Arqueologia* 2010-2011: 23-39.
- Estrada, A. y Bosch, J. 2008. Elementos de adorno neolíticos fabricados sobre coral procedentes de las Minas Prehistóricas de Gavà (Baix Llobregat, Barcelona). In: *Hernández, M.S., Soler, J.A. y López, J.A. (Eds.). IV Congreso del Neolítico Peninsular vol. II*. Diputación Provincial de Alicante: 210-215.
- Estrada, A. y Nadal, J. 2008. Estudi de les restes malacofaunístiques del jaciment de la Caserna de Sant Pau (nivells neolítics). *Quarhis* 4: 64-69.
- Gibaja, J.F. y Clop, X. 2012. Cataluña. In: *Rojo, M.A., Garrido, R. y García, I. (Eds.). El Neolítico en la Península Ibérica y su contexto europeo*. Cátedra: 333-370.
- Gibaja, J.F., Dubosq, S., Martín, A., Roig, J., Oms, X., Martí, P., Nadal, J., Mozota, M., Oliva, M., Coll, J.M., Mestres, J., Palomo, A., Remolins, G., Terradas, X., Masclans, A., Albizuri,

- S. y Allières, F. 2016. Caractérisation de l'outillage, des récipients et des ornements des sépultures de la culture des "sepulcros de fosa". In: Perrin, T.; Chambon, Ph.; Gibaja, J.F. & Goude, G. (Dir.). *Le Chaséen, des Chasséens...Retours sur une culture nationale et ses parallèles, Sepulcres de Fossa, Cortaillod, Lagozza*. Archives d'Écologie Préhistorique: 47-56.
- Gómez, A., Nadal, J. y Molist, M. 2014. El mar i les comunitats humanes al llarg de la prehistòria al Pla de Barcelona. *Barcelona Quaderns d'Història*, 21: 63-76.
- Gómez, G. y Gispert, F. 2009. Les matèries colorants de les Mines Neolítiques del sector Serra de les Ferreres (Gavà, Baix Llobregat): estudi preliminar i primers resultats. *Rubricatum*, 4: 225-239.
- Gutiérrez-Zugasti, F.I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y Holoceno Inicial*. PUBliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria. 570p.
- Llovera, X., Carreté, J.M. y Granados, O. (Coms.) 1991. *Les Joies de la Prehistòria*. Govern d'Andorra.
- Lloveras, L., Vicente, O., Molist, M., Nadal, J., Riera, S., Julià, R. y Estrada, A. 2014. Interpretación tafonómica de la malacofauna marina en el yacimiento neolítico de la Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona). *Archaeofauna*, 23: 169-179.
- Martí, M., Pou, R. y Carlús, X. 1997. *Excavacions arqueològiques a la ronda sud de granollers, 1994. La Necròpolis del neolític mitjà i les restes romanes del Camí de Can Grau (La Roca del Vallès, Vallès Oriental). Els jaciments de Cal Jardiner (Granollers, Vallès Oriental)*. Departament de Cultura. Generalitat de Catalunya. 235p.
- Martín, A. y Juan-Muns, N. 1985. Posición estratigráfica de los "brazales de pectúnculo" de la Cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental). Algunas cuestiones referentes a estas arandelas de pectúnculo en Cataluña. In: *Homenatge al Dr. Josep Maria Corominas*, vol. II. Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals: 71-80.
- Martín, P., Albizuri, S., Nadal, J., Mozota, M. y Gibaja, J.F. 2016. Les dépôts d'origine animale dans les espaces funéraires de la culture des "sepulcres de fosa" (Catalogne). In: *Cauliez, J.; Sénépart, I.; Jallot, L.; de Labriffe, P.A.; Gilabert, C. & Guthertz, X. (Eds.). "De la Tombe au Territoire" & Actualité de la Recherche*. Archives d'Écologie Préhistorique: 167-173.
- Mestres, J., Esteve, X. 2016. Sitges, cenotafis i sepulchres. 20 anys d'intervencions arqueològiques al Penedès. A: X. Esteve, C. Miró, N. Molist i G. Sabaté (ed.). *Jornades d'Arqueologia del Penedès 2011*, IEP, Vilafranca del Penedès: 3-27.
- Moreno, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita).
- Nadal, J., Brieva, E., Gómez, A., Molist, M., González, Harzbecher, K. y Lloveras, L. 2015. Nuevos datos para la interpretación de los conjuntos malacofaunísticos de los asentamientos neolíticos en la ciudad de Barcelona: el yacimiento de Reina Amàlia nº31-33. In: *Gutiérrez, I., Cuenca, D. y González, M.R. (Eds.). La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica: nuevas aportaciones*. Nadir Ediciones. Santander: 113-122.

- Oms, F.X. y Esteve, X. 2009. *La Serreta. Remodelació dels enllaços i implantació de peatges tancats a l'autopista AP-7. Enllaç de Vilafranca Centre. Fase 3B*. Memòria d'intervenció arqueològica [4888]. Generalitat de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10687/422843>.
- Oms, F.X., Martín, A., Esteve, X., Mestres, J., Morell, B., Subirà, M.E., Gibaja, J.F. 2016. The Neolithic in Northeast Iberia: Chronocultural Phases and ¹⁴C. *Radiocarbon*, 58.2: 291-309.
- Pascual, J.L. 2010. La malacofauna marina en los poblados del neolítico Final de las comarcas centrales valencianas. *Férvedes*, 6: 121-130.
- Porta, J. de. 1988. Los ostreidae en el contexto de la sedimentación del Mioceno marino de la Depresión Prelitoral Catalana (Noreste de España). *Acta Geologica Hispanica*, 21-22: 549-554.
- Reimer, P., Bard, E., Bayliss, D., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafliðason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffman, D.L., Hogg, A., Hughen, K.A., Kaise, K. F., Kromer, B., Manning, S.W., Niv, M., Reimer, R.W., Richards, D. D., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. 2013. IntCal13 and Marine 13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55(4): 1869-1887.
- Tabarin, Y. 1993. *La parure en coquillage au Paléolithique*. Éditions du CNRS. 538p.
- Vilardell, R. 1992. El jaciment a l'aire lliure de la Timba d'en Barenys (Riudoms, Baix Camp). In: Cura, M. (Ed.) *Estat de la Investigació sobre el Neolític a Catalunya*. Institut d'Estudis Ceretans. Puigcerdà. 112-116.

MOLUSCOS CONTINENTALES PREVIOS A LA COLONIZACIÓN HUMANA PRESENTES EN LAS COLECCIONES DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS (SHNB)

Damià VICENS, Guillem X. PONS y Laura DEL VALLE



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

Societat d'Història Natural de
les Balears. C. Margarida
Xirgu, 16. 07011 Palma.

Vicens, D.; Pons, G.X. y del Valle, L. 2021. Moluscos continentales previos a la colonización humana presentes en las colecciones de la *Societat d'Història Natural de les Balears* (SHNB). In: Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). *Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 169-196. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

MOLUSCOS CONTINENTALES PREVIOS A LA COLONIZACIÓN HUMANA PRESENTES EN LAS COLECCIONES DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS (SHNB). La Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB), fundada en 1954, siempre dió acogida a colecciones naturalísticas. Entre estas hay toda una serie de colecciones que contienen moluscos fósiles de la fauna previa a la llegada de los humanos de las *Illes Balears* y que pueden ser útiles a los investigadores, tanto paleontólogos como arqueólogos. Se aporta una relación de los moluscos continentales fósiles presentes en estas colecciones.

Palabras clave: Moluscos continentales; Pleistoceno Superior; Colecciones; SHNB.

MOL·LUSCS CONTINENTALS PREVIS A LA COLONITZACIÓ HUMANA PRESENTS A LES COL·LECCIONS DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DELS BALEARS (SHNB). La Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB), fundada el 1954, sempre va donar acollida a col·leccions naturalístiques. Entre aquestes hi ha tot un seguit de col·leccions que contenen mol·luscs fòssils de la fauna prèvia a l'arribada dels humans de les Illes Balears i que poden ser útils als investigadors, tant paleontòlegs com arqueòlegs. S'aporta una relació dels mol·luscs continentals fòssils presents en aquestes col·leccions.

Paraules clau: Mol·luscs continentals; Plistocè Superior; Col·leccions; SHNB.

CONTINENTAL MOLLUSCS PREVIOUS TO HUMAN COLONIZATION PRESENT IN THE COLLECTIONS OF THE SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS (SHNB). The Natural History Society of the Balearics (SHNB) founded in 1954, always welcomed naturalistic collections. Among these there is a whole series of collections containing fossil molluscs of the pre-human fauna of the Balearic Islands and which may be useful to researchers, both paleontologists and archaeologists. A list of the fossil continental molluscs present in these collections is provided.

Keywords: Continental molluscs; Late Pleistocene; Collections; SHNB.

1. INTRODUCCIÓN

La *Societat d'Història Natural de les Balears* (SHNB) nació en 1954, si bien el embrión de dicha sociedad se había generado en la navidad de 1947 cuando un grupo de naturalistas que realizaban excursiones científicas decidió crear una organización que aglutinara los amantes de la naturaleza. Tras la primera reunión el 10 de enero de 1948, con 25 socios, se aprobó la propuesta de constituirse como sección de Balears de la Real

Sociedad Española de Historia Natural (RSEHN), siendo Miquel Massutí el primer presidente. Tras discrepancias con la RSEHN, el 4 de septiembre de 1954 se constituyó la SHNB, presidida por Joan Bauzá (Pons y Vicens 2004; 2006), si bien ya en 1948 el presidente sugirió como mejor fórmula la de constituirse como sección balearica de la RSEHN (Vicens *et al.*, 2018a).

Sin lugar a duda, el *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, la revista científica de la *Societat*, es el alma de la asociación. El 20 de febrero de 1951, apareció por primera vez con el nombre de «Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural. Sección de Baleares». Dicha publicación se editó en fascículos hasta que en 1955 apareció por primera vez como un solo volumen (Fornós *et al.*, 1994). El intercambio del mismo con el de otras sociedades españolas, europeas y del resto del mundo, hizo que la biblioteca creciera año tras año. La biblioteca está especializada en temas naturalistas y del medio ambiente, mayoritariamente de las *Illes Balears* (Llobera, 2018).

En 1990 nacieron las monografías (Ginard *et al.*, 2013), con el objetivo de aunar artículos o trabajos especializados, un espacio natural, una conmemoración, un congreso, etc., pueden ser motivo de su publicación. Hasta la fecha ya se han publicado 32, la mayoría de ellas disponibles *on line* en la biblioteca digital de la *Universitat de les Illes Balears* y, al igual que el *Bolletí*, están indexados en *SCOPUS*.

La SHNB se ha visto involucrada en multitud de proyectos, la relación de los cuales se pueden consultar en las diferentes memorias anuales, a partir de 1999 publicadas en la página web de la institución (www.shnb.org), o en Pons y Vicens (2004, 2006) para las anteriores, aunque sea de una forma no exhaustiva. Uno de los proyectos de más trayectoria, iniciado el 1987, ha sido el de las *Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*, en principio organizadas solamente en la isla de Mallorca, y actualmente con presencia en las tres islas mayores del archipiélago, celebradas cada 3 o 4 años aproximadamente. Ya son 7 las jornadas realizadas, con sus respectivos libros de actas publicados.

La *Societat* siempre ha dado acogida para la conservación y gestión de colecciones naturalísticas creadas y donadas por sus socios o amigos de la SHNB. Ya en sus inicios algún representante de la junta directiva se encargaba de la parte museística de la SHNB.

Un hecho importante fue la compra del local situado en barrio de Son Cotoner (junio 2004), en la ciudad de Palma, por parte de la SHNB. Se pasaba del céntrico y emblemático local del *Estudi General Lul·lià*, que hacía años que había quedado pequeño, a uno mucho más grande, aunque no estuviera céntrico, motivando a socios de la SHNB la cesión de colecciones a la entidad. En este local disponemos de unos armarios compactos con railes, una parte de los cuales se utiliza para las colecciones naturalísticas y otra para libros y revistas (Fig. 1).

2. LAS COLECCIONES DE LA SHNB

Las colecciones proceden mayoritariamente de donaciones por parte de naturalistas locales y contienen invertebrados actuales y fósiles, vertebrados taxidermizados, vertebrados fósiles, herbarios, arenotecas, etc. La gran mayoría de los especímenes proceden de las *Illes Balears*, sin embargo, también hay ejemplares procedentes de la península Ibérica, las Islas Canarias y de otras muchas partes del mundo.



Fig. 1. Armarios compactos con railes en la SHNB.

Fig. 1. Compact cabinets with rails in the SHNB.

Las colecciones custodiadas por la SHNB mantienen la referencia original, el nombre del naturalista que dedicó tantas horas a tan ardua labor. En la actualidad cada colección paleontológica se halla en cajas de cartón numeradas. Cada espécimen o conjunto de especímenes se halla etiquetado y dentro de bolsas de plástico herméticas conservando sus etiquetas originales (Fig. 2). A la par se ha ido efectuando una base de datos, inventario de las colecciones (Pons y Vicens 2017). También hay ejemplares que no pertenecen a una colección en particular y estos vienen con el acrónimo general SHNB-MNIB. La colección de la SHNB fue declarada bien de interés cultural bajo la denominación de *Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (MNIB)* (BOCAIB Núm. 55, 1 de mayo de 1999) y todas las colecciones recepcionadas están bajo estas siglas, conservando la referencia original. Así, por ejemplo, las colecciones Joan Cuerda, Andreu Muntaner o La Salle son denominadas Colección J. Cuerda-MNIB, Colección A. Muntaner-MNIB y Colección La Salle-MNIB.



Fig. 2. Especímenes con su etiqueta, dispuestos en bolsas de plástico herméticas, dentro de cajas de cartón.
Fig. 2. Specimens with their label, arranged in hermetic plastic bags, inside cardboard boxes.

La *Societat* posee un herbario histórico, el herbario personal de Llorenç Garcias Font (Molins *et al.*, 2007), en la actualidad conservado en un armario compacto, al igual que el resto de colecciones. También posee vertebrados taxidermizados, la mayoría aves, colección que se vio incrementada por una donación de los Padres Teatinos de Palma (Pons *et al.*, 2013); réplicas de vertebrados endémicos fósiles de las Baleares como *Myotragus balearicus*, y su esqueleto (Quetglas y Bover 1998); materiales mastológicos procedentes de una excavación paleontológica en la cova des Coral·loides de la serra de na Burguesa (Bover *et al.*, 2013); una arenoteca realizada a partir de arenas de playa de Menorca (Roig *et al.*, 2013); muestras de nidos fósiles de insectos del Pleistoceno de Ibiza (Del Valle *et al.*, 2020), etc.

Desde su traslado al local de Son Cotoner, se han llevado a cabo labores de catalogación, inventario, archivo y mantenimiento de las colecciones. A la par, se han publicado en diferentes jornadas o congresos los distintos trabajos de conservación efectuados. Así las primeras colecciones catalogadas fueron la col. La Salle (Pons *et al.*, 2008a), la col. Joan Cuerda (Pons *et al.*, 2008b), la col. Andreu Muntaner (Vicens *et al.*, 2008), la col. Josep Rosselló (Morey y Pons, 2008), la col. de los Padres Teatinos Palma (Pons *et al.*, 2013), y parcialmente la col. Gabriel Fornés y un segundo lote de la col. Andreu Muntaner (Vicens y Pons, 2018). Seguidamente se catalogó la col. Joan Cuerda 2 (Vicens y Pons, 2013) y recientemente una parte de la col. Ramón Galiana (Pons *et al.*, 2018). La col. F. Gràcia-D. Vicens está catalogada, y la col. D. Vicens, mayoritariamente

catalogada; las dos colecciones han servido para multitud de trabajos sobre el Cuaternario mallorquín (Vicens, 2015). Otra colección, que está parcialmente catalogada es la col. Joan Pons, y faltando todavía miles de ejemplares de moluscos marinos actuales por catalogar. A parte hay algunas pequeñas donaciones como podrían ser la de fósiles del Cuaternario de Formentera por Zenó Gàsser, la de fósiles de Mallorca por Bernat Morey, etc.

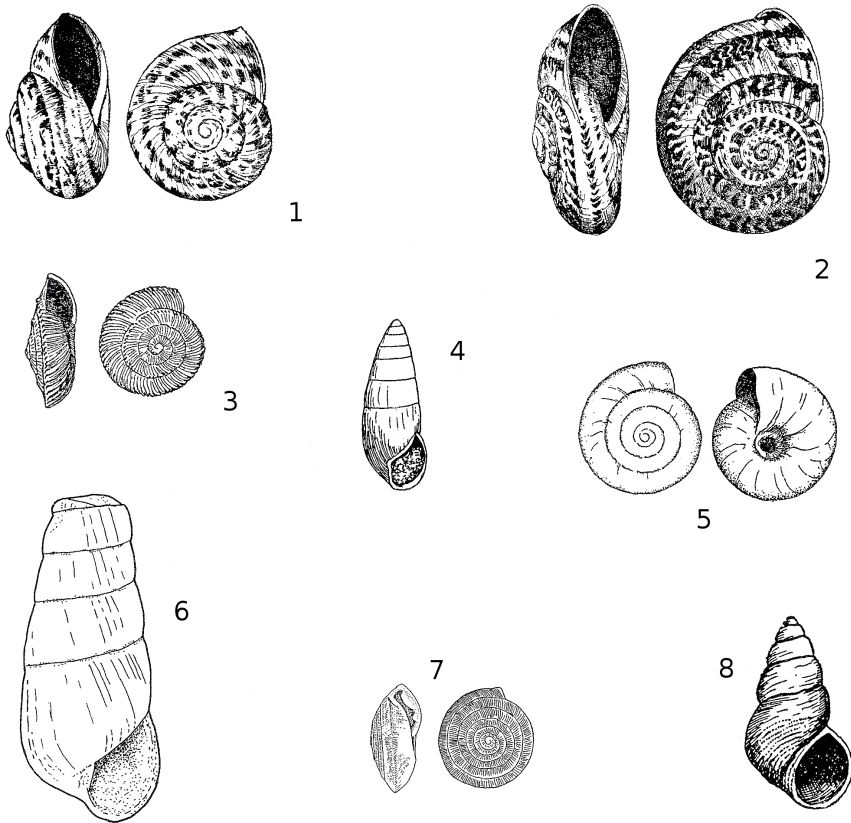


Fig. 3. Moluscos continentales del Pleistoceno superior de Mallorca según Vicens *et al.* (2012). Entre el paréntesis figura la longitud aproximada del eje mayor. 1- *Iberellus companyonii* (20 mm). 2- *Iberellus balearicus* (25 mm) 3- *Xerocrassa frater* (11 mm) 4- *Chondrula gymnesica* (extinto) (16 mm). 5- *Oxychilus lentiformis* (11 mm). 6- *Rumina decollata* (35 mm). 7- *Oestophora cuerda* (extinto) (9 mm) 8- *Tudorella ferruginea* (19 mm). Los dibujos núm. 1, 2, 3 y 5 según Colom 1957; el dibujo núm. 4 y 8 según Colom 1988. El dibujo 6 y 7 según D. Vicens.

Fig. 3. Continental molluscs from the upper Pleistocene of Mallorca according to Vicens *et al.* (2012). The approximate length of the major axis is included in the parentheses. 1- *Iberellus companyonii* (20 mm). 2- *Iberellus balearicus* (25 mm) 3- *Xerocrassa frater* (11 mm) 4- *Chondrula gymnesica* (extinct) (16 mm). 5- *Oxychilus lentiformis* (11 mm). 6- *Rumina decollata* (35 mm). 7- *Oestophora cuerda* (extinct) (9 mm) 8- *Tudorella ferruginea* (19 mm). Drawings no. 1, 2, 3 and 5 according to Colom 1957; drawing no. 4 and 8 according to Colom 1988. Drawing no. 6 and 7 according to D. Vicens.

También se han publicado artículos relacionados con colecciones (Fig. 3), como el que hace referencia a unos materiales mastológicos hallados en la cova des Coral-loides (Bover *et al.*, 2010), un artículo que da una relación de los fósiles cuaternarios del orden Archaeogastropoda en las colecciones históricas de la SHNB (Vicens y Pons, 2012; 2013b), la conservación de colecciones de la SHNB (Pons y Vicens, 2017), la catalogación de los fósiles del Cuaternario de la col. Ramón Galiana (Vicens *et al.*, 2018b), una breve aportación sobre los fósiles de elasmobranquios en un congreso (Vicens *et al.*, 2009), la utilización de las bases de datos en una tesis (Vicens, 2015), etc.

Las colecciones con interés arqueomalacológico continental

Entre las colecciones que puedan contener moluscos terrestres, dulceacuícolas, o de ambientes litorales con una cierta salinidad, anteriores a la colonización humana de las *Illes Balears* están la col. Joan Cuerda 1, la col. Joan Cuerda 2, la col. La Salle, la col. Ramón Galiana, la col. Andreu Muntaner, la col. Damià Vicens y algunos ejemplares con el acrónimo MNIB. Presentamos a continuación un resumen de estas colecciones, consultables también en Vicens (2015) y Vicens y Pons (2017).

Colección Joan Cuerda 1-MNIB

Nutrida principalmente de fósiles marinos y terrestres del Cuaternario de las Islas Baleares.

En una primera fase de catalogación se efectuaron 2.786 entradas de registros de fósiles marinos del Cuaternario, con 12.222 ejemplares (Pons *et al.*, 2008b). En una segunda fase se registraron los moluscos terrestres fósiles dando 335 entradas de registro con 1750 especímenes (Vicens, 2015). Referente a vertebrados fósiles cuaternarios de Mallorca se estima que puede haber unas 170 entradas de registro con unos 250 especímenes. La mayoría de los ejemplares fotografiados en las obras del Cuaternario de J. Cuerda proceden de esta colección (ver Cuerda 1957; 1975; 1987). Sin duda alguna, es una de las colecciones de la SHNB en donde los moluscos terrestres del Pleistoceno previos a la colonización humana, están mejor representados.

Colección Joan Cuerda 2-MNIB

Se trata de la colección almacenada y no catalogada que tenía J. Cuerda en cajas vacías de detergente almacenadas en un trastero. La mayoría de especímenes proceden de las Islas Baleares. Vicens y Pons (2013a) presentaron un primer estado de la cuestión de la colección en unas Jornadas de Medio Ambiente, y posteriormente Vicens (2015) concluye que se ha catalogado un 99% de la colección y que se han efectuado 1487 registros de entrada con 7849 especímenes. Unas 1200 entradas eran de fósiles del Cuaternario. En un 9% de entradas se desconocía la localidad de procedencia. En cuanto a los fósiles de moluscos terrestres del Cuaternario comentar que hay aproximadamente unos 350 especímenes.

Colección La Salle-Palma-MNIB

Colección que posee una gran variedad de grupos taxonómicos, tanto actuales como fósiles. En la base de datos hay 2.505 entradas de registro con 8.147 especímenes (Pons *et al.*, 2008a). En la formación de la colección participaron más de 350 personas, por lo que

contiene ejemplares procedentes de todos los continentes, si bien los procedentes de España son unos 2/3 del total, y de estos la mitad son de las Islas Baleares. Referente a los registros paleontológicos, hay unos 1.500 con unos 6.000 especímenes. Cabe destacar el ejemplar tipo de *Myotragus batei* y los especímenes de vertebrados fósiles de Teruel recogidos por el Dr. Rafel Adrover para la realización de su tesis. Respecto a los moluscos continentales fósiles del Pleistoceno balear, comentar que son muy escasos en la colección, habiendo apenas dos taxones.

Colección Ramón Galiana-MNIB

Importante colección de invertebrados marinos actuales procedentes de las Islas Baleares y del resto del mundo, así como de fósiles procedentes mayoritariamente de Mallorca, realizada por el naturalista Ramón Galiana (Fig. 4). Los fósiles son del Mesozoico, Cenozoico y Cuaternario, presentando un amplio abanico de grupos taxonómicos.



Fig. 4. Caja original de la colección Ramón Galiana con moluscos terrestres fósiles.

Fig. 4. Original box from the Ramón Galiana collection with fossil terrestrial molluscs.

Es una colección que se trasladó a la sede de la SHNB en febrero de 2016 y hasta la fecha se han realizado tareas de etiquetado y colocación de especímenes en bolsas con cierre hermético; también se ha catalogado presumiblemente el 100 % del material del Cuaternario y se han obtenido 358 entradas de registro paleontológico del Cuaternario con 1067 especímenes, procedentes de 23 yacimientos de Mallorca (Vicens *et al.*, 2018).

Los moluscos continentales del Pleistoceno constituyen aproximadamente la tercera parte de este inventario, tanto a nivel de entradas de registro como de especímenes.

Es difícil estimar los fósiles que quedan sin catalogar y etiquetar del resto de períodos geológicos, sin embargo, podrían quedar más de 30.000 especímenes. Actualmente se está realizando su total catalogación en una base de datos.

Colección Andreu Muntaner-MNIB

Colección que juntamente con la de J. Cuerda sirvieron para documentar las publicaciones de inicios de los años 50 del siglo pasado realizadas por A. Muntaner y J. Cuerda y que fueron pioneras en el Cuaternario marino español, dando como fruto a los pocos años, el 1957, un boletín de la SHNB monográfico que trataba del Cuaternario de la bahía de Palma (ver Cuerda 1957; Muntaner 1957). En una primera fase de catalogación se han efectuado 1120 entradas de registros paleontológicas, que se corresponden con 4116 especímenes. Del Cuaternario hay 3218 especímenes, del Cenozoico 471, del Mesozoico 70 y sin especificar la cronología 372 (Vicens *et al.*, 2008). La mayoría de las localidades son de Mallorca. También posteriormente se catalogó material de un segundo lote, consistente en fósiles de peces, la mayoría dientes, catalogando un total de 619 especímenes (Vicens y Pons, 2018).

Referente a los moluscos continentales del Pleistoceno, comentar que hay unos 230 especímenes en esta colección.

Queda por catalogar material del Mesozoico y del Cenozoico que probablemente superen las 300 entradas de registro y 2.000 especímenes.

Colección Damià Vicens-MNIB

Colección no catalogada en su totalidad. Posee material del Mesozoico, Cenozoico, Cuaternario y actual de Mallorca. Del Cuaternario hay 2.500 entradas de registro con unos 8.000 especímenes fósiles entre los marinos y terrestres (Vicens, 2015). A diferencia de otras colecciones, una proporción elevada de los especímenes se halla en estado fragmentario y posee material de la bahía de Pollença y de la bahía de Alcudia no presentes en otras colecciones. Los moluscos continentales del Pleistoceno están bien representados, ya que hay unas 500 entradas de registro y 1000 especímenes en la colección.

Colección SHNB-MNIB

Con estas siglas genéricas se engloban aquellos materiales de los que no constituyen ninguna entidad de donación conocida, aunque todos estos materiales son de gran interés. En ellos hay material del Mesozoico, Cenozoico y Cuaternario. La representación de moluscos continentales del Pleistoceno es escasa.

3. MOLUSCOS CONTINENTALES PRESENTES EN LAS COLECCIONES

No todos los taxones de moluscos continentales fósiles hallados en las *Illes Balears* se hallan en las colecciones de la SHNB, para tener una noción más exhaustiva de los taxones fósiles citados es recomendable consultar a Cuerda (1975) para las *Illes Balears*, Vicens (2015) para Mallorca, Vicens y Pons (2017) para Menorca, Del Valle *et al.* (2017) para Ibiza

y Formentera y Vicens y Pons (2011) para los yacimientos de origen kárstico, en donde en su bibliografía están los autores que han estudiado los moluscos terrestres fósiles, como puedan ser Forés (2015), Gasull (1963a; 1963b; 1963c; 1964; 1965; 1969), Paul (1982, 1984), Quintana (1995a; 1995b; 1998; 2001; 2004; 2006a; 2006b), etc. Y también consultar a Beckmann (2007) donde hay unas excelentes fotografías de todos los taxones.

TAXÓN	COLECCION							PROCEDECENCIA				
	C1	C2	G	M	LS	V	SH	Ma	Me	Ca	Ib	Fo
<i>Melanoides tuberculata</i>	X	X	X	X		X		X				
<i>Tudorella ferruginea</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
<i>Bithynia cf. majorcina</i>						X		X				
<i>Hydrobia acuta</i>	X					X		X				
<i>Truncatella subcylindrica</i>	X					X		X				
<i>Radix balthica</i>		?		X		X		X				
<i>Bulinus truncatus contortus</i>	X							X				
<i>Ancylus sp. aff. fluviatilis</i>						X		X				
<i>Myosotella myosotis</i>	X							X				
<i>Ovatella firminii</i>						X		X				
<i>Auricunella bidentata</i>	X							X				
<i>Lauria cylindracea</i>						X		X				
<i>Granopupa granum</i>	X					X		X				
<i>Chondrula gymnesica</i>	X		X			X		X	X	X		
<i>Rumina decollata</i>	X					X		X				
<i>Testacella sp</i>						X		X				
<i>Oxychilus lentiformis</i>	X	X	X	X		X		X	X	X		
<i>Sphincterochila candidissima</i>							X				X	
<i>Oestophora cuerdaei</i>	X					X		X				
<i>Xerocrassa frater</i>	X	X	X	X		X		X				
<i>Xerocrassa newka</i>						X		X				
<i>Xerocrassa prietoi</i>	X		X					X				
<i>Xerocrassa claudinae</i>						X		X				
<i>Xerocrassa nyeli</i>	X							X	X	X		
<i>Xerocrassa cuerdaei</i>	X								X			
<i>Xerocrassa caroli</i>	X	X					X				X	X
<i>Xerocrassa ebusitana</i>	X	X					X				X	X
<i>Iberellus balearicus</i>	X	X		X		X		X				
<i>Iberellus companyonii</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
<i>Otala sp.</i>	X		X	X		X		X	X			

Tabla 1. Listado de gasterópodos terrestres o epicontinentales de las colecciones de la Societat d'Història Natural de les Balears-MNIB. C1, colección J. Cuerda 1; C2, colección J. Cuerda 2; G, colección R. Galiana; M, colección A. Muntaner; LS, colección La Salle Palma; V, colección D. Vicens; SH, colecciones históricas de la Societat d'Història Natural de les Balears. Procedencia: Ma, Mallorca; Me, Menorca; Ca, Cabrera; Ib, Ibiza; Fo, Formentera.

Table 1. List of terrestrial or epicontinental gastropods from the collections of the Societat d'Història Natural de les Balears-MNIB. C1, J. Cuerda 1 collection; C2, J. Cuerda 2 collection; G, R. Galiana collection; M, A. Muntaner collection; LS, La Salle Palma collection; V, D. Vicens collection; SH, historical collections of the Societat d'Història Natural de les Balears. Provenance: Ma, Mallorca; Me, Menorca; Ca, Cabrera; Ib, Ibiza; Fo, Formentera.

A continuación, se da la relación de los taxones de moluscos continentales que podemos encontrar en las colecciones de la SHNB y que pueden ser útiles en arqueomalacología. En la tabla 1 se indica en qué colecciones se hallan los especímenes fósiles y de qué isla del archipiélago proceden. Hay especies que son propiamente

terrestres, algunas dulceacuícolas y algunas que pueden vivir en lagunas costeras con una cierta salinidad. Para ello hemos seguido el listado de Beckmann (2007). Recomendamos utilizar la bibliografía de las obras citadas al inicio de este apartado para profundizar en los hábitats propios de estos taxones.

Thiaridae

Melanoides tuberculata (O.F. Müller, 1774)

Taxón propio de aguas cálidas (Cuerda, 1987). Asociado con especies de aguas dulces o de poca salinidad en lagunas costeras. Cuenta con una amplia distribución en las regiones cálidas y templadas, en el Mediterráneo meridional, Asia meridional, Florida, etc. En Mallorca se ha hallado en yacimientos del último interglacial. Las formaciones que hay en el subsuelo de *Son Banyà* y *Son Sant Joan*, consistentes en calizas grises compactas y en donde se ha hallado el taxón, según Vicens (2015), podrían ser más antiguas. Se ha citado fósil en Ibiza, Menorca y Mallorca (Cuerda, 1987). También se encontró cf. *M. tuberculata* dentro materiales limosos-tobáceos de Cala Molins (Mallorca) (Vicens *et al.*, 2001), de cronología incierta, pero probablemente anterior al Pleistoceno superior.

Pomatiidae

Tudorella ferruginea (Lamarck, 1822)

En la actualidad es un endemismo gimnésico, que se encuentra desde el nivel del mar hasta los puntos más altos de la Serra de Tramuntana (Gasull 1963a; Pons y Palmer, 1996). No obstante, en la Pitiusas se ha hallado en los sedimentos cuaternarios de Cala Salada (Paul, 1982) y en la cueva de Ca na Reia (Torres y Alcover, 1981; Gasull y Alcover, 1982) en la isla de Ibiza, y en *es Pujol des Fum* y *costa des Bou*, en la isla de Formentera (Filella *et al.*, 1999; Gässler y Ferrer, 1997).

Se trata de un taxón frecuente en niveles del Pleistoceno superior de la Gimnesias, como puedan ser paleosuelos, eolianitas o coluviones de ladera (Cuerda, 1975; Vicens y Pons 2007; Vicens 2015) y también en depósitos de origen cárstico (Vicens y Pons 2011).

Bithyniidae

Bithynia cf. *majorcina* Glöer et Rolán, 2007

Taxón endémico de Mallorca, descrito por Glöer y Rolán (2007). Anteriormente Gasull (1963a) citaba *Bithynia tentaculata* en unos limos rojos bajo una duna consolidada en la desembocadura del torrente de *Cala Molins*, en Mallorca, y que según Vicens y Pons (2011) podría tratarse de *B. majorcina*. Vicens *et al.* (2014) citan *Bithynia* sp. en unos limos pre-holocenos bajo unas tobas, en el torrente de s'Hort de sa Cova. Lo más probable es que sea *B. majorcina*.

Hydrobiidae

Hydrobia acuta (Draparnaud 1815)

Gasull (1969) cita este taxón en unos limos rojos pleistocenos cerca del Hotel de Canyamel (Capdepera). Años antes, la había citado en *Cala Gamba* (Gasull, 1965). Vicens (2008) determina un ejemplar de *Sa Marina* (Alcúdia) con dudas. Todas las localidades tienen una albufera antigua cercana o una posible zona húmeda.

Truncatellidae

Truncatella subcylindrica (Linné, 1767)

Butzer y Cuerda (1962) citan el taxón en el *Caló del Mal Pas*, y Vicens (2008) en un arco de abrasión marina en la zona de *Tacàritx*, en Alcúdia (Mallorca), en sedimentos del Pleistoceno superior.

Lymnaeidae

Radix balthica (Linné, 1758)

Citado por Butzer y Cuerda (1961) en el Pleistoceno superior del *Port Roig* (Mallorca) como *Limnaea ovata*. Gasull (1965) también utiliza la misma denominación, y lo cita fósil en las localidades de *Cala Molins*, en *Es Port Roig* y en "Las Rocas", todas ellas en Mallorca (Fig. 5).



Fig. 5. *Radix balthica* en unos limos rojizos en *Punta Roja* (Mallorca).

Fig. 5. *Radix balthica* in reddish silts in *Punta Roja* (Mallorca).

Vicens (2008) también cita este taxón en *Sa Marina*, en un depósito de playa del Pleistoceno superior, cerca de la desembocadura de *S'Albufereta* en la isla de Mallorca.

En la col. Muntaner-MNIB hay un ejemplar procedente del yacimiento del Pleistoceno superior de Las Rocas. En la colección se encuentra como *Limnaea ovata*.

Planorbidae

Bulinus truncatus contortus (Michaud, 1829)

Citado por Gasull (1965) como *Isidora contorta*. Denominación utilizada en la col. Cuerda 1 de especímenes procedentes de dos localidades pleistocenas de Palma.

Ancylus sp. aff. *fluviatilis* O. F. Müller 177

La primera vez que se cita este taxón en un depósito del Pleistoceno superior es el torrente de *S'Hort de sa Cova* (Mallorca) (Vicens *et al.*, 2014a).

Ellobiidae

Myosotella myosotis (Draparnaud, 1801)

Citado por Cuerda (1987) como *Ovatella myosotis*. Sólo citado en la Pineda (Mallorca)

Ovatella firminii (Payraudeau, 1826)

Especie que en la actualidad vive en las costas mediterráneas, y en las atlánticas cercanas al Mediterráneo (Martínez-Orti, 2009). En las Baleares, las citas de *Ovatella firminii* son escasas.

En las Islas Baleares, Ginard *et al.* (2014) son los primeros en citar este taxón al estado fósil en el litoral de Lluçmajor (Mallorca) en un yacimiento del Pleistoceno superior.

Auriculinella bidentata (Montagu, 1808)

Citado por Cuerda (1987) como *Ovatella bidentata*. A parte de dos localidades del Pleistoceno superior de la *Cova de sa Gata* y la *Colònia de Sant Pere*, cita el *Cap de s'Orenol*.

Esta especie se caracteriza por poder vivir en la zona supralitoral, donde hay restos de vegetales marinos y en balsas litorales y saladares. *Myosotella myosotis* y *Ovatella firminii* también se pueden encontrar en este ambiente.

Lauriidae

Lauria cylindracea (Da Costa, 1778)

Especie presente en la actualidad en Menorca, Mallorca, Cabrera, Ibiza y Formentera (Beckmann, 2007).

En Ibiza, McMinn *et al.* (1993) citan un pupiliónido indeterminado del Pleistoceno superior en la cueva de *Jaume Orat*. En Menorca, Quintana (2001) cita este taxón en unos sedimentos holocénicos del *Barranc de l'Algendar*. Posteriormente, Quintana (2006b) cita este taxón en niveles pre-humanos de la cova Murada, en un yacimiento del Pleistoceno superior (*Barranc de l'Algendar*, *Ciudadella de Menorca*) donde se encontró un único ejemplar. En Mallorca la primera vez que se cita fósil en *es Vells Marins Baixos* (Vicens, 2009).

Chondrinidae

Granopupa granum (Draparnaud, 1801)

Especie circummediterránea de pequeño tamaño, de entre 1,5 y 4 mm (Gasull, 1965). Se ha citado en Mallorca en *Ses Cadenes* en una eolianita pleistocena (Gasull, 1965) y en la cova des Xots, de edad presumiblemente del Pleistoceno superior (Vicens y Pons 2011).

Enidae

Chondrula gymnesica Quintana, 2006

Molusco endémico fósil del Pleistoceno superior de las Gimnesias, frecuente en yacimientos litorales y antes denominado como *Mastus pupa* (Cuerda, 1959; 1975). Este

taxón o uno próximo se ha citado en depósitos de cronología anterior, así a *Cala'n Bastó* (Menorca), se ha citado *Mastus* cf. *pupa*, asociado a la tortuga *Cheirogaster gymnesica* del Mioceno superior (Quintana, 1995a) y en Mallorca, cf. *Chondrula* en el Pleistoceno medio de *Ses Penyes Roges* (Vicens 2015) (Fig. 6).



Fig. 6. *Chondrula gymnesica* procedente de una eolianita del Pleistoceno superior del *Caló de ses Donardes* (Mallorca). Vista lateral. Col. D. Vicens.

Fig. 6. *Chondrula gymnesica* from an eolianite from the Upper Pleistocene of *Caló de ses Donardes* (Mallorca). Side view. D. Vicens Collection.

Quintana (2006a) presenta este taxón como nueva especie, *Chondrula gymnesica*. Beckmann (2007) lo presenta como *Mastus* sp. aff. *pupa*. Altaba (2007c) describe este taxón como nuevo género y especie, *Balearena gymnesica*. Esta última denominación es errónea tanto en sus planteamientos biogeográficos, como en la propia descripción que falta a la realidad (Quintana y Pons, 2009).

Según Cuerda (1975) se extinguió después del episodio cálido del Neotirreniense, en los inicios de la glaciación Würm. Vicens y Pons (2007) lo encontraron en el *Caló des*

Camps (Mallorca) en un estrato datado por Rose *et al.* (1999) con una edad de $62,8 \pm 8,5$ ka.

En Menorca se ha citado en algún yacimiento de origen kárstico; en Mallorca y Cabrera, no se ha encontrado en ningún yacimiento con este tipo de génesis (Vicens y Pons, 2011).

Subulinidae

Rumina decollata (Linnaeus, 1758)

Especie frecuente, de amplia ecología y circummediterránea. Vive en todas las islas del archipiélago, incluidos algunos islotes (Fig. 7). Únicamente no se encuentra en bosques a bastante altura respecto al nivel del mar (Gasull, 1963a).



Fig. 7. *Rumina decollata* en una playa pleistocena de Cala Murada (Mallorca).

Fig. 7. *Rumina decollata* on a Pleistocene beach in Cala Murada (Mallorca).

Taxón citado en Menorca en varios yacimientos Plio-Pleistocenos, algunos de los cuales son de origen kárstico (Mercadal *et al.*, 1970; Quintana 1995a). Según Quintana (2006b) el hallazgo de huevos de *R. decollata* en el yacimiento del Pleistoceno superior de sa Cantina lleva a considerar como autóctona esta especie en la isla de Menorca.

En las Pitiusas, *Rumina* es desconocida en todos los depósitos de la última glaciación y post-glaciares, pero citada en el Pleistoceno inferior de Cala Salada (Ibiza) (Paul y Altaba, 1992).

En Mallorca se ha citado en paleosuelos del Pleistoceno inferior (Cuerda, 1975), en dos playas del MIS 5e, en la de *Cala Pudent* y la de *Cala Murada* (Vicens *et al.*, 2012) y en unos limos por encima de la playa del MIS 5e en *Ses Covetes* (Morey y Forteza, 2011). No se ha hallado en ningún yacimiento mallorquín de origen kárstico. Vicens *et al.* (2012) consideran que probablemente vivió en Mallorca, sin embargo, a pesar de la intensa búsqueda realizada por Vicens y Pons (2007), esta especie no se ha encontrado en los depósitos más recientes del Pleistoceno superior de Mallorca. Actualmente, habita en Mallorca como consecuencia de su introducción en el Holoceno por humanos.

Testacellidae

Testacella sp.

Gasull (1965) citaba *T. halitoidea* como especie actual en Menorca y Mallorca. Quintana (1995; 2001) cita *Testacella* sp. en diferentes localidades con una amplia cronología y en yacimientos de distinto origen, ya sea kárstico o no. En Mallorca pasa algo similar, sin embargo, la cronología es del Pleistoceno superior (Vicens y Pons 2011). En el Pleistoceno superior de *Es Faralló-cala de sa Bassa Blanca* (Alcúdia, Mallorca) se ha citado *Testacella* cf. *haliotidea* (Vicens y Pons, 2007).



Fig. 8. Concha de *Testacella scutulum* del yacimiento holocénico de *Es Pas d'en Revull* (Menorca). Escala: 2 mm. (Foto J. Quintana).

Fig. 8. Shell of *Testacella scutulum* from the Holocene deposit of *Es Pas d'en Revull* (Menorca). Scale: 2 mm. (Photo J. Quintana).

Estudios anatómicos de *Testacella* actual de Menorca han confirmado la presencia de *Testacella scutulum* Sowerby 1920 (Fig. 8). La presencia de fósiles desde muy antiguo de *T. scutulum* (taxón no endémico, y presente en el continente europeo) en la isla de Menorca demuestra su autoctonía (Quintana, 2004).

Oxychilidae

Oxychilus lentiformis (Kobelt, 1882)

Especie endémica de las Gimnesias. Abunda en los ambientes húmedos, los bosques, bajo grandes piedras y también en las entradas de las cavidades (Pons y Palmer, 1996). Según Pons y Damians (1992) *O. lentiformis* puede completar todo su ciclo biológico en el interior de las cuevas. Se ha citado en yacimientos litorales y en yacimientos de origen kárstico en el Pleistoceno de Mallorca y de Menorca (Gasull, 1963a; Cuerda, 1975; Vicens y Pons, 2011).

Sphincterochilidae

Sphincterochila candidissima (Draparnaud 1801)

Especie de distribución circunmediterránea y citada en Ibiza y Formentera por Gasull (1963a). Hallada fósil en unos limos rojos de *Cala Jondal* y en la playa *d'en Bossa*, en el yacimiento de la cueva de Ca na Reia (Gasull y Alcover, 1982) y en el yacimiento de *Es Pouàs*, también de origen kárstico (Vicens y Pons, 2011).

Trisexodontidae

Oestophora cuerdaei Quintana, Vicens et Pons, 2006

Inicialmente diagnosticado como *Oestophora barbula* a partir de un ejemplar fósil hallado en unos limos rojos de Son Dureta (Mallorca) por Gasull (1963b), y posteriormente hallado en unas brechas entre los dos túneles entre *Sa Calobra* y el *Torrent de Pareis* (Cuerda, 1975), ambos con una cronología del Pleistoceno superior. Este género también se había citado fósil en Menorca y en Ibiza (Vicens y Pons, 2011).

Años más tarde, se halló otro fósil de *Oestophora* en *Sa Pedra Foguera*, un yacimiento del Pleistoceno superior de Alcúdia (Mallorca) (Vicens y Pons, 2004). Su revisión dió lugar a la nominación de una nueva especie por parte de Quintana *et al.* (2006), *Oestophora cuerdaei*. A la par de la publicación de la nueva especie, Altaba (2007a; 2007b) la diagnosticó bautizándola como *Darderia bellverica*, descripción rechazada por Quintana *et al.* (2007).

Hygromiidae

Xerocrassa frater (Dohrn et Heynemann, 1862)

En la actualidad es una especie endémica de Mallorca, del archipiélago de Cabrera y de *Sa Dragonera* (Pons y Palmer, 1996). Según Gasull (1964) es la más abundante y extendida de las *Xerocrassa*. Forés (2015) dice que ha encontrado este taxón en las localidades indicadas por Gasull (1964). En el Pleistoceno superior se ha encontrado fósil en sedimentos cuaternarios de Mallorca (Gasull 1964; Cuerda 1975), de Cabrera (Cuerda, 1993) y en depósitos kársticos de Mallorca (Vicens y Pons, 2011). En Menorca se ha encontrado fósil solamente en yacimientos kársticos del Cuaternario y se extinguió en el Pleistoceno, por causas aún desconocidas (Quintana, 1998a).

Xerocrassa newka (Dohrn & Heynemann, 1862)

En la actualidad *Xerocrassa newka*, se localiza en la vertiente S de la Serra de Na Burguesa (Mallorca), una zona muy restringida de la *Serra de Tramuntana* (Gasull 1964, Pons y Palmer 1996; Palmer *et al.*, 2002; CMA 2007; Forés 2015; Bioatles, 2020) (Fig. 9). Se

trata, según Gasull (1964) de una forma de *Xerocrassa frater*. Presenta la espira levantada y turriculada, con aumento de la escultura y pérdida de coloración. *X. frater* coloniza toda la región circundante, y también se puede encontrar una forma intermedia, *X. majoricensis*. Gasull (1964) encuentra todas las formas que van desde *X. frater, sensu stricto*, hasta las formas más turriculadas.



Fig. 9. *Xerocrassa newka* del yacimiento del Camí Vell de Na Burguesa. Diámetro máximo 10 mm.

Fig. 9. *Xerocrassa newka* of the old road of Burguesa site. Maximum diameter 10 mm.

En Pons y Palmer (1996) aparece bajo la denominación *Trochoidea frater newka*. Forés (2015) en base a características morfológicas y Chueca *et al.* (2017) en base a datos filogenéticos la denominan *Xerocrassa newka* (Dohrn & Heynemann, 1862).

Gasull (1964) indica que *X. newka* es una forma originada recientemente, sin embargo, el hecho de encontrarla fósil en depósitos del Pleistoceno superior en el área de distribución actual hace que esta suposición sea rechazada (Vicens y Pons, 2019).

Xerocrassa nyeli (Mittre, 1842)

Especie muy común en Menorca, en el levante, centro y sur de Mallorca, y de Cabrera donde es tratada como subespecie, *X. nyeil ponsi* (Gasull, 1964), o incluso como especie válida *X. ponsi* en Beckmann (2007). En Mallorca aparte de *X. nyeli* hay una subespecie que no está en Menorca, *X. nyeli homeyeri*. Como fósil se ha citado en yacimientos no kársticos de Menorca y Mallorca (Gasull, 1964). En yacimientos kársticos, sólo se ha citado en Menorca. Forés (2015) en su magnífica monografía de *Xerocrassa*, presenta numerosas fotografías de *X. nyeli*, donde además se hacen comentarios muy valiosos sobre su morfología.

Xerocrassa prietoi (Hidalgo, 1878)

Endemismo de Mallorca, que actualmente según Gasull (1964) falta en *Pollença*, Alcúdia y el SE de Mallorca, sin embargo, Forés (2015) indica que las localidades deben ampliarse a Campanet y *Pollença*. Pons y Palmer (1996) comentan que es una especie colonizadora de distintos biotopos y esencialmente de zonas boscosas. Citado fósil entre *Paguera* y *S'Arenal* (Gasull, 1964) y en un yacimiento kárstico de Santa Maria (Gasull 1969). Beckmann (2007) lo cita como *Xerocrassa prietoi prietoi*.

Graack (2005) describe una subespecie que se localiza en la playa de Muro, *Xerocrassa prietoi muronensis*. Forés (2015) cree que es una variedad o forma de *X. prietoi*.

Xerocrassa claudinae (Gasull, 1963)

Especie endémica de Mallorca circunscrita a la mitad norte de la Serra de Tramuntana, colonizadora de ambientes kársticos poco alterados (Pons y Palmer, 1996) (Fig. 10).



Fig. 10. *Xerocrassa claudinae* del Pleistoceno superior de *Cala Sant Vicenç (Pollença)*. Altura 7,7 mm. Col·lecció *Damià Vicens*.

Fig. 10. *Xerocrassa claudinae* from the Upper Pleistocene of *Cala Sant Vicenç (Pollença)*. Height 7.7 mm. *Damià Vicens* collection.

Taxón descrito por Gasull (1963a; 1963c), que presenta unas características inconfundibles para determinar esta especie sólo con la concha (ver Forés, 2015). Únicamente citado fósil en un yacimiento del Pleistoceno superior en la cala de Sant Vicenç por Vicens y Pons (2007).

Xerocrassa cuerdoi (Gasull 1963)

Endemismo fósil de Menorca, extinto, descrito a partir de ejemplares hallados en unos limos amarillos debajo de una eolianita del último período glacial en dos yacimientos (Gasull, 1963c). Años más tarde, Quintana (1995b) amplía las localidades. Según Quintana (2006) la introducción de especies xéricas de la familia Higromiidae por parte del hombre y que se adaptaban al ambiente de los sistemas dunares fue la causa de extinción de *X. cuerdoi* (Quintana, 2006b).



Fig. 11. *Xerocrassa ebusitana ebusitana* del yacimiento kárstico de *Es Pouàs* (Ibiza). Diámetro 19,51 mm.

Fig. 11. *Xerocrassa ebusitana ebusitana* from the karstic site of *Es Pouàs* (Ibiza). Shell diameter: 19.51 mm.

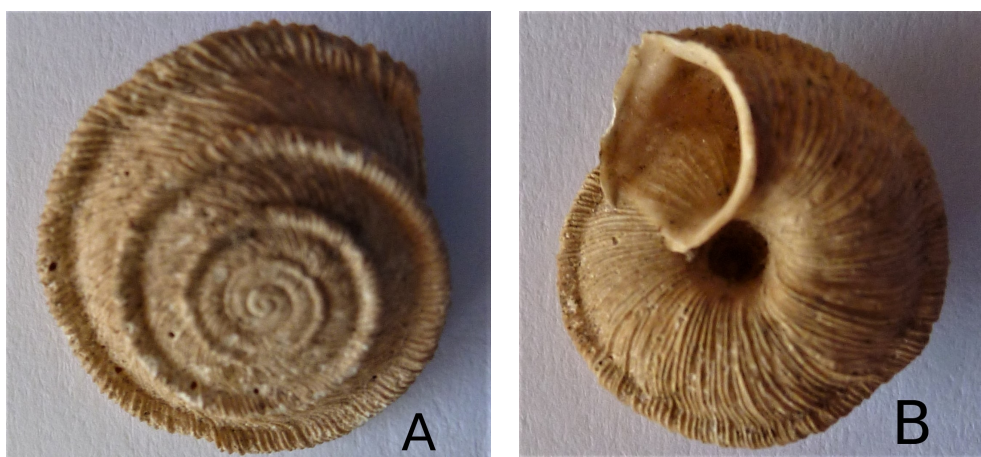


Fig. 12. *Xerocrassa ebusitana gasulli* del yacimiento kárstico de la *Cova de Ca na Reia* (Ibiza). Diámetro 13,35 mm. A: Vista dorsal. B: Vista ventral.

Fig. 12. *Xerocrassa ebusitana gasulli* from the karstic site of *Cova de Ca na Reia* (Ibiza). Shell diameter 13.35 mm. A: Dorsal view. B: Ventral view.

Xerocrassa ebusitana (Hidalgo, 1869)

Endemismo muy común en todas las Pitiusas (Gasull, 1964). Citado en yacimientos pleistocenos de Ibiza y Formentera. Es el molusco que se ha hallado en más yacimientos de Ibiza (Del Valle *et al.*, 2017a). En algunos yacimientos donde se ha encontrado, también hay rastros de insectos (Del Valle *et al.*, 2020). En el yacimiento kárstico de la *Cova de Ca Na Reia* han citado dos subespecies (Fig. 11 y 12), *X. ebusitana ebusitana* y *X. ebusitana gasulli* (Paul, 1984). También se ha citado en *Es Pouàs* (Ibiza) (Vicens y Pons, 2011).

Xerocrassa caroli (Dohrn & Heynemann, 1862)

Endemismo de Ibiza y Formentera. Citado a yacimientos no kársticos en Ibiza (Gasull, 1964, del Valle *et al.*, 2017a). En yacimientos kársticos se ha citado en la *Cova de Ca na Reia* (Paul, 1984) y en *Es Pouàs* (Vicens Pons, 2011), ambos en Ibiza.

Helicidae

Iberellus balearicus Ziegler 1853

Iberellus es un género que su distribución biogeográfica queda restringida a las Islas Baleares. Los casos fuera de nuestro archipiélago (puerto de Barcelona, Tarragona y Banyuls sur Mer) se tratan de casos de introducción reciente. Hipótesis que es apoyada por la presencia de fósiles cuaternarios sólo en las Islas Baleares. La nomenclatura del género presenta grandes discrepancias según los autores que la han tratado (ver Forés, 2002; Alonso-Zarazaga, 2004). Así, Beckmann (2007) incluye estos taxones dentro del género *Allognathus* Pilsbry 1888 y dentro del subgénero *Iberellus* Hesse 1908.

En este trabajo se ha optado por seguir la nomenclatura utilizada por Cuerda (1975) y la inmensa mayoría de autores que han trabajado en el Cuaternario de las Islas Baleares.

Iberellus balearicus es una especie endémica de Mallorca, distribuida por toda la *Serra de Tramuntana* (Gasull, 1963a; 1969; Pons y Palmer, 1996). Es una especie común en las grietas calcáreas en zonas poco degradadas (Pons y Palmer, 1996). Se ha citado fósil en yacimientos de origen kárstico (Vicens y Pons 2011) y en sedimentos perilitorales de la *Serra de Tramuntana* (Vicens 2015).



Fig. 13. *Iberellus companyonii* en un paleosuelo del Pleistoceno superior de *Canyamel* (Mallorca). Diámetro máximo aproximado 20 mm.

Fig. 13. *Iberellus companyonii* in a paleo-soil of the Upper Pleistocene of *Canyamel* (Mallorca). Approximate maximum diameter 20 mm.

Iberellus companyonii Aleron 1837

Coloniza las Gimnesias y las Pitiusas (Fig. 13). Altaba (1993) la considera endémica de las primeras. Es una especie propia de ambientes xéricos perilitorales y zonas de monte, húmedas y boscosas (Pons y Palmer, 1996). *Iberellus* cf. *minoricensis* (= *I. cf. companyonii*)

se ha citado en Ibiza en Cala Salada (Paul, 1982) y en la Cueva de Ca Na Reia (Paul, 1984). Paul y Altaba (1992) comentan que estos fósiles ibicencos, muy probablemente representen una especie endémica, vicariante de *I. minoricensis* y desaparecida antes de la llegada de los humanos en las Pitiusas. También se ha citado en Menorca como *Iberellus* cf. *minoricensis* un ejemplar proveniente de un yacimiento del Mioceno superior de Punta Nati (Quintana, 1995). En el Pleistoceno superior de las Gimnesias, es un taxón frecuente en el registro fósil (Gasull, 1963a; Cuerda, 1975; Vicens 2015).

Forés (2002) realizó un extenso e interesante trabajo sobre la correcta denominación de la especie.



Fig. 14. *Otala* sp. del Pleistoceno inferior de Rafeubetx. Diámetro máximo aproximado 27 mm. Col. Ramón Galiana.

Fig. 14. *Otala* sp. of the Lower Pleistocene of Rafeubetx. Approximate maximum diameter 20 mm. Ramón Galiana collection.

Otala sp.

Actualmente hay dos especies del género *Otala* presentes en el archipiélago balear, *O. lactea* y *O. punctata*. La primera, *O. lactea*, tiene su área de distribución en la mitad meridional de la Península Ibérica y el Norte de África, siendo frecuente en las Gimnesias, sin embargo, falta en las Pitiusas (Gasull, 1965). Citada fósil en el Pleistoceno de Menorca por Mercadal *et al.* (1970), pero puesta en duda su identificación por Quintana (2006b) señalando la posible pertenencia a la malacofauna introducida en Menorca en tiempos recientes. En Mallorca, Rosselló y Cuerda (1973) citan este taxón en el Pleistoceno inferior del Banco de Ibiza (Calvià).

La segunda especie, *Otala punctata*, es muy común en Baleares, siendo en Menorca menos frecuente. Es, además, propio del levante peninsular, llegando hasta el Rosellón, y el norte de África (Gasull, 1965). Paul (1984) cita *O. punctata* fósil en la cueva de Ca na Reia (Ibiza) y Paul y Altaba (1992) lo citan como *O. cf. punctata*.

Vicens (2015) sugiere que probablemente *Otala* fuera un género presente en el Plioceno-Pleistoceno inferior de Mallorca. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los especímenes disponibles hasta la fecha son moldes internos. Referente al material de que se dispone, hay especímenes etiquetados como *Otala* sp. en las colecciones Cuerda 1, Galiana (Fig. 15), Muntaner y Vicens.

4. AGRADECIMIENTOS

A la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB) por permitirnos el estudio de sus colecciones. Al Dr. Josep Quintana por la fotografía del fósil de *Testacella* sp. de Menorca.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso-Zarazaga, M. A. 2004. Precisiones sobre un artículo nomenclatural acerca de la validez "taxonómica" de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) recientemente publicado (Mollusca, Pulmonata, Helicidae). *Graellsia*, 60(1): 101-105.
- Altaba, C.R. 1993. Els caragols i llimacs terrestres (Molusca: Gastropoda). In: *Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. (Eds.). Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera. CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 409-426.
- Altaba, C.R. 2007a. A new land snail from the Quaternary of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean): *Darderia bellverica* n. gen., n. sp. (Gastropoda, Pulmonata, Helicodontidae). *Anim. Biodiv. Cons.*, 29: 195-200.
- Altaba, C.R. 2007b Reply to Quintana et al. (2007): *Darderia bellverica* Altaba, 2007 is the correct name for the Mallorcan fossil helicodontid. *Spira*, 2(3): 191-196.
- Altaba, C.R. 2007c. A new genus and species of Enidae (Gastropoda: Pulmonata) from the Quaternary of the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Zootaxa*, 1595: 43-52.
- Beckmann, K.H. 2007. *Die Land-und Süßwassermollusken der Balarischen Inseln*. ConchBooks. 255p.
- Bioatles 2020. Bioatles 2.0. Govern de les Illes Balears. <http://bioatles.caib.es> Consultado el 15/03/2020.
- Bover, P., Alcover, J.A., Michaux, J., Hautier, L. y Hutterer, R. 2010. Body shape and life style of the extinct Balearic dormouse *Hypnomys* (Rodentia, Gliridae): new evidence from the study of associated skeletons. *PLoS ONE*, 5 (12) p. e15817
- Bover, P., Ginard, A., Crespí, D., Pons, G.X. y Vicens, D. 2013. Els fòssils de vertebrats pleistocens procedents de la cova des Coral-loides de la serra de na Burguesa al MNIB-SHNB. In: *Pons, G.X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.). VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 450-451.
- Butzer, K.W. y Cuerda, J. 1961. Formaciones cuaternarias del litoral Este de Mallorca (Canyamel – Porto Cristo). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 7: 3-29.
- Butzer, K. W. y Cuerda, J. 1962. Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y Comunicaciones Inst. Geol. Min.*, 67: 25-70.

- Chueca L.J., Forés, M. y Gómez-Moliner B. J. 2017. Actualització taxonòmica y nomenclatural de las especies de *Xerocrassa* (Gastropoda: Geomitridae) endèmiques de las islas Baleares. *Iberus*, 35 (2): 159-184.
- CMA 2007. Estudi ambiental de la Serra de Tramuntana previ a l'elaboració del Pla d'Ordenació dels Recursos Naturals. Part A. Memòria ambiental i diagnòsi. Vol. 1. 206p.
- Colom, G. 1957. *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y su fauna*. Estudio General Luliano de Mallorca. Serie científica, 1. 568p.
- Colom, G. 1988. *El medio y la vida en Balears*. 2a edició. Govern de les Illes Balears. 292p.
- Cuerda, J. 1957. Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 3: 3-76.
- Cuerda, J. 1959. Presencia de *Mastus pupa* Bruguière en el Tirreniense de las Baleares Orientales. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 5: 45-50.
- Cuerda, J. 1975. *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma. 304p.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos Marinos y Salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma. 420p.
- Cuerda, J. 1993. Nota sobre el Quaternari. In: Alcover J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J. J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 117-130.
- Del Valle, L., Vicens, D., Pomar, F., Genise, J.F. y Pons, G.X. 2017. El registre paleontològic de l'illa d'Eivissa a jaciments litorals pleistocens. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 60: 91-104.
- Del Valle, L., Genise, J.F., Pons, G.X., Pomar, F., Vicens, D. y Fornós, J.J. 2020. Insect trace fossils in Pleistocene deposits from the Pityusic Islands (Balearic Archipelago, Western Mediterranean): Ichnotaxonomy and palaeoenvironmental significance. *Quaternary International*, 553: 83-93.
- Filella, E., Gàsser, Z., Garcia, J. y Ferrer, J. A. 1999. Una puesta fòsil de tortuga terrestre en el Pleistoceno de Formentera (Islas Pitiusas, archipièlag Balear). *Treb. Mus. Geol. Barcelona*, 8: 67-84.
- Forés, M. 2002. Sobre la validez taxonòmica de *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837) (Pulmonata: Helicidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 137-189
- Forés, M. 2015. *Hàbitat y conquiologia del género Xerocrassa Monterosato, 1892 (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae) de Mallorca, Menorca, Cabrera y sa Dragonera*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 21. 181p.
- Fornós, J.J., Ramon, G. y Rayó, J.M. 1994. 40 anys del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 187-218.
- Gàsser, Z. y Ferrer, J. A. 1997. Nous jaciments paleontològics del Miocè i Quaternari de Formentera (Illes Pitiüses, Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 91-101.
- Gasull, Ll. 1963a. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 3-80.
- Gasull, Ll. 1963b. Un nuevo molusco terrestre fòsil para la fauna cuaternaria de Baleares. *Oestophora (Id) barbula* Charp. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 9: 81-82.

- Gasull, Ll. 1963c. Descripción de unas nuevas formas del género *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 83-92.
- Gasull, Ll. 1964. Las *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. Gasteropoda pulmonata. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 3-67.
- Gasull, Ll. 1965. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11: 7-161.
- Gasull, Ll. 1969. Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 59-73.
- Gasull, Ll. y Alcover, J. A. 1982. La Cova de Ca Na Reia: desconcertant estació malacològica del Pleistocè de les Pitiüses. *Endins*, 9: 41-44.
- Ginard, A., Pons, G.X y Vicens, D. 2013. Les Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears. In: Pons, G. X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 439-440.
- Ginard, A., Vicens, D., Bover, P., Crespi, D., Gràcia, F., Gual, M.A., y Balaguer, P. 2014. Coves litorals, geomorfologia i jaciments del Quaternari de la Marina de Lluçmajor. Zona 1: la franja costanera entre es Racó des Llobets i cala Esglesieta (2a part). Lluçmajor, Illa de Mallorca. *Endins*, 36: 131-150.
- Glöer, P. y Rolán. 2007. *Bithynia majorcina* n. sp. a new species from the Balearics (Gastropoda: Bithyniidae). In: Beckmann, K.H (Ed.). *Die Land-und Süßwassermollusken der Balarischen Inseln*. ConchBooks: 159-162.
- Graack, W. 2005. Die Gattung *Xerocrassa* Monterosato 1892 (Mollusca, Hygromiidae) von Mallorca. *Schr. Malakozool.* 22: 1-64. Cismar. 544-546.
- Llobera, M. 2018. Novetats a la biblioteca de la Societat d'Història Natural de les Balears. Els darrers llegats: B. Barceló, R. Galiana, J. Cuerda. *VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears.
- Martínez-Orti, A. 2009. Sobre la presencia de *Ovatella* (*Ovatella*) *firminii* (Payraudeau, 1826) (Gastropoda, Ellobiidae) en la Comunidad Valenciana. *Noticario SEM*, 52: 44-47.
- Mercadal, B. y Villalta, J. F., Obrador, A. i Rosell, J. 1970. Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta Geol. Hisp.*, 4: 89-93.
- Morey, B y Forteza, N. 2011. Cap a una primera catalogació del Patrimoni Paleontològic del terme de Campos. El Pleistocè superior de la Badia. In: *I Jornades d'Estudis Locals de Campos*: 29-46.
- Molins, A., Rosselló, J.A. y Conesa, M. À. 2007. Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 87-113.
- Morey, B. y Pons G. X. 2008. La col·lecció paleontològica Josep Rossello i Ordines (MNIB-SHNB). In: Pons, G.X. (Ed.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. SHNB. Palma. 443-444.
- Muntaner, A. 1957. Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 77-126.
- Palmer, M., Gómez, Ll., Pons, G.X., Mateu, J., McMinn, M. y Rodríguez, A. 2002. Cartografía de la distribución d'espècies endèmiques bioindicadores a la Serra de Tramuntana: una aproximació des de la teledetecció i la geoestadística. Informe inedito. Skua S.L.

- Paul, C. R. C. 1982. Pleistocene non-marine molluscs from Cala Salada, Ibiza. *Geol. J.*, 17: 161-184.
- Paul, C. R. C. 1984. Pleistocene non-marine molluscs from cova de ca na Reia, Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 28: 95-114.
- Paul, C. R. C. y Altaba, C. R. 1992. Els mol·luscs terrestres fòssils de les Illes Pitiüses. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 141-170.
- Pons, G. X. y Damians, J. 1992. Fauna malacològica d'algunes cavitats de l'illa de Mallorca. *Endins*, 17-18: 67-72.
- Pons, G. X. y Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les Illes Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 5. 307p.
- Pons, G. X. y Vicens, D. 2004. La Societat d'Història Natural de les Balears (1954-2004): cinquanta anys de passió per la natura. *IV Jornades del Medi Ambient de les Balears*. SHNB: 247-249.
- Pons, G. X. y Vicens, D. 2006. Cinquanta anys d'estudi i divulgació de la natura de la Societat d'Història Natural de les Balears (1954-2004). *Actes de la VIII trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica*. SCHCT. Barcelona: 379-389.
- Pons, G. X. y Vicens, D. 2017. La conservació de col·leccions científiques: les col·leccions de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). In: Carcavilla, L., Duque-Macias, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J. y Rodríguez, A. (Eds.), Patrimoni geològic, gestionando la parte abiòtica del patrimoni natural. Instituto Geològic y Minero de España, Madrid. *Cuadernos del Museo Geominero*, 21: 211-216.
- Pons, G.X., Mir, X., Ramis, D., Sans, C. y Vicens, D. 2008a. La col·lecció La Salle dipositada a la Societat d'Història Natural de les Balears. In: Pons, G. X. (Ed.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 437-442.
- Pons, G.X., Vicens, D., Ramis, D., Gràcia, F., Llobera, M., Socias, M., Grau, A.M., Moragues, Ll., Balaguer, P. y Torres A. 2008b. La col·lecció paleontològica de Joan Cuerda Barceló (MNIB-SHNB). Mol·luscs marins quaternaris. In: Pons, G. X. (Ed.). *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 425-428.
- Pons, G.X. Vicens, D., Ginard, A., Gràcia, F., McMinn, M., González, J.M., Janés, A., Llobera, M., Vidal, M. y Sevilla, G. 2013. La donació de la col·lecció d'aucells i altres exemplars taxidermitzats dels Pares Teatins de Palma a la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). In: Pons, G. X., Ginard, A., i Vicens, D. (Eds.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 449.
- Pons, G.X., Vicens, D., Janés, A., Grau, A.M., Llobera, M., Ramis, D., McMinn, M. y Sevilla, G. 2018. La col·lecció Ramon Galiana. Inici de la seva ordenació i catalogació a la Societat d'Història Natural de les Balears. *VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 536-539.
- Quetglas, G. y Bover, P. 1998. Reconstrucció de l'esquelet de *Myotragus balearicus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae): noves implicacions morfofuncionals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 159-172.
- Quintana, J. 1995a. Fauna malacològica associada a *Cheirogaster gymnesica* (Bate, 1914). Implicaciones biogeogràfiques. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 95-119.
- Quintana, J. 1995b. Nuevas localidades con *Xeroplexa cuerdae* (Gasull, 1963)(Gastropoda: Pulmonata). *Rev. Menorca*: 27-39.

- Quintana, J. 1998. Presencia de *Trochoidea frater* (Dohrn y Heynemann, 1862) (Gastropoda: Helicidae) en los depósitos cársticos de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 49-56.
- Quintana, J. 2001. Fauna malacológica presente en los sedimentos holocénicos del barranc d'Algendar (Ferreries, Menorca). *Spira*, 1: 33-40.
- Quintana, J. 2004. Presència de *Testacella (Testacella) scutulum* G. B Sowerby 1820 (Gastropoda: Testacellidae) a l'illa de Menorca (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 89-100.
- Quintana, J. 2006a. Reconsideració taxonòmica de *Chondrula (Mastus)* fòssil de Mallorca i Menorca (Gastropoda: Pulmonata: Enidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 21-38.
- Quintana, J. 2006b. Mol·luscs terrestres autòctons i introduïts a l'illa de Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Spira*, 2(1): 17-26.
- Quintana, J. y Pons, G.X. 2009. Some comments on the protoconch of *Chondrula (Mastus) gymnesica* Quintana, 2007 (Gastropoda: Enidae). *Spira*, 3(1-2): 27-31.
- Quintana, J., Pons, G. X. y Vicens, D. 2007. Algunas anotaciones críticas sobre *Oestophora cuerdaei* Quintana, Vicens et Pons, 2006 (Mollusca, Pulmonata, Helicodontidae). *Spira*, 2(3): 157-162.
- Quintana, J., Vicens, D. y Pons, G. X. 2006. A new species of the genus *Oestophora* Hesse 1907 (Gastropoda: Pulmonata: Helicodontidae) from the Upper Pleistocene of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 51-58.
- Roig, F., Martín, J.A. y Pons, G. X. 2013. L'arenoteca de Menorca de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). In: Pons, G.X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Ed.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears, 447-448.
- Rose, J., Meng, X. y Watson, C. 1999. Paleoclimate and paleoenvironmental responses in the western Mediterranean over the last 140 ka: evidence from Mallorca, Spain. *Jour. Geol. Soc. London.*, 156: 435-448.
- Roselló V. M. y Cuerda J. 1973. Nota sobre el Plioceno y Cuaternario del Banc d'Eivissa (Mallorca). Valencia. *Cuadernos de Geografía de la Universidad de Valencia*, 1-13.
- Torres, N. y Alcover, J. A. 1981. Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Pomatiidae) a l'illa d'Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 185-188.
- Vicens, D. 2008. Jaciments del Quaternari amb macrofauna marina al litoral de la badia de Pollença (Mallorca, Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 51: 71-102.
- Vicens, D. 2009. Registre paleontològic a jaciments litorals del Pleistocè superior a la península d'Artà (1a part): Artà (Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 61-80.
- Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental)*. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears. 985p.
- Vicens, D. y Pons, G.X. 2004.. Els mol·luscs terrestres a jaciments del Plistocè superior (Mallorca). In: Pons, G.X. (Ed.). *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*, 103. Societat d'Història Natural de les Balears, Palma de Mallorca.
- Vicens, D. y Pons, G.X. 2007. Els mol·luscs terrestres del Pleistocè superior a jaciments costaners de la zona septentrional de Mallorca (Artà, Alcúdia i Pollença). In: Pons, G.X. y Vicens, D. (Eds.). *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 231-258.

- Vicens, D. y Pons, G. X. 2011. Els invertebrats fòssils als jaciments d'origen càrstic de les Illes Balears. *Endins 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 283-298.
- Vicens, D. y Pons, G. X. 2012. Els fòssils del Pleistocè superior procedents de jaciments de les Illes Balears a les col·leccions històriques de la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). Ordre Archaeogastropoda (Classe Gastropoda). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 55: 199-209.
- Vicens, D. y Pons, G. X. 2013a. La col·lecció no catalogada de Joan Cuerda Barceló. Inici de la seva catalogació a la SHNB. In: *Pons, G.X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.). VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 452.
- Vicens, D. y Pons, G.X. 2013b. Els fòssils quaternaris de l'ordre Archaeogastropoda (Classe Gastropoda) a les col·leccions històriques de la Societat d'Història Natural de les Balears. In: *Pons, G.X.; Ginard, A. i Vicens, D. (Eds.). VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 453-453.
- Vicens, D. y Pons, G. X. 2017. Registro fósil del Cuaternario litoral de Menorca. En: Gómez-Pujol, L. y Pons, G.X. (Eds.). *Geomorfología Litoral de Menorca: Dinámica, Evolución y Prácticas de Gestión*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 25: 157-190.
- Vicens, D. y Pons, G. X. 2018. Estat de les tasques de catalogació a la col·lecció Gabriel Fornés i a un segon lot de la col·lecció Andreu Muntaner a la SHNB. *VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 556-557.
- Vicens, D. y Pons, G. X. 2019. Primer registre de *Xerocrassa newka* (Mollusca, Gastropoda, Geomitridae) per al Pleistocè superior de les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 62: 103-108.
- Vicens, D., Fornós, J. J. y Rodríguez-Perea, A. 2014. Acumulaciones tobáceas en las Islas Baleares. Algunos ejemplos de Mallorca. In: *González, J.A y González, M.J. (Ed.). Las tobas en España*. Sociedad Española de Geomorfología: 303-314.
- Vicens, D., Ginard, A. y Pons, G. X. 2018a. Les primeres juntes directives de la Societat d'Història Natural de les Balears (1954-1967). *VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 540-543.
- Vicens, D., Gràcia, F. y Ginés, A. 2012. Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. In: *Ginés, A.; Ginés, J.; Gómez-Pujol, L.; Onac, B.P. & Fornós, J.J. (Eds.). Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18: 55-84.
- Vicens, D., Pons G. X. y Forés, M. 2018b. El naturalista Ramón Galiana Deyà. Catalogació del fòssils del Quaternari de la seva col·lecció a la SHNB. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 171-182.
- Vicens, D., Pons, G.X. y Mir, X. 2008. La col·lecció paleontològica Andreu Muntaner Darder (MNIB-SHNB). In: *Pons, G.X. (Ed.). V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears: 429-436.
- Vicens, D., Pons, G. X, Bover, P. y Gràcia, F. 2001. Els tàxons amb valor biogeogràfic i cronoestratigràfic: bioindicadors climàtics del Quaternari de les Illes Balears. In: *Pons, G. X. y Guijarro J.A. (Eds.). El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 121-146.
- Vicens, D., Pons, G. X., Quintana, J. y Escalante, F. 2009. Fossil elasmobranches of the Balearic Island on scientific collection of Menorca and Mallorca. In: *Morey, G.; Yuste, L.*

y Pons, G.X. (Eds). *Book of abstracts of the 13th European Elasmobranch Association*. SHNB. Palma: 13-14.

MOLUSCOS MARINOS EN LA NECRÓPOLIS DE SON REAL (MALLORCA) Y SU COMPARACIÓN CON OTROS YACIMIENTOS PRÓXIMOS

Miquel Àngel VICENS¹ y Jordi HERNÁNDEZ-GASCH²



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

Vicens, M.À. y Hernández-Gasch J. 2021. Moluscos marinos en la Necrópolis de Son Real (Mallorca) y su comparación con otros yacimientos próximos. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 197-216. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

MOLUSCOS MARINOS EN LA NECRÓPOLIS DE SON REAL (MALLORCA) Y SU COMPARACIÓN CON OTROS YACIMIENTOS PRÓXIMOS. En este artículo se describen los restos de moluscos marinos hallados en las recientes excavaciones (2012-2019) de la necrópolis de la Edad del Hierro mallorquina (épocas Talayótica y Balear) de Son Real. Dicha necrópolis representa un espacio funerario singular en Mallorca, ya que los enterramientos se realizaron en tumbas que miniaturizan construcciones de elevado significado social, como son los talayots o las navetas. El estudio de estos restos se ha centrado en los aspectos tafonómicos, a parte del taxonómico y el biométrico, y se complementa con el que se publicó en la tesis doctoral de uno de nosotros en 1998.

Uno de los resultados más destacados del análisis de los diferentes contextos es la escasa presencia de moluscos marinos en el yacimiento, especialmente si se tiene en cuenta su proximidad al mar y en contraposición con los numerosos elementos presentes en dos yacimientos muy cercanos y vinculados entre sí, como son la necrópolis del *Illot des Porros* y el santuario de la *Punta des Patró*. A pesar de ello, más que su escasez, destaca la localización concreta de los restos, alguno de los cuales claramente en contextos de enterramiento y posiblemente vinculados a rituales funerarios, de manera similar a la interpretación ya dada para los escasos restos de vertebrados hallados.

Palabras clave: Arqueomalacología; Necrópolis de Son Real; Tafonomía, Biometría; Época Talayótica; Época Balear; Edad del Hierro; Mallorca.

MOL·LUSCS MARINS A LA NECRÒPOLIS DE SON REAL (MALLORCA) I LA SEVA COMPARACIÓ AMB ALTRES JACIMENTS PROPERES. En el present article es descriuen les restes de mol·luscs marins trobades en les recents excavacions (2012-2019) en la necròpolis de l'edat del ferro mallorquina (èpoques talaiòtica i balear) de Son Real. Aquesta necròpolis representa un espai funerari singular a Mallorca, ja que els enterraments es van realitzar en tombes que miniaturitzen construccions d'elevat significat social, com són els talaiots o les navetes.

L'estudi d'aquestes restes s'ha centrat en els aspectes tafonòmics, a part del taxonòmic i el biomètric, i es complementa amb el que es va publicar a la tesi doctoral d'un de nosaltres el 1998.

Un dels resultats més destacats de l'anàlisi dels diferents contextos és l'escassa presència de mol·luscs marins en el jaciment, especialment si es té en compte la seva proximitat a la mar i en contraposició amb els nombrosos elements presents en dos jaciments molt propers i vinculats entre si, com són la necròpolis de l'illot des Porros i el santuari de la punta des Patró. Tot i això, més que la seva escassetat, destaca la localització concreta de les restes, algunes de les quals clarament en contextos d'enterrament i possiblement vinculades a rituals funeraris, de manera similar a la interpretació ja donada per les escasses restes de vertebrats trobades.

1: SERP. Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques. Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona. C. Montalegre, 6-8. 08001 Barcelona.

2: ICAC. Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Pl. d'en Rovellat, s/n. 43003 Tarragona.

Paraules clau: Arqueomalacologia; Necròpolis de Son Real; Tafonomia; Biometria; Època talaiòtica; Època balear; Edat del ferro; Mallorca.

MARINE MOLLUSCS IN THE NECROPOLIS OF SON REAL (MALLORCA) AND THEIR COMPARISON WITH OTHER NEARBY ARCHAEOLOGICAL SITES. The remains of marine molluscs found in the recent excavations (2012-2019) of the Mallorcan Iron Age (Talayotic and Balearic period) Necropolis of Son Real are described here. This cemetery represents a unique funerary space in Mallorca, since the burials were carried out in tombs that miniaturize buildings of high social significance, such as talayots or navetes.

The study of these remains has focused on taphonomic aspects, apart from the taxonomic and biometric, and it is complemented by the report published in the doctoral thesis of one of us in 1998.

One of the most outstanding results of the analysis of the different contexts is the scarce presence of marine molluscs in the deposits, especially when the proximity to the sea is taken into account. This contrasts with the numerous elements found in two very close and linked sites, such as the necropolis of *Illot des Porros* and the sanctuary of *Punta des Patró*. Despite this, more than their number, the most outstanding feature is related to the specific location of the remains themselves. Some of them clearly appear in interment contexts and they are possibly linked to funerary rituals, similarly to the interpretation given to the scarce remains of vertebrates found.

Keywords: Archeomalacology; Necropolis of Son Real; Taphonomy; Biometrics; Talayotic Period; Balearic Period; Iron Age; Mallorca.

1. INTRODUCCIÓN

La *Punta des Fenicis* es uno de los muchos salientes de tierra o puntas que caracterizan el litoral de la finca de Son Real; en ella se encuentra el yacimiento conocido en la bibliografía arqueológica como Necrópolis de Son Real. Esta necrópolis pertenece a las sociedades del Hierro (Talayótica y Balear¹) y representa un hecho singular en toda Mallorca, especialmente por la utilización de tumbas, en vez de efectuar los enterramientos en cuevas naturales con o sin cierre ciclópeo, cuevas retocadas o hipogeos artificiales. Además, las sepulturas son miniaturas de construcciones de elevado significado social, como son los talayots de planta circular o cuadrada y las navetas, muchas de ellas de factura monumental (Hernández-Gasch, 1998; Hernández-Gasch *et al.*, 2005; 2017).

El yacimiento conservado ocupa una superficie de unos 900 m² y está situado a una distancia de entre 15 y 20 metros de la línea de mar actual (Fig. 1). Se calcula que un 30% del cementerio original ya ha sido destruido por los embates del mar acaecidos durante centurias, aunque el último episodio significativo data del año 2001. A finales de la década de los 50 el profesor Miquel Tarradell empezó a excavarlo en extensión durante 5

¹ Siguiendo el criterio expuesto por Hernández-Gash (2010; 2011a), se denomina Balear en lugar de la denominación más al uso de "Posttalayótico", a la sociedad de la Segunda Edad de Hierro en Mallorca y Menorca surgida después de la ruptura socioeconómica y cultural acontecida alrededor de la mitad del s. VI aC respecto del mundo Talayótico anterior (Bronce final y Primera Edad de Hierro). Los motivos que hace años llevaron a abandonar el término "Pretalayótico", para referirse a la Edad de Bronce en las Baleares, pueden ser igualmente válidas para descartar el sufijo "post". Además, no se trata de un neologismo, sino que coincide con la aceptación 3 y 4 del adjetivo "balear", según el diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, a partir del nombre dado por los escritores latinos a los pueblos indígenas de Mallorca y Menorca.

campanas (1957-1959 y 1966-1967). Las tres primeras dieron lugar a un avance de la memoria de excavación (Tarradell, 1964), que se convirtió en la única fuente de referencia arqueológica sobre Son Real durante más de tres décadas, quedando inéditas las excavaciones de los años 60 (Tarradell y Hernández-Gasch, 1998). No fue hasta mediados de los años 90 que la recopilación y estudio de la documentación existente dio lugar a la defensa y posterior publicación de la tesis doctoral de uno de los autores del presente artículo (Hernández-Gasch, 1998; Tarradell y Hernández-Gasch, 1998). En 1998, se iniciaron una serie de campañas de excavación y consolidación, que se desarrollaron hasta 2002 (Hernández-Gasch *et al.*, 2005) y que se volvieron a retomar entre los años 2007 y 2010 (Hernández-Gasch y Ramis, 2010). Finalmente, en 2012 se inició un nuevo programa de investigación que ha comportado trabajos anuales de excavación y de restauración de las tumbas (Hernández-Gasch *et al.*, 2017) hasta día de hoy (2021).

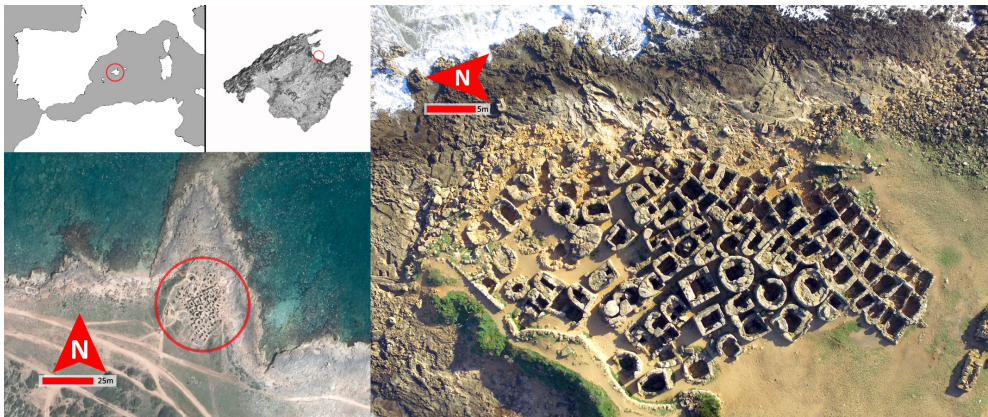


Fig. 1. Localización e imagen aérea de Son Real (Mallorca).

Fig. 1. Location and aerial image of Son Real (Mallorca).

En la necrópolis de Son Real se han extraído restos de fauna vertebrada doméstica y salvaje, así como de diversos invertebrados marinos. Hernández-Gasch y Ramis (2010) presentaron hace unos años los hallazgos de restos de bovinos (*Bos taurus*), relacionándolos con su uso ritual o simbólico. Durante algunas de las campañas actuales o de los años 60, a parte de los gasterópodos y bivalvos analizados en el presente trabajo, también se han recuperado escafópodos, cefalópodos, así como decápodos, restos que se han dejado al margen de este trabajo a la espera de un próximo estudio más específico.

Cronología y fases del yacimiento

La necrópolis Son Real se enmarca dentro la Edad de Hierro mallorquina, concretamente entre ca. s. VII – II aC, con visitas hasta el s. I dC, cronología que se puede deducir de las mismas construcciones, los materiales arqueológicos y también de las diversas dataciones radiocarbónicas que se han ido acumulando durante todos estos años. Hernández-Gasch (1998), siguiendo a Tarradell (1964), mantuvo la evolución del yacimiento en tres fases (Fig. 2). Los materiales malacofaunísticos recuperados pueden atribuirse a una de estas tres fases, a las que se le puede sumar una agrupación de

cronología incierta o actual que corresponde a aquellos niveles de difícil adscripción cronológica o creados en época reciente pero que contienen material arqueológico (niveles superficiales, remociones antiguas, espolios o terreras).

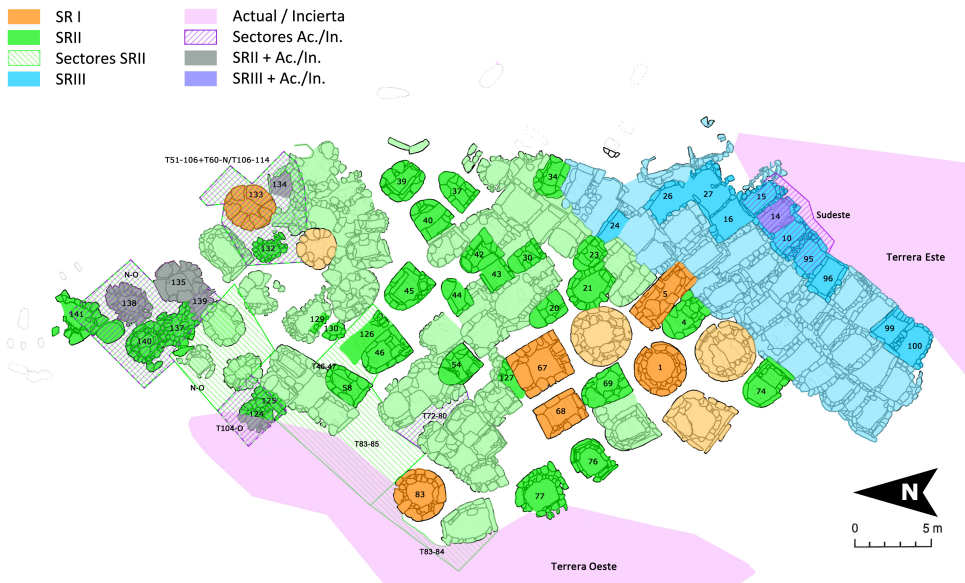


Fig. 2. Fases del yacimiento y número de estructura o sector en el cual se han hallado restos de malacofauna.
Fig. 2. Phases of the archaeological site and number of structure or sector in which malacofauna remains have been found.

SR I (ca. s. VII aC):

Los primeros enterramientos en esta necrópolis se remontan al s. VII aC. Las evidencias apuntan a que se trataba de una necrópolis de prestigio. Las tumbas, de carácter monumental, imitan en miniatura a los talayots (Hernández-Gasch, 1998) existiendo un acceso diferenciado al derecho a enterrarse, reservado en buena parte a hombres de edad adulta o madura, algunos de los cuales se pueden caracterizar, por la presencia de armas, como guerreros. Una de estas tumbas (T1) se reutilizó hasta 17 veces, si bien no se sabe en qué lapso de tiempo, mientras que otras recibieron un solo inhumado (T5).

SR II (s. VI - V aC):

En esta fase, aunque la necrópolis siguió siendo de prestigio, parece que se abrió a una progresiva generalización en su acceso en relación al sexo y la edad de los individuos enterrados (salvo los infantiles, poco representados). Esta apertura no viene acompañada por un descenso generalizado en la técnica de construcción de las tumbas ni en el número de objetos de acompañamiento, que incluso aumenta (Hernández-Gasch *et al.*, 2005). Un nuevo tipo de tumba, la micronaveta, vino a substituir a los talayots miniaturizados (Hernández-Gasch, 1998), al que recientemente se ha añadido también otro tipo de estructura: las tumbas de planta circular u oval semihipogreas, a menudo con fosa simple,

que ocupan un amplio espacio del sector norte de la necrópolis. En este sector también se han reconocido dos construcciones insólitas: un osario y una fosa simple delimitada por piedras, esta última con claros paralelos en las fosas de inhumación del exterior de las cámaras funerarias de la cercana necrópolis del Illot des Porros, fosas que hay que datar ya en un momento posterior (s. III aC) (Hernández-Gasch *et al.*, 2017; 2019). Los cuerpos eran amortajados, forzando la flexión de las extremidades, y eran depositados normalmente en decúbito lateral.

SR III (s. IV - II aC / I dC):

Esta fase se caracteriza por un cierto cambio en las características constructivas, por norma general menos monumentales y con una ejecución menos cuidada. En cambio, parece que se mantienen los elementos que denotan un cierto estatus social, en especial los objetos de metal (Hernández-Gasch *et al.*, 2005), considerándose aún como un espacio funerario de prestigio. Las tumbas son de planta rectangular, adosándose entre sí en tres hileras, ocupando el sector sureste de la necrópolis. Durante esta fase se introduce, aunque de manera excepcional, la cremación como ritual funerario.

CRONOLOGÍA INCIERTA o ACTUAL:

Durante las campañas de excavación se han detectado diversos estratos producto de remociones de difícil adscripción cronológica, cuando no fruto de expolios de distinta época (des del s. XIII al s. XX dC). Además, en las intervenciones del profesor Tarradell, así como en las posteriores, se generaron una serie de terreras. Durante las campañas de finales de los 90 y principios del 2000 se retiraron en parte, lo que permitió descubrir nuevas estructuras (Hernández-Gasch *et al.*, 2005). Se hizo evidente también la necesidad de iniciar un proyecto de restauración de las tumbas y de excavación de los espacios entre ellas. Ello no sólo provocó la recuperación monumental y generó nueva información sobre las relaciones cronoestratigráficas de las estructuras (Hernández-Gasch *et al.*, 2005), sino que también permitió recuperar material arqueológico y descubrir nuevos sepulcros y enterramientos. En el último programa quinquenal, se ha efectuado la extracción definitiva de las terreras y un rebaje de la explanada sur. Finalmente, también se han localizado estratos de nueva formación debido al movimiento de sedimentos, producidos por episodios de fuertes temporales, como el ocurrido en el otoño de 2001, que destruyó tumbas del sector este e impactó fuertemente en todo el sector norte (Hernández-Gasch *et al.* 2005; 2017; 2019), además de afectar también a los restos monumentales del Illot des Porros y de la Punta des Patró, en el primero de los casos de forma irrecuperable (Hernández *et al.*, 2005; Piga *et al.*, 2007; Hernández-Gasch 2011b; Vicens *et al.*, 2014). En la agrupación de todos estos sedimentos se ha rescatado material bioarqueológico, pero de difícil, sino imposible, asignación a una fase concreta del uso de este espacio como necrópolis, debido al origen desconocido o actual del depósito.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material que se presenta en este trabajo corresponde principalmente a lo que se recuperó en estas últimas intervenciones (2012 - 2019), además se completa con lo que

determinó Nadal (1998), procedente de las campañas de los años 60 (Tarradell y Hernández- Gasch, 1998).

Los grupos e índices de fragmentación, así como los códigos tafonómicos utilizados, si bien se basan en los trabajos de Moreno (1994) y Gutiérrez-Zugasti (2009), han sido adaptados y se encuentran desarrollados en la tesis doctoral de uno de los autores del presente trabajo (Vicens, 2019). Igualmente, el establecimiento de las categorías de fragmentación se expone en Vicens (2019). Se presenta, a modo de resumen, la tabla 1 con la descripción de los ítems utilizados.

Grupos de fragmentación	Estado general de la concha
CE: Concha Entera o prácticamente entera; todas las medidas biométricas previstas se han realizado.	DES1: Concha intacta o prácticamente intacta, con ningún o escasos signos de desgaste.
CR: Concha Rota; algunas de las medidas biométricas no se han podido realizar.	DES2: Concha con leves desgastes.
CMR: Concha Muy Rota; pocas o muy pocas de las medidas establecidas se han podido realizar.	DES3: Concha desgastada.
FRAG: Fragmento.	DES4: Concha muy desgastada, el periostraco presenta importantes daños o ha desaparecido.
I.F: Índice de Fragmentación.	ABRA1: Concha erosionada por la acción marina.
	ABRA2: Concha muy erosionada con el periostraco absente o muy afectado
Actividad biológica (natural)	Actividad humana / Otros
ALT1: Concha con indicios de bioerosión o biodegradación.	MN: Manchas negras o grises relacionadas con el contacto de las conchas con carbones o cenizas.
ALT2: Concha con evidentes marcas de bioerosión o biodegradación.	FUE: Evidencias o indicios de tratamientos térmicos de la concha.
ALT3: Concha muy alterada por bioerosión o biodegradación.	AGU2: Agujeros o daños irregulares en la concha.
EPI: Presencia de epibiontes en la cara externa de la concha .	CLT: Posible colgante.
INT: Presencia de epibiontes en la cara interna de la concha.	INC: Incrustaciones, presencia de material diverso adherido a la concha
EPNT: Presencia de epibiontes en la cara externa y interna de la concha.	OX: Manchas negras (posiblemente óxido de manganeso) relacionado con la humedad y la degradación de materia orgánica.
AGU1: Concha con agujeros redondos u ovalados fruto de la acción de otros organismos.	

Tabla 1. Códigos tafonómicos utilizados.

Table 1. *Taphonomic codes used.*

3. RESULTADOS

Para la representación en la tabla 2, así como para el análisis tafonómico de los restos malacofaunísticos descrito en la tabla 3, se han agrupado las unidades estratigráficas por estructuras (Tumb.) o, cuando se trata de exteriores de sepulturas, por sectores (Sec.). Los restos provienen de las campañas del 2012 al 2019, además (tan solo en la tabla 2) de las

	SR I			SR II			SR III					INC. / ACT.		
	Tumb.		T.T.	Tumb.		Sec.	T.T.	Tumb.		Sec.		T.T.	NR	NMI
Bivalvos	NR	NMI	NR	NR	NMI	NR	NR	NR	NMI	NR	NR	NR	NR	NMI
<i>Acanthocardia tuberculata</i>			2	3	3	1	1	6					2	2
<i>Anomia ephippium</i>				1	1								2	2
<i>Arca noae</i>	2	2	3	29	18	2	2	3					10	9
<i>Barbatia barbata</i>	1	1		16	12	1	1						2	1
<i>Cardita calyculata</i>	1	1		4	4								1	1
<i>Cerastoderma spp.</i>			4	2	2	1	1		1	1	3	1	1	3
<i>Chama gryphoides</i>				15	13								3	3
<i>Chamelea gallina</i>													3	2
<i>Clausinella fasciata</i>				1	1									
<i>Ctena spp.</i>	1	1		4	4	2	2						2	2
<i>Glycymeris spp.</i>			13	1	1	1	1	28		1	1	2		
<i>Irus irus</i>	4	2		14	12	1	1						29	18
<i>Kelia suborbicularis</i>	1	1		1	1									
<i>Lima hians</i>	3	1		1	1									
<i>Lithophaga lithophaga</i>				4	4									
<i>Mactra spp.</i>	1	1	1	2	2			1					3	2
<i>Mimachlamys varia</i>				1	1									
<i>Mytilus spp.</i>	1	1											2	1
Pectinidae				1	1									
<i>Petricola lithophaga</i>	1	1		3	2								1	1
<i>Ruditapes decussatus</i>													1	1
<i>Spondylus gaederopus</i>	1	1	7	2	2	4	4	6		1	1	2	6	6
<i>Talochlamys multistriata</i>				1	1									
<i>Venus spp.</i>				1	1									
Indeterminado	1	1	3	11	11	2	2	6				1	4	4
TOTAL	18	14	33	118	98	15	15	50	1	1	5	3	6	74
Gasterópodos	NR	NMI	NR	NR	NMI	NR	NMI	NR	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Cerithium vulgatum</i>				37	28	3	3	1					20	17
<i>Clanculus jussieui</i>				1	1									
<i>Columbella rustica</i>	7	6		153	141	7	7					1	43	31
<i>Conus ventricosus</i>	3	3		30	28			1					17	17
<i>Diodora gibberula</i>													1	1
<i>Epitonium spp.</i>				1	1									
<i>Fisurella spp.</i>	1	1												
<i>Gibbula spp.</i>													3	3
<i>Haliotis tuberculata</i>	1	1				1	1							
<i>Hexaplex trunculus</i>				2	2			1					2	2
<i>Luria lurida</i>								1						
<i>Melarhaphe neritoides</i>	1	1		9	9	1	1						3	3
<i>Mitra spp.</i>													1	1
<i>Mitrella spp.</i>				1	1								1	1
<i>Nassarius spp.</i>				2	2								1	1
<i>Ocenebra erinaceus</i>				1	1								1	1
<i>Patella caerulea</i>	10	4		115	85	20	21		3	2			70	64
<i>Patella rustica</i>	1	1		43	34	15	13		3	1			45	43
<i>Patella ulyssiponensis</i>				14	13	5	5						26	24
<i>Patella spp.</i>			22					21					9	
<i>Phorcus articulatus</i>				7	7	1	1		5	3			7	7
<i>Phorcus turbinatus</i>	1	1	1	57	22	9	9		6	5			21	15
<i>Phorcus spp.</i>													1	
<i>Pisania striata</i>				9	6	1	1						3	2
<i>Stramonita haemastoma</i>	2	1	1	2	2	1	1	7				1	2	2
<i>Thylacodes arenarius</i>				1	1									
<i>Trivia spp.</i>													1	1
Vermetidae	2	2	1	5	5	4	4						16	16
Indeterminado			3	1	1			7					2	
TOTAL	31	23	28	491	390	68	67	39	0	0	17	11	14	284
Moluscos indeterminados	-	-	NR	-	-	-	-	NR	-	-	-	-	NR	-
TOTAL			41					22					4	

Tabla 2. Número de Restos (NR) y Número Mínimo de Individuos (NMI) de las diferentes fases y agrupaciones por tumbas (Tumb.), sectores (Sec.) y tumbas excavadas por Tarradell (T.T.).

Table 2. Number of Remains (NR) and Minimum Number of Individuals (NMI) of the different phases and groupings by tombs (Tumb.), sectors (Sec.) and tombs excavated by Tarradell. (T.T.).

descritas en las campañas del profesor Tarradell que se presentan bajo la abreviatura T.T. (Tumbas excavadas por Tarradell). Estas últimas fueron identificadas y descritas por Nadal (1998) analizando las láminas de dibujos de materiales y las anotaciones del profesor Tarradell realizadas durante sus campañas. Aunque en determinados casos esta descripción podría llegar a discriminar ejemplares (NMI) de restos (NR), se ha creído oportuno mantener el NR como referencia, para evitar caer en interpretaciones erróneas. También se ha creído oportuno, para mantener la coherencia del presente trabajo, actualizar y adaptar su taxonomía. En la tabla 2, se muestran el número de restos (NR) y el número mínimo de individuos (NMI), solo para las tumbas o sectores excavados recientemente; en cambio, para los restos de las excavaciones antiguas se utiliza únicamente el NR. En la tabla 3 se describen los restos (NR).

	SRI-Tumb.	SRII-Tumb.	SRII-Sec.	SRIII-Sec.	INC/ACT
DES1	3	27	5	2	23
DES2	25	328	41	12	184
DES3	17	208	26	7	129
DES4	0	23	5	0	14
ABRA1	3	20	4	1	5
ABRA2	1	3	2	0	3
CS	14	188	30	4	134
CT	4	79	26	4	60
CMT	7	27	6	1	37
FRAG	24	315	21	13	127
I.F.	0,37	0,44	0,67	0,36	0,54
ALT1	15	99	19	3	64
ALT2	3	20	10	2	21
ALT3	0	2	2	0	2
EPI	0	15	8	0	12
INT	0	7	2	0	5
EPNT	2	9	7	0	6
AGU1	1	21	0	0	15
TN	1	5	2	0	4
FUE	0	4	0	0	11
AGU2	3	14	1	0	6
CLT	2	3	1	0	3
INC	16	100	13	0	93
OX	0	8	0	0	0

Tabla 3. Tafonomía en las diferentes fases y agrupaciones.

Table 3. *Taphonomy in the different phases and groupings.*

SR I (ca. s. VII aC)

Durante las campañas del 2015 y 2016 se excavó una tumba (T133) cuyas dataciones la sitúan claramente dentro de esta primera fase, por lo que se convierte en el único sepulcro de SR I que no fue excavado por el Dr. Tarradell. La comparación con el resto de los enterramientos de SR I es compleja, pero abre nuevas posibilidades respecto a su comparación con las otras fases.

Gran parte de los restos malacofaunísticos hallados en el sepulcro, por su reducido tamaño, evidente desgaste o abrasión y la presencia de marcas o restos de otros invertebrados marinos en la cara interna de la concha, podrían deberse a una simple aportación natural marina o eólica (Mir-Gual, 2014; Pons *et al.*, 2017). A pesar de ello, se pudieron observar dos elementos [un ejemplar de *Cerithium vulgatum* (Bruguière, 1792) y otro de *Columbella rustica* (Linnaeus, 1758)] con posibles evidencias de un uso ornamental (Taborin, 1974; Jordá, 1982; Pascual, 1998; Álvarez, 2006).

De la información que proporciona Nadal (1998) cabe destacar que la tumba 1 (T1) presenta un solo elemento [Vermetidae, posiblemente *Vermetus triquetrus* (Bivona-Bernardi, 1832)], mientras que las otras sepulturas han proporcionado una importante variedad de moluscos marinos, especialmente T5 (con 31 restos) y T83 (con 40). Tanto en T5, T67 y T83 se describen bivalvos (*Cerastoderma* spp. en T5, un “ostreum” [*sic*, posiblemente *Spondylus gaederopus* (Linnaeus, 1758)] en T67, y tres conchas sin identificar en T83) con el umbo perforado, con lo que podría interpretarse un uso ornamental (Barge, 1982; Taborin, 1974; Pascual, 1998; Álvarez, 2006).

SR II (s. VI – V aC)

Los estratos de los distintos sectores se han interpretado en relación a la construcción, uso, mantenimiento o, incluso, circulación de la propia necrópolis y quizá a visitas con finalidades rituales. Si en algún momento los espacios de circulación o para la realización de posibles rituales fueron planificados, actualmente se encuentran desfigurados, ya que muchos de estos supuestos “pasillos” fueron cegados por la construcción de nuevas sepulturas adosadas a tumbas precedentes, las llamadas tumbas de aprovechamiento del espacio o vecindad (Hernández *et al.*, 2019).

Si se comparan, con el test de Kruskal - Wallis (1952), el número de restos (NR) o el número mínimo de individuos (NMI) del conjunto de las especies extraídos de los contextos funerarios (tumbas) con el de los sectores, se observan diferencias significativas. Por otra parte, si la comparación se centra en los datos (NR) procedentes de las tumbas excavadas por el profesor Tarradell (Nadal, 1998) respecto a las muestras (NR) procedentes de las campañas actuales, no se detectan diferencias significativas ni entre las que proceden del interior de las sepulturas, ni entre las de los sectores. Una posible explicación de esta aparente incongruencia podría estar causada por la sospecha fundada de que no se recogieron todos los restos de malacofauna en las campañas de los años 60, sino solo una selección de ellos, de manera que existe un evidente sesgo en la información procedente de las campañas antiguas respecto a las actuales que hay que tener en cuenta.

El escaso detalle en la información tafonómica que en su día puso de manifiesto Nadal (1998) impide los análisis comparativos con los hallados en las campañas actuales (2012-2019), aunque cuando se dispone de ella sí que se valora o comenta.

Como ya se intuye en la fase anterior, la evidente proximidad con el mar, hace muy plausible, especialmente en los niveles de circulación o de construcción de la necrópolis, que parte de los restos de malacofauna deriven de una simple aportación natural marina o eólica. Otra parte, en cambio, podría derivar de una aportación humana intencional, ya que algunas especies presentan un evidente interés alimenticio y un tamaño de la concha compatible con un consumo directo de la parte blanda y rechazo posterior de la parte dura. En los niveles de circulación o construcción se ha observado un ejemplar de *Cerithium vulgatum* con posibles evidencias de un uso ornamental. En el interior de las tumbas también es posible que la presencia de algunos elementos sea aparentemente involuntaria y que hayan sido aportados junto con el sedimento que servía de lecho o que cubría los cuerpos inhumados. En otros casos, como ya se ha descrito en los sectores, el hecho de su presencia parece más acorde con una intervención humana tanto con fines alimentarios como por su vinculación a usos ornamentales o rituales. Así, respecto a estos últimos, hay que señalar la existencia de diversos ejemplares que presentan agujeros irregulares que hace pensar en una utilización como ornamento personal (Barge, 1982; Borrello, 2004; Micheli, 2004; Borrello y Dalmeri, 2004; Oliva, 2015), como son un ejemplar de *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) en T124, los ejemplares de *Cerithium vulgatum* y *Columbella rustica* en T133 o los diversos ejemplares de *Patella caerulea* en T142. Es necesario destacar, en primer lugar, una concha de *Arca noae* (Linnaeus, 1758) encontrada en el sedimento que rellena la fosa sur de T132 junto con 2 vértebras caudales de bovino, sumado al hecho de haberse hallado un fragmento de hueso de sacro (también de bovino) en el sedimento de la fosa norte de la misma tumba. Estos restos podrían ser el resultado de prácticas ceremoniales sin fuego, como sería el depósito voluntario y ritual de restos faunísticos, vinculado al sepulcro que se construyó justo después de excavar y quizá rellenar las fosas, prácticas realizadas, en cualquier caso, antes de proceder al sepelio (Hernández-Gasch *et al.*, 2019). En segundo lugar, hay que señalar que se han observado diversos elementos con una posible alteración térmica, tal vez producida en un ritual funerario de consumo ritual o comensalidad (Dietler 1999; 2001; Sørensen, 2000; Dietler y Hayden, 2001; Bray, 2003; Parker 2003) de manera directa, como se ha descrito en los mismos contextos, a partir de los restos de fauna vertebrada (Hernández-Gasch, 1997; Hernández-Gasch y Ramis, 2010), o indirecta, junto al sedimento que albergó el fuego. Así se han podido observar ejemplares únicos de *Columbella rustica* en T135, de *Cerithium vulgatum* en T137, de *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) en T140 y de *Patella rustica* en T141.

En las muestras analizadas por Nadal (1998) se describe una presencia desigual, con la existencia de una o dos conchas en diversas tumbas. En cambio, en otras el número de restos es mayor, hasta alcanzar un máximo de 49 en T74. A pesar de ello, en varias estructuras no se precisa el “nivel” donde se encontraron los restos de moluscos, o bien, se hallaban en un revuelto producido por un posible expolio, con lo cual es difícil poder avanzar en la interpretación. De todos modos, en algunas tumbas los restos de malacofauna se pueden relacionar con el sedimento que rodea la inhumación o bien con otros restos bioarqueológicos contenidos en él (fauna vertebrada), pudiendo haber formado parte de los rituales funerarios, tal como se ha expuesto anteriormente. También aparecen en sepulturas que presentan objetos de acompañamiento (de cerámica, de

metal o de industria ósea, como los “taps”²). Asimismo, el Dr. Nadal, aunque no identifica taxonómicamente 22 de los 61 restos presentes, sí describe algunos bivalvos (especialmente *Glymymeris* spp.) con el umbo perforado (en T30, T42, T74 y T76), con lo cual se podría interpretar su uso ornamental (Jordá, 1982; Barge, 1982; Moreno, 1994; Pascual, 1998; Micheli, 2004; Álvarez, 2006; Borrell y Estrada, 2009; Oliva, 2015; Luján, 2016), del mismo modo que un fragmento de *Patella* sp. en forma de anilla (T34), que algunos autores también relacionan con este uso (Pascual, 1998; Micheli, 2004; Álvarez, 2006; Díaz, 2008; Luján, 2016).

SR III (s. IV – II aC / I dC)

Durante la campaña de 2014 se volvieron a excavar algunas tumbas de las intervenciones de Tarradell en el sector sudeste, rellenas por sedimento con posterioridad. Estas nuevas intervenciones permitieron, en algunos casos, identificar y excavar estratigrafía antigua remanente del interior de las tumbas o de niveles inmediatamente subyacentes. Los escasos materiales arqueológicos hallados parecen encuadrarse en dicha fase.

Tal y como se ha realizado en el punto anterior, para la confección de las tablas 2 y 3, así como en el análisis posterior de los restos malacofaunísticos, se han agrupado las unidades estratigráficas por estructuras (tumbas) o sectores, aunque los estratos relacionados con el uso funerario han proporcionado tan solo un único resto, un ejemplar de *Cerastoderma* sp. Los demás sedimentos se han interpretado como niveles de construcción o circulación de esta zona de la necrópolis.

El número de conchas encontradas, reducido a una en contextos funerarios, no permite fundamentar ninguna hipótesis, aunque puede destacarse su interés alimentario. En cuanto a los elementos hallados en niveles de construcción o circulación, podrían explicarse como elementos depositados de forma natural junto a otros derivados de una aportación antrópica fruto de su consumo directo.

En cuanto a las muestras analizadas por Nadal (1998), se sigue con una presencia testimonial (1 o 2 conchas descritas) en la mayoría de tumbas, con un máximo de 6 en T95. Desgraciadamente, tampoco se precisa el “nivel” en que fueron hallados los restos de moluscos, con lo cual sigue siendo difícil su interpretación. Tampoco se describe ninguna concha que pueda hacer pensar en un uso ornamental, a pesar de que este sector de la necrópolis, por su cronología tardía, es el único que aporta cuentas de collar de pasta vítrea (en T10, T16, T26, T27, 95, T96, T99, T100), halladas en algunas tumbas por centenares (en T16, 1143 ejemplares) (Tarradell y Hernández-Gasch, 1998).

² *Tap* (del catalán, tapón en castellano) es un objeto de hueso de bovino (*Bos taurus*), concretamente del cóndilo del fémur, trabajado de forma más o menos cónica (que recuerda a un tapón de corcho), típico de los enterramientos de la Edad del Hierro en Mallorca y Menorca. Esta terminología ha disfrutado de un notable éxito en la bibliografía arqueológica desde que Colominas (1915-1920) lo describió y lo identificó como material arqueológico (Hernández-Gasch, 1997). Su funcionalidad aún no es del todo clara, pero las interpretaciones más aceptadas son las que las confieren un carácter simbólico-ritual (Hernández-Gasch, 1997; Balaguer, 2005; Hernández-Gasch & Ramis, 2010).

Cronología Incierta o Actual

Estos contextos mezclados, de cronología incierta o actual (aunque con elementos arqueológicos), tampoco permiten ir mucho más allá de una simple hipótesis. De todos modos, como se puede ver en las tablas 2 y 3, los restos y su interpretación son similares a los detallados en las fases anteriormente descritas. Así, existen especímenes posiblemente depositados de forma natural junto con el sedimento arenoso, otros con un interés alimentario evidente (y que por su tamaño podrían ser susceptibles de haberse consumido, al menos de forma ocasional), e incluso algunos con posibles evidencias de tratamiento térmico, así como diversos ejemplares (*Cerithium vulgatum*, *Conus ventricosus* (Gmelin, 1791) y *Hexaplex trunculus*) con un posible uso ornamental.

4. DISCUSIÓN

Como ya se señaló hace años (Hernández-Gasch, 1998), la concentración de estructuras no evidencia una falta de espacio físico para la construcción de la necrópolis, aunque sí una posible falta de espacio sagrado, determinado por la proximidad del mar y a las estructuras antiguas. Así, las sepulturas de la fase SR II se construyen hacia el norte y hacia el este de las SR I, siguiendo la punta de tierra que se adentra hacia el mar. Únicamente las estructuras de la fase SR III, edificadas hacia el sureste del núcleo antiguo, aunque siguieron aproximándose también al mar, sobrepasaron en este último momento del cementerio las tumbas de SR I en dirección al interior de la isla (Hernández-Gasch, 1998:36). Todo ello indica la voluntad expresa de situarse cerca del mar y de las tumbas fundacionales, poniéndose de manifiesto la conexión simbólica entre el mar y el último hogar de los difuntos, que se también se observa en el Illot des Porros (Hernández-Gasch *et al.* 2005; 2017; 2019; Vicens, 2019). Otro elemento que se debe considerar es el posible cinturón de tierras poco productivas (un sistema dunar fijado por vegetación) que lo aislaba, protegía o confinaba respecto al resto del espacio habitable y/o cultivable donde precisamente se hallan los yacimientos de carácter doméstico (Hernández-Gasch, 1998). Un hecho que se observa repetidamente en las muestras analizadas es que contextos funerarios y niveles de construcción o circulación presentan algunos aspectos comunes. Hay que tener en cuenta que, si bien las tumbas de SR I y II tuvieron cubierta de piedra, las de SR III carecieron de ella. Además, los expolios sucedidos a través de los siglos desmantelaron un buen número de dichas cubiertas, con lo que sedimentos y materiales del exterior de las tumbas cayeron en su interior durante el expolio y viceversa. Además, con posterioridad, la erosión y aportación eólica y los episodios de temporal marino desplazaron sin duda la arena y con ella conchas y otros objetos al interior de los sepulcros. Así, para estos casos de tumbas que no poseyeron cubierta o que les fue expoliada, es del todo posible que la presencia de algunas de las conchas (especialmente aquellas de tamaño reducido), como ya se ha comentado anteriormente, puedan ser atribuibles a una aportación marina o eólica (Fig. 3A), mientras otros casos (especímenes con medidas mayores, pero también con importantes abrasiones o marcas de epibiontes en su cara interna) hacen pensar en su aportación, involuntaria o no, con el sedimento de relleno (Fig. 3B). También hay que tener en cuenta aquellas tumbas abiertas del sector norte en los que al menos en el episodio de temporal marítimo de 2001 se ha constatado



Fig. 3. Moluscos de aportación eólica / marina (A) y posible aportación humana (B) en el yacimiento.
Fig. 3. Molluscs of wind / marine contribution (A) and possible human contribution (B) in the archaeological site.

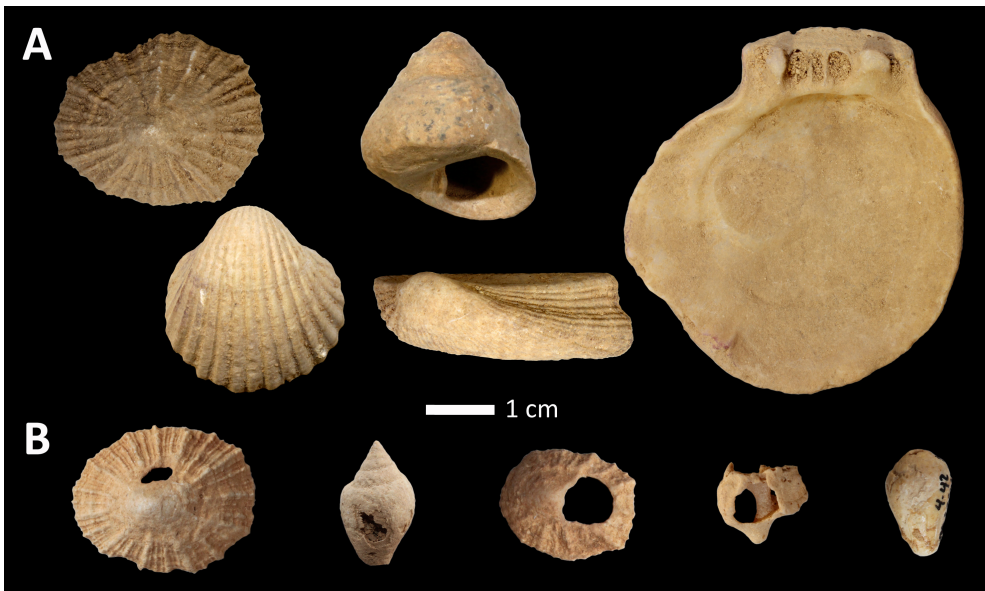


Fig. 4. Moluscos aptos para ser consumidos (a) y posible utilización ornamental (B) en el yacimiento.
Fig. 4. Molluscs suitable for consumption (A) and possible ornamental use (B) in the archaeological site.

que llegó el agua de mar, de manera que no se puede descartar que aportaciones similares no sucedieran con anterioridad. Ya se había cuestionado hace años si la presencia de moluscos marinos en determinados contextos funerarios, junto con sedimento arenoso, fue intencionada dentro del ritual funerario, aunque posteriormente se apuntó a una posible dicotomía en los rituales de comensalidad entre el banquete

funerario a base de carne de bovino y otros más modestos con caprinos, suidos y moluscos, si bien con escasos datos (Hernández Gasch y Ramis, 2010). Además, los restos susceptibles de ser consumidos (Fig. 4A), pudieron serlo no solo dentro de los contextos funerarios en consumos rituales (o depositados como ofrendas), sino también en relación a las tareas de construcción o mantenimiento de la necrópolis (fuera de cualquier ritual funerario), tal como se ha descrito en diversos asentamientos prehistóricos en Mallorca (Vicens, 2019). De todos modos, a pesar que diversos sistemas culinarios (como el hervido o el vapor) no implican termoalteraciones de la concha observables macroscópicamente, lo más plausible es que gran parte de estos consumos esporádicos fueran directos, sin ninguna (o sin apenas) preparación culinaria. Los escasos elementos observados con una posible alteración térmica refuerzan esta apreciación, siendo hallados algunos de estos últimos elementos hallados en contextos inciertos.

La presencia de conchas asociadas a un posible uso ornamental (Fig 4B), se resume en un total de 9 restos, más los descritos por Nadal (1998), y se han observado tanto en contextos de circulación o mantenimiento como en el interior de las tumbas, incluso en la agrupación de cronología incierta o actual. Por consiguiente, este uso quizás deba ser contemplado como más relevante del que en principio se creía (Vicens, EP).

Para ahondar más en las posibles semejanzas o divergencias entre los contextos de enterramiento y los espacios de construcción o circulación de la necrópolis se ha realizado un análisis multivariante con medidas de similitud euclidianas, utilizando el software PAST (Hammer, 2001).

En primer lugar se han analizado los datos sobre la presencia de las especies de los diferentes contextos anteriormente analizados (SR I-Tumba, SR II-Tumbas, SR II-Sectores, SR III-Sectores e Incierta/Actual), eligiéndose los valores del número mínimo de individuos (NMI). La figura resultante (Fig. 5A) agrupa claramente los contextos de construcción y circulación con los funerarios de la fase SR I, dejando más al margen los de la agrupación Incierta/Actual y funerarios de la fase SR II. Si la proximidad entre los contextos de construcción y circulación es ciertamente plausible, ya que se trata de actividades cercanas en el tiempo, a menudo en distintos niveles del mismo espacio físico y que, en cualquier caso, indican un patrón similar de recolección y/o deposición, la proximidad entre estos y los hallados en T133 (único sepulcro de la fase SR I con datos actuales) presenta ciertos problemas de interpretación. Tal vez el hecho de representar los valores de una sola tumba, teniendo en cuenta la variabilidad entre tumbas expresada anteriormente, introduzca un elemento a considerar. Por su parte, la relación entre los dos últimos (SR II-Tumbas e Incierta/Actual) también tiene puntos de verosimilitud, ya que gran parte de los ejemplares provienen de las terreras de las excavaciones del Dr. Tarradell (que se centró en las tumbas) o bien de expolios de sepulturas, como así lo atestiguan los restos muebles y sobre todo los restos humanos presentes en estos estratos.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis de los datos de los diversos procesos tafonómicos establecidos. Para uniformizarlos, los valores utilizados no son el número absoluto de los procesos observados, sino su porcentaje respecto al total de restos de cada una de las agrupaciones o marcos cronológicos establecidos. Los resultados (Fig. 5B) pueden clarificar las similitudes observadas anteriormente, siendo la más evidente la que se produce entre la agrupación Incierta/Actual y los contextos funerarios de la fase SR II, a

la cual se le adosan los de la fase SR I, mientras que más distantes quedan los contextos de construcción y circulación, de las fases SR II y SR III. Todo ello parece indicar un uso diferencial de las conchas de moluscos entre los espacios funerarios, propiamente dichos, y los niveles de circulación o construcción de la necrópolis. Respecto a la poca convergencia entre estos últimos en los dos sectores analizados, hay que señalar que en los especímenes hallados en estos contextos de la fase SR III no se han observado indicios de uso humano y que muy pocos ejemplares presenta alteraciones o evidencias tafonómicas de actividad biológica, lo cual sin duda ha influido en ello.

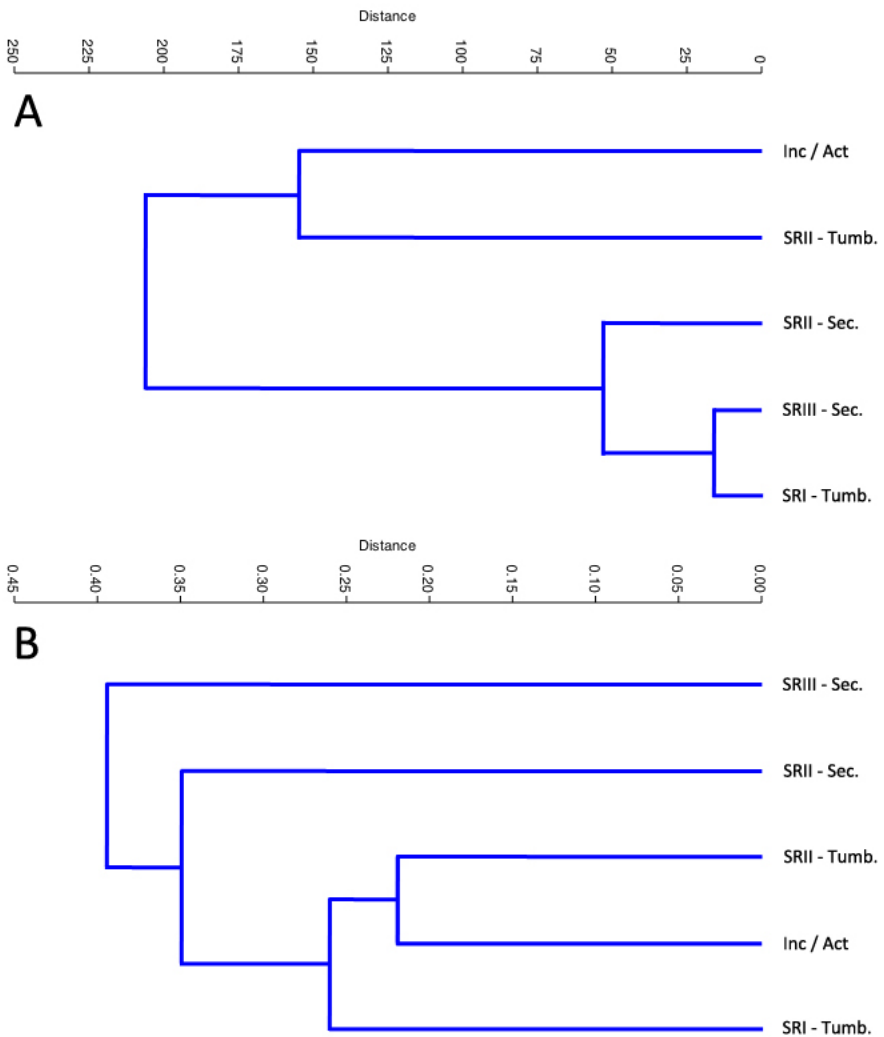


Fig. 5. Análisis de similitud de los diferentes marcos temporales o agrupaciones. A: NMI / B: elementos tafonómicos.

Fig. 5. Similarity analysis of the different time frames or groupings. A: NMI / B: tafonomic elements.

En cuanto a las muestras analizadas por el Dr. Nadal, él mismo expone pueden tener “una doble función alimentaria y decorativa, o mejor simbólica (ya que no están modificadas)” y que hay una “amplia variedad de especies de moluscos (gasterópodos, cefalópodos, bivalvos), entre los que predominan las que viven en fondos rocosos” (Nadal, 1998: 221). Además, en su “conjunto demuestra que los recursos marítimos jugarían un papel destacado” (Nadal, 1998: 221). Si se comparan con el resultado de las campañas recientes, coinciden básicamente en su posible uso y su procedencia. Sin embargo, también hay discrepancias. Así, se destaca la diferencia entre el número de restos de diversos bivalvos como *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) o, de manera muy evidente, de *Glycymeris spp.* o de *Spondylus gaederopus* hallados durante las campañas dirigidas por Tarradell con los recuperados durante las últimas intervenciones dirigidas por Hernández-Gasch, Munar y Burgaya, mucho más comunes en las primeras. A pesar de la recogida diferencial, considerablemente más intensiva en los últimos años, hay que tener en cuenta que durante las primeras excavaciones se intervino en 105 sepulturas, mientras que desde el año 2012 se han excavado solo 20 más, además de la reexcavación de otras 10 y de los espacios exteriores.

Por último, cabe destacar la relativamente escasa malacofauna marina hallada en el yacimiento, tanto durante las campañas analizadas (2012-2019, aunque en la última intervención el número total de restos se ha incrementado notablemente, ya que se han recogido casi 600 restos de los poco más de 1.100 analizados en global) como especialmente durante las excavaciones del Dr. Tarradell, al menos a tenor de la información existente. Más, si se tiene en cuenta su proximidad al mar y, de manera muy especial, si se compara con los numerosos elementos presentes en dos yacimientos geográficamente muy cercanos e históricamente vinculados (Tarradell, 1964; Hernández-Gasch *et al.*, 1998; Hernández-Gasch y Sanmartí, 2003; Hernández-Gasch *et al.*, 2005; Hernández-Gasch y Ramis, 2010; Hernández-Gasch, 2011b), como son la necrópolis del Illot des Porros y el santuario de la Punta des Patró, junto a los cuales la necrópolis de Son Real forma una única área funeraria. Así lo demuestran los trabajos sobre su malacofauna marina recientemente publicados (Vicens y Hernández-Gasch, 2014; Vicens *et al.*, 2014) y objeto también, junto a la necrópolis de Son Real, entre otros yacimientos, de la tesis doctoral de uno de los autores del presente artículo (Vicens, 2019).

A este respecto debe tenerse en cuenta la diferencia de altura entre la parte conservada de la necrópolis de Son Real y la de los otros dos yacimientos, situados a una cota más baja y, en todo caso, más expuestos a los embates de las olas y a la aportación de sedimento por acción marina, como sin ir más lejos el temporal de 2001 trágicamente demostró. Además, estos dos últimos yacimientos adolecen de la falta de contextos cerrados, como los que existen para algunas tumbas de Son Real que han conservado cubierta hasta el momento de su excavación. Todo ello podría explicar una aportación natural diferencial, pero no una aportación antrópica intencional escasa. Este hecho, junto con la reducida presencia de ejemplares con posible alternación térmica, podría relacionarse con lo expuesto anteriormente por uno de nosotros (Hernández-Gasch, 1998) en referencia a los restos de fauna doméstica al parecer hallados, según la documentación escrita, durante las campañas de los años 60 (caprinos, suidos, cánidos y quizá bovinos y équidos), que no da pie a suponer que se hubieran celebrado grandes banquetes funerarios. De todos modos, durante las campañas efectuadas junto al Dr.

Ramis (2007-2010) se localizaron restos (escápulas, mandíbulas y una falange) de bovino que parece apuntar hacia un sacrificio del animal en relación a su posible uso en los rituales funerarios, quizá banquetes (Hernández-Gasch y Ramis 2010: 83). En cualquier caso, los relativamente escasos ejemplares hallados en el cementerio respecto a los encontrados en el santuario de la Punta des Patró podrían relacionarse también con la poca presencia de cerámica en las necrópolis de Son Real y del Illot des Porros en relación al altísimo número de vasos en el santuario, un hecho anómalo respecto de otras necrópolis contemporáneas (en cueva), que puede explicarse mejor por la presencia del propio santuario, ya que las ofrendas vinculadas a los rituales funerarios se habrían realizado en otro espacio ceremonial formal, sin necesidad de depositarse en los cementerios (Hernández Gasch, 2011b: 396). El mismo razonamiento podría ser válido para los moluscos marinos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Fernández, E. 2006. *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Vitor, 195. 1333p
- Balaguer Nadal, P. 2005. *Aproximación cronotipológica a la materialidad del postalayótico mallorquín: El ajuar funerario no cerámico*. Universitat Autònoma de Barcelona. 412p. (Trabajo de tercer ciclo inédito)
- Barge, H. 1982. *Les parures du Néolithique ancien au début de l'âge des métaux en Languedoc*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). 396p.
- Borrell, F. y Estrada, A. 2009. Elements ornamentals neolítics en matèries dures animals (petxina i dent) recuperats a les mines 84 i 85 de Gavà. *Rubricatum. Revista del Museu de Gavà*, 4: 175-179.
- Borrello, M.A. 2004. Le conchiglie nella preistoria e nella protostoria. *Prehistoria Alpina*, 40 (supl.1): 19-42.
- Borrello, M.A. & Dalmeri, G. 2004. Gli ornamenti preistorici lavorati in conchiglie conservati presso in Museo Tridentino di Science Naturali (Trento). *Prehistoria Alpina*, 40 (suppl. 1): 43-52.
- Bray, T.L. 2003. The Commensal Politics of Early States and Empires. In: Bray, T.L. (Ed.). *The Archaeology and Politics of Food and Feasting States and Empires*. Plenum: 1-16.
- Colominas i Roca, J. 1915-1920. L'Edat del bronze [sic] a Mallorca. Les investigacions de l'Institut (1916-1920). *Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans*, vol. VI: 555-573.
- Díaz De Torres, M. 2008. El adorno personal en el Sureste de la Península Ibérica. La necrópolis del yacimiento calcolítico de los Millares. *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica: Dialogando con la Cultura Material*: 183-189.
- Dietler, M. 1999. Rituals of commensality and the politics of state formation in the "princely" societies of early Iron Age Europe. In: Ruby, P. (Ed.). *Les princes de la protohistoire et l'émergence de l'état*. Centre Jean Bérard: 135-152.
- Dietler, M. 2001. Theorizing the Feast: Ritual of Consumption, Commensal Politics, and Power in African Contexts. In: Dietler, M & Hayden, B. (Eds.). *Feasts. Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*. Smithsonian Institution Press: 65-114.

- Dietler, M. y Hayden, B. 2001. Digesting the Feast. Good to Eat, Good to Drink, Good to Think: An Introduction. In: *Dietler, M & Hayden, B. (Eds.). Feasts. Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power. Smithsonian Institution Press: 1-22.*
- Gutiérrez Zugasti, F.I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial.* PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Hernández-Gasch, J. 1997. El Tap talaiòtic als cementiris protohistòrics de Son Real i s'Illa des Porros (Santa Margalida, Mallorca). *Culte, ritual funerari i estratègies ramaderes. Pyrenae*, 28: 41-64.
- Hernández-Gasch, J. 1998. *Son Real. Necròpolis talaiòtica de la edad del hierro. Estudio arqueológico y análisis social.* Arqueomediterrània, 3 (II). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona. 243 p.
- Hernández-Gash, J. 2010. La punta de l'iceberg: Reexcavant materials del fons Colominas (Museu d'Arqueologia de Catalunya). *El poblat talaiòtic de Capocorb Vell (Llucmajor, Mallorca).* *Cypsela*, 18: 171-192.
- Hernández-Gash, J. 2011a. Privatització i diversificació de l'espai domèstic en la societat Balear de l'Edat del Ferro. *III Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Maó) (Llibres del Patrimoni Històric i Cultural, 4): 43-62.*
- Hernández-Gasch, J. 2011b. Sa Punta des Patró, un santuario de inspiración menorquina en Mallorca. *En Lagarda Mata, F. (Ed.) Las enigmáticas Taulas de Menorca. Homenaje a Josep Mascaró i Pasarius. Volumen 1: 382-402.*
- Hernández-Gasch, J., Burgaya, B., Munar, M., Cardona F., Vicens, A., Valenzuela, L., Valenzuela, S. y Servera, G. 2019. *Memòria científica de la intervenció arqueològica a la necròpolis de Son Real (Cementiri dels Fenicis), Santa Margalida, Mallorca, anys 2012-2017. Programa de recerca plurianual 2013-2017, MPC16-17, Memòria del Patrimoni Cultural. Intervencions autoritzades pel Consell de Mallorca, CD-ROM, 176p. [+1188 anejos].*
- Hernández-Gasch, J.; Cardona, F.; Burgaya, B. & Munar, M. 2017. Estructures inèdites al sector nord de la Necròpolis de Son Real, solucions de preservació del conjunt monumental i amenaces. *VII Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Menorca, 2016): 85-94.*
- Hernández-Gasch, J. y Ramis, D. 2010. Economia funerària a la segona edat del ferro de les illes Balears. L'ús diacrític del sacrifici de bòvids en el santuari i les necròpolis de l'àrea de Son Real (Mallorca). *Saguntum. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Arqueología*, 42: 71-86.
- Hernández-Gasch, J. y Sanmartí J. 2003. El santuari talaiòtic de sa Punta des Patró (Santa Margalida, Mallorca). *Tribuna d'Arqueologia*, 1999-2000: 85-99.
- Hernández-Gasch, J.; Sanmartí J.; Castrillo, M.; Alesán, A.; Alfonso, J.; Álvarez, R., Tarradel, M. & Malgosa, A. 2005. Son Real revisitat: noves campanyes d'excavació a la necròpolis talaiòtica de Son Real (Illa de Mallorca, 1998-2002). *Mayurqa*, 30: 379-420.
- Hernández-Gasch, J.; Sanmartí, J.; Malgosa, A. y Alesán, A. 1998. La necròpoli talaiòtica de S'Illot des Porros. *Pyrenae*, 29: 69-95.
- Jordá Pardo, J.F. 1982. La malacofauna de la Cueva de Nerja (II): Los elementos ornamentales. *Zephyrus*, 34-35: 89-98

- Kruskal, W.H. y Wallis, A.W. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47 (260): 583–621.
- Luján Navas, A. 2016. *Aprovechamiento y gestión de recursos marinos malacológicos en la fachada mediterránea de la Península Ibérica durante la Prehistoria reciente*. Universitat d'Alacant. 611p. (Tesis doctoral inédita)
- Micheli, R. 2004. Gli ornamenti in conchiglia del Neolitico dell'Italia settentrionale. *Prehistoria Alpina*, 40 (supl.1): 53-70.
- Mir-Gual, M. 2014. *Anàlisi, caracterització i dinàmica de les formes erosives blowout en sistemes dunars de Mallorca i Menorca (Illes Balears)*. Universitat de les Illes Balears. 425 p. (Tesis Doctoral inédita)
- Moreno Nuño, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita)
- Nadal i Lorenzo, J. 1998. Informe sobre los restos faunísticos correspondientes al yacimiento de Son Real. Anexo II. In Tarradell, M. & Hernández-Gasch, J. *Son Real. Necrópolis talayótica de la edad del hierro. Catálogo e inventarios. Arqueomediterrània, 3 (I). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona*: 219-222.
- Oliva Poveda, M. 2015. *Aprofitament i transformació de matèries primeres per a l'elaboració d'ornaments durant la prehistòria recent (5600-3400 cal ane) al nord-est de la península Ibèrica*. Universitat Autònoma de Barcelona. 573p. (Tesis doctoral inédita)
- Parker Pearson, M. 2003. *Food, Culture and Identity in the Neolithic and Early Bronze*. Archaeopress. British Archaeological Reports (BAR) International Series, 1117. 134p.
- Pascual i Benito, J.LL. 1998. *Utillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios, 95*. 538p.
- Piga, G.; Hernández-Gasch, J.; Malgosa, A. y Enzo, S. 2007. La coexistencia de la inhumación y la incineración en la Mallorca protohistórica: Los ritos funerarios en la necrópolis de S'Illot des Porros. *Sardinia, Corsica et Baleares Antiquae*, 5: 133-149.
- Pons, G.X.; Anglada, M.; Ferrer, A; Ramis, D. y Salas, M. 2017. Depósitos eólicos arenosos en el yacimiento arqueológico de es Coll de Cala Morell (Ciudadella de Menorca, Islas Baleares). In: Pons, G.X.; Lorenzo, J. y Gómez, Ll. (Eds.) *Actas de las IX Jornadas de Geomorfología Litoral (Menorca, 2017)*. *Geo-Temas*, 17: 31-34.
- Sørensen, M.L.S. 2000. *Gender Archaeology*. Polity Press. Cambridge. 236p.
- Taborin, Y. 1974. La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze ancien en France (suite). *Gallia préhistoire*, 17-2: 307-417.
- Taborin, Y. 1993. *La Parure en coquillage au Paléolithique. XXIX supplément Gallia Préhistoire*. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). 583p.
- Tarradell i Mateu, M. 1964: *La necrópolis de "Son Real" y la "Illa dels Porros", Mallorca*. Excavaciones Arqueológicas en España, 24. 31p.
- Tarradell, M. & Hernández-Gasch, J. 1998: *Son Real. Necrópolis talayótica de la edad del hierro. Catálogo e inventarios*. Arqueomediterrània, 3 (I). Treballs de l'Àrea d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona. 223p.
- Vicens i Siquier, M.À. 2019. *Estudi arqueomalacològic de Son Real (Mallorca). Els mol·luscs marins dels jaciments arqueològics de Son Real: una nova eina d'aproximació a la*

prehistòria i protohistòria de Mallorca. Universitat de Barcelona. 313p. (Tesis doctoral inédita)

Vicens i Siquier, M.À. En Prensa. No tan sols per menjar. La utilització dels mol·luscs marins com a elements simbòlics en les societats prehistòriques de Mallorca. *III workshop internacional la Prehistoria y la Protohistoria de las islas del Mediterráneo Occidental*.

Vicens, M.À.; Estrada, A.(†); Hernández-Gasch, J.; Lloveras, Ll.; Ramis, D. y Nadal, J. 2014. La arqueomalacología en la necrópolis protohistórica de S'Illot des Porros (Santa Margalida, Mallorca). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 143-150.

Vicens, M.À. y Hernández-Gasch, J. 2014. Aproximación a la malacología marina en el santuario de la Segunda Edad del Hierro de la Punta des Patró, Mallorca. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos procesos y reflexiones en clave del proceso histórico. (Actas de la III Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica)*: 151-160.

RECONSTRUYENDO EL AMBIENTE ACUÁTICO DE EDETA (SANT MIQUEL DE LLÍRIA, VALENCIA), ANTIGUA TYRIS

Miquel Ramon MARTÍ MATIAS



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI R C A P I



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

Col·legi Divina Providència.
Carrer del Convent, 12. 12500
Vinaròs (Castelló).

Martí Matias, M.R. 2021. Reconstruyendo el ambiente acuático de Edeta (Sant Miquel de Lliria, Valencia), antigua Tyrís. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 217-238. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

RECONSTRUYENDO EL AMBIENTE ACUÁTICO DE EDETA (SANT MIQUEL DE LLÍRIA, VALENCIA), ANTIGUA TYRIS. Edeta (Sant Miquel de Lliria) fue la capital del territorio que hoy domina Valencia, pero en época ibérica. Edeta, es nombre muy tardío en los clásicos, cuando los romanos crean la nueva Edeta en el llano, ya que la ibérica, llevaba siglos destruida en el 206 a.C. Tyrís, un *oppidum*, situado junto a una bifurcación del río Turia, durante siglos considerada Valencia, ahora pasa a ser Edeta, gracias a la localización de su bifurcación fluvial cercana, comentada en el Periplo de Avieno y su indudable función urbana sin rival en toda la zona. Ese gran paleocanal que nacía en el manantial de Sant Vicent (Lliria), semejante a las lagunas de Ruidera, que salvaba 9 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Turia. Con unas terrazas tobáceas, con sus barreras, que permitieron la circulación de carros, y del acueducto romano de “la Covatella”. La existencia de este mundo acuático, extraño hoy, alrededor de una ciudad ibérica, es cada vez menos exclusivo y va surgiendo como algo común, como sucede en Ullastret (Cataluña) o en Vilars d’Arbeca (Cataluña) donde el agua es un elemento no solo de vida, sino de defensa, borrado hoy por los cultivos.

Las cerámicas edetanas representan peces, águilas pescadoras, redes, embarcaciones o palafitos. Distintas lagunas existieron desde l’Albufera de Valencia, hasta Lliria y más al interior. Los arrozales existentes en el paleocanal desde época medieval, mostraban aún el mundo acuático edetano hasta el siglo XVIII. Así, cuando Plinio el Viejo, habla de que l’Albufera de Valencia llegaba hasta la Celtiberia, no exagera. La toba que desde Lliria llega el Túria, muestran la presencia de un tipo de *Melanopsis* fósil, con costillas similares al *Melanopsis costata*, que hemos calificado como *Melanopsis sp*, aunque puede ofrecer nuevas perspectivas como singularidad. Otra especie, la endémica *Theodoxus valentinus*, demuestra su difusión más allá de la zona del río Júcar. *Theodoxus fluviatilis* y *Melanopsis tricarinata* y *M. dufouri*, aún perviven en el manantial y acequias domesticadas.

Palabras clave: Edeta; Tyrís; *Melanopsis tricarinata*; Covatella; *Theodoxus valentinus*; Ullastret; Lliria; Manantial Sant Vicent; Arrozales.

RECONSTRUÏNT L'AMBIENT AQUÀTIC D'EDETA (SANT MIQUEL DE LLÍRIA, VALÈNCIA), ANTIGA TYRIS. Edeta (Sant Miquel de Lliria) va ser la capital del territori que avui domina València, però en època ibèrica. Edeta, és nom molt tardà en els Clàssics, quan els romans creen la nova Edeta a la plana, ja que la ibèrica, duia segles destruïda en el 206 a.C. Tyrís, un *oppidum*, situat al costat d’una bifurcació del riu Túria, durant segles considerada València, ara passa a ser Edeta, gràcies a la localització de la seva bifurcació fluvial propera, com diu el Periple d’Aviè. Aquest gran paleocanal que naixia a la font de Sant Vicent (Lliria), semblant a les llacunes de Ruidera, que salvava 9 km des del seu naixement fins a la desembocadura en el riu Túria. Amb unes terrasses tobáceas, amb les seves

barreres, que van permetre la circulació de carros, i de l'aqüeducte romà de "la Covatella". L'existència d'aquest món aquàtic, estrany avui, al voltant d'una ciutat ibèrica, és cada vegada menys exclusiu i va sorgint com una cosa comuna, com succeeix a Ullastret (Catalunya) o en Vilars d'Arbeca (Catalunya) on l'aigua és un element no només de vida, sinó de defensa, esborrat avui pels cultius.

Les ceràmiques edetanes representen peixos, àguiles pescadores, xarxes, embarcacions o palafits. Diferents llacunes van existir des de l'Albufera de València, fins a Llíria i més a l'interior. Els arrossars existents en el paleocanal des d'època medieval, mostraven encara el món aquàtic. Així, quan Plini el Vell, parla que l'Albufera de València arribava fins a la Celtiberia, no exagera. La toba que des de Llíria arriba el Túria, mostren la presència d'un tipus de *Melanopsis* fòssil, amb costelles similars al *Melanopsis costata*, que hem qualificat com *Melanopsis sp*, encara que pot oferir noves perspectives com a singularitat. Una altra espècie, l'endèmica *Theodoxus valentinus*, demostra la seva difusió més enllà de la zona del riu Xúquer. *Theodoxus fluviatilis* i *Melanopsis tricarinata* i *dufourii*, encara perviuen en l'ullal i sèquies domesticades.

Paraules clau: Edeta; Tyris; *Melanopsis tricarinata*; Covatella; *Theodoxus valentinus*; Ullastret; Llíria; Ullal Sant Vicent; Arrossars.

RECONSTRUCTING EDETA'S AQUATIC ENVIRONMENT (SANT MIQUEL DE LLÍRIA, VALENCIA), ANCIENT TYRIS. Edeta (Sant Miquel de Llíria) was the capital of the territory that today dominates Valencia, but in the Iberian era. Edeta, is a very late name in the Classics, when the Romans create the new Edeta in the plain, since the Iberian, was centuries destroyed in 206 BC. Tyris, an *oppidum*, located next to a fork of the Turia River, for centuries considered Valencia, now becomes Edeta, thanks to the location of its nearby river fork, commented on the "*Ora Marítima*". That great paleochannel was born in the spring of Sant Vicent (Llíria), similar to the lagoons of Ruidera, that saved 9 km from its birth to its mouth in the river Turia. With tobaceous terraces, with their barriers, which allowed the circulation of carts, and the Roman aqueduct of "La Covatella". The existence of this aquatic world, strange today, around an Iberian city, is less and less exclusive and is emerging as something common, as happens in Ullastret (Catalonia) or Vilars de Arbeca (Catalonia) where water is a non-element. only of life, but of defense, erased today by crops.

Edetan ceramics represent fish, ospreys, nets, boats or pile dwellings. Different lagoons existed from l'Albufera de Valencia, to Llíria and further inland. The rice paddies existing in the paleochannel since medieval times, still showed the aquatic world. Thus, when Pliny the Elder speaks of l'Albufera lake of Valencia reaching Celtiberia, he does not exaggerate. The tuff that comes from Llíria to the Túria, show the presence of a type of fossil *Melanopsis*, with ribs similar to *Melanopsis costata*, which we have described as *Melanopsis sp*, although it may offer new perspectives as singularity. Another species, the endemic *Theodoxus valentinus*, demonstrates its diffusion beyond the Júcar river area. *Theodoxus fluviatilis* and *Melanopsis tricarinata* and *dufourii*, still survive in the spring and domesticated ditches there.

Keywords: Edeta; Tyris; *Melanopsis tricarinata*; Covatella; *Theodoxus valentinus*; Ullastret; Llíria; Sant Vicent spring; Rice paddies.

1. INTRODUCTION

Edeta, la capital ibèrica antecessora territorial de lo que hoy llamamos Valencia, muestra un paisaje donde el agua solo se puede seguir en acequias en el llano cercano. Los campos de naranjos han escalado laderas donde antes había olivos, algarrobos y plantas resistentes a la falta de agua. Desde el yacimiento de Edeta, que aún ofrece esa

idea de secano en sus alrededores, se atisba un llano lleno de huertas, que una vez fue un ambiente acuático. El secreto de la abundancia de este recurso se encuentra en el manantial (*Ullal* en catalán) de Sant Vicent de Lliria (Fig. 1). Sin su presencia no se entiende la forma de ocupación humana de este territorio desde su nacimiento como manantial hasta su desembocadura en el río Turia. Repartida su agua en paleocanales secundarios que formaban lagunas, el principal paleocanal aún se puede apreciar separando Lliria de pueblos como Benisanó o Pobla de Vallbona, estando este valle, hoy aterrazado, libre de construcciones humanas debido a su función milenaria acuática. El mapa de los arrozales del siglo XVI muestra como esa agua y ese gran paleocanal fueron reconducidos para plantar arroz durante siglos, y ya en época romana las termas conectadas al agua del manantial o los baños taifas musulmanes, hablan de ese trayecto y del uso de tal recurso (Fig. 2).



Fig. 1. *Ullal* o manantial de Sant Vicent (Lliria, Valencia).

Fig. 1. *Spring of Sant Vicent* (Lliria, Valencia).

La gente de la edad de Bronce y los iberos de la zona, aún vieron este paleoambiente intacto, donde la pesca y la navegación local permitía conectar con el río Turia y de ahí a Valencia y el mar. Las barreras tobáceas que forman parte de esas terrazas, permitieron la circulación humana y en época romana permitió construir encima parte del acueducto romano de la “Covatella”, para así saltar este obstáculo geográfico. Los restos de la toba orgánica que jalonan y muestran este camino del agua, no están exentos de restos de malacofauna que nos muestran un ambiente lacustre húmedo, con la presencia ahora extinta en el lugar, del escasísimo *Theodoxus valentinus*, y la substitución de un *Melanopsis*, hoy fósil, semejante al *costata*, que denominamos *Melanopsis* sp. por los

actuales *Melanopsis tricarinata* y *M. dufouri*. Todo hoy disimulado y oculto en gran parte, pero sin el cual no se puede entender a los íberos edetanos, fundamentales en la historia de Valencia.



Fig.2. 1-Año 1806. Restos del Nymphaea de Sant Vicent de Llíria (grabado de A.Laborde); 2-Inscripción de los financiadores del Nymphaea; 3-Termas de Mura (siglo I d.C), Llíria (Valencia); 4-Baños almohades de Llíria (1175-1200) en toba.

Fig.2. 1-Year 1806. Remains of the Nymphaea of Sant Vicent de Llíria (engraving by A.Laborde); 2-Inscription of Nymphaea funders; 3- Roman Baths of Mura (1st century AD), Llíria (Valencia); 4-Baths Almohads of Llíria (1175-1200) in tuff.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo, se han consultado, por una parte el geoportal de la Generalitat Valenciana <https://visor.gva.es>, para apreciar las distintas capas y relieves de la zona estudiada. Estas imágenes han sido después tratadas con el programa Photoshop, para situar y realzar aquellos elementos necesarios para la comprensión de la investigación de manera adecuada. Las fuentes clásicas pueden relacionarse con este espacio y su contexto. Seguidamente se ha estudiado *in situ* los lugares con presencia tobácea y se ha localizado el punto donde sorteaba el paleocanal, por una parte, la vía ibérica de Edeta, y por otra, uno de los tres acueductos que llevaban agua a *Saguntum*, siendo el llamado de “la Covatella”, el único que sacaba el agua del río Túria.

Fuentes clásicas

1A) Texto 1: El Periplo de Avieno o Eutimenes: Tyris, es nombrada en el Periplo de Avieno, una obra del siglo IV d.C pero original del siglo VI a.C, escrita por Eutimenes, un griego de Massalia, colonia griega de Marsella, que hizo el trayecto de Massalia a Gadir.

481 *Neque longe ab huius fluminis divortio*
482 *praestringit amnis Tyrius oppidum Tyrin*
481 "Y no lejos de la bifurcación de este río
482 baña la ciudad de Tyrís el río Tírio".

Existe unanimidad por parte de los investigadores, en localizar Tyrís en la zona valenciana después de pasar el río Júcar, siempre en un itinerario costero.

Domingo Fletcher Valls, un arqueólogo fundamental en la arqueología valenciana, realizó tres publicaciones alrededor de "Tyrís" (Fletcher, 1953:191-300; 1962a:53-59; 1962b:43-58).

En su artículo : "*Algunas consideraciones sobre el nombre Tyrís*" ofrece sus claves: "*No existe, pues, unanimidad sobre que río fue, en definitiva, el Tyrius, pero no menos fuertes son las discrepancias que hallamos al estudiar los emplazamientos atribuidos a la ciudad de Tyrin, puesto que, además de Valencia, se disputan su identificación Alcira, Turis, Vinaroz, Teruel, etc., acrecentándose la confusión al pretender algunos eruditos situar en Valencia la Tyrin del verso 498 del mencionado poema de Avieno, ciudad localizada asimismo en Peñíscola, Tirig, Traiguera, Coves de Avenroma, Tortosa, Tarragona, etc. Ante estas fuertes discrepancias señaladas, nacidas al intentar identificar la ciudad y río, no creemos haya posibilidad, por este camino, de resolver seriamente y de forma definitiva la cuestión, solo a base de la solitaria cita poética de Avieno únicamente podemos llegar a la conclusión de que «en tierras valencianas pudo existir una ciudad prerromana llamada Tyrin», pero sin que dispongamos de suficientes elementos de juicio para señalar su exacto emplazamiento...De acuerdo con el significado más generalizado, atribuido a la raíz Tyr / Tur (altura, ciudadela, monte, fuerte) debemos buscar la Tyrís valenciana en cualquier altura no muy alejada del mar, bien en la zona de Alcira, bien en Turis, bien en el Vedat de Torrente...Cualquiera que sea el lugar de emplazamiento de la Tyrís valenciana, no podemos buscarlo, por razones topográficas, toponímicas y arqueológicas, en la llanada en la que actualmente se asienta Valencia... Ya el lector, ante aquellas y estos, hará las deducciones más en consonancia con sus puntos de vista... queremos anadir a los escuetos datos reseñados: Ningún otro autor de la antigüedad menciona la Tyrin valenciana, ni este nombre aparece en lapidas ni monedas antiguas. Merece destacarse la triple coincidencia siguiente: ...e) Que nuestra Valentia se halla en la zona en que Avieno sitúa la ciudad de Tyrin" (Fletcher, 1962a:1-7)*

Su objetivo, por otra parte, conseguido, es eliminar la idea de que Tyrís fue la ciudad de Valencia. Se apoyaba en los estudios arqueológicos que no mostraban aparentemente restos arqueológicos anteriores al siglo II a.C, por lo que quedaba el año 138 a.C como momento de la fundación de Valencia por los romanos gracias al cónsul Junio Bruto, ocupando así un solar, estéril, virgen. Un hecho histórico y un año, falsos en lo que a Valencia se refiere (Martí Matias, 2005), y en el que todos/as hemos caído alguna vez en nuestra inocencia de la juventud, pero que aún son aceptados monóticamente como un mantra por la arqueología oficial. Como ya anuncié en 2005, antes de la aparición de los restos ibéricos de la calle Ruaya de Valencia, en la *British Archaeological Reports*. Por tanto, Fletcher, en sus publicaciones dedicadas en exclusiva a abordar Tyrís y Valencia, entre 1953 y 1962, se apoyó en esos datos parciales que con los años han ido aportando otra visión más compleja y con muchos más datos incorrectos, ya que en Valencia hay restos en continuidad desde el siglo VI a.C, incluso anteriores hasta hoy.

Por tanto, para poder rechazar con fundamento, la idea, por otra parte aceptada (pero sin base real) de que Tyrís fue Valencia, hay que recurrir a dos aspectos:

a) Valentia no fue nunca un oppidum: pero Tyrís sí lo fue. Las palabras consideradas fundacionales de la ciudad de Valencia, de Tito Livio "*agros et oppidum dedit, quod vocatum est Valentia*", pueden hacer creer que hablan de la Valencia de la costa (Martí Matías, 2005:55-88), es un *oppidum* extremeño relacionado con Viriato y sus batallas, llamado Arsa/Arse, que Tito Livio traduce como Valentia (ya que la palabra indoeuropea tiene entre sus acepciones esa idea de lugar fuerza).

Un *oppidum* (en plural *oppida*) es un término genérico en latín que designa un lugar elevado, una colina o meseta, cuyas defensas naturales se han visto reforzadas por la intervención del hombre. Los *oppida* se establecían, generalmente, para el dominio de tierras aptas para el cultivo o como refugio fortificado que podía tener partes habitables. Los *oppida*, relacionados con el mundo celta especialmente, son conocidos gracias a las descripciones hechas por Julio César en *De Bello Gallico*, algo que la ciudad de Valencia, nunca ha sido.

Es curioso cuando la historiografía valenciana no duda cuando habla de *oppida*, equivalente a altozanos urbanos, un ejemplo: "La romanización de los "*oppida*" en el País Valenciano. Evolución del poblamiento en los siglos II-I a.C" y solo vienen a la cabeza Arse, la Alcudia de Elche, o Edeta, entre otros...pero no, Valencia...

b) Valentia no tuvo una bifurcación del Túria en sus cercanía que la bañara: El otro pilar sobre el que descansar la eliminación de Valencia, definitivamente de su equiparación con Tyrís, es el de la bifurcación del Túria cerca de ella. La persona que con datos científicos ha abordado la historia del Túria a su paso por Valencia es Carmona (1997:89) que comenta: "*La topografía, geomorfología y los datos del subsuelo permiten fijar tres paleocanales o vaguadas, complementarias al lecho del Turia y solo funcionales en momentos de crecida*". Pero de los tres que cita, quedan descartados rápidamente dos de ellos. Una, como dice la propia autora, es vaguada más que un paleocanal: "...*la rambla dels Predicadors que, más que un paleocanal propiamente dicho, es una difluencia en torno a la gran barra fluvial*" (Carmona, 1997:89), que por lo que se aprecia en la imagen de reconstrucción, es tangencial al casco urbano. Y el otro paleocanal o vaguada que es aún más tangencial si cabe, ya que esta: "...*vaguada sale a la altura del puente del Mar en dirección este, discurre dos kilómetros más al norte del actual trazado y desemboca a 1,5 kilómetros de distancia de la actual salida al mar*" (Carmona, 1997:89).

Sólo sobrevive en la discusión científica, uno de los tres, El que podemos considerar (porque ha sido el único que ha marcado la historiografía) es la llamada vaguada de la plaza del Mercat, acerca de cuya existencia han polemizado eruditos, cronistas e investigadores de la ciudad de Valencia por lo menos desde el siglo XVIII. Carmona comenta que el registro sedimentario y las fuertes inundaciones de la ciudad por este sector en épocas romana e islámica sugieren la posibilidad de su existencia. Habla de que el perímetro de la muralla islámica parece acoplarse a su trazado. Según ella, habría argumentos topográficos (río seco o antiguo) y sedimentológicos que permiten hablar de un curso fluvial (Carmona, 1997:89).

Por tanto, siguiendo a Carmona (1997), podríamos hablar de que en la zona del mercado de Valencia, estaría el río seco (*riu sec*) o antiguo (*antic*), apelativos cristianos, no árabes, y que mostraba a los cristianos repobladores que había una vaguada o valle seco,

un hueco en esa parte de la ciudad. Pero hay un grave problema para defender este último “hueco”, ya que no se ha encontrado el nacimiento y unión de esta vaguada del mercado, ni una verdadera continuación, con el cauce del río actual, en la zona donde se cree que desembocaba, en la zona del Convento de Predicadores.

Los autores, como Esclapés en 1738 intentaron llenar ese vacío, pensando en un canal excavado por los romanos o *“una excavación gradual del paleocanal del sur”*, pero la respuesta, se puede ya intuir en la toponimia de la ciudad cristiana cuando se habla de rambla, palabra que en árabe *rámbla*, significa arenal y que servían como canteras asequibles en propia casa. Rodrigo (1922: 23) nos proporciona un típico ejemplo de la extracción de tierras y arenas en la misma ciudad: *“por el privilegio que otorgó el rey don Jaime en V nonas madij de 1271 en favor del convento de la Zaidía para que éste pudiera construir una fábrica de tejas y ladrillos en la rambla que est ante ipsum Monasterium, cequia mediante”*. La extracción de tierra y arena en el casco urbano ciudad, y en el mismo río era continuó durante milenios, y eso explica la continua aparición de restos arqueológicos dentro del cauce del Túria, junto a la misma ciudad, ya que al sacar la tierra y arena se echaban escombros del casco urbano evitando de alguna forma que estas excavaciones “alegales” (que tantos problemas causan aún hoy en día en muchos países del mundo por la “sed” de arena para recuperar playas o la construcción) hicieran caer la orilla del río.

Efectivamente, la tierra para realizar ladrillos, tejas y cerámica era fundamental en una ciudad romana, medieval y moderna. No es extraño que los mejores hornos de cerámica se encuentren cerca de barrancos alrededor de Valencia.

Pero una cosa es un uso para hornos, con una cantidad determinada de tierra al año, y otra es para levantar la primera muralla como tal de Valencia, como ciudad. No hablamos de los fosos improvisados defensivos de la guerra Sertorio Pompeyana de Valencia, que nunca fueron muralla, ni de la muralla valenciana imperial o visigoda (ya que fue el circo romano reciclado el que se usó como defensa), que nunca existieron, hablo de la islámica taifa.

La cantidad de tierra necesaria, especialmente para levantar la muralla islámica de Valencia y sus construcciones interiores, donde el tapial de tierra era fundamental, necesitaba una muy cercana fuente de material, y abundante. Ya decía Carmona (1997), que ese río seco, coincidiría con la muralla islámica, pero hay trampa, en la que se ha caído una y otra vez, ese río seco, no es natural, es el foso defensivo. Por tanto, la muralla estaría detrás del foso. De este modo, no es casualidad que el tramo conservado del llamado por los cristianos río seco o río viejo, sea realmente, el foso de la muralla islámica donde se extrajo la tierra para la nueva ciudad islámica amurallada, su alcázar y otras tantas instalaciones. La sedimentología, muestra sus niveles, a los lados de este hueco, excavados y vaciados, como si hubiera sido un cauce de agua, pero hecho por los humanos para aprovechar tanto su grava como especialmente su valiosa tierra y su hueco. Ese hueco de extracción, convertido/s en foso/s protector/es, con una compleja muralla islámica, permite comprender mejor que la zona de las Torre de Quart, con su extraordinaria necrópolis ibero-romana, no estaba a la otra parte de un paleocanal. Este hueco del Mercado de Valencia, fue una cantera de tierra medieval para la construcción.

1B) Texto 2: El otro texto imprescindible para complementar esa búsqueda de Tyrís y su bifurcación, es de Plinio:

-“*Regio Edetania amoeno praetendente se stagno, ad Celtiberos recedens*”.

-“En pos viene la región de la Edetania, ante la cual se extiende una amena laguna que penetra hasta los celtiberos” (Plinio, 2003:19-20).

Actualmente, el lago de la l’Albufera de Valencia, la laguna amena, el “*amoeno stagno*” de Plinio (2003:19-20), que aún existe porque ha servido como balsa para riego natural del arroz, y que siempre ha sido amenazado con su total aterramiento, es la punta de un iceberg de albuferas que había por toda la costa valenciana, hasta hace pocas décadas.

Si solo nos centramos en el área del río Túria, esas zonas húmedas del Túria, salpicaban toda la margen del río, desde Valencia a Lliria y más allá, por eso las palabras de Plinio, que hoy no se entienden. Los manantiales y surgencias que jalonan los laterales del río, son constantes, y la roca tobácea de origen orgánico se encuentra bien repartida desde el mioceno hasta hoy. Esas lagunas tobáceas, formarían pequeñas albuferas, de diferentes tamaños, que en época romana, permitieron a Plinio (23-79 d.C) afirmar lo que hoy se cree una exageración sin fundamento.

Situando el paleocanal principal y laterales, descartada esa bifurcación del río en la ciudad de Valencia, hay que encontrar, un *oppidum*, que funcione en el siglo VI a.C, como para que fuera citado en el periplo de Eutimenes del siglo VI a.C, copiado en el IV d.C por Avieno y que tenga una bifurcación tan importante como para ser citada que bañe la cercanía de ese *oppidum* llamado Tyris.

Una aproximación general muestra: “...*la fosa de Casinos, localizada en el sector suroriental del Sistema Iberico, al Norte de la comarca del camp de Turia, quedando enmarcada por la serra Calderona o montes de Alcublas al Norte, al Este por los montes de Olocau, que forman parte de la misma sierra y la plataforma terciaria de Liria-Burjassot, al W por unos pequeños resaltes montañosos que la separan de la cubeta de Villar del Arzobispo y al S por el rio Turia*” (March Leuba, 1992:159).

Una de las fuentes de relieve consultadas ha sido el programa de la Generalitat Valenciana llamado Terrasit. Se observa como Lliria, está flanqueada a ambos lados por ramblas. Empezando desde el oeste, la Castellarda que es el límite de la cubeta geológica de Casinos, y debido a la erosión, su cauce puede alcanzar 300 metros de anchura, iniciándose tras la confluencia de las ramblas de Artaj y Castell y después del barranco del Tollo, recorriendo 19 km, pasando por Villar del Arzobispo, Casinos y Benaguasil, dejando al Este la cercana Lliria, desembocando en el río Túria. A su lado, al oeste se encuentra la Rambla Primera (o Escarihuela en su tramo alto), que es el límite oriental entre la cubeta geológica de Casinos y la plataforma Burjassot-Lliria. Nace al norte de Lliria, con una anchura que llega a los 200 metros en el que desembocan varios barrancos por su camino: Montaragó, Crispina, Els Frailes, Els Vint-i-quatze, etc, y tiene una longitud de 14 km hasta desembocar en el río Túria. Estas dos ramblas sirvieron como obstáculos-barrera naturales, al oeste a la ciudad ibérica de Tyris-Edeta.

El gran paleocanal, el principal, sobre el que realmente pivota este artículo, hoy tapado por campos aterrazados, al Este de Lliria, nace en la Fuente de sant Vicent, una gran rambla que pudo tener en algunas partes más de 500 metros de amplitud, permitiendo lagunas del tipo de las lagunas de Ruidera. Tenía un continuo curso de agua corriente y bañó la orilla del *oppidum* de Tyris-Edeta. La fuente de Sant Vicent, fue el

suministrador de agua de Edeta desde la Prehistoria a la actualidad. Como dice el geógrafo Cavanilles (1793), es la fuente de agua de Llíria como ciudad:

“Dicha fuente brota por entre penas calizas y sus cristalinas y deliciosas aguas unidas a las de otros manantiales vecinos forman un canal de tres muelas” (Cavanilles, 1793).

Si una “mola”, es el agua que necesita un molino para mover la muela, y son aproximadamente 7.439 m³ en 24 horas, 3 “molas” serían 22.317 m³ en 24 horas.

Por otra parte, Llíria descansa sobre una plataforma tobácea que hace que desde época romana, las antiguas construcciones de la zona, en piedra tallada lo estén en piedra toba. La caliza jurásica de la Serra Calderona no es porosa, por lo que el agua de lluvia circula a través de grietas y esta agua va cargada de carbonato cálcico que precipita sobre restos vegetales, como cañas, ramas, hojas, moluscos, formando la caliza tobácea. Atendiendo a su disposición en el sistema fluvial, pueden dar lugar a lagunas escalonadas, como las del parque natural de las lagunas de Ruidera, en Albacete, Castilla la Mancha, en la cabecera río Guadiana con 16 lagunas escalonadas a lo largo de 18 km, salvando un desnivel de 140 m separadas unas de otras por barreras naturales de calizas tobáceas formadas por la acción fotosintética de la acción de plantas, algas y bacterias, creciendo en las partes superiores de las barreras más rápidamente, proceso favorecido por la cal contenida en el agua (Fig. 3).

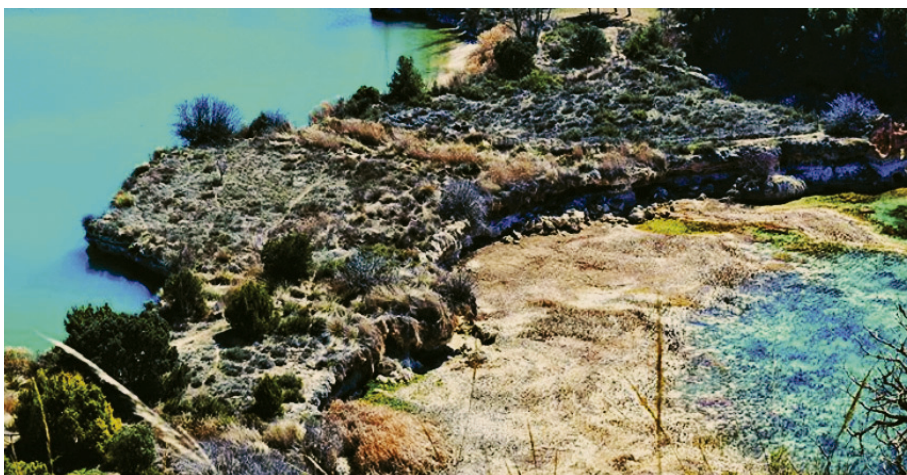


Fig. 3. Barrera de la laguna de la redondilla. Foto bsevillanom.

Fig. 3. Barrier of the “Laguna de la Redondilla”. Photo bsevillanom.

La distancia en línea recta entre el nacimiento de la fuente de Sant Vicent y el Río Túria es de casi 9 km, y salva un desnivel de más de 100 m, y propongo al menos 3 lagunas tobáceas para este paleocanal.

En la prospección junto con Raquel Pazos, se pudo observar la presencia (allí donde los campos han sido rebajados y eliminado la capa de tierra reciente) de toba, por lo que se puede afirmar que desde la fuente de Sant Vicent, a su paso por Llíria y la orilla Este de Benaguasil y Oeste de Benisano y Pobla de Vallbona, es decir, por donde pasaba el agua de la Fuente, hasta el río Túria todo es un canal tobáceo en terrazas.

Mundo acuático, barreras tobáceas, el camino ibérico de Edeta/Tyris y el acueducto romano de “la Covatella”

Los paralelos catalanes ibéricos, ofrecen espejos donde contemplar el valor del agua en la defensa:

Respecto a la Fortaleza dels Vilars d'Arbeca, llamada hoy, la fortaleza del agua, se dice: *“Més enllà d'obvietats com la importància cabdal de l'element líquid, en tant que recurs vital per a qualsevol comunitat en temps de pau o de guerra, a la Fortalesa dels Vilars, l'aigua amara la seva existència i és necessària per explicar-ho gairebé tot: el lloc triat per construir-la, potser la decadència i abandó, la disposició urbanística, el sentit i la finalitat de les principals estructures (fossats, fossa duplex i basses, pou) o el funcionament de les defenses. Ara, per si això fos poc, de la mà de l'aigua, ens haurem de replantejar alguns conceptes bàsics sobre la guerra i la poliòrquica ibèrica”* (Junyent et al., 2010:153-176).

Ullastret, sobre el Turó de Sant Andreu, del pueblo ibérico de los indigetes, poseyó un lago, *“els estanys d'Ullastret”*. Se habla como la transgresión holocena llegó a la depresión de Ullastret, a 10 km de la costa actual, apareciendo un lago de agua salobre, que acabó desconectado del mar, y se desalinizó. El nivel del agua aumentó más allá de la depresión y hacia el 700 a.C., otro yacimiento ibérico, elevado sobre el lago, l'Illa d'en Reixac quedó como una isla rodeada de agua. La comunicación entre estas dos ciudades ibéricas hermanas, dos “Ullastrets”, como se refieren a ellas los arqueólogos actualmente, estarían comunicadas por un camino artificial relleno (Codina et al., 2012:67)

La observación de los topónimos y del relieve del principal paleocanal junto con los restos arqueológicos que se encuentran a ambos lados del mismo, ofrecen, por una parte, el trayecto del ramal secundario de la vía Heraclea, y por otra parte, uno de los tres acueductos romanos, que iban a Saguntum, concretamente, uno que nace en Benaguasil, del mismo Túria, antecedente de la acequia de Montcada con la que casi coincide con su trayecto y que regaba y daba agua de consumo no prioritariamente humano (al ser agua de río) el territorio entre el Túria y el Palancia, .

1) La vía ibérica que unió Edeta con la costa, fue ramal secundario de la vía Heraclea, que desde la edad del bronce unía toda la costa hispana. Los restos más cercanos podemos encontrarlos en la pobla de Vallbona donde se encuentra a la vista junto al parking de las actuales instalaciones de una tienda-almacén de bricolaje (39° 34' 53" N, 0° 31' 59" W). Continúa por la localidad de la Pobla entre sus calles y llega al derribado ladrillar a las afueras, donde recientemente tuvimos que denunciar la destrucción de parte de su recorrido para realizar unas naves industriales, sin que por ello, haya pasado nada a los culpables, algo normal por esta zona. Este camino más que bimilenario, gira en dirección oeste fuera de este ladrillar en línea recta hacia Edeta, pasando por el polígono industrial dels Pedregals, en la parte dentro del término municipal de Llíria llamado “la Mànega” (39° 36' 23" N, 0° 34' 32" W), por el camino Viejo de Valencia, sobre cuya denominación no hace falta entrar en detalle pero que clarifica el uso y destino. Es interesante remarcar que esa “*mànega*” (manga en valenciano), evita que Benisanó toque y controle el camino antiguo que se encuentra a escasos metros de su término, convirtiendo a Benisanó en una isla rodeada de Llíria. El camino llegaba a la partida de Benialí en la ladera de la montaña del Cabeçolo, que sobresale en la llanura delante de Edeta. En esta zona de Benialí, los restos en superficie indican que la ladera no inundada continuaba y en pendiente, hacia el paleocanal. Sólo 960 metros separan la ladera del

Cabeçolo de la otra orilla, todo aterrado hoy. El castillo de Benisanó, en la orilla del paleocanal, a 800 metros, domina el espacio. El espacio que separa Llíria y Benisanó (y su castillo), está hoy en día unido por la CV-369. Concretamente en este punto, queda el nombre, la Closa: un lugar cerrado, por lo que hablaría de un espacio en forma de cerco, de laguna, que antes de ser modificado pudo ser una laguna creada por una barrera tobácea natural, aunque pudo rematarse con aportaciones humanas artificiales, como sucedería en las dos “Ullastrets”, o el el camino de entrada sobre el foso en la fortaleza de Vilars d’Arbeca . Pasada esta zona, y al sur de Benaguasil, se abre el espacio y podemos ver, el camino “fondo” (hondo) o la zona del “fondo” y seguidamente el nombre de los arrozales “els arrossars” que llega hasta el río.

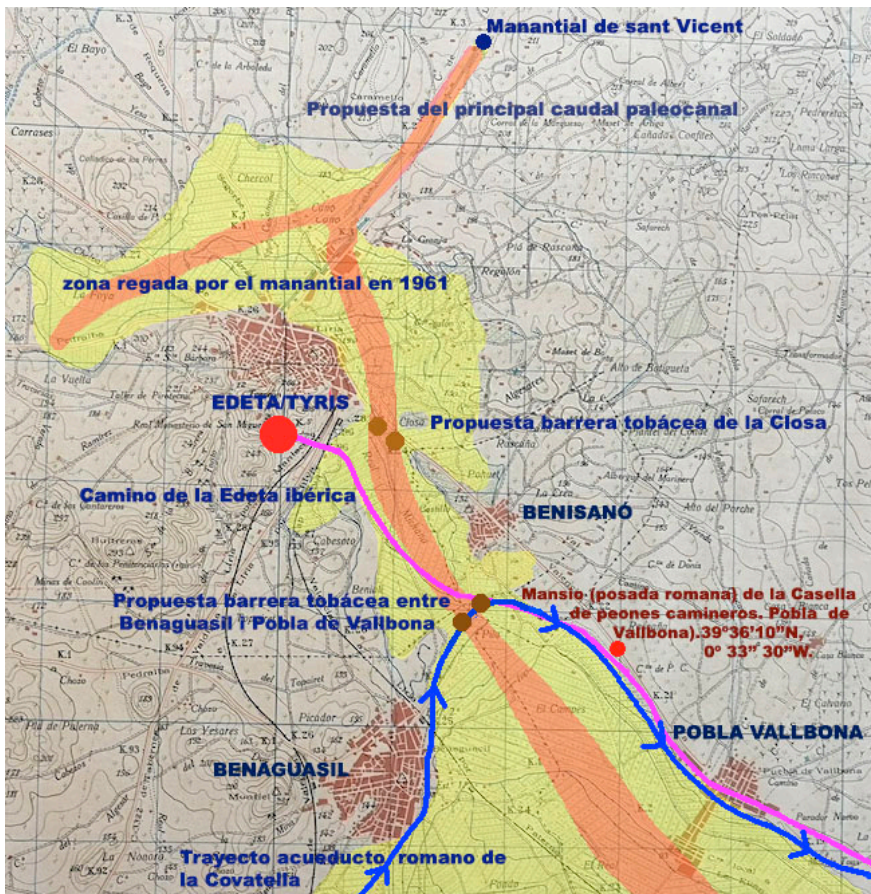


Fig.4. Localización de la vía ibérica de Edeta y el acueducto de la Covatella, la *Mansio* romana de la Poble de Vallbona, a su paso por el paleocanal.

Fig. 4. Location of the Iberian route of Edeta/Tyrus and the aqueduct of the “Covatella”, the Roman *Mansio* in the town of La Poble de Vallbona, as it passes through the paleocanal.

2) El acueducto de la Covatella: Nace en término de Benaguasil, en el Túria y va siguiendo hacia el nor-este su camino bordeando la localidad de Benaguasil donde se

conserva parte de trazado excavado en la roca. Seguidamente gira hacia la Pobla de Vallbona (39° 36' 27" N, 0° 34' 01" W) conectando con la acequia del Alguatzil (relacionado con el nombre islámico de Benaguasil) y entra en la localidad de la Pobla de Vallbona, donde en la zona de los ladrillares, se encuentra en activo en la parte sur de estas instalaciones, entra dentro del pueblo, siguiendo su parte romana, aunque después sigue por acequias musulmanas, ya que sus restos romanos se encuentran excavados y conservados cortando el camino ibérico en el parking de una gran tienda-almacén de bricolaje de la Pobla, que hemos visto anteriormente. De ahí, va siguiendo, y en Godella, se encuentra excavado donde recibe el nombre de la Covatella, siempre en la ladera, mientras que el canal islámico de la acequia de Moncada, es su continuador medieval. El romano, continúa hasta Saguntum, donde suponía el mayor aporte de agua (después del principal que fue el manantial de Bejís, Castellón).

El que marca sin duda el punto desde donde se tenía cerca el paleocanal, es la aparición de una *mansio* o *mansus*, parada en la vía romana para descansar, el equivalente romano a la posada, que después en época medieval y posterior coincide, y no es casualidad, con una casilla de peones camineros. Se documentan estructuras, una pila de color negro, y cerámicas desde el siglo I –IV d.C, así como suelos de diferentes tipos, y un canal hidráulico, que debió ser parte del acueducto. El material de esta villa, sacrificada, como tantas otras, sin prácticamente excavación, tiene su material depositado en el Servicio de Investigación Prehistórica de Valencia, con el número 320 (Fig. 4).

Tanto el camino ibérico como el acueducto romano, debieron aprovechar una zona no profunda para poder saltar el cauce del gran paleocanal, y esto debió producirse gracias a la existencia de una barrera tobácea preexistente, que en época romana sería aprovechada.

Por otra parte, para reconstruir ese paleocanal, podemos aprovechar la superposición del plano de los arrozales del archivo del Reino de Valencia de 1592 a un mapa actual, muestra como gran parte de ese paleocanal, desde la zona del pueblo de Benaguasil y Benisanó (Fig. 5). Se plantó de arrozales que se regaron tanto con agua del Túria, como de la Fuente de Sant Vicent.

Hoy quedan algunos nombres fosilizados en el curso tapado por terrazas, de olivos, frutales y huertas del paleocanal y permiten proponer tres lagunas.

A la misma altura que en Benaguasil, pero al sur de la Pobla de Vallbona, otro lugar hondo, "*la foia*" (zona honda con agua) donde este gran paleocanal, debido a la montañita de Montealegre, tiene su curso dividido, como si fuera un tajamar de un puente, desviando parte de su curso del paleocanal en su parte Este, creando otro brazo con agua que pasaba por delante de l'Eliana y conectaba con el actual y existente, barranco de Mandor que desemboca en el río Túria.

Aunque nos hemos centrado en la parte este de Lliria, donde se encuentra el gran paleocanal, auténtica bifurcación del Túria, la abundante agua del/de los manantial/es Sant Josep también se desviaba a la parte Oeste de Lliria, dando lugar a otra laguna olvidada, de la que solo queda hoy fosilizada con el nombre del *Chèrcol* (círculo, zona circular, que desembocaría en cascada a una zona llamada "*la foia*", zona hundida con de relieve por satélite, prospección *in situ* y los moluscos y las tobas. Manteniéndose este área con agua hasta época medieval y agonizante posiblemente hasta el siglo XVIII cuando se colmata como parecen mostrar cerámicas muy fragmentarias que van desde época

musulmana al siglo XVIII y que irían con la tierra empleadas para tapar esta laguna, como sucedió con l'Albufera de Valencia, sin descartar que este proceso, pudiera haber empezado en época romana, para acondicionar el desarrollo de la Edeta Imperial (ya que la republicana no existe prácticamente como ciudad). Incluso se observan caracoles quemados y cañas quemadas, en un proceso de aterramiento que llevó unido el incendio de los cañaverales del lugar (Fig. 6).



Fig. 5. 1-Plano de los arrozales del Archivo del Reino de Valencia de 1592; 2- Plano con la localización del área de desagüe de los arrozales y del paleocanal en ese período; 3-Detalle de la zona; 4-Sobre una imagen actual del área, la situación de la llamada "Casa de la sega de la margall" (Casa de la siega de la marjal); 5- Superposición de acequias de desagüe antiguas sobre plano actual; 6-Zona actualmente.

Fig. 5. 1- Plan of the rice paddies of the Archive of the Kingdom of Valencia of year 1592; 2- Plan with the location of the drainage area of the rice paddy fields and the paleochannel in that period. 3-Detail of the area; 4-On a current image of the area, the situation of the "Casa de la sega de la margall" (House of the harvest of the marsh); 5- Superposition of old drainage ditches on a present time plane; 6-Area today.



Fig. 6. Reconstrucción del área de los arrozales siguiendo el plano de 1592, situando las poblaciones actuales.
Fig. 6. Reconstruction of the rice paddy area following the plan of the year 1592, placing the present day populations.

El manantial de Sant Vicent está vallado y su acceso restringido a la hora de acceder al espacio ocupado por el agua. Sus orillas han sido lamentablemente profundamente transformadas por construcciones especialmente desde el siglo XIX. No obstante, los restos de construcciones romanas empezaron a surgir en el siglo XVIII, cuando limpiando uno de los ojos del manantial (ullals), en 1759, apareció una inscripción que demuestra la importancia del lugar, donde se construyó un templo a las nimfas:

“Templum Nympharum Q(uitus) Sert(orius) Euporistus Sertorianus et Sert(oria) Festa uxor a solo ita uti exculptum est in honorem Edetanor(um) et patronorum suorum s(ua) p(ecunia) fecerunt”.

“Templo de las Nimfas. Quinto Sertorio Euporisto Sertoriano y Sertoria Festa, su mujer, lo han erigido a su cargo desde los cimientos hasta su coronamiento en honor de los edetanos y de sus patronos” (Corell, 2008: 42-44).

Alexandre de Laborde (1881) realiza un grabado donde muestra los restos que quedaban de este edificio y realiza una descripción de su recorrido, indicando que una vez nace, llega a Lliria por un canal excavado en la roca, estando hoy visible en acequia al aire libre y en conductos subterráneo. Corell (2008: 44) data aquella inscripción entre finales del siglo I, principios del II d.C.. Precisamente de este período, de finales del siglo I, es cuando se datan las imponentes termas de Mura, en el casco urbano de la Edeta romana, junto al gran paleocanal. Por tanto, podemos pensar que a finales del siglo I d.C. se realizaron las grandes obras hidráulicas de esta *urbs* romana. El agua del paleocanal, que desde la Prehistoria era libre en su circulación, debió ser encauzada y estas terrazas tobáceas, si no desaparecieron, debieron ver desviado parte de su caudal. Es probable, que estas terrazas acuáticas, aún tuvieran caudal suficiente.

Muestras malacológicas

Zona A) (Fig. 7). En el canal o acequia al aire libre, que baja hacia la ciudad de Lliria, encajonado en cemento, y en el sedimento de limpieza de ese canal, se pueden hallar tanto *Melanopsis tricarinata* como *Melanopsis dufouri*, vivos.

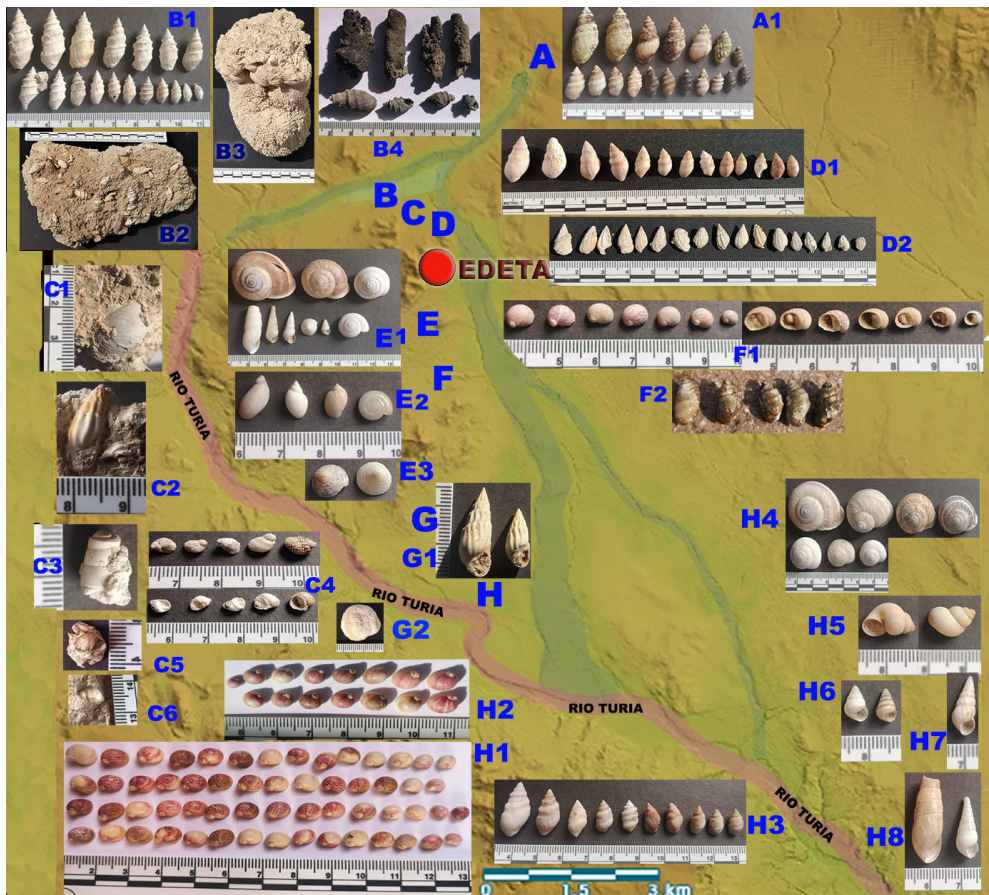
Zona B) (Fig. 7). Entre la partida de la Alquería Blanca y el camino de la Alquería Blanca, se encuentra la entrada a Lliria, la CV-3391, en sus márgenes, se pueden ver los estratos con abundantes restos de *Melanopsis tricarinata*. En los mismos cortes de la carretera, se puede observar una estratigrafía lacustre, que en las capas superiores en algunas partes muestra, tanto cañas mineralizadas quemadas, como moluscos quemados, todo fruto de la destrucción en esta parte de una zona lagunar que fue quemada antes de ser aterrada para hacer huertos.

Zona C) (Fig. 7). En la zona urbana de la Creu de la Venta-Parque Silvestre de Edeta, ya en el casco urbano de Lliria, existe abundancia de moluscos, pero no aparecen *Melanopsis tricarinata*. Podemos observar *Otala punctata*, *Rumina decollata* y ejemplares de *Theodoxus valentinus*, por tanto hay intrusión de molusco terrestre caído en las aguas y presentes junto los dulceacuícolas.

De esta forma, aunque no sean ejemplares vivos, se señala presencia de *Theodoxus valentinus* en esta zona por primera vez, y se añade a las contadas hasta hoy en el libro rojo de especies en peligro de extinción de la Península Ibérica y catalogado desde hace unas décadas como un endemismo casi extinto (Robles *et al.*, 1998: 10-33). Las únicas tres

Fig. 7. Muestras y su localización en el gran paleocanal y otros paleocanales secundarios. A-Nacimiento Manantial de Sant Vicent (Lliria). Moluscos: A1= *Melanopsis tricarinata* (muestra viva). B-Laguna oeste desecada (Lliria): B1= *Melanopsis tricarinata*; B2 = *Melanopsis tricarinata* y cañas quemadas; B2=Muestra de tierra repleta de *Melanopsis tricarinata* en zona B; B3=Estalactita de toba zona B; B4=*Melanopsis tricarinata* y raíces quemadas del antiguo lago. C-Alrededores Parque Silvestre de Edeta (Lliria): C1= *Otala punctata*; C2= *Melanopsis sp.*; C3= *Rumina decollata*; C4, C5, C6= *Theodoxus valentinus*. D-Zona de las termas romanas y alrededores (Lliria): D1= *Melanopsis dufouri*; D2= *Melanopsis sp.* E-Montañita del Cabeçol (acequia de desagüe actual): E1= *Otala punctata*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Rumia decollata*; *Cochlicella acuta*; *Prietocella barbara*; E2=*O xyloma elegans*; *Physella acuta*; *Radix ovata*; E3= *Trochoidea elegans*. F-Molí de dalt (Benaguasil): F1= *Theodoxus fluviatilis*; F2= *Melanopsis dufouri* (muestras vivas). G-Cercanías monasterio de Santa Maria de Gracia Dei (Benaguasil): G1= *Melanopsis sp.*; G2= *Theba pisana*. H-Zona de "La Caiguda" (Benaguasil), zonde de desagüe de los arrozales medievales y de época moderna) al río Túria, hoy desaparecidos: H1= *Theodoxus fluviatilis*; H2= *Theodoxus fluviatilis* (con toda su superficie pigmentada); H3= *Melanopsis tricarinata* y *M. dufouri*; H4= *Otala punctata*; *Helix aspersa*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Theba pisana*; H5= *Pomatias elegans*; H6= *Prietocella barbara*; H7= *Cochlicella acuta*; H8= *Rumina decollata*.

Fig. 7. Samples and their location in the great paleochannel and other secondary paleochannels. A-Spring of Sant Vicent (Llíria). Mollusks: A1= *Melanopsis tricarinata* (live specimen). B-Dried west lagoon (Llíria): B1= *Melanopsis tricarinata*; B2= *Melanopsis tricarinata* and burned reeds; B2=Sample of soil full of *Melanopsis tricarinata* in zone B; B3=Tuff stalactite in B area; B4=*Melanopsis tricarinata* and burned roots from the old lagoon. C-Surrounding “Silvestre de Edeta park” (Llíria): C1= *Otala punctata*; C2= *Melanopsis* sp.; C3= *Rumina decollata*; C4, C5, C6= *Theodoxus valentinus*. D-Area of Roman Baths and surroundings (Llíria, Valencia): D1=*Melanopsis dufouri*; D2=*Melanopsis* sp. E-Mountain of “del Cabeçol” (current drainage channel): E1= *Otala punctata*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Rumina decollata*; *Cochlicella acuta*; *Prietocella barbara*; E2= *Oxyloma elegans*; *Physella acuta*; *Radix ovata*; E3= *Trochoidea elegans*. F-Molí de dalt (Benaguasil): F1=*Theodoxus fluviatilis*; F2= *Melanopsis dufouri* (live specimen). G-Surrounding of Santa Maria de Gracia Dei Monastery (Benaguasil): G1= *Melanopsis* sp.; G2= *Theba pisana*. H-Zona de “La Caiguda” (Benaguasil drainage zone of the medieval and modern era rice fields) to the Turia river, now missing: H1= *Theodoxus fluviatilis*; H2= *Theodoxus fluviatilis* (all surface pigmented); H3= *Melanopsis tricarinata* and *M. dufouri*; H4= *Otala punctata*; *Helix aspersa*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Theba pisana*; H5= *Pomatias elegans*; H6= *Prietocella barbara*; H7= *Cochlicella acuta*; H8= *Rumina decollata*.



zonas con ejemplares vivos hoy son: río de Los Santos; l'Alcúdia, Venta del Conde; río Verde; barranco de Misana (desde Acequia Real del Júcar hasta desembocadura).

Aunque destaca la ausencia de *Melanopsis tricarinata*, su abundancia y tamaños es substituida por otro *Melanopsis*, muy semejante al *Melanopsis costata*. Con ciertas

similitudes con *Melanopsis requenensis*, pero distinto en la forma de las costillas de la concha, que no se asigna a ninguna de las especies conocidas y actualmente se encuentra en estudio. En este trabajo aparece como *Melanopsis* sp. Su dispersión por ahora por Edeta y Godella, El tamaño más grande hasta ahora analizado es de 2'4 cm, en otra parte más al sur del paleocanal principal. Por ahora su cronología, la enmarcamos en el mioceno-pleistoceno, ya que en las canteras de Godella, pudimos comprobar la existencia de este fósil, en niveles de caliza compacta tobácea el molde fosilizado de su hueco interior, y las costillas marcadas, en el Mioceno superior.

Zona D) (Fig. 7). Sedimentos Termas romanas de mura y alrededores. En la tierra sacada hace años de las excavaciones y en los solares adyacentes (que no se encuentran protegidos hasta el momento de esta publicación, y llevan años, más que por un solitario cartel descolorido donde se habla de sanciones, y los frescos romanos con motivos geométricos de algunos muros se degradan sin remisión ante de que sean expoliados o reventados en época de fallas, cuando la zona se convierte en una zona para lanzar petardos) se pudieron recoger moluscos, limpiados por la lluvia y el abandono, donde se pueden observar los moluscos que vivieron en las aguas empleadas en las termas y que llegaron a esa zona. El molusco que está presente es el *Melanopsis dufouri* perfectamente diferenciable del fósil y del actual por su coloración más rojiza que todos los otros ejemplares y por su contexto. En los abundantes bloques romanos sueltos y en los aún por extraer en esos solares, se observan los fósiles de los *Melanopsis* sp que estamos estudiando con la perspectiva de poder singularizarlos más adelante como especie (Fig. 8).



Fig. 8. Fósiles de *Melanopsis* sp. En estudio su posible asignación como especie, zona de Benaguasil (Valencia) antes de llegar al río Turia. (H en la fig.7).

Fig. 8. Fossils of *Melanopsis* sp. Under study its possible assignment as a species, Benaguasil area (Valencia) before reaching the Turia river. (H in Fig.7).

Zona E) (Fig. 7). La montañita del Cabeçol, al sur de Edeta, presenta en los campos de naranjos de sus faldas abundantes caracoles terrestres y algunos acuícolas, arrastrados por las acequias, que nacen de la principal procedente del manantial de Sant Vicent de Lliria. Los hemos citado como complemento, aunque no sean determinantes en este estudio. Encontramos *Otala punctata*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Rumina decollata*; *Cochlicella acuta*; *Prietocella barbara*; *Oxyloma elegans*; *Physella acuta*; *Radix ovata* y *Trochoidea elegans*.

Zona F) (Fig. 7). En la acequia de Benaguasil, concretamente en el Molí de Dalt, en la tierra sacada del canal actual y en el interior del canal, se pueden ver vivos, *Theodoxus fluviatilis* y *Melanopsis dufouri*.

Zona G) (Fig. 7). Cercanías del Monasterio de Santa Maria de Gràcia Dei (Benaguasil), en un campo rebajado mecánicamente hace unas décadas, que destruye el nivel de tobas existente, en dos de sus paredes de la ladera donde se encuentra excavado, han aparecido los mismos singulares *Melanopsis* sp. que en la zona de la Creu de la Venta-Parque Silvestre de Edeta, ofreciendo por ahora el ejemplar de mayor tamaño hasta ahora referenciado. También un ejemplar que debió ser arrastrado por el agua, el molusco terrestre *Theba pisana*.

Zona H) (Fig. 7). Zona de la “Caiguda” (Caída), en Benaguasil. Concretamente en el lugar de recolección de muestras, es la orilla de lo que debió ser una cascada de roca, hoy junto a un camino asfaltado rural, formando un verdadero escalón de desnivel. Abundan moluscos terrestres y acuícolas: *Theodoxus fluviatilis* (pero con alguna variedad totalmente pigmentada en su superficie rojo-rosácea); *Melanopsis tricarinata* y *Melanopsis dufouri*; *Otala punctata*; *Helix aspersa*; *Eobania vermiculata*; *Sphincterochila baetica*; *Theba pisana*; *Pomatias elegans*; *Prietocella barbara*, *Cochlicella acuta*; *Rumina decollata*. Bajo de este escalón de roca, encontramos el llano del río Túria (zona repleta de huertas), llano que se encuentra a unos tres metros por arriba de la lámina actual del agua del río Turia. A escasos metros hacia el este, existe la desembocadura de un barranco, que es realmente, la “Caiguda”. En el lateral oeste de esta desembocadura del barranco se encuentran abundantes bloques de piedra tobácea, que debieron formar parte de alguna construcción medieval relacionada con los arrozales, hoy convertidos en huertos y naranjales. No descartamos que esta desembocadura sea excavada artificialmente como un aliviadero del agua de los campos de arroz antiguos.

Arqueología del oppidum llamado Tyrís / Edeta

Para poder demostrar la existencia de un “oppidum” en Lliria en el siglo VI a.C, hay que buscar entre sus restos arqueológicos, entre sus ruinas. Así, ya desde las primeras excavaciones del lugar hay restos cerámicos de la Edad del Bronce y posteriores, entre ellos, del siglo VI: “La existencia en Sant Miquel de materiales de la Edad del Bronce y de aspecto arcaizante se conoce desde las primeras publicaciones sobre el cerro (Ballester, 1947; Ballester et alii, 1954, p. 9, lam. 3). Sin embargo, la revisión del material inédito ha mostrado que no solo se recogieron cerámicas prehistóricas, sino también cerámicas ibéricas e importaciones del siglo VI a.C. emparentables cronológicamente con las urnas halladas en el Puntalet y en el Collado de la Cova del Cavall. A pesar de insistir en todas las publicaciones que no se hallaron niveles inferiores de ocupación en el cerro, al excavar en los años 1940-1941 los departamentos 53 al 67 se menciona ... una estratigrafía compleja

... (dptos. 55 y 56); ... la construcción de muros sobre estratos anteriores ... (dpto. 66); y ... la aparición de cerámicas arcaizantes ... (dpto. 56)" (Bonet, 1995:320).

En el libro sobre Edeta de Bonet (1995), en el apartado titulado "3.4. Los aterrazamientos y niveles fundacionales de la ciudad: confirmación de un horizonte del ibérico antiguo", se documenta que en: "En varios departamentos de las terrazas superiores (dptos. 123, 124 y 125) (fig. 160) y de las 8 y 9 (dptos. 53, 54, 55, 56 y 59) se señalan y documentan rellenos de tierra y casquijo para nivelación o aterrazamiento ...Estos aterrazamientos reposan sobre estratos con cerámicas ibéricas de facies antigua y cerámicas a mano, datados entre mediados del VI a mediados del V a.C...En el único sector donde se confirmó esta impresión general sacada de las terrazas superiores y de las numero 8 y 9, fue en el sondeo practicado en 1949 en el dpto. 56a. A pesar de la escasez de material recuperado en este sondeo, cuidadosamente separado por estratos por Enrique Pla, las cerámicas ibéricas y el único fragmento de cerámica a mano de la capa 3 corresponden, tanto por su tipología como por su calidad, al Ibérico Antiguo (siglos VI-V a.C.)" (Bonet, 1995:327) En los sondeos estratigráficos de la campaña de primavera de 1994, en las obras de consolidación y restauración de la manzana 7, al realizar sondeos estratigráficos se confirmaron los mismos resultados que el sondeo del año 1949 en el dpto. 56A, considerado del siglo VI a.C. Existiendo por tanto un primer de aterrazamiento de la ladera con escasos materiales cerámicos ibéricos del siglo VI a.C, y un segundo nivel de aterramiento datable entre finales del siglo V/inicios del IV a.C...Hay que sumar el dpto.42 abarca que también ofrece niveles del siglo VI, pero podemos afirmar, como se demuestra desde 1949, en ese siglo VI a.C se construye el sistema de terrazas de Sant Miquel. (Bonet, 1995:330, 332-333).

Además, es interesante, añadir, que Edeta, no tuvo murallas, no se han encontrado, ya que no le hacía falta, al estar rodeada de barrancos y canales, y tal como vemos en las lagunas de Ruidera, cuando hay una barrera tobácea que cierra lagunas, el agua sigue corriendo sin ser una barrera total. En una tinaja de Edeta, del departamento 41, conocido como el vaso de los guerreros perfilados, con el número de catálogo 15-D.41, seis guerreros con los brazos alzados con una lanza caminan en hilera entre peces y espirales semejando agua, un paisaje acuático perfectamente pisable en unas zonas poco profundas que separan lagunas, recordemos la zona de la Closa, del paleocanal.

De este modo, la verdadera bifurcación del río Túria. Este paleocanal con agua constante, (al contrario que las ramblas pleistocénicas sin manantiales que se forman por escorrentías puntuales de lluvias) fue un afluente que desembocaba en el río Túria, gracias a la Fuente de Sant Vicent, y más cuando esa agua no había sido canalizada. Para un viajero del siglo VI a.C que viene desde la costa, ya tenemos la fotografía que buscábamos: un *oppidum* del siglo VI a.C. (Tyrís / Edeta), bañado por el agua del río, y una bifurcación cerca. No hay en la zona cercana a la costa otro ejemplo tan claro. Valencia, ya fue eliminada como candidata, ya que no tiene una bifurcación del río, ni es un *oppidum*, aunque al contrario que pensaba Fletcher (1962a: 1-7), sí tiene restos del siglo VI a.C. y posteriores sin esperar al 138 a.C.

Este paisaje acuático olvidado, no solo estaba delante de Tyrís-Edeta (Lliria), ya que desde su nacimiento en Lliria, repartía su agua por Benaguasil, Poble de Vallbona y L'Elia. Además, la zona que se encontraría en la orilla del río en la parte de Paterna existente entre el casco urbano actual y el río Túria, tiene todas las características de ser

una zona inundable que hace 2000 años podría acoger otra laguna. Estos lugares acuáticos, reflejo similar de todos los humedales de la costa valenciana, la marjal de Almenara, el marjal de Pego-Oliva, l'Albufera, etc.

Sin duda, "Las tobas en España", es el estudio más completo sobre este tema a nivel nacional. En el estudio de Vázquez-Navarro *et al.* (2014: 251), su croquis de la distribución espacial de los principales afloramientos tobáceos del sector oriental de la Rama Castellana y Levantina del Sistema Ibérico, la zona de Lliria aparece vacía. No obstante, hay una pequeña zona indicada en Ribarroja del Túria, que está muy cerca del área estudiada. La zona tobácea más cercana es la zona de Bugarra y Gestalgar que es marcada con letras, en este caso una "M", está señalada como zona de mantos tobáceos, y más al oeste, en la zona de Chelva, se señala con una "T" como zona de terrazas fluviales tobáceas y en Tuéjar, una "S", como depósito tobáceo de manantial.

En la zona de los llamados "lóbulos de la Hoya de Buñol", de edad estimada Pleistoceno medio o superior, según los autores tendrían posiblemente un precedente en las dislocaciones fruto de la tectónica distensiva del Plioceno, favoreciendo la surgencia masiva de agua.

En los mantos de Gestalgar se señala que desciende hasta la Cordillera Ibérica hasta la Hoya de Buñol-Lliria. Se remarca que aunque la hoja geológica 695 las identifica como calizas lacustres con tubos de algas y conglomerados de edad miocénica, su opinión es de edad pleistocénica inferior, por su conexión morfológica con la red de drenaje actual.

Respecto a las terrazas tobáceas, hacen referencia a los factores hidrogeológicos y el gradiente. Destacan por proximidad a nuestra zona, las del río Tuéjar, siendo un área de descarga hidrogeológica preferencial especialmente la zona de Chelva. Esas terrazas desde Tuéjar se extienden por un valle de 14 km y salvan 300 metros de desnivel (Vázquez-Navarro *et al.*, 2014:253)

La zona de terrazas tobáceas que hemos localizado en Lliria, recorre 9 km y salva 100 metros de desnivel.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ofrece en este artículo como recopilación, un elemento crucial para entender la existencia en sí misma de la capital ibérica, el *ullal* o manantial de Sant Vicent de Lliria, como fuente vital de recursos hídricos desde su nacimiento hasta su desembocadura natural (hoy reconducida), gracias a un gran paleocanal, que desembocaba finalmente en el río Turia no sin antes crear lagos y lagunas.

Este curso de agua tuvo que sortear 9 km de descenso hasta el río, con 100 metros de desnivel, aunque otros canales menores iban, por un lado al oeste formando su pequeña albufera y su gradual desagüe al barranco de la Castellarda y por otro hacia la Eliana y de ahí al Túria.

La presencia de toba en todo su trayecto, hoy oculta bajo edificios en la misma ciudad de Lliria y en solares, se puede ver excavada en los baños almohades de la localidad o en los bloques y subterráneos de las termas romanas de Mura, también Lliria, situados ambos complejos hidráulicos junto al gran paleocanal. Pero en época ibérica, arriba en el *Tossal* o elevación de Sant Miquel de Lliria, donde se encuentra Edeta, se hallaron las cerámicas pintadas con escenas y seres acuáticos que mostraban un paleoambiente, lejos

del secano propamente dicho. El agua, presente en terrazas en ese paleocanal, al estilo de las Lagunas de Ruidera, estaba presente junto a Llíria, pero esas acumulaciones hídricas, salpican todo el margen del Turia hasta l'Albufera de Valencia, y por tanto Valencia. Más acumulaciones existieron más arriba del cauce, como prueban las tobas de Gestalgar y más al interior, todo junto, demuestra que Plinio el Viejo acertaba al decir que l'Albufera de Valencia llegaba al interior, hasta la Celtiberia. Además, el otro texto, de Avieno, copiado del siglo VI a.C., la Ora Marítima, señala que Tyrís, junto al río Túria, era un oppidum bañada por una bifurcación, esto es el paleocanal. Por tanto la única candidata hasta hoy, con restos constructivos urbanos desde el siglo VI a.C. junto a una bifurcación, como oppidum, relativamente cercana a la costa, es Edeta/Tyrís.

Este paleocanal además, como obstáculo, debió ser superado aprovechando una de sus barreras tobáceas, que hemos señalado en el mapa, para permitir el paso de la vía ibérica de Edeta/Tyrís que llegaba a la costa.

Los paralelos catalanes con esa única entrada al hábitat, rodeados de agua, son ejemplos que no serán los únicos que aparezcan si buscamos el mundo acuático que el hombre destruyó, muestran a los íberos de agua dulce, aunque sean de interior (que ya eran de agua salada, de mar, como los arsetanos, llamados después saguntinos comerciantes con foceos de Massalia y Emporiton). Pero no solo eso, ya que el acueducto de "la Covatella", que llevaba agua de riego y para actividades sin agua potable, a Saguntum, naciendo de en Benaguasil, en el río Túria, complementaba el aporte del otro acueducto saguntino, sí potable, que nacía en el manantial de Bejís cerca del Palancia, y el otro más pequeño que nace en la misma montaña de Sagunt, también potable, sin contar otros embalses subterráneos.

Los fósiles de *Melanopsis* sp., de los niveles visibles más antiguos hasta ahora detectados en Llíria, ofrecen semejanzas con *M. costata*, pero como ya comentamos continúan en estudio, apareciendo abundantemente en esta zona de Edeta/Tyrís. Acompañado en estos niveles antiguos, por *Theodoxus valentinus*, hoy, casi extinguido, concentrado en poquísimas zonas del río Júcar (Valencia).

Por encima de estos niveles (especialmente ricos en el casco urbano de Llíria y en la zona cercana al monasterio de Santa Maria de Gràcia Dei de Benaguasil), *Melanopsis tricarinata* y *M. dufouri*, y *Theodoxus fluviatilis* ocupan el lugar que antes ocupaban los otros, hasta actualidad.

La presencia del plano de 1592 de los arrozales, que muestran el agua del paleocanal, domesticada para poder regar los arrozales, desde época islámica, muestra el cambio de paisaje con este nuevo cultivo, que ya en el siglo XVIII, hasta llegar el siglo XX, convertirá esos campos, de esas antiguas terrazas tobáceas, en campos de naranjos y huertas. La presencia de *Melanopsis* quemados con cañas también carbonizadas, junto con cerámicas medievales, marca el fin de pequeñas albuferas condenadas a su extinción en siglos posteriores. Un paisaje tan antropizado, que ha eliminado del imaginario colectivo, un entorno hidráulico fascinantemente rico, paulatina e incansablemente aprovechado por los seres vivos de la zona (como sucedió con la Albufera de Valencia y otros humedales costeros valencianos) desde el Pleistoceno inferior, si no antes, pero mayoritariamente sentenciados por la, tantas veces, inmisericorde mano humana.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Bonet, H. 1995. *El Tossal de Sant Miquel de Lliria: la antigua Edeta y su territorio*. Diputación de Valencia. Servicio de Investigación Prehistórica: 522p.
- Carmona González, P. 1997. La dinámica fluvial del Turia en la construcción de la ciudad de Valencia. *Doc. Anàl. Geogr*, 31: 85-102.
- Cavanilles, A. 1793: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia.*, Madrid. 338p.
- Codina, F.; Martín, A. y de Prado, G. 2012. La recerca arqueològica al conjunt ibèric d'Ullastret en els darrers anys (1995-2010). *Tribuna d'Arqueologia*, 2010-2011: 67-92.
- Fletcher, D. 1953. La Tyrís ibèrica y la Valentía romana. *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, 29: 191-300.
- Fletcher Valls, D. 1962. Algunas consideraciones sobre el nombre Tyrís. *Papeles del Laboratorio de Arqueología*, 1: 53-59.
- Fletcher, D. 1962. El problema de la Tyrís ibèrica y la Valentía romana. *Dos Mil Cien Años de Valencia. Publicaciones del Ateneo Mercantil de Valencia*: 43-58.
- García, A. 2017. *Ora Marítima*. Rufus Festus Avienus. Editorial Liber. 100p.
- González, J.A.; Ordóñez, S.; García del Cura, M.A. y Pedley, H.M. 2014. Los conjuntos tobáceos en un entorno excepcional: el parque natural de las lagunas de Ruidera en el campo de Montiel. *Las Tobas en España. Parte II*: 219-235.
- Junyent, E.; Poch, R.; Balasch, C. y Sala, R. 2011. La Fortalesa de l'Aigua. Els fossats i el pou dels Vilars d'Arbeca: primeres lectures. *Tribuna d'Arqueologia 2009-2010*: 153-184.
- Laborde, A. 1811. *Voyage pittoresque et historique de l'Espagne*. Imprimerie de Pierre Didot l'Ainé. 974p.
- March Leuba, I. 1992. Abanicos aluviales y procesos de erosión en la fosa de Casinos-Lliria. *Cuadernos de Geografía*, 52: 157-181.
- Martí Matias, M.R. 2005. *Una fundación de Valencia (Hispania). Antítesis de la tesis*. British Archaeological Reports International Series, 1443: 2-22-99
- Plinio, C. 2003. *Historia Natural*. Libros VII-XI. Editorial Gredos. 646p.
- Robles, F.; Pujante, A.M.; López-Sancho, J.L.; Martínez-Ortí, A.; Pedrosa, J. y Valls, A. 1998. *Elaboración del Plan de conservación y manejo de un endemismo valenciano en peligro de extinción (Theodoxus velascoi)*. Informe inédito. Generalitat Valenciana, Conselleria del Medi Ambient. 187 pp.
- Rodrigo, J. 1922. *Ensayo sobre topografía preurbana de Valencia*. Tipografía de la Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos. 69p.
- Vázquez-Navarro, J.A.; Ortiz, J. E.; de Torres, T.; Domínguez Villar, D. y Vázquez, A. 2014. Las tobas de la rama castellana y del sector levantino del sistema ibérico de Cuenca, Castellón y Valencia. *Las Tobas en España. Parte II*: 249-266.

CONSUMO DE MOLUSCOS MARINOS EN LAS CETARIAE ROMANAS DEL BARRIO SALAZONERO DE CARTEIA (SAN ROQUE, CÁDIZ)

José Ángel EXPÓSITO¹ y María Eugenia GARCÍA-PANTOJA²



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunió Científica de
Arqueomalacologia
de la Península Ibèrica.

Expósito, J.Á. y García-Pantoja, M.E. 2021. Consumo de moluscos marinos en las *cetariae* romanas del barrio salazonero de *Carteia* (San Roque, Cádiz). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 239-271. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

CONSUMO DE MOLUSCOS MARINOS EN LAS *CETARIAE* ROMANAS DEL BARRIO SALAZONERO DE CARTEIA (SAN ROQUE, CÁDIZ). Las excavaciones desarrolladas en 2007 en el entorno del Enclave Arqueológico de *Carteia* (San Roque, Cádiz) permitieron documentar un importante sector del barrio salazonero de la ciudad romana de *Carteia*, que recientemente ha sido integrado en un estudio unitario destinado a evaluar la potencialidad del barrio pesquero-conservero de esta *civitas*. El análisis de los contextos malacológicos recuperados en esta intervención y la revisión de los ya conocidos con anterioridad, han permitido arrojar nuevos datos sobre la recolección y consumo de moluscos en este barrio industrial, permitiendo acercarnos con mayor detalle a la dieta de los intervinientes en este proceso productivo, pero también aproximándonos a la posible utilización de estos recursos malacológicos para su adición a las producciones de salsas de pescado, así como también para la realización de otras elaboraciones como la producción de púrpura. La localización de nuevos concheros de múrices en el barrio salazonero existente inmediatamente al sur de la ciudad se suma a los ya conocidos en su entorno, y refuerzan la visión de *Carteia* como una ciudad productora de salazones y salsas de pescado, pero cuyo barrio productivo presentaba una mayor diversificación de la que conocíamos hasta el momento, en la que múrices, ostras y otros patélidos nos muestran un aprovechamiento que supera lo meramente anecdótico.

Palabras clave: Factoría de salazón; Atún; Ostras; Púrpura; Estrecho de Gibraltar.

CONSUM DE MOL·LUSCS MARINS A LES *CETARIAE* ROMANES DEL BARRI DE SALAZONS DE CARTEIA (SAN ROQUE, CADIS). Les excavacions dutes a terme l'any 2007 al voltant de l'Enclavament Arqueològic de *Carteia* (San Roque, Cadis), ens van permetre documentar un important sector del barri de salaons de la ciutat romana de *Carteia*, que recentment s'ha integrat en un estudi unitari amb l'objectiu d'avaluar el potencial del barri pesquer i de conserves d'aquesta *civitas*. L'anàlisi dels contextos malacològics recuperats en aquesta intervenció i la revisió dels coneguts anteriorment, ens ha permès donar a conèixer noves dades sobre la recol·lecció i el consum de mol·luscs en aquest barri industrial, així com apropar-nos amb més detall a la dieta dels qui intervenien en aquest procés productiu, però també valorar altres usos, com la seva addició a les produccions de salses de peix o la realització d'altres elaboracions, com pot ser la producció de porpra. En aquest sentit, la localització de nous *concheros* de múricids en el barri de salaons, situat immediatament al sud de la ciutat, se suma als ja coneguts del seu entorn i reforça la visió de *Carteia* com una ciutat productora de salaons i de salses de peix, però amb un barri de salaons amb major diversitat de la que es pensava fins al moment present, en què múricids, ostres i altres patèl·lids ens mostren un aprofitament que supera, amb escreix, el merament anecdòtic.

Paraules clau: Factoria de salaó; Tonyina; Ostres; Porpra; Estret de Gibraltar.

1: Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia. Junta de Andalucía. Ensenada de Bolonia, s/n. 11380 Tarifa (Cádiz).

2: Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Málaga. Junta de Andalucía. Calle Mauricio Moro Pareto, 2, 6ª planta. 29071 Málaga.

CONSUMPTION OF MARINE MOLLUSCS IN THE ROMAN *CETARIAE* OF THE INDUSTRIAL DISTRICT OF *CARTEIA* (SAN ROQUE, CÁDIZ). The archaeological research carried out in 2007 in the surroundings of the Archaeological Site of *Carteia* (San Roque, Cádiz) allowed documenting an important sector of the fish-salting neighborhood of the Roman city of *Carteia*, which has recently been integrated into a unit study aimed at evaluating the potential of the neighborhood fishing-canning of this civitas. The analysis of the malacological contexts recovered in this intervention and the review of those previously known, have allowed us to shed new data on the collection and consumption of molluscs in this industrial neighborhood, allowing us to get closer to the diet of the participants in this productive process, but also approaching the use of these malacological resources for their addition to the production of fish salted sauces, as well as for the realization of other elaborations such as the production of purple.

Keywords: Fish salting industry; Tuna; Oysters; Purple; Strait of Gibraltar.

1. INTRODUCCIÓN

La situación de la ciudad de *Carteia* en el eje de la bahía de Algeciras (Fig.1) ofrece un marco que presenta unas características favorables para sus costas en lo que respecta a su hidrodinámica, aporte de sedimentos fluviales y aguas protegidas, que promueven el desarrollo de poblaciones de malacofauna propia de fondos blandos y en parte de fondos rocosos, ofreciendo amplias posibilidades como recurso pesquero, ya que representa poblaciones de moluscos abundantes y de fácil accesibilidad (Soriguer *et al.*, 2009: 185). Esta potencialidad de recursos, sin duda no pasa desapercibida para los romanos, que verán en ellos un importante complemento a su actividad haliéutica mediante el aprovechamiento de variados taxones. *Carteia*, ubicada en el actual municipio gaditano de San Roque, se transformó en época romana en la primera colonia latina extra-italica, lo que le permitió convertirse en un importante factor de influjo itálico y auparse como la ciudad más destacada y vertebradora de los asentamientos inmediatos al estratégico Estrecho de Gibraltar, o *Fretum Gaditanum*, como también era definido en época clásica. Este era un asentamiento volcado al mar y a la explotación de los recursos piscícolas y malacológicos, como atestiguan tanto la literatura clásica (Estrabón, *Geografía*, III, 2, 7; Plinio, *Historia Natural*, IX, 89-93 y XXXI, 93-94)¹ como su correspondencia a nivel arqueológico, evidenciada a través de la reciente identificación de un mínimo de 14 talleres salazoneros asociados a esta *civitas* (Expósito, 2018). El hallazgo de un importante sector de este barrio productivo carteiense en 2007, vinculado a las obras de mejora del entorno paisajístico del enclave en las proximidades del contiguo arroyo de La Madre Vieja (García Pantoja, 2010), nos ofreció los instrumentos necesarios para analizar, desde un punto de vista diacrónico, la evolución de la producción pesquero-conservera en *Carteia*, así como las particularidades de los contextos vinculados a esta manufactura que debió vertebrar la actividad económica de esta ciudad marinera. El importante caudal informativo que este yacimiento ha ido generando, nos ha permitido presentar en los últimos años varios trabajos específicos centrados en torno a la datación del yacimiento (Expósito y García Pantoja, 2011), a su material numismático (García Pantoja *et al.*, 2009),

¹ Los textos de Estrabón citados en este trabajo han sido consultados a través de la traducción realizada por Meana y Piñero (2015). Los textos de Plinio recogidos proceden de las traducciones de Cantó (Cantó *et al.*, 2007).

al instrumental pesquero (Expósito, 2017), y a sus ánforas (Expósito, e.p.). En esta línea, el acercamiento a estos contextos también nos ha permitido documentar interesantes registros malacológicos asociados a las fases de producción y abandono de los talleres salazoneros excavados en la zona de La Madre Vieja. Su registro limitado, pero variado en cuanto al número de taxones, nos permite plantear en estas líneas un primer acercamiento al consumo y recolección de moluscos en esta ciudad del *Fretum Gaditanum*, a la vez que podría abrir la puerta a la reflexión sobre la posible utilización de determinados moluscos como aderezos de las salsas de pescado producidas o como materia prima destinada a la elaboración de tintes si bien, como ya hemos apuntado, estas evidencias principalmente nos ofrecen datos de gran interés asociados al consumo directo y el aprovechamiento de los recursos del mar que debió existir más allá de la producción de *garum* o *salsamenta*, en especial para la tardorromanidad.

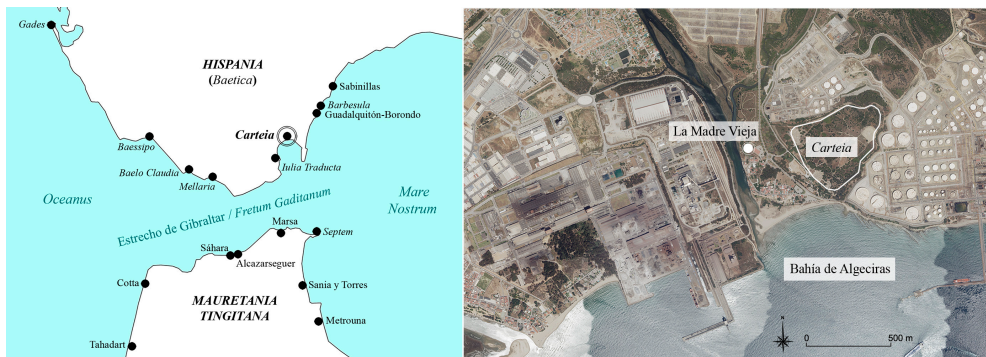


Fig. 1. Situación de *Carteia* en el eje del Estrecho de Gibraltar. A la izquierda, localización de los principales yacimientos romanos asociados a la producción salazonera del Estrecho de Gibraltar. A la derecha, ortofotografía aérea de *Carteia* (2016), Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía - Junta de Andalucía © (CCBY4.0).

Fig. 1. Location of *Carteia* on the axis of the Strait of Gibraltar. On the left, location of the main Roman sites associated with the salt production of the Strait of Gibraltar. On the right, aerial orthophotography of *Carteia* (2016), Andalusian Institute of Statistics and Cartography - Junta de Andalucía © (CCBY4.0).

El yacimiento del arroyo de La Madre Vieja, al que nos referimos, permitió descubrir un sector del barrio salazonero de *Carteia* en el que se han podido identificar un conjunto de 5 talleres salazoneros (C-I a C-V), que comenzarían a estar en uso a partir del gobierno de Claudio-Nerón, como muestran los datos deparados del sondeo estratigráfico realizado (Expósito y García Pantoja, 2011: 307), y que llevarían a cabo un cese productivo de manera dilatada en el tiempo, en un proceso sino continuo, sí constante, que nos permite observar un abandono de estos talleres a lo largo del s. IV y en el s. V d.C., mientras que en los siglos inmediatamente posteriores, llegando tanto en el s. V como a inicios y a finales del s. VI, se está produciendo la colmatación definitiva de las evidencias aún visibles de estas estructuras productivas y se constata el reaprovechamiento de los recursos haliéuticos, asociados ya en estos momentos al autoconsumo. Las evidencias haliéuticas recuperadas en este yacimiento, principalmente malacológicas y de forma limitada de otro tipo de registros, son las que analizamos en este trabajo, representando este estudio una de las primeras aproximaciones realizadas desde el punto de vista

malacológico para el barrio pesquero-conservero de *Carteia*, ya que la intervención de este sector del barrio industrial ha permitido la documentación de un amplio abanico de taxones, bien contextualizados a nivel estratigráfico, que merece la pena colocar bajo un análisis exhaustivo. En el trabajo que presentamos hemos incorporado un total de 134 registros malacológicos, que son los que centran el estudio, de los cuales 28 se corresponden con gasterópodos, recuperadas de un total de 9 unidades estratigráficas (en adelante UE), y 106 con bivalvos que proceden de 18 estratos diferentes. Además de ellos, presentamos otro conjunto de evidencias formadas por hallazgos aislados de carácter ictiológico y de coral, que complementan los testimonios referidos y permiten plantear otras líneas de análisis de aprovechamiento de los recursos del mar.

El estudio que elaboramos permite poner en relación el tipo de especie documentada con su abundancia o escasez con respecto a su posición estratigráfica y al total de la muestra. Los resultados deparados de este trabajo tratan de determinar si estos taxones son susceptibles de haber formado parte de la producción de las *cetariae*, si responden a capturas accidentales o si pudieran formar parte de la dieta de los trabajadores de las factorías. El estudio que realizamos también tiene como objetivo identificar si presentan alguna evidencia que permita inferir datos que apoyen otros posibles presupuestos establecidos habitualmente en estudios análogos (establecimiento de criaderos, producción de púrpura, etc.). Para ello, atenderemos de forma individual a cada uno de los taxones, su identificación y su problemática específica, completando cada apartado con la realización de una valoración de los diferentes conjuntos malacológicos a nivel de contexto estratigráfico y especie con respecto al total.

A nivel específico, como detallaremos a lo largo del trabajo, debemos apuntar que, pese a documentarse un total de 14 taxones diferentes en los contextos que presentamos, entre bivalvos y gasterópodos, son los registros de ostreidos los más significativos a nivel porcentual y de concentración de hallazgos, seguidos por patélicos, almejas y otras especies, sin duda minoritarias en lo que respecta a la totalidad de la muestra.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los equipamientos técnicos necesarios para realizar el estudio que recogemos en este trabajo en lo que respecta a los materiales utilizados, han implicado utilización de una cámara réflex digital Nikon D60 destinada a la documentación gráfica de los registros analizados.

La identificación de especies que recogemos en este trabajo ha sido llevada a cabo a partir de la comparación con bases de datos on-line y la creación de una colección de referencias diseñada ex profeso para este trabajo.

Para la identificación de especies de coral hemos utilizado la base de dato WorMS (World Register of Marine Species), disponible en <http://www.marinespecies.org>, que surge del Registro Europeo de Especies Marinas (ERMS), disponible en www.marbef.org, mantenido y alojado por el Flanders Marine Institute. Además de estas bases de datos, en lo que respecta a los ejemplares malacológicos, para su referenciación anatómica y taxonómica, también hemos aplicado la terminología y la identificación de especies



Fig. 2. Muestra de los 14 taxones identificados en la excavación arqueológica de La Madre Vieja. Todos los ejemplares reproducidos proceden de los contextos de esta excavación.

Fig. 2. Sample of the 14 taxa identified in the archaeological excavation of La Madre Vieja. All the copies reproduced come from the contexts of this excavation.

extraída de la base de datos terminológico y de identificación de especies pesqueras de las costas de Andalucía alojado en el portal del CSIC (ICTIOTERM), disponible en www.ictioterm.es, generada a partir del desarrollo de dos proyectos de investigación del Plan Nacional I+D+i sobre terminología vernácula e identificación de especies de la costa andaluza. Así mismo, hemos cruzado estos datos con las denominaciones de especies recogidas en el compendio estatal de especies marinas publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en 2015 (BOE, 12 de marzo de 2015, nº61, disposición 2653, pág. 23220). Pese a ello, somos conscientes de que existen especies que por su escaso valor comercial o por situarse en la actualidad en peligro de extinción (como la *Patella ferruginea* Gmelin, 1791) no aparecen en dichos catálogos, debiendo recurrir en estos casos a las fuentes bibliográficas originales (Linnaeus, 1758; Gmelin, 1791; Bruguière, 1792; etc.) y la comparativa con una colección de referencia diseñada al respecto. Para el estudio cuantitativo de estos restos faunísticos hemos aplicado los habituales índices metodológicos utilizados en la bibliografía de referencia existente al respecto (Roselló y Morales, 1994; Gutiérrez-Zugasti, 2009) que conllevan la determinación del número de restos (NR) y el número mínimo de individuos (NMI), así como sus correspondientes presencias porcentuales con respecto a la muestra total analizada y en relación a los diferentes contextos estratigráficos.

3. RESULTADOS

En las siguientes líneas recogemos los datos deparados de la intervención de hallazgos malacológicos en la excavación arqueológica de La Madre Vieja, a la que hemos hecho referencia con anterioridad, para proceder con posterioridad en un apartado específico a la discusión, donde abordemos la significación histórica de estos datos.

El marisqueo en cifras

El análisis que desarrollamos en las siguientes líneas se centra en una muestra limitada pero de notable interés a nivel porcentual. Para este estudio contamos con un total de 134 restos de moluscos marinos que permiten identificar al menos 101 individuos (NMI) (Tabla 1). Se han recuperado 14 taxones diferentes (Fig. 2) que representan una completa muestra de moluscos asociados a la actividad arqueológica realizada en el entorno inmediato de *Carteia*, junto al arroyo de La Madre Vieja. Las especies documentadas se corresponden con los bivalvos: *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758), *Callista chione* (Linnaeus, 1758), *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758), *Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758), *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758, *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758), *Venus nux* Gmelin, 1791 y *Venus verrucosa* Linnaeus, 1758, identificándose igualmente los gasterópodos: *Bolma rugosa* (Linnaeus, 1767), *Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792, *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758), *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), *Patella caerulea* Linnaeus, 1758 y *Patella ferruginea*. En las líneas siguientes procederemos al análisis individualizado de cada una de las especies apuntadas, y valoraremos su posible relación con el consumo o con la incorporación de las mismas a la cadena de producción de las *cetariae*.

Taxones	LA MADRE VIEJA - Cuantificación			
	NR	%NR	NMI	%NMI
Bivalvos marinos				
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	1	0,75	1	0,99
<i>Callista chione</i>	1	0,75	1	0,99
<i>Cerastoderma edule</i>	29	21,6	19	18,81
<i>Glycymeris nummaria</i>	2	1,5	2	1,98
<i>Ostrea edulis</i>	60	44,7	39	38,61
<i>Ruditapes decussatus</i>	11	8,2	9	8,91
<i>Venus nux</i>	1	0,75	1	0,99
<i>Venus verrucosa</i>	1	0,75	1	0,99
Total bivalvos marinos	106	79	73	72,27
Gasterópodos marinos				
<i>Bolma rugosa</i>	9	6,7	9	8,91
<i>Cerithium vulgatum</i>	3	2,25	3	2,97
<i>Charonia lampas</i>	3	2,25	3	2,97
<i>Hexaplex trunculus</i>	2	1,5	2	1,98
<i>Patella caerulea</i>	2	1,5	2	1,98
<i>Patella ferruginea</i>	9	6,7	9	8,91
Total Gasterópodos marinos	28	21	28	27,73
TOTAL	134	100	101	100

Tabla 1. Tabla general de taxones por NR y NMI documentados en las excavaciones de La Madre Vieja.

Table 1. Table with taxa by Number of Records (NR) and Minimum Numbers of Individuals (NMI) documented in the excavations of La Madre Vieja.

Bivalvos

Acanthocardia tuberculata. Ejemplar perteneciente a la familia de los cárdidos, conocido como “Corruco”. Esta especie presenta un alto aprovechamiento a nivel de consumo, siendo bien conocido en los puertos pesqueros del golfo de Cádiz de la actualidad. En los contextos que presentamos fue documentado una sola vez (UE 95) (Tabla 2), siendo además el único taxón presente en su estrato y respondiendo tan solo al 0,75% de la muestra.

Callista chione. Este venéreo se corresponde con un bivalvo comestible y caracterizado por su concha brillante, lo que le ha valido el nombre común de “concha fina” en el golfo de Cádiz. En este caso también nos encontramos ante un único ejemplar, si bien en esta ocasión sí que forma parte de un contexto estratigráfico algo más abundante, definido por la UE 109, en el que están presentes otros moluscos (*Ruditapes decussatus* y *Ostrea edulis*).

Cerastoderma edule. Se trata de un cárdido muy apreciado a nivel de consumo y que recibe en la costa gaditana el nombre de “Berberecho” o “Verdigón”. En lo que respecta a este taxón sí apreciamos una mayor presencia porcentual sobre la muestra total, que alcanza el 21,6% y un NMI de 19. Este taxón se distribuye en ocho contextos estratigráficos distintos (Tabla 2) lo que evidencia su alta dispersión, ya que aparece en estratos de los tres talleres salazoneros principales. A nivel de detalle, podemos apuntar que son cuatro los contextos donde se documenta mayor presencia de este bivalvo: la UE 94 (3 restos), UE 96 (5), UE 97 (8) y UE 119 (6).

Glycymeris nummaria. Este glicimérico se corresponde con un taxón comestible aunque poco abundante en la actualidad, si bien se identifica de manera profusa en

playas o concheros. Los dos ejemplares atestiguados pertenecen a la UE 97 junto con otros contextos malacológicos y ambos presentan evidentes huellas de abrasión.

UE	Bivalvos marinos	NR	%NR	NMI	%NMI	Nombre común
2(S3)	<i>Cerastoderma edule</i>	3	2,25	3	2,97	Berberecho
10	<i>Ostrea edulis</i>	2	1,5	2	1,98	Ostra
91	<i>Venus nux</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja blanca
94	<i>Cerastoderma edule</i>	3	2,25	2	1,98	Berberecho
95	<i>Acanthocardia tuberculata</i>	1	0,75	1	0,99	Corruco
96	<i>Cerastoderma edule</i>	5	3,7	3	2,97	Berberecho
	<i>Ruditapes decussatus</i>	5	3,7	3	2,97	Almeja fina
	<i>Ostrea edulis</i>	23	17,1	13	12,87	Ostra
97	<i>Cerastoderma edule</i>	8	5,95	4	3,96	Berberecho
	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
	<i>Venus verrucosa</i>	1	0,75	1	0,99	Almejón / bolo
	<i>Glycymeris nummaria</i>	2	1,5	2	1,98	Almendra de mar
	<i>Ostrea edulis</i>	16	11,95	11	10,89	Ostra
98	<i>Cerastoderma edule</i>	1	0,75	1	0,99	Berberecho
104	<i>Ostrea edulis</i>	4	3	3	2,97	Ostra
105	<i>Cerastoderma edule</i>	1	0,75	1	0,99	Berberecho
106	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
	<i>Ostrea edulis</i>	1	0,75	1	0,99	Ostra
108	<i>Cerastoderma edule</i>	1	0,75	1	0,99	Berberecho
109	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
	<i>Callista chione</i>	1	0,75	1	0,99	Concha fina
	<i>Ostrea edulis</i>	1	0,75	1	0,99	Ostra
115	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
	<i>Ostrea edulis</i>	1	0,75	1	0,99	Ostra
117	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
119	<i>Cerastoderma edule</i>	6	4,4	3	2,97	Berberecho
	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0,75	1	0,99	Almeja fina
	<i>Ostrea edulis</i>	9	6,7	5	4,95	Ostra
120	<i>Ostrea edulis</i>	2	1,5	1	0,99	Ostra
121	<i>Cerastoderma edule</i>	1	0,75	1	0,99	Berberecho
	<i>Ostrea edulis</i>	1	0,75	1	0,99	Ostra
	Total bivalvos marinos	106	79	73	72,27	
	TOTAL (bivalvos y gasterópodos)	134	100	101	100	

Tabla 2. Tabla de taxones de bivalvos determinados en los diferentes estratos (UE) de las excavaciones arqueológicas de La Madre Vieja, con indicación en cada caso de NR, NMI y terminología actual utilizada para definir dichas especies en los puertos del golfo de Cádiz

Table 2. Table with taxa of bivalves determined in the different layers (UE) of the archaeological excavations of La Madre Vieja, with indication in each case of Number of Records (NR), Minimum Numbers of Individuals (NMI) and current terminology used to define these species in the ports of the Gulf of Cádiz.

Ostrea edulis. Conocido ostreido, definido genéricamente como ostra. Este taxón se documenta ampliamente en ambas orillas del Estrecho de Gibraltar y representan una de las especies que han sido más estudiadas a nivel malacológico por sus posibilidades de aprovechamiento cárnico y por ser muy apreciado tanto durante época clásica como en la actualidad. Sin duda, es el mejor representado dentro de la muestra analizada, no solo por su amplia dispersión -distribuido por un total de 10 estratos-, sino por la cantidad de ejemplares recuperados que suman un total de 60 registros que representan el 44,7% del total de restos y el 38,61% del total de NMI de moluscos analizados recuperados en esta

intervención (Tabla 2). A nivel estratigráfico, debemos destacar de manera significativa los ejemplares documentados en las UUEE 96 (23 registros), 97 (16) y 119 (9), que acumulan a su vez el 80% de los testimonios de *Ostrea edulis* recuperados (Fig. 3A), de manera que serán estos contextos los que centren nuestra atención debido a su mayor potencialidad de análisis.



Fig. 3. Arriba (A), conjunto de valvas de *Ostrea edulis*, procedentes de la UE 96, Sondeo 4. Debajo (B), contexto malacológico documentado en la UE 119 del Sondeo 4, donde se pueden observar ejemplares de *Ostrea edulis*, *Cerastoderma edule*, *Hexaplex trunculus* y *Ruditapes decussatus*.

Fig. 3. Above (A), set of *Ostrea edulis*, coming from UE 96, survey 4. Below (B), malacological context located in UE 119 of survey 4, where specimens of *Ostrea edulis*, *Cerastoderma edule*, *Hexaplex trunculus* and *Ruditapes decussatus* can be observed.

Ruditapes decussatus. Este bivalvo de la familia de los venéridos es conocido como “almeja fina”, y en la actualidad es muy apreciado y de gran interés comercial. Caracterizado por su concha con textura aserrada con finas estrías concéntricas y radiales, así como por su borde liso, es un molusco que resulta fácil de reconocer. A nivel

estratigráfico, hemos observado su presencia en seis niveles diferentes (Tabla 2), aunque en la mayoría de ellos su documentación es meramente testimonial, remitiéndose a una sola valva, excepción hecha de la UE 96 con 5 registros constatados.

Venus nux. Venérido conocido en la actualidad como “almeja blanca” o “de fondo”, caracterizada por unas marcadas estrías en forma de anillos espirales que hacen sencilla su identificación, solo asemejándose a la *Venus verrucosa*. Se corresponde con un bivalvo comestible aunque poco apreciado en la actualidad. En relación a nuestro contexto, ha sido documentado un único ejemplar, siendo además el único taxón presente en su estrato (UE 91) (Tabla 1, Tabla 2), y respondiendo tan solo al 0,75% de la muestra.

Venus verrucosa. El último de los venéridos documentados, al igual que el ejemplo anterior, se caracteriza por su concha con estrías concéntricas en forma de anillos espirales, aunque en este caso con el borde de las valvas ligeramente dentados y ondulaciones o verrugas en estas estrías. Recibe en los puertos de la costa gaditana el nombre común de “almejón”, “almeja basta” o “bolo” y representa un producto comestible y apreciado en la actualidad. El único ejemplar que hemos documentado está asociado a la UE 97.

Gasterópodos

Bolma rugosa. Turbínido conocido comúnmente como “habita” u “orejilla”, en clara alusión a la forma del opérculo calcificado que se encuentra al final de su amplia apertura bucal. Esta especie es comestible y muy apreciada por su aprovechamiento cárnico, por los usos del nácar que posee y por la utilización de su opérculo con destino a ser engarzado en joyería. Se han recuperado 9 ejemplares distribuidos a lo largo de cinco estratos (Tabla 3), sin embargo la mayoría de estos registros están disociados de grandes concentraciones, siendo solo el conjunto de 3 ejemplares de la UE 96 el único reseñable a este respecto.

Cerithium vulgatum. Este pequeño cerítido conocido comúnmente como “caracolillo”, en la actualidad se consume solo en ámbitos muy reducidos, careciendo de interés comercial. Se caracteriza por su pequeña talla, y su concha picuda, alargada y dura que se desarrolla hasta los 8 cm de longitud. La presencia de esta especie en los contextos de La Madre Vieja es muy limitada, reduciéndose a solo 3 ejemplares que no superan el 2,25% de la muestra. Identificada su presencia en la UE 96 (2 ejemplares) y UE 120 (un ejemplar) (Tabla 3).

Charonia lampas. Gasterópodo comestible, de gran talla, poco abundante pero muy extendido en el Mediterráneo, conocido en la actualidad como caracola. Este taxón presenta una concha alargada grande y sólida, llegando a alcanzar una talla de hasta 30 cm, si bien los tres ejemplares documentados en las excavaciones de La Madre Vieja se corresponden con unos individuos de entre 15 y 20 cm de longitud. En referencia a estos contextos (Tabla 3), los tres ejemplares representan el 2,25% del NR total, y muestran diferentes momentos de la secuencia de colmatación de los talleres analizados del Sondeo 3 (UE 2) y del Sondeo 4 (UUEE 105, 106).

Hexaplex trunculus. Gasterópodo de la familia de los murícidos, de alta consideración en la actualidad por su contenido cárnico, pero ampliamente valorado en la Antigüedad también por su aprovechamiento para la elaboración de tintes de color púrpura. En el

contexto que analizamos tan solo se han recuperado dos individuos, asociados a la excavación de la UE 119 (Fig. 3B).

Patella caerulea. Este patélido, conocido comúnmente como “lapa”, es comestible y aunque su comercialización es escasa en los puertos andaluces, su consumo local en poblaciones costeras es más habitual. Se caracteriza por su menor tamaño (con respecto a la *Patella ferruginea*) y su perfil más suave, siendo las nervaduras de su concha apenas perceptibles en algunos casos. En estos contextos se han hallado solo 2 ejemplares documentados en dos unidades estratigráficas distintas (UE 96 y UE 115).

Patella ferruginea. Este patélido, que responde a la misma denominación común que el anterior, se corresponde hoy con una especie amenazada de extinción, aunque fue bastante más abundante a lo largo de la Antigüedad. En el caso de La Madre Vieja, la *Patella ferruginea* representa el 32% del total de gasterópodos documentados, si bien su presencia se limita a dos niveles, la UE 96 (8 ejemplares) y 105 (1 ejemplar), siendo de nuevo el contexto presente en la UE 96 el más significativo desde el punto de vista cuantitativo.

UE	Gasterópodos marinos	NR	%NR	NMI	%NMI	Nombre común
2 (S3)	<i>Charonia lampas</i>	1	0,75	1	0,99	Caracola
94	<i>Bolma rugosa</i>	2	1,5	2	1,98	habita/orejilla
96	<i>Bolma rugosa</i>	3	2,25	3	2,97	habita/orejilla
	<i>Patella ferruginea</i>	8	6	8	7,92	Lapa nervada
	<i>Patella caerulea</i>	1	0,75	1	0,99	Lapa
	<i>Cerithium vulgatum</i>	2	1,5	2	1,98	Caracolillo
97	<i>Bolma rugosa</i>	2	1,5	2	1,98	habita/orejilla
105	<i>Charonia lampas</i>	1	0,75	1	0,99	Caracola
	<i>Patella ferruginea</i>	1	0,75	1	0,99	Lapa nervada
106	<i>Charonia lampas</i>	1	0,75	1	0,99	Caracola
	<i>Bolma rugosa</i>	1	0,75	1	0,99	habita/orejilla
115	<i>Bolma rugosa</i>	1	0,75	1	0,99	habita/orejilla
	<i>Patella caerulea</i>	1	0,75	1	0,99	Lapa
119	<i>Hexaplex trunculus</i>	2	1,5	2	1,98	Caracola/cañaila
120	<i>Cerithium vulgatum</i>	1	0,75	1	0,99	Caracolillo
	Total Gasterópodos marinos	28	21	28	27,73	
	TOTAL (Gasterópodos y bivalvos)	134	100	101	100	

Tabla 3. Tabla de taxones de gasterópodos determinados en las diferentes estratos (UE) de las excavaciones arqueológicas de La Madre Vieja, con indicación en cada caso de NR, NMI y terminología actual utilizada para definir dichas especies en los puertos del golfo de Cádiz.

Table 3. Table with gastropod taxa specified in the different layers (UE) of the archaeological excavations of La Madre Vieja, with indication in each case of Number of Records (NR), Minimum Numbers of Individuals (NMI) and current terminology to define certain species in the ports of the Gulf of Cádiz.

4. DISCUSIÓN

Como valoración general de las cifras de moluscos presentadas por nosotros en las líneas precedentes, podemos confirmar que, de forma general, el estudio taxonómico realizado no ha permitido apreciar evidencias claras que se puedan interpretar como huellas de uso o de alteración humana en los taxones estudiados. Aunque algunos ostreidos presentan algunas perforaciones superficiales, éstas deben responder mayoritariamente a la presencia de parásitos marinos. Más dudas tenemos sobre un

orificio existente sobre la concha de un ejemplar de *Charonia lampas* que luego referiremos. En relación al tipo de moluscos atestiguados, podemos concluir que la presencia de registros de gasterópodos es del 21% del total de la muestra, siendo los bivalvos el 79% (Fig. 4). De los primeros, dadas las posibilidades de explotación cárnica y los porcentajes de individuos hallados, creemos que solo los ejemplares de patélidos representan una muestra suficientemente interesante para plantear un consumo planificado y selectivo, como apuntaremos, encontrándose el resto de especies, por su dispersión y volumen, dentro de los ejemplares que pueden ser considerados hallazgos casuales o accidentales, lo que no tiene porqué implicar su ausencia de aprovechamiento. Este sería el caso de los 3 ejemplares recuperados de *Cerithium vulgatum*, que pese a formar parte de contextos de mayor interés productivo, como es la UE 96, deberían ser interpretados como capturas ocasionales que pudiesen conllevar el consumo directo o, con mayor probabilidad, como una aprehensión accidental sin aprovechamiento económico o gastronómico, en un contexto de desarrollo de las actividades de marisqueo. La documentación del *Cerithium vulgatum* en contextos similares suele ser igualmente marginal (Bernal *et al.*, 2014c), interpretándose normalmente con una presencia accidental de escasa o nula vinculación productiva.

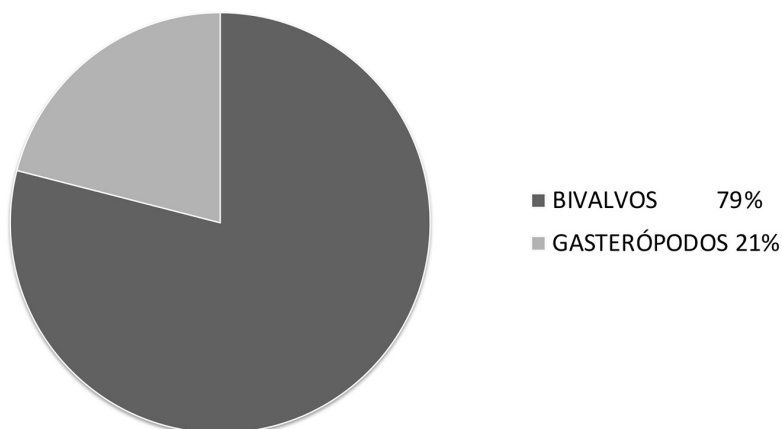


Fig. 4. Gráfica del porcentaje de bivalvos y gasterópodos presentes en los contextos analizados de La Madre Vieja, según el NR.

Fig. 4. Graph with the percentage of bivalves and gastropods present in the analyzed contexts of La Madre Vieja, according to the number of records (NR).

En relación al resto de taxones, los 9 registros de *Bolma rugosa* tampoco pueden ser tenidos en consideración general a nivel de aprovechamiento cárnico debido a su aislamiento, a excepción de los 3 ejemplares también presentes en la referida UE 96, que deben ser reseñados no por su aglomeración sino por formar parte de un mayor conjunto de gasterópodos y bivalvos, pese a lo cual la escasa presencia porcentual con respecto a la totalidad de la muestra nos debe remitir posiblemente a una captura accidental en un contexto de potenciación del marisqueo o a un uso gastronómico limitado frente al consumo de otras especies. En cualquier caso, no podemos olvidar la potencialidad de aprovechamiento ornamental que representa, bien por los usos del nácar que posee o ya

sea por la utilización de su opérculo como destino a ser engarzado en joyería, al ser considerado como amuleto contra el mal de ojo. En lo que respecta a este taxón, a nivel carteiense, y mirando hacia otros contextos de posible desarrollo haliéutico, debemos destacar por una parte la presencia de una aglomeración de este taxón que fue hallada también en contextos del s. VI d.C., documentados en 2005 en las termas de la ciudad (Antequerano *et al.*, 2008: 43), localización a la que volveremos a hacer mención en este trabajo por la presencia de posibles reaprovechamientos con fines haliéuticos. Otros ejemplares han sido atestiguados en el entorno de *Carteia* vinculados al taller de púrpura documentado en el *vicus* de Villa Victoria, fechado en la segunda mitad del s. IV d.C. (Bernal *et al.*, 2009). En este caso, los individuos de *Bolma rugosa* se interpretaron como capturas accidentales -por su escasa presencia porcentual-, asociándose en el caso concreto de este taxón con posible uso para joyería o como amuletos.

Creemos que serán los bivalvos los que representen una mayor suma de cara a su posible explotación, centrándose la misma en tres especies: *Ostrea edulis*, *Cerastoderma edule* y *Ruditapes decussatus*, debiendo atender el resto de ejemplares hallados a capturas ocasionales. De cara a un estudio cuantitativo, será la *Ostrea edulis*, como ya hemos mencionado y desarrollaremos en un apartado específico, la que podamos relacionar con mayor claridad con una explotación más intensa y planificada, que aunque abarque toda la muestra estratigráfica en general (desde época altoimperial a la tardoantigüedad), será el marco centrado entre finales del s. V e inicios del VI cuando encuentre mayor protagonismo, en conjunción con las otras dos especies de almejas referidas. Los estudios llevados a cabo a nivel malacológico en los contextos salazoneros de *Carteia*, no inducen a pensar por el momento que las distintas variedades de almejas representasen un recurso fundamental en las actividades marisqueras, ni un ingrediente destacado a nivel de consumo, al menos es lo que se desprende de los limitados contextos analizados por el momento. En el vecino conchero tardorromano de Villa Victoria, las cantidades recuperadas de este tipo de bivalvos no llegan la decena de individuos, representando por tanto una muestra marginal (0,4% del total) interpretadas como capturas accidentales (Bernal *et al.*, 2009: 243). Entre los testimonios de almejas de La Madre Vieja que hemos presentado en este trabajo, únicamente, los ejemplares de *Cerastoderma edule* y de *Ruditapes decussatus* son valorables a nivel cuantitativo, con 19 y 9 NMI respectivamente, siendo en cualquier caso estas cifras bastante moderadas. Los ejemplares de la *Cerastoderma edule* se corresponden en todos los casos con niveles de rellenos de piletas salazoneras de época tardorromana avanzada: La UE 94, que integra la estratigrafía media de la P-15 de C-I; las UUEE 96 y 97, que rellenan a la balsa P-53 de C-II, y la UE 119, que sella la pileta P-62 de C-III en este caso. Los ejemplares de *Ruditapes decussatus* se corresponden mayoritariamente con individuos aislados a excepción del contexto de la UE 96 (5 registros), circunscrita con precisión a la fase de cese de producción industrial de estos talleres. La presencia de estos dos taxones creemos que podría encontrar encaje en un producto de consumo directo por los pescadores, o como complementos de otras producciones, como vemos en estos contextos en los que se asocian a mayores proporciones de ostreidos y, en cualquier caso, de nuevo asociados a niveles de abandono del barrio industrial, por lo que creemos que este tipo de contextos permiten evidenciar un mantenimiento de la actividad pesquera y marisquera de este

barrio industrial para estos momentos avanzados de la tardorromanidad, aunque probablemente ajenos a la producción de estas *cetariae* que analizamos.

En lo que respecta a las otras almejas documentadas, la mayor parte de los registros son aislados como el ejemplar de *Acanthocardia tuberculata* hallado en el nivel basal de la pileta salazonera P-15 de la factoría C-I (UE 95), fechado entre fines del s. IV e inicios del V d.C., si bien en este caso es cierto que presenta una apariencia y nichos de consumo similares a la *Cerastoderma edule*, por lo que podríamos apuntar hacia similares posibilidades de aprovechamiento. El único ejemplar de *Callista chione* se localizó en un contexto estratigráfico amplio (UE 109), aunque solo acompañado de otros dos ejemplares de moluscos (*Ruditapes decussatus* y *Ostrea edulis*), formando el nivel de abandono definitivo de la pileta P-16 -*Cetaria* I-, que situamos entre el s. V e inicios del VI, evidenciando en este caso el momento en que es definitivamente sellada buena parte del edificio industrial. No disponemos en este contexto de unos registros malacológicos amplios, ya que estos solo se corresponden con un ejemplar de cada especie atestiguada, por lo que igualmente deben ser relativizadas, interpretadas como posibles evidencias residuales asociadas con el autoconsumo. Un caso igualmente limitado es el de los únicos ejemplares de *Venus nux* y *Venus verrucosa*: el primero se localizó en la UE 91, un nivel que se enmarca en la C-III, correspondiente con el abandono inicial de la pequeña pileta P-90, en la que también se documentó un interesante conjunto de pesas de red, un estrato que se encuentra bien fechado en el s. VI (Expósito, 2017), representando uno de los momentos de abandono más tardíos pero no por ello más alejado de los contextos de actividades fabriles. El segundo está asociado a la UE 97, que se trata del nivel de relleno intermedio de la P-53 (C-II), en el cual están presentes varios taxones de almejas entre los que podría encontrar cabida, aunque el resto del conjunto está protagonizado por *Cerastoderma edule* y *Ostrea edulis*. Desde nuestra perspectiva, el mayor registro de ostras y varias familias específicas de almejas, habilitan la posibilidad de que se aplicara un criterio de captación más planificado, al menos, para los principales registros, de cara a su uso como ingrediente potencial de salsas de pescado, algo de lo que deberíamos excluir este taxón dado su limitado registro. La presencia en este mismo nivel de los dos únicos ejemplares registrados de *Glycymeris nummaria* deben quedar disociados de estos planteamientos productivos ya que las huellas de abrasión que presentan indicarían su presencia accidental, alejada de aprovechamientos de consumo, como ocurre en la actualidad con buena parte de los concheros playeros no intencionados.

Al margen de estos planteamientos vertidos en las líneas precedentes, podemos observar que el ocaso de la producción fabril salazonera en la mayor parte del barrio industrial carteiense, producida en época tardoantigua, no conllevó aparentemente el cese de la explotación de los recursos pesqueros, sino posiblemente una redimensión de las producciones piscícolas y una transformación de los espacios productivos que potenciase otros recursos, como los ostreidos, que se verían primados frente a otras especies anteriormente más demandadas, a la vez que se constataba una potenciación de la recolección de moluscos asociada al aprovechamiento directo, hacia el autoconsumo.

La recolección y el consumo de ostras (*Ostrea edulis*)

Los registros de ostras recuperados en La Madre Vieja son los más abundantes de los analizados en este trabajo. Los contextos más destacados a nivel interpretativo son los

pertenecen tanto a la UE 96 como a la 97, ya que ambos se corresponden con niveles de colmatación sucesivos de la pileta P-53 de la C-II, que se asientan a mediados del s. VI d.C., mientras debemos llamar la atención igualmente de los contextos asociados a la UE 119, que sella la pileta P-62 de la C-III, que podemos situar entre mediados del s. V y la primera mitad del s. VI d.C. De los demás contextos en los que hemos atestiguado testimonios de ostreidos podemos indicar que en su mayoría se corresponden igualmente con secuencias estratigráficas que atienden a los niveles de amortización definitiva y, aunque existen casos de abandonos iniciales (UE 115 o 120), estos siempre se encuentran integrados dentro de la tardorromanidad. Partiendo de estos preceptos, podemos apuntar que en este sector del barrio industrial se mantuvo una actividad marisquera intensa que tomaba como base el aprovechamiento de ostreidos, que se extendió más allá del cierre de las *cetariae*, y que dicha coyuntura presenta su techo productivo en época tardoantigua, en torno a los dos primeros tercios del s. VI d.C., tal y como se observa para otros espacios haliéuticos peninsulares (Buxó, 2006; Bernáldez-Sánchez y Bernáldez-Sánchez, 2002).

En relación a la composición de otros concheros situados fuera de *Carteia* para cronologías similares, observamos que la *Ostrea edulis* se convierte en la protagonista indispensable en la mayor parte de los ambientes analizados, encontrando evidencia de su comercialización tanto en la costa como en el interior, siendo habitual la documentación de otros bivalvos menores vinculados a este producto, como es el caso de la *Cerastoderma edule* o *Ruditapes decussatus*, en contextos leoneses (Bejega *et al.*, 2014), o *Cerastoderma edule*, *Patella caerulea* y *Hexaplex trunculus* en los estudios realizados para *Castulo* (Tudela *et al.*, 2014), especies todas ellas constatadas en estos registros que exponemos para las mayores acumulaciones de ostras de La Madre Vieja, ya que en la UE 96 se constató la presencia de esta misma especie de patélido además de los dos tipos de almeja (como en la UE 97), mientras en la UE 119 se identificaron ejemplares del múrice que hemos apuntado, además de la *Cerastoderma edule*, evidenciando así que el comercio de estos taxones hacia el interior podía seguir caminos paralelos, en todos los casos destinados al consumo directo (Fig. 3B).

En relación a las evidencias de producción o recolección de ostras y su comercialización, estas pueden dejar dos tipos de registros importantes, ya sea en origen o en destino. A este respecto, si las conchas de ostra se documentan en origen -como sería nuestro caso- estarían evidenciando bien un consumo directo por parte de la población local, o bien la elaboración de algún tipo de producto alimentario que tenga las ostras como uno de sus ingredientes, ya sean conservas del tipo de escabeches de ostras como los recogidos en el recetario de Apicio (Tudela *et al.*, 2014), o bien producciones de salsas o salazones (Macheboeuf, 2007), ya que no debemos olvidar que eran habituales las conservas realizadas con moluscos, y que Plinio cita expresamente la realización de salsas con este ingrediente: *El allex ha llegado a hacerse también con ostras, erizos, ortigas de mar, hígados de salmonete y se ha puesto a corromper la sal de innumerables formas para obtener un condimento sabroso* (H.N., XXXI, 95). Por el contrario, si las conchas de ostra son documentadas en destino, servirían como prueba del transporte de este molusco vivo hasta su destino para ser consumido directamente, como sabemos que era costumbre hacer en ambientes aristocráticos romanos de forma habitual. En lo que respecta a la segunda opción, resultan de interés las publicaciones que analizan la dispersión y documentación de *Ostrea edulis* hacia el interior, destacando los trabajos

sobre *Castulo*, hasta donde podrían llegar por vía fluvial (Tudela *et al.*, 2014); sobre León, en atención al consumo de las legiones (Bejega *et al.*, 2014); los que tratan la comercialización y distribución de las ostras en la *Gallia* romana (Bardot-Cambot, 2014); aquellos que atienden al hallazgo de *Ostrea edulis* en ambientes de tan difícil acceso como el desierto libio (Leitch, 2014: 118-119), o los que estudian la presencia de ámbitos tan distantes de la costa como Toledo (Caballero y García, 2014), en un contexto de época visigoda, que concuerda con los momentos de máxima actividad de los recolectores de ostras del Estrecho (Bernal, 2007: 94-95). Sin duda, el estudio sobre las posibles vías de comercialización de este delicado producto hasta el interior de la meseta realizado por Caballero y García, así como los trabajos experimentales trazados sobre las rutas del norte hacia el interior (Castaños y Escribano, 2010) representan aproximaciones serias que permiten habilitar el comercio de lujo de ostras con posibles destinos que cubran buena parte de la Península Ibérica desde las diferentes costas circundantes para época romana. Esta perspectiva permite abrir una importante vertiente de análisis económico -difícil de contrastar a nivel arqueológico- pero que sin duda pudo suponer un amplio desarrollo comercial para ciudades costeras como *Carteia*, conocida desde la Antigüedad por la riqueza de sus mares, sobre todo si atendemos a lo que parece constatarse como un repunte del consumo de estos moluscos para época tardoantigua -coincidiendo con la datación de nuestros concheros- tal vez en un intento por reivindicar una costumbre gastronómica romana, en un momento en el que los símbolos de la romanidad se utilizan como elemento legitimador.

Volviendo a la primera opción, que explique la abundancia de concheros de ostreidos en los yacimientos costeros de tradición salazonera, como es nuestro caso, disponemos por una parte de contextos interpretados hacia el consumo local. Así se desprende del análisis de una acumulación puntual de estos moluscos atestiguada entre los vertidos realizados en la muralla oriental de la cercana *Baelo Claudia* para época altoimperial. Este conchero se asimiló con la realización de un banquete del que habrían disfrutado miembros de alto rango, y de cuyo residuo se pudo evaluar que más del 77% de los mismos pertenecían a *Ostrea edulis* (Bernal *et al.*, 2014b). Otras concentraciones de moluscos asociadas a diferentes ambientes de producción salazonera podemos encontrarlos en la costa de Huelva, donde han sido analizados varios contextos de las factorías del Cerro del Trigo y del Eucaliptal, en los cuales se observan interesantes porcentajes de estos ostreidos que, sin ser la primera especie en concentración, sí que permiten identificar una proporción destacada (Bernáldez-Sánchez y Bernáldez-Sánchez, 2002). También están presentes en los contextos de fundación de la factoría salazonera del Teatro de Andalucía en Cádiz (Bernal *et al.*, 2014c: fig. 20), aunque tanto en uno como en otro caso no resultan concluyentes en relación a sus usos. Un panorama diferente lo representan los niveles de abandono de las factorías algicireñas de San Nicolás 3-5, donde la *Ostrea edulis* se documentaba en abundancia, permitiendo plantear tanto un uso industrial de las mismas como la producción de ostricultura -*vivaria ostrearum*- a partir de la documentación de una serie de parámetros biométricos y la localización de un ejemplar crecido sobre un fragmento cerámico (Bernal, 2007; 2011), que responderían a un tipo de producción ya constatada arqueológicamente con anterioridad (Marzano, 2013: 189). Este tipo de aprovechamiento ha sido aludido por varios autores citando a Varrón, como reproduce el propio Plinio (H.N. IX, 169), quien recuerda que Sergio Orata fue el primero

que creó viveros de ostras, un relato que puede ponerse en relación con otra referencia de Aristóteles (GA 763b1) quien incluso habla del traslado de ejemplares de un lugar a otro para el engorde de ostras.

Para el caso de *Carteia*, debemos recordar que en dos de los niveles de abandono definitivo de una pileta del taller salazonero C-II de La Madre Vieja, se recuperaron un total de 39 registros de *Ostrea edulis*, junto con otros ejemplares de bivalvos, lapas y *Bolma rugosa*, contextos que se asocian al abandono del espacio productivo, situado a mediados del s. VI d.C. Debemos recordar igualmente que las ostras representan el taxón más representativo de los contextos analizados en La Madre Vieja, con 60 ejemplares (NMI), y que se distribuye en contextos muy restringidos (Fig. 5), lo cual hace plantearnos que nos encontremos ante zonas de actividad y de descarte limitadas. En *Carteia*, además de los testimonios de La Madre Vieja, ha sido documentado otro conchero de ostras situado en las termas de la ciudad (Antequerano *et al.*, 2008: 43), que atiende a los mismos patrones datacionales, al ser fechado en el mismo s. VI d.C., un espacio de gran interés para nosotros, porque no es la primera vez que se observa la presencia de contextos haliéuticos en él, si atendemos a los testimonios de Presedo y Caballos (1988: 519), que no hacen sino respaldar las posibilidades locales de aprovechamiento de este tipo de productos, al menos de nuevo para época tardorromana avanzada. Llama la atención la ausencia de otros estudios específicos sobre otros contextos malacológicos del sector meridional de la *civitas*, cuyo desarrollo podría contribuir a demostrar la potencial intensa actividad marisquera que creemos que podría existir aquí, al menos, para época tardorromana. A este respecto, los únicos contextos malacológicos bien publicados se encuentran algo más alejados y se vinculan al entorno productivo de la ciudad, concretamente al *vicus* de Villa Victoria, que se caracterizan por la presencia de un amplio conchero tardorromano, generado en la segunda mitad del s. IV d.C., que alterna niveles de conchas con evidencias de termoalteración. En lo que respecta a la presencia de ostreidos se cita que han sido documentados de forma testimonial e interpretados como capturas ocasionales, por la variada talla de los ejemplares y su reducido porcentaje de aparición, que no suman más del 0,21% del total de ejemplares documentados en estos concheros (Bernal *et al.*, 2009: 243 y 255-257).

Partiendo de todos estos planteamientos, y teniendo en cuenta la ausencia de otros estudios específicos, debemos defender que la muestra de ostreidos analizada en este sector del barrio salazonero (*cetariae* de La Madre Vieja) puede servir para iniciar una reflexión que valore la posibilidad de que en *Carteia* se hubiesen utilizado estos moluscos para un uso productivo que superase el autoconsumo, como se ha planteado ya para Algeciras (con porcentajes mucho más destacados). Este recurso, en conjunción con otros bivalvos y gasterópodos a los que se asocian estas acumulaciones de conchas, tal vez pudiera estar asociado a la elaboración de conservas y salsas de pescado (*garum*) en las que estén presentes los ostreidos, posiblemente como ingrediente complementario para las mismas, al menos para época tardorromana. Este planteamiento deberá ser desarrollado en un estudio dedicado al efecto en el marco de un análisis integral de la malacología de los ambientes costeros de *Carteia*, si bien, en cualquier caso, como apuntamos, la presencia de cocheros de ostras, que tienen su máximo exponente entre finales del s. V y la primera mitad del VI d.C., sugieren un mantenimiento de la actividad haliéutica en el barrio industrial carteiense todavía para estos momentos, tal vez

planteando un cambio de modelo productivo donde parece cobrar un papel más destacado la recolección de ostras para el consumo directo, pero donde tendría cabida su utilización como ingrediente para la realización de nuevas elaboraciones, un modelo de explotación que en todo caso se sustentaría en el aprovechamiento de los recursos marinos del Estrecho.

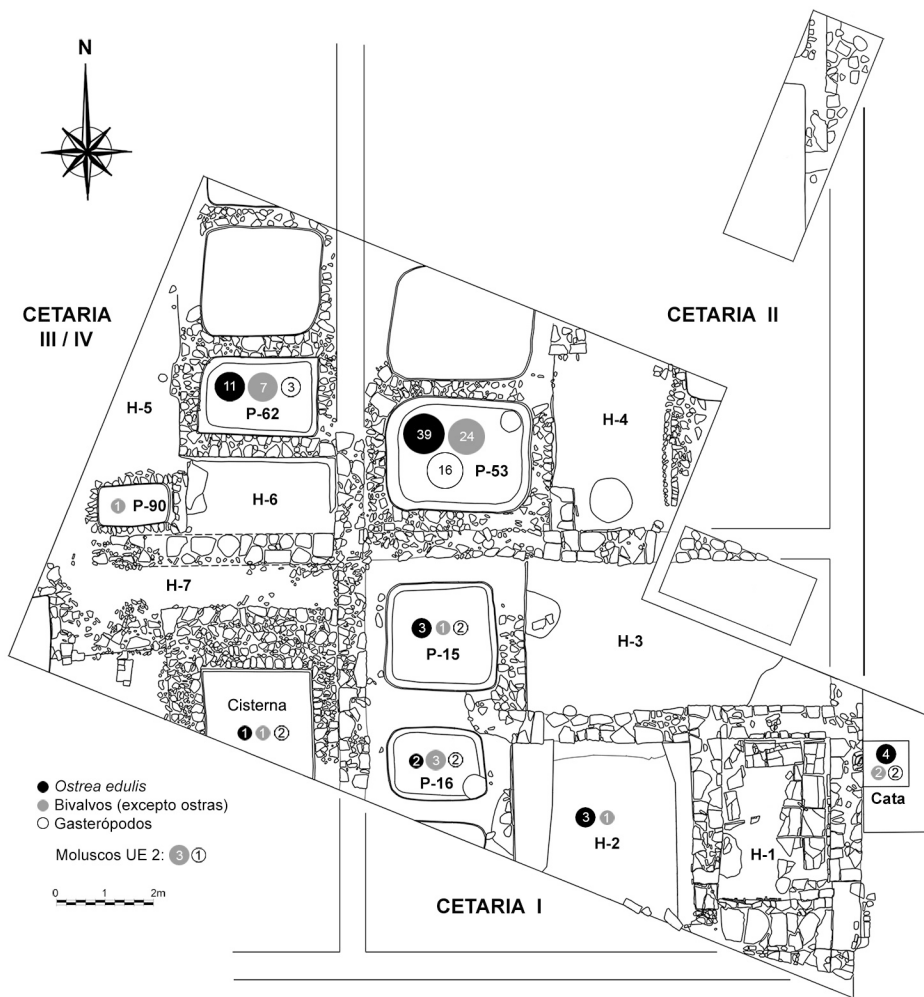


Fig. 5. Planta con la dispersión de hallazgos de moluscos (NR), divididos en bivalvos y gasterópodos, donde se resaltan los registros de *Ostrea edulis*.

Fig. 5. Dispersion of mollusk findings, divided into bivalves and gastropods (Number of Records), where the records of *Ostrea edulis* are highlighted.

Las lapas como recurso complementario

Los patélicos recuperados en las excavaciones de La Madre Vieja no representan un *rara avis* dentro de los registros malacológicos de entornos haliéuticos del Estrecho de

Gibraltar, lo que posiblemente explique su presencia porcentual en los ambientes analizados. Concretamente la *Patella caerulea* ha sido solo atestiguada en dos niveles (UE 96 y 115), de las cuales solo podemos hacer mención a la primera de ellas como un marco de interés malacológico, ya que la UE 115 solo ha permitido el hallazgo de este ejemplar y de otro de *Bolma rugosa*. En lo que respecta a la *Patella ferruginea*, esta representa el 32% del total de gasterópodos documentados, si bien su presencia se vuelve a limitar a dos niveles: la UE 96 (8 ejemplares) y 105 (1 ejemplar), siendo de nuevo el contexto presente en la UE 96 el más significativo desde el punto de vista cuantitativo. Debemos recordar que ambos estratos se corresponden con niveles de distinto perfil, y por tanto deberían responder a diferente problemática, ya que como apuntamos en el apartado anterior, el primer caso se trata del nivel de colmatación definitiva de una balsa salazonera, cuya génesis nos remite a época tardoantigua, mientras el segundo de los ejemplos (UE 105) debemos vincularlo al inicio de la actividad de las chancas de este sector del barrio industrial. Partiendo del análisis global de la UE 96, y de la proporción de testimonios de esta especie, segunda en importancia tras los ostreoides, debemos volver a incidir sobre la importante actividad recolectora -desde un punto de vista malacológico- que evidencia para la tardoantigüedad este estrato, además de recalcar la alta consideración que tanto ostras como estas variedades de patélidos debieron tener para usos gastronómicos, no pudiendo descartar que tal alta proporción responda a una actividad de los *conchylioleguli* destinada a la producción de alimentos complejos generados a nivel industrial.

La presencia de concheros de patélidos en contextos del Estrecho de Gibraltar, en los que se suelen documentar los dos taxones aquí referidos, no son extraños, si bien en este caso la presencia de solo dos ejemplares de *Patella caerulea* frente a ocho de *Patella ferruginea* debemos entenderla en el marco de la recolección del segundo tipo de taxón y admitiendo ocasionalmente la suma de familias similares, como sería este caso. Atendiendo a contextos análogos cercanos geográficamente, podemos acudir a las recientes excavaciones desarrolladas tanto en el barrio salazonero como en las Termas Marítimas de *Baelo Claudia*. En el estudio de los contextos malacológicos del ambiente termal -asociados a los niveles de abandono del edificio- se observó una importante presencia de lapas frente a otras especies de moluscos (a excepción de la *Phorcus lineatus*, también muy abundante), habiéndose interpretado su presencia con actividades de marisqueo intensas de cara al consumo directo de sus carnes (Bernal *et al.*, 2015). En el caso de los concheros localizados en el barrio industrial salazonero baelonense, debemos llamar la atención principalmente sobre la presencia de un amplio conjunto de patélidos documentados en el Conjunto Industrial X, con una representación mayoritaria de la *Patella ferruginea* frente al resto de taxones malacológicos. Este conchero, asociado a los niveles de abandono inicial (finales del s. II d.C.), se interpretó como fruto del descarte y aprovechamiento de estos moluscos, destinados a la elaboración de alimentos específicos o para ser empleadas como ingredientes en las salsas de pescado (Bernal *et al.*, 2016a: 169-170), prácticas constatadas igualmente en el yacimiento gaditano del Cine Cómico o en el de Marsa, en la costa tingitana (marroquí) del Estrecho de Gibraltar (Bernal *et al.*, 2011a: 42-45). No podemos dejar de mencionar a este respecto, otros contextos próximos a *Carteia*, como los testimonios documentados en el conchero tardorromano de Villa Victoria, ya que en dicho ambiente se pudo identificar una alta proporción de patélidos

(17% del total), sumando un número suficientemente interesante en cuanto a su volumen total, como para poder plantear un uso que supere lo anecdótico o residual, lo que ha permitido plantear de nuevo a sus excavadores su utilización como ingrediente para la preparación de conservas (Bernal *et al.*, 2009: 239-243). Sin duda, estos hallazgos ponen de manifiesto la amplia variedad productiva que pudo desarrollarse en *Carteia*, al menos para época tardorromana, donde la actividad del marisqueo parece cobrar especial significancia.

Trompas de tritón

Por su singularidad, debemos destacar la presencia de los ejemplares de *Charonia lampas* presentados, en especial porque este taxón se correspondía con lo que Plinio el Viejo definía como *Buccinum* (Battiato, 2012: 13), un gasterópodo muy común en el Mediterráneo que era habitualmente trabajado en ambientes marinos durante la Antigüedad para ser usado como aerófono, recibiendo el apelativo común de “trompas de tritón”.

Los tres ejemplares documentados en las excavaciones de La Madre Vieja se corresponden, desde un punto de vista físico, con unos individuos situados en una talla media, presentando dos de ellos el ápice truncado, evidencia que podría habilitar su uso como aerófono (Fig. 6A-C), mientras uno de estos dos conserva además un pequeño orificio en la cuenca principal, aunque no podemos confirmar su elaboración artificial (fig. 6C). Debemos destacar la cada vez mayor documentación de este tipo de hallazgos usados como aerófono en contextos haliéuticos del ámbito del Estrecho (Sáez y Gutiérrez, 2014) por lo que, pese a ser cautos sobre la asociación de nuestros ejemplares con estas prácticas, creemos que no puede ser descartado su uso dadas las evidencias planteadas. En cualquier caso, su presencia no puede resultar desdeñable por su potencialidad desde un punto de vista bromatológico, como ya se ha planteado con anterioridad (Bernal *et al.*, 2014c), pero tampoco por servir como materia prima para la elaboración de los citados instrumentos sonoros.

Como recogimos en el apartado descriptivo, observamos que los ejemplares de *buccina* recuperados de estas factorías no representan un único hallazgo ni se adscriben todos ellos a una fase determinada. Concretamente, la primera de las 3 caracolas recuperadas (Tabla 3) se localizó en la UE 105, un estrato documentado en la cata estratigráfica situada en el Sondeo 4, al exterior de la factoría C-I y que representa uno de los niveles asociados con mayor claridad al inicio de la actividad industrial de este taller, a mediados del s. I d.C. El segundo registro, procedente de la UE 106, proviene de otro ambiente fabril, ya que este nivel se configura como el único relleno que colmata la cisterna de la C-IV, fechado en época tardorromana no muy avanzada, asociado a su fase de abandono inicial. El último de ellos, procedente del contiguo Sondeo 3, concretamente de un amplio paquete de depósitos tardoantiguos que denominamos UE 2, compartía disposición con varios testimonios más de actividad haliéutica como pesas de red o ánforas. Como podemos apreciar la documentación de *buccina* nos ha remitido a contextos situados desde la fase de inicio productivo (UE 105) a la de abandonos iniciales (UE 106) y la colmatación definitiva de este sector del barrio industrial (US 2), evidenciando por tanto una presencia limitada en los registros estudiados, que deberían

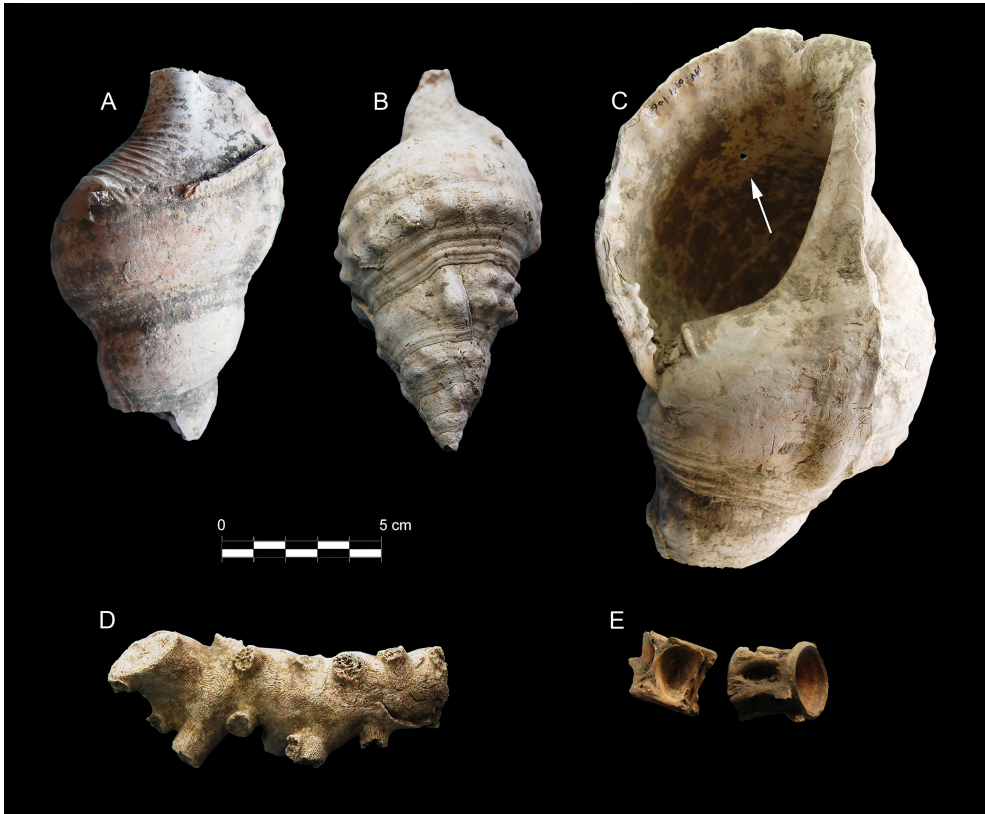


Fig. 6. Arriba (A-C), conjunto de tres caracolas *Charonia lampas* documentadas en las excavaciones del arroyo de La Madre Vieja. La primera de ellas pertenece a la UE 2 del Sondeo 3 (A), mientras las otras dos pertenecen a la UE 105 (B) y 106 (C) del Sondeo 4. Los ejemplos A y C evidencian la presencia del ápice truncado, y el segundo caso, además, se señala con una flecha la perforación. Debajo, rama de coral recuperado en la UE 95 (D) y vértebras de túnido localizadas en la UE 96 (E).

Fig. 6. Above (A-C), a set of three *Charonia lampas* shells documented in the excavations of La Madre Vieja stream. The first one belongs to UE 2 of Survey 3 (A), while the other two belong to UE 105 (B) and 106 (C) of Survey 4. Examples A and C show the presence of the truncated apex, and the second one show a signal of perforation. The opposite extreme shows the section of the apex. Below, coral branch recovered in the UE 95 (D) and tuna vertebrae located in the UE 96 (E).

hacernos reflexionar sobre sus posibilidades de aprovechamiento, ya sea funcional (a partir de las evidencias expuestas) o gastronómico. En lo que refiere a la potencialidad de uso como aerófono, debemos apuntar que los ejemplares que presentan roturas o sección del ápice son los que se corresponden a época tardorromana. En lo que respecta a su posible utilización como recurso para las industrias pesqueras carteienses, debemos remitir a su presencia en paralelos cercanos, no solo en los contextos gaditanos de las factorías del Cine Cómico (Bernal *et al.*, 2014c), y la principal factoría salazonera púnica portuense de Puerto-19 (Sáez y Gutiérrez, 2014), sino también por ejemplo en el yacimiento fenopúnico de Plaza de Asdrúbal (Cádiz), donde se constataron ejemplares de *Charonia lampas* hasta en 11 estratos diferenciados, que llevó a interpretar la amplitud de taxones presentes en esta fábrica -asociada directamente a actividades haliéuticas- con un

aprovechamiento preferente de gasterópodos marinos frente a bivalvos en lo que respecta a los contextos malacológicos (Bernal *et al.*, 2014c: 214). De especial interés al respecto, es la documentación de esta especie en el conchero tardorromano excavado en el entorno de *Carteia* asociado al espacio productivo de Villa Victoria, el cual, pese a no ser especialmente protagonista, se asoció, como al resto de gasterópodos analizados -a excepción de los múrices- con su aprovechamiento para la elaboración de salsas de pescado en ambiente haliéutico (Bernal *et al.*, 2009). Para el caso que analizamos, un número tan limitado de registros no permite sustentar la realización de producciones gastronómicas especializadas que tomen a este taxón como eje de las mismas, debiendo ser su presencia a nivel bromatológico meramente testimonial, al menos partiendo de la muestra documentada. Una consideración diferenciada merece su potencial uso que acabamos de referir a modo de aerófono, al situarse en un contexto claramente pesquero y mostrar huellas compatibles con su transformación para estos usos (Fig. 6A-C). En cualquier caso, la documentación de este taxón no puede ser pasada por alto, si atendemos a la cita de Estrabón sobre la presencia y tamaño de las caracolas o *buccina* halladas en esta ciudad del Estrecho: *Dícese que en Carteia se han hallado buccinas y múrices que pueden contener hasta diez cotylae; y en la costa de afuera se pescan morenas y congrios de más de ochenta minas, pulpos de un talento y calamares de dos codos de longitud y similares* (Estrabón, *Geografía*, III, 2, 7).

Pongamos un poco de color... y hablemos de la púrpura

Conocemos suficientes referencias que nos apuntan a la importancia de los múrices para la obtención del colorante púrpura a lo largo de la Antigüedad. Opiano dedica un apartado expreso de su trabajo a su recolección mediante nasas (Haliéutica, V, 597-612), mientras Plinio se refiere a estos especímenes, a su captura, a la obtención del colorante de los mismos, y a su utilización para el teñido de tejidos (H.N., IX, 125-140), como también relata Claudio Eliano, quien centra los versos dedicados a la púrpura en explicar el método de obtención de la tintura machacando el caparazón (H.A., XVI, 1). En relación a los métodos de captura de los *muricidae*, estas referencias tomadas de la literatura clásica, han sido completadas y aunadas por García Vargas (2004: 222-227), quien ha sumado a estas los testimonios etnográficos y arqueológicos que refieren una diversidad de técnicas, pero que tienen en las nasas unas de las mejores herramientas de capturas para estos gasterópodos.

La referencia a la abundancia y talla de los múrices que Estrabón recoge para *Carteia* (*Geografía*, III, 2, 7), no pueden sino incidir en la existencia de este tipo de producciones, a una escala más allá de lo anecdótico para este ámbito geográfico. En este trabajo presentamos nuevos contextos arqueológicos que podrían enriquecer el conocimiento sobre las producciones de colorantes en *Carteia*, ya que es la primera vez que se recogen testimonios similares en la propia ciudad o su entorno inmediato, toda vez que los primeros contextos análogos presentados con anterioridad proceden del *vicus* de Villa Victoria, asentamiento situado a 2,5 km de la *civitas*, y primer testimonio situado dentro del *territorium* de *Carteia* en el cual ha podido ser atestiguado la producción de púrpura (Bernal *et al.*, 2009) (Fig. 7A, B).

Los contextos de La Madre Vieja no han estado exentos murícidos como el *Hexaples trunculus*, si bien aquí tan solo se han recuperado dos individuos, asociados a la

excavación de la UE 119 (Fig. 3B), un estrato que se corresponde con el nivel de abandono definitivo de la balsa P-62 de la C-III, que se pudo fechar entre finales del s. V e inicios del s. VI d.C. Pese a la potencialidad de usos de este producto que acabamos de referir, no podemos extraer de esta exigua muestra argumentos suficientes para su sustento, pudiendo proceder las mismas de un consumo puntual ocasional o ser fruto de arrastre sin aprovechamiento, especialmente teniendo en cuenta que son los dos únicos moluscos atestiguados en este nivel.

Existen en *Carteia*, sin embargo, dos nuevas concentraciones de murícidos que merecen una consideración específica ya que estos nuevos registros, inéditos hasta el momento, pueden complementar esta riqueza productiva y avalar la presencia de nuevos espacios de aprovechamiento de este taxón en ambientes haliéuticos de la ciudad de *Carteia*. En primer lugar, en el taller salazonero C-VII, situado a pocos metros al exterior de la muralla sureste de *Carteia*, hemos podido observar la presencia de un conchero de múrices de más de 1,5 m², situado en superficie, pero a pocos centímetros sobre la cota de hallazgos de estas factorías, en el cual era especialmente protagonista el *Hexaplex trunculus* (Fig. 7C). Esta acumulación llamaba la atención porque los ejemplares visibles evidenciaban una rotura mayoritaria de las conchas, como suele ser característico de los concheros asociados a la producción de púrpura (Alfaro, 2014). La superficialidad de este hallazgo, que nos impide su datación fidedigna, no debe hacernos desechar la romanidad de este vertido ya que podría ser una circunstancia coherente la posibilidad de que los restos de conchas y ostreidos que forman dicho vertedero hayan salido a la superficie debido al empuje de las raíces del pino contiguo.

Además de este testimonio que acabamos de citar, disponemos de otro hallazgo inédito de conchero de múrices en el entorno de las factorías de La Madre Vieja. Concretamente, al documentar la estratigrafía del Sondeo 3, situado a una decena de metros al noroeste de la aglomeración de factorías, se pudo identificar la presencia de una acumulación de conchas de múrices fracturadas cuya corona ocupaba una superficie similar al anterior, y que se situaba próximo a estructuras del entorno portuario formadas por un largo muro que se prolongaba en dirección al río y que, aunque se encuentra cercano a las *cetariae*, no está en relación directa con las factorías, al igual que ocurre en Villa Victoria. En este conchero se ha podido constatar de nuevo una apabullante presencia de ejemplares de *Hexaplex trunculus*, aunque durante el proceso de excavación se decidió conservar *in situ* la totalidad del conchero sin llevar a cabo su excavación y sin retirar ejemplares para su análisis (Fig. 7D, E), lo que ha impedido una asimilación definitiva de cara a mensurar su volumen, usos y su marco datacional, que en cualquier caso parece responder a una ocupación temprana del espacio, al ser anterior a la estratigrafía tardorromana y al derrumbe de las estructuras superiores, que se llevó a cabo al menos a partir del s. V d.C. atendiendo a los materiales cerámicos constatados (Expósito, 2018: 282). Si prestamos atención a la parquedad de hallazgos de este sondeo es difícil definir los usos atribuibles a estas evidencias, pero la presencia del muro contiguo podría estar definiendo algún tipo de estructura asociada a actividades subsidiarias del entorno portuario, como el almacenaje de productos o la realización de actividades artesanales asociadas a la explotación de la franja litoral, especialmente si tenemos en cuenta el hallazgo de depósitos de material anfórico y la documentación de concheros en las inmediaciones.



Fig. 7. Localización de los concheros de *Hexaples trunculus* en *Carteia*. Arriba (A), plano de ubicación de los tres concheros referidos. Debajo, detalles del conchero de Villa Victoria (Bernal *et al.*, 2009) (B), en el C-VII – situado al sureste de las murallas – (C), y el hallado en la Madre Vieja (D, E).

Fig. 7. Location of the *Hexaples trunculus* shells in *Carteia*. Above (A), location map of the three referred files. Below, details of the shells of Villa Victoria (Bernal *et al.*, 2009) (B), in C-VII – southeast of the walls – (C), and the shells found in La Madre Vieja (D, E).

Como apuntamos al inicio, en el entorno de *Carteia* ha sido documentado con anterioridad a estos hallazgos que presentamos, otro conchero que ha sido el primero asociado a *Carteia* que se ha vinculado con la existencia de un taller de producción de púrpura, y que también ha sido localizado en el entorno de un ambiente portuario y asociado a un establecimiento haliéutico. Nos referimos al asentamiento de Villa Victoria (Bernal *et al.*, 2009). Este conchero se originó en época tardorromana (segunda mitad del s. IV d.C.) reaprovechando parte de unas instalaciones portuarias, vinculadas a este asentamiento secundario próximo a la ciudad, como en el caso de La Madre Vieja. El

conchero estaba compuesto mayoritariamente por *Hexaplex trunculus*, en una proporción destacada que superaba el 62% del total de especies que lo componían, y en más de un millar de ejemplares el NMI. Los ejemplares representaban una amplia diversidad de tallas y quedaba evidenciado especialmente que el patrón de fracturación se correspondía con el machacado de las conchas, uno de los sistemas citados en las fuentes y reproducido en líneas precedentes, como apropiados para la extracción satisfactoria de los glándes purpurígenos de cara a su aprovechamiento como tinte (Bernal *et al.*, 2009: 232-237).

Si observamos el contexto productivo del Estrecho de Gibraltar, debemos llamar la atención sobre la presencia de otros contextos de posible producción purpurígena, documentados en los últimos años y de gran interés de cara a establecer un panorama mucho más complejo del conocido hasta el momento. Tres de ellos pueden ser ubicados en época tardopúnica o inicios del periodo imperial, que son los amplios concheros de Luis Milena (San Fernando), el de Pza. Asdrúbal (Cádiz) (Sáez, 2014: 171), y especialmente el presente en el vertedero del Olivillo (Cádiz) (Bernal y Vargas, 2019: 292-293), mientras los otros dos, que nos remiten a época romana altoimperial y tardorromana respectivamente, son el conchero gaditano documentado en la calle Sagasta 28 (Bernal *et al.*, 2014a) y el localizado en territorio ceutí, en la orilla sur del Estrecho (Bernal *et al.*, 2014d). La presencia de estas evidencias de talleres de púrpura en toda la secuencia histórica de ocupación romana, permite ofrecer una continuidad en este tipo de explotaciones para el área del Estrecho, y refuerza la visión del gran desarrollo que tuvieron las producciones malacológicas en este ámbito geográfico.

Partiendo de los datos derivados de estos contextos carteenses, debemos apuntar que la importancia de la producción purpurígena de la ciudad debió ser significativa, especialmente si se confirma que los dos nuevos concheros que hemos identificado pueden asociarse con la producción de púrpura en época romana. En relación a este apunte, y de cara al establecimiento de patrones de actividad, debemos llamar la atención sobre la similitud existente entre los contextos del conchero de Villa Victoria y el documentado en el Sondeo 3 de Madre Vieja, al quedar situados ambos próximos a zonas portuarias y cerca de las *cetariae*, pero no con una asociación directa a estructuras salazoneras, lo que podría estar marcándonos los patrones de asentamiento y producción para este tipo de actividad, al menos en *Carteia*, próximo a la costa, y relacionado con contextos haliéuticos aunque no directamente salazoneros. Las conexiones planteadas entre los contextos salazoneros romanos y su posible utilización para la elaboración de tintes purpurígenos no son exclusivas de *Carteia*, ya que han sido temas de amplia discusión desde que Ponsich (1988: 43) plantease su cohabitación productiva. La principal problemática surge de la escasez de contextos específicos destinados al procesado del *murex (baphia)* y de la disociación de la mayoría de los concheros bien atestiguados con respecto a los espacios salazoneros (Alfaro, 2002). Sin embargo, sí son suficientemente significativos los espacios en los cuales se han constatado con cierta proximidad o incluso con cohabitación, concheros de múrices y piletas salazoneras, como apuntan E. García Vargas (2004: 220-222), especialmente en la costa sur peninsular. Los escasos talleres de púrpura excavados en *Hispania*, sin embargo, carecen de piletas en todos los casos bien conocidos, disponen de ambientes de trabajo y se les asocian en algunos casos estructuras de combustión, como apunta Bernal, a la hora de analizar los contextos análogos al conchero documentado en Villa Victoria (Bernal *et al.*, 2009).

En relación a los taxones, la preponderancia de la explotación de ejemplares de *Hexaplex trunculus* frente al *Bolinus brandaris* no nos debe resultar extraña si tomamos nota de los experimentos realizados que muestran que de una glándula de *Hexaplex trunculus* se obtiene 1,2 mg de tinte, mientras solo se recupera 0,6 mg de la perteneciente a un ejemplar de *Murex brandaris*, confirmando de esta manera su mayor rentabilidad productiva (Fouquet y Belig, 1971). En caso de poder evidenciar que estos concheros estuvieran dedicados a la producción purpurígena, quedaría justificado la selección realizada con respecto a la materia prima usada para este fin.

Como último apunte, creemos que resultaría interesante plantear alguna reflexión sobre el aprovechamiento cárnico de los restos de múrices no destinados a la realización de tintura. En este sentido, podemos incluir aquellos múrices que no se encontrasen destinados a la producción de tintes, y a las carnes de los ejemplares seleccionados para aprovechar la tintura, dado que para este fin solo es necesario el aprovechamiento del glande del gasterópodo. Al respecto, debemos apuntar en primer lugar las posibilidades del consumo cocido de este molusco, ya que el consumo tradicional entre los pueblos del litoral del Estrecho de Gibraltar de este gasterópodo es muy extendido. Por otra parte, debemos destacar la referencia de Plinio, antes citada, que menciona la realización de salsas utilizando diferentes moluscos, entre los cuales podrían encontrarse gasterópodos como estos *muricidae*. En último lugar, debemos apuntar el estudio realizado por Macheboeuf (2007: 389) quien plantea la hipótesis de que podrían ser reaprovechados los cuerpos de los múrices a los que se le ha extraído el glande, siendo destinados los cuerpos sobrantes de esta manufactura para la realización de salazones de moluscos, viable desde un punto de vista técnico, y que podría no resultar extraño si se atiende a la referencia de salazones similares, como la de erizo, recogida entre los productos presentes en el edicto de precios de Diocleciano. Este mismo autor realiza también una interesante apreciación al apuntar el uso de la sal como elemento conservador de la púrpura, que permitiría retrasar el proceso de descomposición de los glandes, lo que conllevaría la ampliación de la capacidad y el tiempo de procesado de las capturas. En cualquier caso, es conocido el uso de la sal para el proceso de fabricación de la púrpura, como ya cita Plinio y nos recuerda Ponsich (1988, 55), indicando la necesidad de dejar macerar la púrpura en sal durante tres días.

Otros aprovechamientos del mar

Entre los contextos analizados en La Madre Vieja, disponemos de evidencias de otros aprovechamientos de recursos marinos complementarios a los aquí descritos. Son limitados, pero interesantes, por ejemplo, los registros ícticos (circunscritos a algunas vértebras de pequeños túnidos), asociados sin duda a la importante producción de *salsamenta* (pescado en salazón) del barrio industrial, si bien son igualmente atractivos para plantear un primer acercamiento testimonios de otros recursos potenciales como el coral, que abre la posibilidad a la elaboración de útiles, joyería o piezas decorativas.

Las evidencias ictiológicas asociadas a los talleres salazoneros de La Madre Vieja, en *Carteia*, son anecdóticas a nivel estadístico ya que los registros excavados no han permitido apenas documentar testimonios ictiológicos pese a la minuciosidad metodológica desarrollada a lo largo de esta excavación arqueológica, confirmándose de esta manera la ausencia generalizada de contextos ictiológicos. Pese a estos

condicionantes, pudo ser recuperada únicamente una pequeña acumulación de espinas de pescado y dos vértebras de mayor talla. Estos limitados registros destacan por su contraste con unos mayores porcentajes malacológicos y de fauna terrestre que fueron documentados durante la excavación, como ya hemos apuntado. En este sentido, tan solo podemos llamar la atención por tanto sobre la identificación de las dos piezas vertebrales de pescado, las cuales proceden de la UE 96, un estrato sobre el que ya hemos hecho hincapié, que se corresponde con el nivel de colmatación definitiva de la pileta P-53, perteneciente al taller salazonero C-II, el cual hemos situado en época prebizantina a partir del análisis del material cerámico presente en el mismo (Expósito, 2018: 331-341). Estas dos piezas pertenecen a un ejemplar de atún rojo -*Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758)- de pequeña talla, de entre 100 y 130 cm, en las cuales no se advierten huellas de corte asociadas al ronqueo o de despiece de estos ejemplares (Fig. 6E). A partir de las dimensiones referidas, podemos calcular que nos encontramos ante un espécimen de entre 20 y 40 kg que tendría de 3 a 4 años. A juzgar por otros testimonios analizados en zonas de despiece asociados a ambientes salazoneros de *Baelo Claudia*, también de época tardorromana, observamos una equivalencia en el tallaje de las piezas procesadas, las cuales mayoritariamente responden a estas mismas dimensiones (Bernal *et al.*, 2016b), lo que nos hace pensar en una preponderancia en la captura de estas tallas al menos para estos momentos de la tardorromanidad, teniendo siempre presente la parcialidad de los registros a los que nos referimos. Partiendo de esta reducida muestra no podemos aportar más interpretaciones que la mera presencia de las mismas en contexto haliéutico, y que sirvan como testimonio para identificar uno de los tipos de especies asociadas al aprovechamiento de productos piscícolas en el espacio ocupado por el barrio industrial tras el abandono definitivo de los talleres aquí estudiados, lo cual no tiene porqué indicar el abandono definitivo de la actividad industrial en este barrio meridional.

La imposibilidad de analizar registros ictiológicos abundantes sin duda representa una limitación para el conocimiento de los productos piscícolas procesados en las factorías carteienses, por lo que en este caso cobran mayor relevancia los datos aportados por la literatura clásica que nos ofrece interesantes testimonios al respecto, ya que nos informa sobre el procesado de otras especies piscícolas de menor tallaje, si atendemos a la referencia realizada en el s. I d.C. por Plinio, quien hace mención expresa al procesado de caballas en esta ciudad, al mencionar que *Mauritania por una parte, y Carteya, en la Bética, por otra, capturan las caballas que entran desde el Atlántico, que no sirven para ninguna otra cosa* (H.N., XXXI, 93-94).

En lo que respecta a otro tipo de recursos derivados del aprovechamiento del mar, existen una serie de indicios indirectos que merece la pena suscribir, aunque no se correspondan con los contextos más claramente identificados de los aquí tratados en lo que respecta a su aprovechamiento económico. A este respecto, debemos citar el hallazgo en los contextos de La Madre Vieja de un fragmento de coral (Fig. 6D) que se corresponde con una rama de 10,5 cm, de *Dendrophyllia ramea* (Linnaeus, 1758), una especie de coral muy habitual a ambas orillas del Estrecho de Gibraltar, que se desarrolla en la actualidad en unos hábitats localizados a una profundidad situada entre 10 y 40 m (Marín *et al.*, 2011). Este ejemplar se localizó en la UE 95, un nivel de gran interés ya que se corresponde con el abandono inicial de la pileta P-15, excavada en la *Cetaria* C-I, que

hemos podido fechar en el último tercio del s. IV, o muy principios del V d.C. (Expósito, 2018: 316-317).

Desde el punto de vista de la documentación arqueológica, llama la atención la recuperación de ramas de corales de este mismo género en contextos haliéuticos analizados en otros puntos del Estrecho de Gibraltar. En este sentido, debemos apuntar que un primer ejemplar, similar al que presentamos, fue hallado en 1996 en la calle Sagasta de Cádiz, asociado a una zona de vertidos relacionados con actividades pesqueras fechadas en la segunda mitad del s. I d.C. (Bernal *et al.*, 2011b). Un segundo testimonio fue localizado en los niveles altoimperiales de las excavaciones realizadas en el Paseo de las Palmeras de Ceuta entre 1995 y 1998, que permitieron identificar estructuras salazoneras vinculadas con *cetariae* (Bernal y Pérez, 1999: fig. 33). Un tercero, se halló en 2001 en un contexto igualmente haliéutico de las excavaciones realizadas en la calle San Nicolás 3-5 de la vecina ciudad de Algeciras -*Iulia Traducta*- (Bernal, 2007: fig. 9), procedente de los rellenos de una balsa salazonera que fueron fechados a finales del s. II. El último de los paralelos procede de *Gades*, del definido por sus autores como *testaccio* haliéutico de la ciudad, en referencia a la alta presencia de vertidos cerámicos y faunísticos relacionados con la explotación pesquera, donde se pudieron recuperar otros dos fragmentos de ramas de este tipo de coral (Bernal *et al.*, 2019: figs. 1 y 2), de nuevo asociados a contextos de época tardorrepública y altoimperial. El caso que presentamos sería el primero de los fragmentos de *Dendrophyllia ramea* -y de coral en general- identificado en contextos del Estrecho de Gibraltar para época tardorromana, debiendo recalcar de nuevo la importancia de su documentación en el nivel de abandono inicial de una de sus balsas, lo que nos aproximaría a su posible asociación con la última fase de actividad de la factoría salazonera.

En lo que respecta a la documentación de este tipo de registros, sabemos que era habitual la extracción directa del coral mediante buceo a pulmón y a través de ingenios de redes, como la anganeta o las coraleras de brazos (Galasso, 1997: 122-124; García Vargas, 2011: 120-129), si bien resultaría relativamente habitual la aprehensión accidental de este tipo de corales mediante las artes de pesca (nasas, redes, etc.), y a esta actividad han sido asociados en su mayoría los ejemplares que acabamos de enumerar. A favor de las primeras opciones, que implica una explotación planificada, no podemos desdeñar las referencias que realiza Plinio sobre la recolección del coral rojo y sus usos, ya sean decorativos, medicinales o protectores (H.N. XXXII,11). En contexto arqueológico peninsular, podemos citar la presencia de restos de coral rojo hallados en la *Neapolis* de Ampurias, posiblemente destinados a ser usados para la elaboración de adornos, en un momento tan temprano como el s. VI a.C. (Aquilué, 2005: 14-15). Sin embargo, no podemos considerar ambos tipos de coral como un mismo producto, siendo evidentemente el coral rojo, o *corallium rubrum* (Linnaeus, 1758), muypreciado, mientras que no conocemos referencias directas sobre la explotación de otros tipos de coral, como este coral naranja o coral amarillo. En cualquier caso, no por ello podemos descartar la presencia de una explotación organizada de este tipo de corales, ya sea para su uso como adorno (a diferente escala de valor que el coral rojo) o bien asociado a otros fines apotropaicos como los anteriormente mencionados. Debemos destacar al respecto una última referencia de Plinio el Viejo quien, a la hora de describir las piedras preciosas y joyas en su capítulo 37, incluye la Gorgonia, que el propio autor identifica como el coral -

catalogado entre las piedras por su capacidad para endurecerse al ser extraído del mar- al cual le atribuye la propiedad de combatir inclemencias meteorológicas: *La Gorgonia no es otra cosa que el coral, que fue llamado así porque es blando en el mar, y al tomar el aire coge la dureza de la piedra, los magos dicen que combate los rayos y los tifones* (H.N, XXXVII, 59, 164). Estas reseñas, que se refieren a otro tipo de atributos de carácter profiláctico, diferenciado de los que atribuía inicialmente al coral de color rojo, puede que se refieran a los corales en general, a este u otro tipo de especie de coral de las que habitan el Mediterráneo, aunque sin duda resulta sugerente esta posible atribución como elemento protector para navegantes, entendido como un símbolo de buen augurio pese a su posible captura accidental, si tenemos en cuenta el contexto en el que han sido documentados estos ejemplos que acabamos de referir de *Dendrophyllia ramea*, circunscritos a ambientes fabriles salazoneros del entorno de las columnas de Hércules, un hito geográfico, referente para la navegación y a partir del cual se abren las puertas al océano.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Ricard Marlasca sus notas en lo que respecta a la identificación de las vértebras de túnido recogidas en este trabajo, así como su disposición a llevar a cabo esta caracterización.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, C. 2002. Ebusus y la producción de púrpura en el Imperio Romano. In: Khanoussi, M., Ruggeri, P. y Vismara, C. *Atti del XIV Convegno di studio sull l'Africa Romana*. Roma: 681-696.
- Alfaro, C. 2014. Las tonalidades del tinte púrpura y las posibles estrategias de uso de los *muricidae* en los talleres de la Antigüedad: el caso del territorio de Cumas (Italia). In: Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 329-337.
- Antequerano, D., Bravo, S., García, M., Gómez, M.I. y López, J.M. 2008. *Descubrir Carteia: la vida en la ciudad a través de los objetos arqueológicos*. Cámara de Comercio del Campo de Gibraltar. 119p.
- Aquilué, X. 2005. La pesca i Empúries a l'Antiguitat. In: AA.VV. *Pescadors de l'antiga Empúries*. Gerona: 12-15.
- Bardot-Cambot, A. 2014. Le commerce des coquillages marins en Gaule romaine: animaux «en coquille» et chair décoquillée. In: Botte, E. & Leitch, V. (Eds.). *Fish & Ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*. Centre Camille Jullian: 75-87.
- Battiato, A. 2012. Contributo all'identificazione degli organismi acquatici riportati nel libro IX del Naturalis historia di Plinio il Vecchio. *Bolletino Accademia Gioenia Scienze Naturali*, Vol. 45, 374. Catania: 10-60.
- Bejega, V., González, E., Campomanes, E., San Román, F. y Muñoz, F. 2014. Consumo de moluscos en la *cannaba* de *Ad Legionem VII Geminam* (Puente Castro, León). *Pyrennae*, 46, vol. 1: 111-123.

- Bernal, D. 2007. Algo más que *garum*. Nuevas perspectivas sobre la producción de las *cetariae* hispanas al hilo de las excavaciones en c/San Nicolás (Algeciras, Cádiz). In: *Lagóstena, L.; Bernal, D. y Arévalo, A. (Eds.). Cetariae 2005. Salsas y Salazones de Pescado en Occidente durante la Antigüedad*. BAR International Series 1686: 93-107.
- Bernal, D. 2011. Piscicultura y ostricultura en *Baetica*. Nuevos tiempos, nuevas costumbres. In: *Bernal, D. (Ed. científico). Pescar con arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Monografías del Proyecto Sagena 3: 137-159.
- Bernal, D. y Pérez Rivera, J.M. 1999. *Un viaje diacrónico por la historia de Ceuta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en el Paseo de las Palmeras*. Instituto de Estudios Ceutíes. 190p.
- Bernal, D., Roldán, L., Blánquez, J., Díaz, J.J. y Prados, F. 2009. Del marisqueo a la producción de púrpura. Estudio arqueológico del conchero tardorromano de Villa Victoria/*Carteia* (San Roque, Cádiz). In: *Bernal, D. (Ed. científico). Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar. De la prehistoria al fin del mundo antiguo*. Monografías del proyecto Sagena 1: 199-257.
- Bernal, D., El Khayari, A., Raissouni, B., Díaz, J.J., Bustamante, M., Sáez, A., Lara, M., Vargas, J.M. y Escalón, D. 2011a. Del poblamiento litoral romano en la *Tingitania* mediterránea. Excavaciones preventivas en Metrouna y Sidi Bou Hayel. In: *Bernal, D.; Raissouni, B.; Arcila, M.; Idrisi, M.Y.; Ramos, J.; Zouak, M.; López, J.A.; Maatouk, M.; El Khayari, A.; El Moummi, B.; Ghottes, M. y Azzariohi, A. (Eds.). Arqueología y Turismo en el Círculo del Estrecho*. Colección de Monografías del Museo Arqueológico de Tetuán (III). Universidad de Cádiz: 405-461.
- Bernal, D., Marlasca, R. y Alarcón, F.J. 2011b. Fragmento de coral (ficha de catálogo). In: *Bernal, D. (Ed. científico). Pescar con arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Monografías del Proyecto Sagena 3: 396-397.
- Bernal, D., Alarcón, F., Cantillo, J.J., Marlasca, R., Vargas, J.M. y Lara, M. 2014a. La púrpura en la *Gades* altoimperial. Descargas heterogéneas de artesanías en la calle Sagasta 28. In: *Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 299-318.
- Bernal, D., Cantillo, J.J., Arévalo, A. y Muñoz, A. 2014b. Ostras y vino en la ciudad hispanorromana de Baelo Claudia. *Archaeofauna*, 23: 89-103.
- Bernal, D., Cobos, L., Marlasca, R., Cantillo, J.J., Vargas, J.M. y Lara, M. 2014c. De las fogatas profilácticas púnicas a las chancas romanas. Moluscos y escómbridos en el antiguo Teatro Andalucía. In: *Cantillo, J.J.; Bernal, D., Ramos, J. (Eds.). Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 179-204.
- Bernal, D., Sáez, A., Bustamante, M., Cantillo, J.J., Soriguer, M.C., Zabala, C. y Hernando, J.A. 2014d. Un taller tardorromano de producción de púrpura getúlica en *Septem*. In: *Cantillo, J.J.; Bernal, D., Ramos, J. (Eds.). Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 339-354.
- Bernal, D., Cantillo, J.J., Díaz, J.J., Expósito, J.A., Pascual, M.A., Durante, A.M., Hoyo, L., Blanco, E. y Retamosa, J.A. 2015. Marisqueo en la *Baelo Claudia* tardorromana. Contextos malacológicos de las termas marítimas. In: *Gutiérrez-Zugasti, I.; Cuenca, D. y González, M. (Eds.). La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Nadir Ediciones. Santander: 187-198.

- Bernal, D., Arévalo, A., Díaz, J.J. y Expósito, J.A. 2016a. *Baelo Claudia* y sus actividades haliéuticas. Una nueva *cetaria* y una posible *domus* en el barrio meridional (2005-2009). In: *Actas de las II Jornadas Internacionales de Baelo Claudia: Nuevas Investigaciones*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía: 147-176.
- Bernal, D., Expósito, J.A., Díaz, J.J., Marlasca, R., Riquelme, J.A., Lara, M., Vargas, J.M., Bustamante, M. y Pascual, A. 2016b. Saladeros romanos en *Baelo Claudia*: nuevas investigaciones arqueológicas. In: *Bernal, D.; Expósito, J.A.; Medina, L. y Vicente-Franqueira, J.S. (Eds. científicos). Un Estrecho de Conservas. Del garum de Baelo Claudia a la melva de Tarifa*. Editorial UCA y Conservera de Tarifa: 43-69.
- Bernal, D.; Arnaiz, R.M. y Vargas, J.M. 2019. Corales y esponja en El Olivillo de *Gades*. In: *Bernal, D.; Vargas, J.M. y Lara, M (Eds. científicos). 7 metros de la historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*. Editorial Universidad de Cádiz: 592-595.
- Bernal, D. y Vargas, J.M. 2019. *El testaccio haliéutico de Gades*. In: *Bernal, D.; Vargas, J.M. y Lara, M (Eds. científicos). 7 metros de la historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*. Editorial Universidad de Cádiz: 237-327.
- Bernáldez-Sánchez, E. y Bernáldez-Sánchez, M. 2002. Interpretación tafonómica y paleobiológica de las ruinas romanas del Cerro del Trigo en Doñana, Huelva. In: *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico PH, 40/41*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía: 103-116.
- Buxó, R. 2006. Las espècies de peixos i mol.luscs documentades a Empúries. In: *AA.VV. Pescadors de l'antiga Empúries*. Gerona: 23-25.
- Caballero, R. y García, S. 2014. El consumo de ostras en la Vega Baja de Toledo. Otra perspectiva de la ciudad visigoda que constata la continuidad tardorromana. In: *Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 238-247.
- Cantó, J., Gómez Santamaría, I., González Marín, S. y Tarrío, E. 2007. *Plinio: Historia Natural*. Cátedra Letras Universales 331. (traducción y edición). 876p.
- Castaños, P. y Escribano, O. 2010. Transporte y consumo de ostras durante la romanización en el norte de la Península Ibérica. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 61: 235-242.
- Expósito, J.A. 2018. *Las cetariae de la Colonia Libertinorum Carteia. Historiografía, topografía y análisis estratigráfico*. Universidad de Cádiz. 678p. (Tesis doctoral inédita).
- Expósito, J.A. 2017. Las *cetariae* de *Carteia* (*Baetica, Hispania*) et les techniques de pêche durant l'Antiquité tardive: à propos d'un ensemble de poids de filet décorés trouvés dans le complexe industriel III-IV. In: *González Villaescusa, R.; Schörle, K.; Gayet, F. & Rechin, F. (Dir.). L'Exploitation des Ressources Maritimes de l'Antiquité. Activités productives et organisation des territoires*. Antibes: 139-158.
- Expósito, J.A. en prensa. Envases salazoneros procedentes del barrio conservero de *Carteia*. *Actas del Congreso Ex Baetica Amphorae II* (17-19 de diciembre de 2018, Sevilla).
- Expósito, J.A. y García Pantoja, M.E. 2011. Novedades sobre la pesca y la industria salazonera romana en el Estrecho. Las *cetariae* de *Carteia*. In: *Bernal, D. (Ed.). Pescar*

- con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Universidad de Cádiz. Cádiz: 299-317.
- Fouquet y Belig, H.-J. 1971. Biological Precursors and Genesis of Tyrian Purple. *Angewandte Chemie International Edition English*, 10: 816-817.
- Galasso, M. 1997. Rinvenimenti archeologici subacquei in Sardegna sud-occidentale e nord-occidentale. *Atti del Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea*: 121-133.
- García Pantoja, M^a.E. 2010. *Memoria final Excavación Arqueológica Preventiva: Adecuación y recuperación ambiental del Arroyo de la Madre Vieja, TM de San Roque (Cádiz)*. Memoria técnica. Inédito. Ejemplar depositado en la Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía en Cádiz.
- García Pantoja, M^a.E., López Eliso, J.M. y Moncayo, F.J. 2009. El registro numismático documentado en la intervención del Arroyo de la Madre Vieja (San Roque, 2007). Composición y análisis. *Almoraima*, 39: 313-324.
- García Vargas, E. 2004. Las pesquerías de la Bética durante el Imperio Romano y la producción de púrpura. In: *Alfaro, C.; Wild, J.P. y Costa, B. (Eds.). Purpureae Vestes. Actas del I Symposium Internacional sobre textiles y Tintes del Mediterráneo en época romana*: 219-236.
- García Vargas, E. 2011. Las otras pescas: corales, esponjas, focas, tortugas. In: *Bernal, D. (Ed.). Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*, Universidad de Cádiz: 119-133.
- Gutiérrez Zugasti, I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región Cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PUBliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Leitch, V. 2014. Fish and Ships in the desert? The evidence for Trans-Saharan trade in fish products. In: *Botte, E. & Leitch, V. (Eds.). Fish & Ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*. Centre Camille Jullian: 75-87.
- Macheboeuf, C. 2007. Le sel et les coquillages à pourpre. In: *Lagóstena, L.; Bernal, D. y Arévalo, A. (Eds.). Cetariae 2005: Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad*. BAR International Series, 1686: 387-390.
- Marín, P., Aguilar, R., García, S. y Pardo, E. 2011. *Golfo de Cádiz, Costa de Doñana. Propuesta de protección*. Oceana. 48p. (versión online: http://oceana.org/sites/default/files/reports/oceana_golfo_de_cadiz_costa_de_donana.pdf)
- Marzano, A. 2013. *Harvesting the Sea. The exploitation of Marine Resources in the Roman Mediterranean*. Oxford Studies on the Roman Economy. Oxford University Press. 365p.
- Meana, M.J, y Piñero, F. 2015. *Estrabón: Geografía, Libros III-IV*. Biblioteca Clásica Gredos 169. (Traducción, introducción y notas). 216p.
- Ponsich, M. 1988. *Aceite de oliva y salazones de pescado. Factores geo-económicos de Bética y Tingitania*. Universidad Complutense de Madrid. 253p.
- Presedo, F.J. y Caballos, A. 1988. La ciudad de *Carteia*: estado de la cuestión y primeros resultados de la campaña de 1985. In: *Pereira, G. (Ed). Actas del I Congreso Peninsular de Historia Antigua II*. Santiago de Compostela. vol. II: 509-519.
- Roselló, E. y Morales, A. 1994. The fishes. In: *Roselló, E. y Morales, A. (Eds.). Castillo de Doña Blanca: Archaeo-environmental investigations in the bay of Cádiz, Spain (750-500 b.C.)*. BAR International Series, 593: 91-142.

- Sáez, A.M. 2014. Fish processing and salted-fish trade in the Punic West: New archaeological data and historical evolution. In: Botte, E. & Leitch, V. (Eds.). *Fish & Ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*. Centre Camille Jullian: 159-174.
- Sáez, A.M. y Gutiérrez, J.M. 2014. «Trompas de Tritón» en ambientes productivos de *Gadir*: el caso de la factoría de salazones de pescado Puerto-19. In: Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos*. Universidad de Cádiz: 161-177.
- Soriguer, M.C., Zabala, C. y Hernando, J.A. 2009. ¿Por qué tantos peces en el Estrecho de Gibraltar? Biología, artes de pesca y metodología de los restos arqueozoológicos. In: Bernal, D. (Ed. Científico): *Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar. De la Prehistoria al fin del Mundo Antiguo*. Monografías del Proyecto Sagena 1. Universidad de Cádiz: 183-197.
- Tudela, A.R., Ruiz, M.J. y Liétor, J. 2014. Aproximación a la fauna malacológica del yacimiento arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén, España). *Siete Esquinas, Revista del Centro de Estudios Linarenses*, año V, 6: 21-27.

SHELLS AT THE HELLENISTIC AND ROMAN *CETARIAE* OF PORTOPALO DI CAPO PASSERO (SYRACUSE, SICILY): FIRST EVIDENCE

Darío BERNAL-CASASOLA¹, Daniele MALFITANA², Antonio MAZZAGLIA², José J. DÍAZ¹, Juan Jesús CANTILLO DUARTE¹ y Rosa M. ARNIZ MATEOS³



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: Facultad de Filosofía y
Letras. Universidad de Cádiz.
Avda. Dr. Gómez Ulla, 1.
11003 Cádiz.

2: Istituto di Scienze per il
Patrimonio Culturale – CNR.
Via Biblioteca, 4. 95124
Catania (Italia).

3: Instituto Internacional de
Investigaciones Prehistóricas
de la Universidad de
Cantabria. Avenida de los
Castros, 52. 39005 Santander.

Bernal-Casasola, D.; Malfitana, D.; Mazzaglia, A.; Díaz, J.J.; Cantillo Duarte, J.J. y Arniz Mateos, R.M. 2021. Shells at the Hellenistic and Roman *cetariae* of Portopalo di Capo Passero (Syracuse, Sicily): first evidence. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 273-285. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

CONCHAS EN LAS *CETARIAE* HELENÍSTICAS Y ROMANAS DE PORTOPALO DI CAPO PASSERO (SIRACUSA, SICILIA): PRIMERAS EVIDENCIAS. Abordamos el estudio de los moluscos marinos recuperados en el yacimiento haliéutico de Portopalo di Capo Passero (Siracusa) durante la primera campaña de excavaciones (2019) en el marco del proyecto italo-español Archeofish. La muestra está formada por ocho especies de gasterópodos marinos (*Bolinus brandaris*, *Phorcus turbinatus*, *Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis*, *Hexaplex trunculus*, *Euthria cornea*, *Siphonaria pectinata* y *Cerithium vulgatum*), dos de bivalvos (*Cerastoderma glaucum* y *Donax trunculus*) y un decápodo (*Brachyura*).

Es una muestra discreta (102 NR y 90 NMI); su relevancia deriva en constituir los primeros datos arqueomalacológicos de una factoría de salazones helenístico-romana en Sicilia. Por especies, los patélidos son los que han mostrado unos valores más elevados, seguidos de *Phorcus* sp. y *Phorcus turbinatus*. La Fase II o romano-republicana (mediados del s. III – s. I a.C.) es la que presenta un mayor volumen de moluscos, mientras que en la de época tardorromana (Fase IV, ss. IV – V d.C.), el registro arqueomalacológico es limitado.

Se detecta una discreta presencia de conchas en comparación con otros recursos marinos, como los peces, especialmente los atunes. A pesar de ello, resulta interesante la presencia de moluscos en todos los niveles de ocupación documentados, con algunos cambios a lo largo del tiempo. Se detecta igualmente una prevalencia de lapas (*Patella* sp., *Patella caerulea* y *Patella ulyssiponensis*) y otros caracoles marinos (*Phorcus* sp. y *Phorcus turbinatus*), evidenciando prácticas de recolección de marisco, principalmente de especies que habitan en sustratos de roca, los cuales serían recolectados a mano.

Palabras clave: *Portus pachyni*; *cetariae*; conchas; arqueomalacología; época helenística, romana y tardorromana; factorías de salazones.

CONQUILLES A LES *CETARIAE* HEL·LENÍSTIQUES I ROMANES DE PORTOPALO DI CAPO PASSERO (SIRACUSA, SICÍLIA): PRIMERES EVIDÈNCIES. Abordem l'estudi dels mol·luscs marins recuperats en el jaciment halièutic de Portopalo di Capo Passero (Siracusa) durant la primera campanya d'excavacions (2019) en el marc del projecte italo-espanyol Archeofish. La mostra es formada per vuit espècies de gasteròpodes marins (*Bolinus brandaris*, *Phorcus turbinatus*, *Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis*, *Hexaplex trunculus*, *Euthria còrnia*, *Siphonaria pectinata* i *Cerithium vulgatum*), dues de bivalves (*Cerastoderma glaucum* i *Donax trunculus*) i un decàpode (*Brachyura*).

És una mostra discreta (102 NR i 90 NMI); seva rellevància es produeix per constituir les primeres dades arqueomalacològiques d'una factoria de salaons

hel·lenístic-romana a Sicília. Per espècies, els patèl·lids són els que han mostrat uns valors més elevats, seguits de *Phorcus* sp. i *Phorcus turbinatus*. La Fase II o romà-republicana (mitjan s. III – s. I aC) és la que presenta un major volum de mol·luscs, mentre que a la d'època tardoromana (Fase IV, s. IV – V dC), el registre arqueomalacològic és limitat.

Es detecta una discreta presència de conquilles en comparació amb altres recursos marins, com els peixos, especialment les tonyines. Tot i això, resulta interessant la presència de mol·luscs en tots els nivells d'ocupació documentats, amb alguns canvis al llarg de el temps. Es detecta igualment una prevalença de pegellides (*Patella* sp., *Patella caerulea* i *Patella ulyssiponensis*) i altres caragols marins (*Phorcus* sp. i *Phorcus turbinatus*), evidenciant pràctiques de recol·lecció de marisc, principalment d'espècies que habiten en substrats de roca, els quals serien recol·lectats a mà.

Paraules clau: *Portus pachyni*; *Cetariae*; Conquilles; Arqueomalacologia; Època hel·lenística, romana i tardoromana; Factories de salaons.

SHELLS AT THE HELLENISTIC AND ROMAN *CETARIAE* OF PORTOPALO DI CAPO PASSERO (SYRACUSE, SICILY): FIRST EVIDENCE. The present paper addresses the study of sea molluscs found in the halieutic site of Portopalo di Capo Passero (Syracuse) during the first excavation season (2019) undertaken in the framework of the Italian-Spanish project Archeofish. The sample comprises eight species of sea gastropods (*Bolinus brandaris*, *Phorcus turbinatus*, *Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis*, *Hexaplex trunculus*, *Euthria cornea*, *Siphonaria pectinata* and *Cerithium vulgatum*), two bivalves (*Cerastoderma glaucum* and *Donax trunculus*) and a decapod (*Brachyura*).

The sample is not especially large (102 NR and 90 MNI); its relevance derives from the fact that they are the first archaeo-malacological samples published from a Hellenistic-Roman salted fish factory in Sicily. By species, limpets are the most abundant, followed by *Phorcus* sp. and *Phorcus turbinatus*. Most molluscs have been found in contexts dated to Phase II (Roman Republican period, mid-3rd to 1st century BC), whereas the amount of evidence dated to the Late Roman period (Phase IV; 4th – 5th century AD) is much more limited.

The number of shells is small compared with that of other marine resources, especially tuna. Molluscs are, however, present in all contexts, and some changes can be detected over time. There is a substantial number of limpets (*Patella* sp., *Patella caerulea* and *Patella ulyssiponensis*) and sea snails (*Phorcus* sp. and *Phorcus turbinatus*), which suggests that shellfish was deliberately gathered, especially rock-dwelling species, which would be collected by hand.

Keywords: *Portus pachyni*; *Cetariae*; Shells; Archaeomalacology; Hellenistic period, Roman & Late Roman period; Salted fish factory

1. INTRODUCTION

Archeofish, a joint two-year project undertaken by the Italian *Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche* and *Universidad de Cádiz*, aims to study Greco-Hellenistic and Roman fish-salting factories in Portopalo di Capo Passero and Vendicari, in the Sicilian province of Syracuse (figure 1). The first excavation season took place in September 2019 in Portopalo di Capo Passero, a well-known and published archaeological site whose date ranges between the Greco-Hellenistic period (5th-4th century BC) to the Late Roman period, without interruptions (Bacci, 1982-1983; Bacci 1984-1985; Basile 1992; Botte 2009, 86-88; Felici 2018, 119-122). The present paper addresses the hitherto unpublished shell and crustacean assemblage found in the site

during the first excavation season. The evidence collected allows us to make some inferences concerning the fish-salting process and the role played by molluscs within it.



Fig. 1. Location of the Portopalo and Vendicari fish-salting sites sites in the southeast of Sicily (A), and general aerial view of the Portopalo di Capo Passero *cetariae* during the archaeological activity of September 2019 (B).

Fig. 1. Localización de los yacimientos haliéuticos de Portopalo y Vendicari en el sureste de Sicilia (A), y vista aérea general de las *cetariae* de Portopalo di Capo Passero durante la actividad arqueológica de septiembre de 2019 (B).

Although our evidence is not too abundant, it presents us with the first opportunity to assess the role played by marine molluscs and crustaceans in the halieutic chaîne opératoire in southeast Sicily; the publication of the excavation of the *cetariae* of Portopalo in the 1980s and 1990s offers no information about the presence of marine invertebrates in these factories. References to sea resources in the context of Sicilian fish-salting factories are broad and generally limited to the decorative value of sea shells (Purpura, 1982, 57-58, note 1). More recent studies are beginning to pay more attention to these malacological resources, for instance with the publication of images of various bivalve and limpets specimens found in the fill of a 4th-3rd-century BC cistern in Contrada Niura de Noto, several kilometres from the coast, which suggests that these species were eaten during the Greek period (Lanteri and Fitula, 2019, 41, fig. 8). Most archaeomalacological studies refer to prehistoric and, to a lesser extent, Greek contexts, but the information pertaining to the Roman and Late Roman period remains minimal (Di Salvo and Schimmenti, 2019). This is in spite of the abundant presence of sea species in iconographic sources, such as Greek coins – e.g. the famous crab of *Akragas* – and Greek pottery decoration – e.g. the Attic, south Italian and Sicilian fish dishes dated to the 4th and first half of the 3rd century BC, which are so abundant in the southeast of the island, depicting fish, cephalopods, crustaceans and molluscs (Mollo, 2019, 155-158).

The aim of these pages is twofold. First, to emphasise the need to examine this evidence in coastal Greek, Hellenistic, Roman and Late Roman sites, and to make a first multidisciplinary assessment of the role played by molluscs in the fish-salting factories of Portopalo. We must not forget that this is the most important known fish-processing site in Sicily, because of its longevity (nearly a millennium, between the 5th century BC and the 5th century AD), its size (over 4 hectares) and the number of production structures identified (over 50 vats to date); as such, it is an ideal site to begin this new avenue of enquiry in Hellenistic and Roman Sicily.

2. MATERIALS AND METHODS

The excavation applied the widely followed stratigraphic method, and the evidence is presented according to the stratigraphic context in which they were found (S.U. – stratigraphic units).

When analysing mollusc remains from archaeological contexts we must be aware of the limitations of the material. These have chiefly to do with preservation (they may be eroded by microorganisms, de-calcified, broken, etc.) and the inherent fragility of the material, which can sometimes pose a challenge to their anatomical and taxonomic classification, ultimately affecting the representativeness of different species.

When collecting these remains during excavation, attention must be paid to taphonomic conditions, which often need to be recorded *in situ* by the excavator to avoid the loss of potentially vital information. Taphonomy examines the depositional and postdepositional processes that affect terrestrial fauna, including marine remains, from the moment of their burial (Claasen 1998; Gutiérrez 2009). In order to fully understand these variables, we need as wide a sample of taxa as possible (Estévez 2000). The archaeologists must judge where to carry out the sample, and how large this sample must be. Small clusters must be collected in full, as was done in Portopalo. Once in the laboratory, the samples must be carefully cleaned and identified; in our case, this process was carried out in the facilities provided by the Comune di Portopalo di Capo Passero. The material was analysed with reference to a basic bibliography (Lindner, 1983; Gofas *et al.*, 2012, Hayward *et al.*, 1998; Sabelli, 1980, to mention only the most significant titles) and a shared modern reference collection. In addition, the nomenclature was homogenised according to database CLEMAM (*Check list of European marine mollusca* <https://www.bodc.ac.uk/resources/inventories/edmed/report/4628/>), published by the National Natural History Museum, Paris.

Following this, the remains are analysed quantitatively (number of remains – NR – and minimum number of individuals – MNI). The estimation of these figures are based on a series of abundance indexes (NR and MNI per species). Concerning bivalves, the estimates are based on complete valves + valve fragments with hinge + hinge fragments (anterior or posterior, whichever are most abundant). For spiral-shaped gastropods, the indexes are based on complete individuals + fragmented individuals + apical-umbilical fragments; for non-spiral-shaped gastropods the formula is complete individuals + fragmented individuals + apical fragments (Gutiérrez, 2009). This multidisciplinary methodology allows us to approach collection and use patterns in each archaeological context.

In the case of Portopalo, all remains found were collected, cleaned, classified, counted and taphonomically characterised by context. In the 2019 season the remains were subject to a preliminary selection, which means that not all stratigraphic contexts are included in the present study.

3. RESULTS

The taxonomic distribution of marine invertebrates found in the site is as follows. In relation to marine bivalves, they stand out (figure 2):

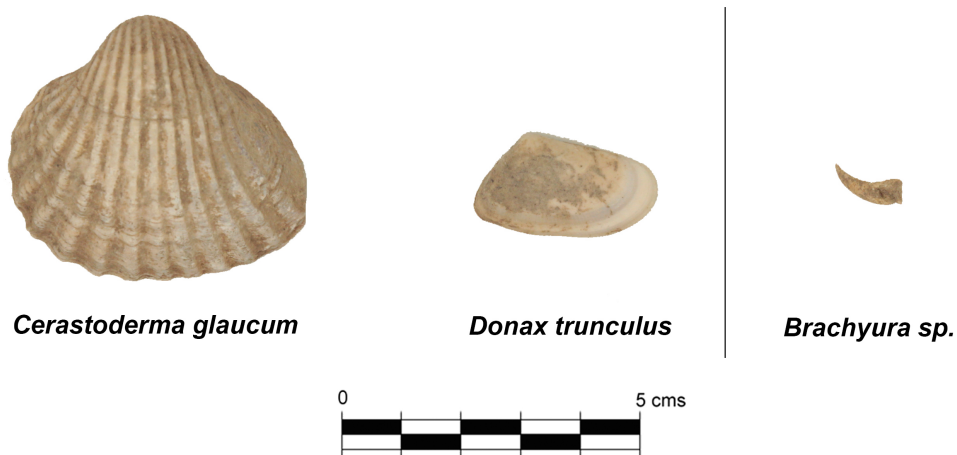


Fig 2. Marine bivalves and decapod documented in the *cetariae* of Portopalo (2019 campaign).

Fig 2. Bivalvos marinos y decápodo documentados en las *cetariae* de Portopalo (campaña de 2019).

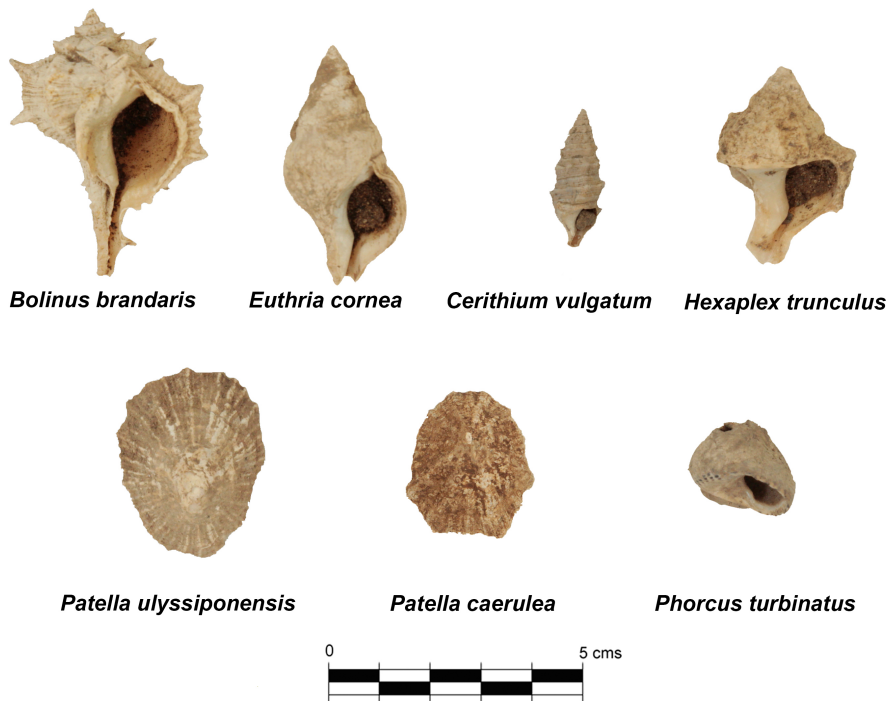


Fig. 3. Marine gastropods in Portopalo (2019 campaign).

Fig. 3. Gasterópodos marinos documentados en Portopalo (campaña de 2019).

Cerastoderma glaucum (Poiret, 1789). Bivalve of the Cardiidae family. It is a highly nutritious species. The shell is triangular, c. 2-3 cm long, with 22-28 radial ribs. It inhabits sandy and silty intertidal and infralitoral bottoms in the Atlantic and the Mediterranean.

Donax trunculus (Linné, 1758). Bivalve of the Donacidae family. Robust triangular elongated shell, c. 4 cm long. It lives in sandy intertidal bottoms, a few metres below the surface, in the Mediterranean, the Atlantic and the Black Sea, where they are particularly abundant.

The marine gastropod taxa identified are as follows (figure 3):

Bolinus brandaris (Linné, 1758) is a gastropod of the Muricidae family. Its shell can reach 7 cm long; it is globular in shape and presents spikes and a long siphonal canal. They are edible, but in Antiquity they were chiefly exploited for the glands used to make purple dye. They are common in Mediterranean sandy/silty intertidal areas in open coasts.

Cerithium vulgatum (Bruguière, 1792). Gastropod of the Cerethiidae family. It presents a robust spiral shell, approximately 7 cm long and 2-3 cm in diameter; the shell is made up small cordons, and the suture is not very pronounced. It lives in infralitoral rocky and sandy/silty areas in the Mediterranean and, more rarely, the Atlantic.

Euthria cornea (Linné, 1758). Gastropod of the Buccinidae family. The spiral shell is relatively robust, and it reaches up to 6 cm long. It lives in intertidal rocky bottoms, being common in both the Atlantic and the Mediterranean.

Hexaplex trunculus (Linné, 1758). Gastropod of the Muricidae family is approximately 8 cm long, and the shell is more compact, with serrated folds and a much shorter siphonal canal; not all specimens present spikes. As *Bolinus brandaris* is edible and quite appreciated in Antiquity by its purple dye production potential.

Patella caerulea (Linné, 1758). Gastropod of the Patellidae family. Flattish oval or pentagonal shell, with uneven radial ribs; the shell is between 2 and 6 cm long. It lives in rocky areas, up to a few metres deep, especially in the Mediterranean.

Patella ulyssiponensis (Gmelin, 1791). Gastropod of the Patellidae family. The shell is between 2 and 5 cm long, quite robust, ribbed and polygonal in shape; the anterior end is somewhat narrower than the posterior one. It lives in low intertidal areas, generally on exposed hard surfaces in the Black Sea, the Mediterranean and part of the Atlantic.

Phorcus turbinatus (Von Born, 1778). Gastropod of the Trochidae family. Despite its small size (3-4 cm in diameter) the spiral-shaped shell is quite robust. They highly appreciated for their flavour. It lives in intertidal, surf-exposed rocky areas in the Mediterranean.

Siphonaria pectinata (Linné, 1758). Gastropod of the Siphonariidae family. This species is easily mistaken with limpets. The shell is between 1 and 3 cm long, low and conical in shape. The exterior presents fine radial ribs, some of which are more pronounced. It lives in rocky intertidal areas, from Portugal to the Canaries, and is also common in the Mediterranean.

Finally, in relation to crustaceans, it has been described:

Brachyura. Crabs are usually present in archaeological contexts with some frequency, with claws being documented in most cases. Its presence in this type of context denotes its collection, processing and consumption.

As illustrated by the table, which is ordered by phase (figure 4), the archaeomalacological assemblage includes eight different species of gastropods, two of bivalves and one of decapods.

PORTOPALO '19									
Area	SU	Chronology	Species	NR	% NR	MNI	% MNI	NR	NMI
1	1	Phase V Modern (surface)	<i>Bolinus brandaris</i>	1	0,98	1	1,11	7	7
	300		<i>Phorcus turbinatus</i>	1	0,98	1	1,11		
			<i>Patella sp.</i>	1	0,98	1	1,11		
	900		<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11		
		<i>Patella caerulea</i>	2	1,96	2	2,22			
	100	Phase II Roman – Republican (3 rd -1 st century BC)	<i>Phorcus turbinatus</i>	1	0,98	1	1,11	61	53
			<i>Patella sp.</i>	6	5,88	5	5,55		
			<i>Hexaplex trunculus</i>	3	2,94	2	2,22		
	101	<i>Phorcus turbinatus</i>	3	2,94	2	2,22			
		<i>Patella sp.</i>	7	6,86	7	7,77			
		<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11			
	301	<i>Donax trunculus</i>	1	0,98	1	1,11			
		<i>Phorcus turbinatus</i>	4	3,92	3	3,33			
		<i>Patella caerulea</i>	2	1,96	2	2,22			
	302	<i>Patella ullysiponensis</i>	4	3,92	4	4,44			
		<i>Patella sp.</i>	10	9,80	10	10,00			
		<i>Brachyura sp.</i>	1	0,98	1	1,11			
704	<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11				
	<i>Phorcus turbinatus</i>	3	2,94	3	3,33				
	<i>Patella sp.</i>	5	4,90	5	5,55				
705	<i>Phorcus turbinatus</i>	3	2,94	2	2,22				
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11				
102	Phase I Greco-Hellenistic (5 th - 3 rd century BC)	<i>Patella sp.</i>	1	0,98	1	1,11	9	6	
		<i>Phorcus turbinatus</i>	3	2,94	1	1,11			
		<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11			
		<i>Hexaplex trunculus</i>	1	0,98	1	1,11			
		<i>Brachyura sp.</i>	1	0,98	1	1,11			
104	<i>Patella sp.</i>	3	2,94	1	1,11				
2	401	Phase V Modern (surface)	<i>Siphonaria pectinata</i>	1	0,98	1	1,11	3	3
	600		<i>Patella sp.</i>	1	0,98	1	1,11		
	403	Phase IV Late Roman (4 th – 5 th century AD)	<i>Euthria cornea</i>	1	0,98	1	1,11		
			<i>Phorcus turbinatus</i>	1	0,98	1	1,11		
	<i>Phorcus sp.</i>		2	1,96	2	2,22			
	409		<i>Phorcus turbinatus</i>	1	0,98	1	1,11		
			<i>Bolinus brandaris</i>	1	0,98	1	1,11		
			<i>Euthria cornea</i>	1	0,98	1	1,11		
			<i>Patella sp.</i>	5	4,90	4	4,44		
			<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	0,98	1	1,11		
	410		<i>Cerithium vulgatum</i>	2	1,96	2	2,22		
<i>Bolinus brandaris</i>			6	5,88	6	6,66			
<i>Euthria cornea</i>			1	0,98	1	1,11			
203		Phase I Greco-Hellenistic (5 th - 3 rd century BC)	<i>Patella sp.</i>	1	0,98	1	1,11	1	1
TOTAL:				102	100	90	100	102	90

Fig. 4. Overall values of marine malacofauna and crustaceans documented during the first excavation season at Portopalo (2019).

Fig. 4. Valores globales de los moluscos marinos y crustáceos de la primera campaña arqueológica de Portopalo (2019).

A total of 102 remains, belonging to a minimum of 90 individuals (1.13 remains per individual) were found in the two excavation areas. This index indicates the good state of preservation of the remains. By species, limpets are the most abundant, with 50 remains

and a minimum of 46 individuals; this include 42 remains (41.17%) and a minimum of 38 individuals (42.22%) of *Patella* sp; 4 remains (3.92%) and 4 individuals (4.44%) each of *Patella caerulea* and *Patella ulyssiponensis*; and 19 remains (18.62%) of at least 16 individuals (17.77%) of *Phorcus* sp. and *Phorcus turbinatus*. A total of 12 remains (11.76%) from a minimum of 11 individuals, have been identified as members of the Muricidae family (*Bolinus brandaris* and *Hexaplex trunculus*) (12.22%). The remaining species were found in negligible numbers.

4. DISCUSSION

This first preliminary analysis of the archaeo-malacological assemblage from Portopalo di Capo Passero highlights the importance of this fish-processing facilities; in addition to approximately a hundred malacological remains, the excavation also yielded substantial structural and ichthyological evidence (mostly tuna remains).

The *cetariae* of Portopalo comprised a complex stratigraphic sequence, which has been divided into several phases: Phase I, Greco-Hellenistic (5th-3rd century BC); Phase II, Roman-Republican (mid-3rd-1st century BC); Phase III, Early Imperial (1st-3rd century AD); Phase IV, Late Roman (4th-5th century AD); Phase V, Modern. Marine remains were abundant in all periods (figures 5 and 6), except for the Early Imperial period (Phase III), few contexts of which have been excavated (in soundings 4 and 6 in Area AR-2).

Another characteristic of this assemblage is that a certain homogeneity is evidenced in relation to the species collected throughout the sequence, both in taxonomic variability and in the degree of quantification. Concerning the topsoil, which is recent in date, molluscs were present in three SUs in Area 1 (SU 1, 300 and 900) and two in Area 2 (SU 401 and 600). The malacological record includes *Patella* sp. (3 NR; 3 MNI), *Patella caerulea* (2 NR; 2 MNI), *Bolinus brandaris*, *Phorcus turbinatus*, *Cerastoderma glaucum*, *Siphonaria pectinata* and *Euthria cornea* (1 NR; 1 MNI each). Rather than representing current gathering and consumption patterns, these remains must be interpreted as relicts, which cannot be precisely dated (coming from the upper layers of trenches 3, 4, 6 & 9).

Concerning Phase IV (Late Roman period), malacological remains have only been found in Area AR-2, because Basile's old excavation of AR-1 led to the complete removal of the upper section of the sequence. The malacological assemblage comprises 21 remains from at least 20 individuals (figure 5). The following species are represented: *Bolinus brandaris* (7 NR; 7 MNI); *Patella* sp. (5 NR; 4 MNI), *Phorcus turbinatus* (2 NR; 2 MNI), *Phorcus* sp. (2 NR; 2 MNI); *Euthria cornea* (2 NR; 2 MNI); *Cerithium vulgatum* (2 NR; 2 MNI) and *Cerastoderma glaucum* (1 NR; 1 MNI). This amounts to 22.2% of the whole assemblage in terms of MNI, and 20.6% in terms of NR. These remains point to the exploitation of sea resources during Late Antiquity, and open interesting future avenues concerning the function of these shells, because it is uncertain whether the *cetariae* producing *salsamenta* and *garum* and the tuna traps of Portopalo were still in operation during this period (4th and 5th century AD). At any rate, the remains confirm that shellfish gathering was taking place in Late Antique Portopalo di Capo Passero, because these species need to be captured by hand, with the aid of metal lancets (especially the limpets); the fact that they were found in two different strata (SU 403 and 409) seems to rule out the possibility that they were caught in trawling nets; a similar example is found

in the multi-species shell midden excavated in *Carteia*, Bay of Algeciras, dated to the last quarter of the 4th century (375 – 400), in which these two species account for 20% of the whole assemblage (Bernal-Casasola *et alii* 2008, 221).

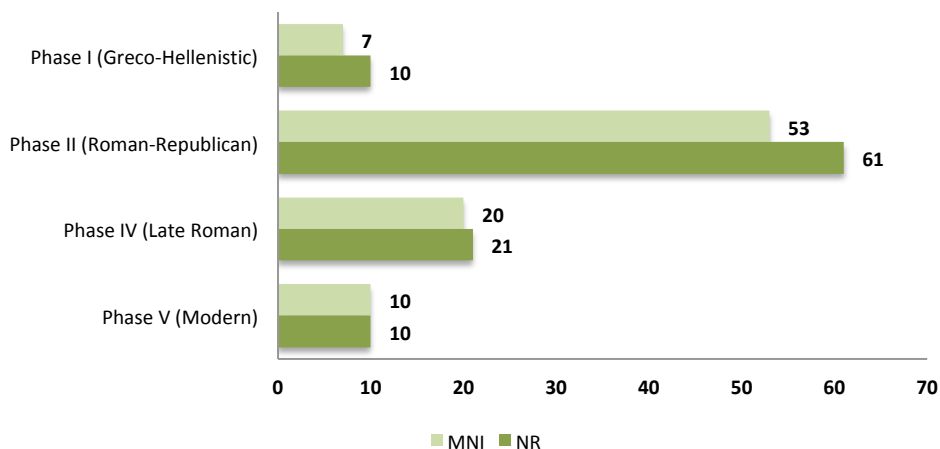


Fig. 5. Graph with the NF and MNI values of the malacofauna by occupation levels.

Fig. 5. Gráfica con los valores de NR y NMI de la malacofauna por niveles de ocupación.

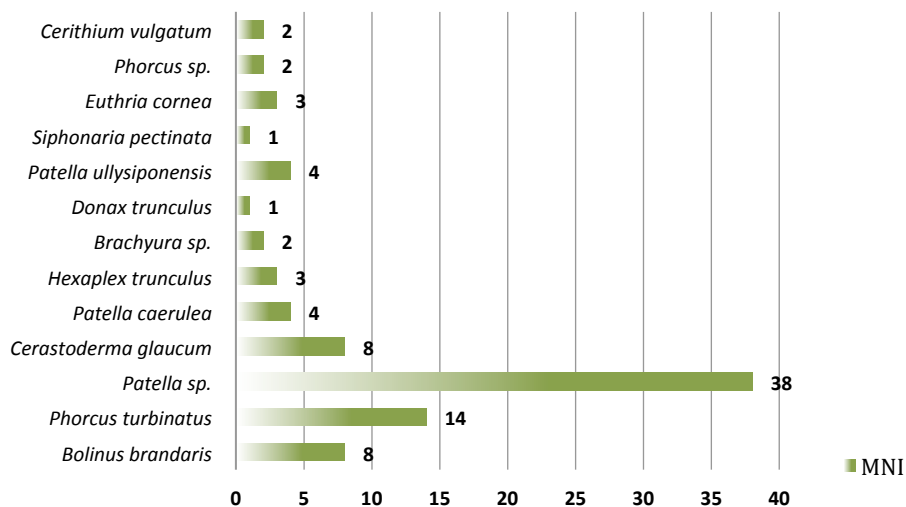


Fig. 6. Graphic representation of MNI by species in the archaeological site.

Fig. 6. Representación gráfica de NMI por especies en el yacimiento.

The so-called Phase II (Roman Republican, mid-3rd-1st century BC) is the one with the most malacological remains (61 from a minimum of 53 individuals), as illustrated in figure 5; this phase has been documented in Area 1, in the levels that overlay the top of the vats in Sounding 1 (SU 100, 101); and the top and middle interior fills of salting vat V-17 (SU

301, 302) and the mid-abandonment fills of vat V-1 (SU 704, 705), both of which are dated to 125-75 BC. In these layers, the most abundant species are *Patella* sp. (35 NR; 34 MNI); *Phorcus turbinatus* (14 NR; 11 MNI); *Cerastoderma glaucum* (7 NMI; 4 MNI); *Patella ullyssiponensis* (4 NR; 4 MNI); *Hexaplex trunculus* (3 NR; 2 MNI); *Patella caerulea* (2 NR; 2 MNI); *Brachyura* sp. (1 NR; 1 MNI); and *Donax trunculus* (1 NR; 1 MNI).

Finally, the oldest horizon of the site, dated between the 5th and early 3rd century BC (Phase I), has yielded *Patella* sp. (5 NR; 3 MNI); *Cerastoderma glaucum* (3 NR; 2 MNI); *Hexaplex trunculus* (1 NR; 1 MNI); and *Brachyura* sp. (1 NR; 1 MNI). They come from the fills found inside salting vats V-7 (SU 102, 104) and V-33 (SU 203).

This preliminary study has attested the presence of mollusc shells and crustacean fragments among the marine remains found in fish-processing factories, although this presence is dwarfed by the volume of fish remains. At any rate, the fact that these remains were found in multiple contexts related to fish-processing activities seems significant (21 contexts, or 17 if sea snails, which are considered a later intrusion, are not taken into account). In ten out of these seventeen contexts (58.8%), the malacological remains are found in association with the refuse from tuna-butchered practices, so these ones may plausibly be associated with the chaîne opératoire involved in fish-processing; similar associations have been found in the *Fretum Gaditanum*, where some sites (especially *Gades*, *Carteia* and *Baelo Claudia*) have yielded clear evidence for the use of these resources in the preparation of fish preserves, including the presence of shell middens in *cetariae* – suggesting the de-shelling of hundreds of individuals for their meat (Bernal-Casasola, 2011) – and the results of biomolecular tests, which have allowed us to identify the production of oyster *garum* at *Baelo Claudia* (Garnier *et al.*, 2018). The evidence from Portopalo is still scarce, but this is an interesting future research avenue; the discovery of multiple mollusc shell remains inside salting vats is certainly an encouraging sign.

On the other hand, slightly different distribution patterns are attested in different periods. *Hexaplex trunculus* and *Donax trunculus* are more common in Roman Republican contexts, and *Bolinus brandaris*, *Euthria cornea* and *Cerithium vulgatum* are only attested in Late Roman contexts. However, as illustrated in figure 7, the distribution by species is generally quite even throughout the sequence, especially concerning the different species of limpets and some *taxa* of bivalves (*Cerastoderma glaucum*), which are attested in the Greco-Hellenistic, Roman Republican and Late Roman periods. Also significant is the presence of crabs (decapods: *Brachyura* sp.) between the 5th and 1st century BC, which suggests that they may have been added to the fish products prepared in Portopalo; these species are seldom found in fish-processing contexts.

The assemblage is predominantly constituted by limpets (*Patella* sp., *Patella caerulea* and *Patella ullyssiponensis*) and sea snails (*Phorcus* sp. y *Phorcus turbinatus*), which amount to 70% of the whole sample; this suggests that deliberate gathering practices were in operation, the most valued species being rock-dwelling species, which are collected by hand. Other *taxa*, such as various members of the Muricidae family and some bivalves, also seem to have been captured on purpose. The remaining *taxa* appear in negligible numbers, and their interpretation is less straightforward. Future excavation seasons will hopefully present a clearer picture.

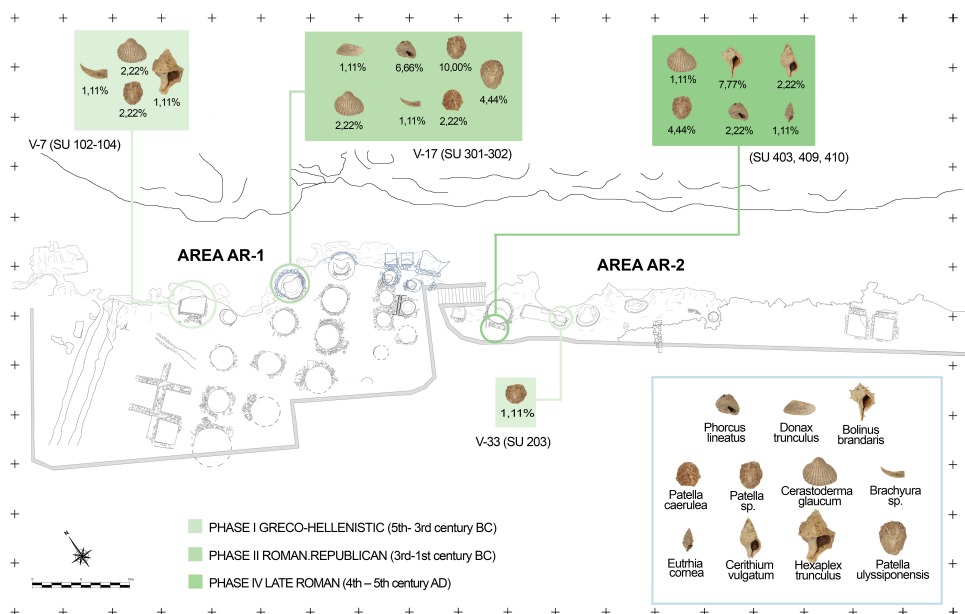


Fig. 7. Planimetry of the AR-1 and AR-2 areas with the location of the main marine invertebrates findings associated with archaeological structures (% in MNI).

Fig. 7. Planimetría de las áreas AR-1 y AR-2 con la ubicación de los principales hallazgos de invertebrados marinos asociados a estructuras arqueológicas (% en MNI).

Almost all the species documented in the site are edible, except *Euthria cornea* and *Cerithium vulgatum*, the presence of which may be the result of the use of trawling nets, used to capture other species, the presence of which at the site is abundantly attested, for instance tuna; the use of these nets is also suggested by the discovery of stone net weights in various contexts. Along with this, the documentation of crab pincers suggests the use of these species in the chaîne opératoire of fish processing.

Although the evidence is still scarce, it suggests that shellfish played an important role in the elaboration of fish preserves, probably *garum mixtum*, or to improve the flavour of fermented fish sauces.

The absence in the record of some species, such as mussels, should be investigated in the future. It has been argued that mussels were bottled in Sicilian Dressel 21-22 amphorae, whose *tituli picti* have been developed as *Mal(akoi)* or 'molluscs'; mussels were prominently depicted on the coins issued by the city of *Cumae* from the 5th century BC (Botte 2009, 150-152).

No shell middens were identified in the first excavation season. The preparation of purple dye has been attested in other Sicilian sites, for instance in the Punic contexts found in the islet of Motya (Reese 2005); this issue should be investigated in the future, since it seems reasonable for fish-processing factories to have also engaged in the preparation of these prestigious dyes, although the hard evidence in this regard in Portopalo is limited to date to the identification of a few isolated specimens of Muricidae,

namely *Hexaplex trunculus* and *Bolinus brandaris*, which were among the most highly valued species for the purple industry in the Atlantic and Mediterranean coasts.

The fish-processing structures found at the site, its location in a wide bay, and the archaeo-zoological evidence presented here are encouraging features, and it is to be expected that the site will yield abundant news about the exploitation and processing of marine resources in the Greco-Hellenistic and Roman periods; this activity did not cease with the end of Antiquity, but continued through the medieval and modern periods with the small *Tonnara di Portopalo* and the major *Tonnara di Capo Passero* (Salerno, 2009; Malandrino, 2018).

5. ACKNOWLEDGMENTS

This research has been carried out within the framework of the following projects: LAB_ARCHEO-FISH. *Laboratory for Archaeology of ancient fish-salting plants in the western Mediterranean: from Sicily to the Strait of Gibraltar*, funded by *Laboratori Archeologici Congiunti Internazionali del CNR. Biennio 2019-2020* (ISPC-CNR/ UCA); GARVM III (PID2019- 108948RB-I00), Plan Estatal de I+D+I, Gobierno de España/Feder; ARQUEOSTRA (FEDER-UCA18-104415) cofounded by Programa Operativo FEDER 2014-2020 and Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad, Junta de Andalucía; and ARQUEOFISH (P18-FR-1483), Programa de Ayudas a la I+D+I, Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020).

6. REFERENCES

- Bacci, G.M., 1982-1983. Antico stabilimento per la pesca e la lavorazione del tonno presso Portopalo, *Kokalos*, XXVIII-XXIX: 345-347.
- Bacci, G.M. 1984-1985. Scavi e ricerche a Avola, Grammichele, Portopalo, Taormina, *Kokalos*, XXX-XXXI, 2: 711-725.
- Basile, B. 1992. Stabilimenti per la lavorazione del pesce lungo le coste siracusane: Vendicari e Portopalo, V Rassegna di Archeologia Subacquea (Giardini Naxos 1990), Messina: 55- 86.
- Bernal-Casasola, D. 2011. Rastreado a los mariscadores romanos en las playas del círculo del Estrecho. Patélicos, burgaillos, mejillones y concheros poligénicos, In: *Bernal-Casasola, D. (Ed.). Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*, Cádiz: 37-53.
- Bernal-Casasola, D., Roldán, L., Blánquez, J., Díaz, J.J. y Prados, F. 2008. Un taller de púrpura tardorromano en Carteia (Baetica, Hispania). Avance de las excavaciones preventivas en el conchero de Villa Victoria (2005), In: *Textiles and Dyes in Antiquity (Atenas, 2005), Vestidos, textiles y tintes. Estudios sobre la producción de bienes de consumo en la Antigüedad, Purpureae Vestes II*, Valencia: 209-225.
- Botte, E., 2009. *Salaisons et sauces de poissons en Italie du Sud et en Sicile durant l'Antiquité. Publications du Centre Jean Bérard*, 31. 229p.
- Claesen, Ch. 1998. *Shells*. Cambridge University Press. 266p.

- Di Salvo, R. y Schimmenti, V. 2019, L'alimentazione nella Sicilia antica attraverso gli indicatori scheletrici, In: Congiu, M.; Miccichè, C. y Modeo, S. (Eds.). *Cenabis bene. L'alimentazione nella Sicilia antica*, Edizioni Lussografica: 113-128.
- Estévez, J., 2000. Aproximación dialéctica a la Arqueotafonomía, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 3: 7-28.
- Felici, E. 2018, *Thynnos. Archeologia della tonnara mediterránea*, Documenti e Studi 70, Edipuglia. 268p.
- Garnier, N., Bernal-Casasola, D., Driard, C. y Vaz Pinto, I. 2018. Looking for Ancient Fish Products through invisible Biomolecular Residues in the Roman production vats from the Atlantic Coast, *Journal of Maritime Archaeology* 13, issue 3: 285-328.
- Gofas, S., Moreno, D. y Salas, C. 2012. *Guía de moluscos marinos de Andalucía*, Sevilla. 798p.
- Gutiérrez Zugasti, I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PUbliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Hayward, P., Nelson-Smith, T. y Shields, Ch. 1998. *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Omega. 368p.
- Lanteri, R. y Fitula, M. 2019. Resti di pasto da una cisterna di età greca in Contrada Niura, Noto (SR), In: Congiu, M.; Miccichè, C. y Modeo, S. (Eds.). *Cenabis bene. L'alimentazione nella Sicilia antica*, Edizioni Lussografica: 33-42.
- Lindner, G. 1983. *Moluscos y caracoles de los mares del mundo*. Omega. 255p.
- Malandrino, G. 2018. *Di tonni e tonnare tra Sicilia e Malta*. Morrone Editore. 120p.
- Mollo, F. 2019. Il consumo del pesce tra cultura alimentare e dati archeologici, In: Congiu, M.; Miccichè, C. y Modeo, S. (Eds.). *Cenabis bene. L'alimentazione nella Sicilia antica*, Edizioni Lussografica: 155-173.
- Purpura, G. 1982. Pesca e stabilimentantichi per la lavorazione del pesce in Sicilia: I. San Vito (Trapani), Cala Minnola (Levanzo), *Sicilia Archeologica*, 48: 45-60.
- Reese, D.S. 2005. Whale Bones and Shell Purple-Dye at Motya (Western Sicily, Italy), *Oxford Journal of Archaeology*, 24: 107-114.
- Sabelli, B. 1980. *Guía de moluscos*. Grijalbo. 512p.
- Salerno, F. 2009. *Uomini, tonni e tonnare di Sicilia*. Morrone. 192p.

OSTRAS, CORRUCOS Y LAPAS EN LAS FÁBRICAS CONSERVERAS DE *IULIA TRADUCTA* (SS. II – V D.C.). ARQUEOMALACOLOGÍA EN EL PARQUE DE LAS ACACIAS (ALGECIRAS, CÁDIZ)

Darío BERNAL-CASASOLA¹, Juan Jesús CANTILLO¹, Rafael JIMÉNEZ-CAMINO² y Rosa M. ARNIZ³



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

Bernal-Casasola, D.; Cantillo, J.J.; Jiménez-Camino, R. y Arniz, R.M. 2021. Ostras, corrucos y lapas en las fábricas conserveras de *Iulia Traducta* (ss. II – V d.C.). Arqueomalacología en el Parque de las Acacias (Algeciras, Cádiz). In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 287-307. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

OSTRAS, CORRUCOS Y LAPAS EN LAS FÁBRICAS CONSERVERAS DE *IULIA TRADUCTA* (SS. II – V D.C.). ARQUEOMALACOLOGÍA EN EL PARQUE DE LAS ACACIAS (ALGECIRAS, CÁDIZ). En este trabajo se presentan los resultados del estudio arqueomalacológico de una intervención arqueológica realizada en el Parque de las Acacias de Algeciras (provincia de Cádiz, España) durante el año 2015, la cual permitió exhumar parte de una de las fábricas de salazón del barrio industrial de *Iulia Traducta*, con contextos diversos datados entre momentos avanzados del s. II y el s. V d.C., bien fechados estratigráficamente, y con un amplio registro cerámico y numismático. Entre los diversos taxones de bivalvos y gasterópodos marinos destaca la elevada presencia de “corrucos” (*Acanthocardia tuberculata*), un tipo de bivalvo de gran tamaño que cuenta con un sistema de extracción singular, caracterizado por una perforación en una de las valvas. Abundan las ostras (*Ostrea edulis*), algunas procedentes de viveros, y los patélidos; y se ha documentado un posible *buccinum* realizado sobre una caracola con el ápice intencionalmente fracturado (*Charonia lampas*). El principal interés de este trabajo radica en comprobar la evolución de la explotación de los recursos malacológicos en un área de producción especializada en la economía marítima durante un período prolongado, y la confirmación del empleo de estos alimentos en la fabricación de conservas marinas, ya que se trata de restos desechados en estratos deposicionales en estas fábricas de producción pesquero-conservera, sumándose a los hallazgos ya conocidos de las cercanas *cetariae* de la calle San Nicolás de Algeciras.

Palabras clave: *Iulia Traducta*; Economía romana; Conchas; Arqueomalacología; Época romana imperial; Factorías de salazones.

1: Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Cádiz. Avda. Dr. Gómez Ulla, 1. 11003 Cádiz.

2: Departamento de Arqueología. Ayuntamiento de Algeciras. Paseo de Victoria Eugenia, 17 (local). 11207 Algeciras (Cádiz).

3: Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de la Universidad de Cantabria. Avenida de los Castros, 52. 39005 Santander.

OSTRES, CLOÏSSES I PEGELLIDES A LES FÀBRIGUES CONSERVERES DE *IULIA TRADUCTA* (SS. II - V D.C.). ARQUEOMALACOLOGIA AL PARQUE DE LAS ACACIAS (ALGESIRES, CADIS). En aquest treball es presenten els resultats de l'estudi arqueomalacològic d'una intervenció arqueològica realitzada al Parque de las Acacias d'Algesires (província de Cadis, Espanya) durant l'any 2015, la qual va permetre exhumar part d'una de les fàbriques de salaó de barri industrial d'*Iulia Traducta*, amb contextos diversos datats entre moments avançats del s. II i el s. V d.C., ben datats estratigràficament, i amb un ampli registre ceràmic i numismàtic. Entre els diversos tàxons de bivalves i gasteròpodes marins destaca l'elevada presència de “corrucos” (*Acanthocardia tuberculata*), un tipus de bivalve de grans dimensions que compta amb un sistema d'extracció singular, caracteritzat per una perforació en una de les valves. Abunden les ostres (*Ostrea edulis*), algunes procedents de viviers, i els patèl·lids; i s'ha documentat un possible *buccinum*

realitzat sobre un cargol de mar amb l'àpex intencionalment fracturat (*Charonia lampas*). El principal interès d'aquest treball rau en comprovar l'evolució de l'explotació dels recursos malacològics en una àrea de producció especialitzada en l'economia marítima durant un període prolongat, i la confirmació de l'ocupació d'aquests aliments en la fabricació de conserves marines, ja que es tracta de restes rebutjats en estrats deposicionals en aquestes fàbriques de producció pesquera-conserved, sumant-se a les troballes ja conegudes de les properes *cetariae* del carrer San Nicolás d'Algesires.

Paraules clau: *Iulia Traducta*; Economia romana; Conquilles; Arqueomalacologia; Època romana imperial; Factories de salaons.

OYSTERS, CLAMS AND LIMPETS IN THE FISH SALTING-PLANTS OF *IULIA TRADUCTA* (2nd – 5th c. AD). ARCHEOMALACOLOGY IN THE PARQUE DE LAS ACACIAS (ALGECIRAS, CÁDIZ). This work presents the results of the archaeomalacological study of an archaeological intervention carried out in the Parque de las Acacias of Algeciras (Cádiz province, Spain) during 2015, which allowed exhuming part of one of the salting factories in the industrial area of the Roman city of *Iulia Traducta*, with different contexts dated between advanced moments of the 2nd and the 5th c. A.D. well dated stratigraphically, and with an extensive ceramic and numismatic record. Among the various taxa of marine bivalves and gastropods, the high presence of "*corrucos*" (*Acanthocardia tuberculata*) stands out, a type of large bivalve that has a unique extraction system, characterized by a perforation in one of the leaflets. Oysters (*Ostrea edulis*) with evidence of artificial breeding and limpets abound, and a possible *buccinum* on a shell with an intentionally fractured apex (*Charonia lampas*) has been documented. The main interest of this work lies in checking the evolution of the exploitation of malacological resources in a production area specialized in the maritime economy for a long period, and the confirmation of the use of these marine resources in the manufacture of canned seafood, since they have been documented as discarded remains in depositional strata in these fish-salting plants, adding to the already known findings of the nearby *cetariae* of San Nicolás st. at Algeciras.

Key words: *Iulia Traducta*; Roman economy; Shells; Archaeomalacology; Roman imperial times; Fish-salting plants.

1. INTRODUCCIÓN

El Ayuntamiento de Algeciras y la Universidad de Cádiz llevan trabajando conjuntamente dos décadas en el estudio conjunto de la antigua ciudad de *Iulia Traducta*, una colonia romana fundada en época augustea en la bahía de Algeciras, junto a *Colonia Latina Libertinorum Carteia*. De ubicación dudosa aún a finales del siglo XX (Sillières, 1988), su localización en Algeciras está asumida científicamente en la actualidad gracias a los resultados emanados de la arqueología urbana en los últimos veinte años, incluyendo evidencias epigráficas y numismáticas (Jiménez-Camino y Bernal-Casasola, 2007).

Desde el año 2019 se está desarrollando el Proyecto General de Investigación denominado "De *Iulia Traducta* a al-Bunayya. Topografía y evolución urbana de Algeciras entre época romana y bajomedieval (ss. I a.C.-XIV d.C.)", aprobado por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía. Como parte del mismo figura el estudio exhaustivo del barrio pesquero-conserved de la ciudad romana, ubicada bajo la actual Villa Vieja de Algeciras. En este contexto de nuevas excavaciones arqueológicas y del estudio de materiales procedentes de antiguas intervenciones se sitúa el trabajo que presentamos en estas páginas, en el cual se acomete el análisis arqueomalacológico de la

secuencia romana y tardoantigua procedente de una excavación preventiva realizada en el año 2015 en el Parque de las Acacias, propiciada por la remodelación urbanística del entorno para la instalación del vallado perimetral del parque (Fig. 1). Esta actuación arqueológica permitió la exhumación de una dilatada secuencia estratigráfica fechada entre el s. II d.C. y época bajomedieval, en la cual destaca la localización de parte de una fábrica de salazón romana -dos piletas, zona de procesado anexa y acceso a una de las calles- activa hasta el s. II, sobre la que se vertieron basuras de la actividad industrial circundante en dos momentos concretos: a finales del siglo III d.C. o principios del siglo IV y en el V. También se documentó una necrópolis tardorromana y un cementerio relacionado con los repobladores castellanos de la ciudad, fechado entre 1344 y 1369 (Jiménez-Camino *et al.*, 2019).

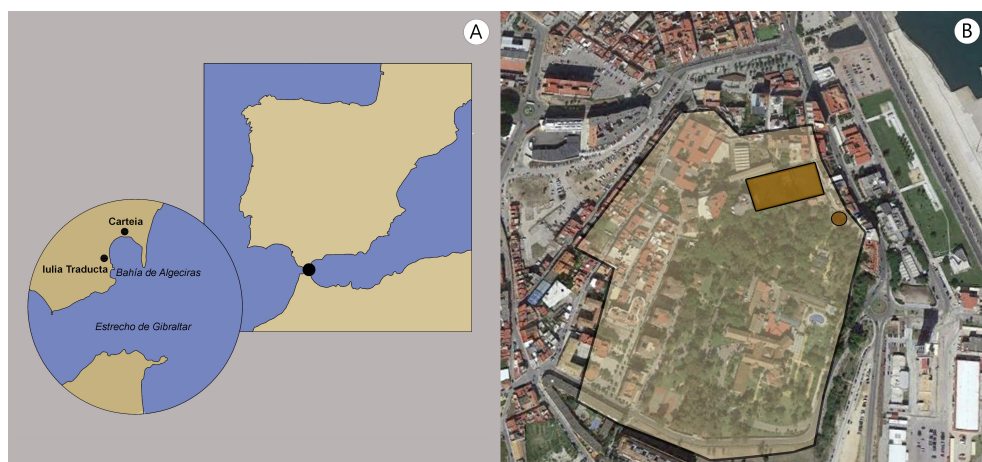


Fig. 1. Mapa de la península Ibérica y de la bahía de Algeciras con la ubicación de *Iulia Traducta* (A), y fotografía aérea general de la Villa Vieja de Algeciras con la ubicación de las principales *cetariae* (B.- círculo, solar excavado en el Parque de las Acacias; rectángulo, excavaciones de la c/ San Nicolás).

Fig. 1. Map of the Iberian peninsula and the bay of Algeciras with the location of *Iulia Traducta* (A), and general aerial view of *Villa Vieja* of Algeciras with the location of the main *cetariae* (B.- circle, site excavated in the Parque de las Acacias; rectangle, excavations of San Nicolás street).

El estudio incluido en estas páginas integra la mayor parte del registro arqueomalacológico de los niveles preislámicos de la secuencia exhumada en la *cetaria* del Parque de las Acacias de Algeciras, datados en época romana imperial avanzada, y totalmente inéditos hasta la fecha. Los mismos han de ser contextualizados de manera combinada con los procedentes de los edificios conserveros de la cercana calle San Nicolás de Algeciras, distante únicamente unas decenas de metros del Parque de las Acacias (Vásquez y Rosales, 2018); pertenecientes todas estas instalaciones al área pesquero-conservera de la ciudad de *Traducta*, en la cual se han individualizado al menos nueve fábricas de salazón (*cetariae*) integradas en las manzanas (*insulae*) de la topografía de la ciudad romana (Bernal-Casasola *et al.*, 2018b), como sucede, por ejemplo, en la cercana *Baelo Claudia*.

El interés de este conjunto arqueomalacológico es doble. Por una parte, constituye un contexto significativo desde un punto de vista estadístico, ya que han sido recuperados

605 NR, relacionables con 273 individuos; una cifra elevada a tenor de la escasa superficie de terreno objeto de la intervención (un sondeo de 6 x 2 m); y, por otro lado, se corresponden con diversos momentos cronológicos fechados entre el s. II y el V d.C., permitiendo potencialmente advertir los cambios en las estrategias pesqueras y aprovisionamiento de estas factorías de salazones a lo largo del tiempo; además, como veremos a continuación, las conchas proceden mayoritariamente del nivel de amortización primigenio de la fábrica en momentos terminales del s. II d.C., unas fechas para las cuales prácticamente no se conocen registros arqueomalacológicos publicados en toda *Hispania*.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En relación a la actividad arqueológica, la misma se ha adecuado desde un punto de vista metodológico a los estándares estratigráficos difundidos y aceptados en Europa desde hace décadas (sistema Barker-Carandini-Harris), habiendo procedido al decapado de los niveles sedimentarios en orden inverso al de su génesis o deposición, siendo cada nivel o unidad estratigráfica (= U.E.) la escala básica de análisis. Se ha procedido a la selección de estratos que no presentasen problemas de carácter cronológico y en los cuales la cantidad de restos malacológicos fuese significativa. Al final se ha procedido al estudio de diez niveles o UU.EE., las cuales responden a tres momentos cronológicos: mayoritariamente se fechan en el tercer cuarto del s. II d.C. (UU.EE. 128, 136, 136b, 154, 154b, 155b, 156, 156b), contexto cronológico bien precisado por las cerámicas africanas y las ánforas recuperadas en el momento de abandono y colmatación definitiva de las dos piletas salazoneras y las estructuras anexas de la *cetaria* – años 150/175 d.C.- (Bernal-Casasola *et al.*, 2018c). Es decir, que este sector de la fábrica salazonera excavada estuvo en funcionamiento hasta estos momentos de época tardo-antonina, fechas a partir de las cuales comenzó a ser utilizada como área de vertedero de otras *cetariae* anexas, que sabemos estuvieron a pleno rendimiento hasta finales del s. V o inicios del VI -gracias a las cercanas excavaciones de la c/ San Nicolás-. Todos estos estratos se corresponden con los diversos niveles de colmatación interior de la pileta salazonera P-1 (Fig. 2), lo cual garantiza la total ausencia de intrusiones, al haberse recuperado en el interior de una estructura estanca e hipogeica. Asimismo, se presentan los resultados de un estrato (U.E. 119/124) correspondiente con un vertido deposicional que amortiza el coronamiento de las dos piletas excavadas (P-1 y P-2), fechado entre finales del s. III/principios del s. IV d.C.; y de otro (U.E. 133) situado en momentos muy avanzados del s. V, en los cuales la abundancia de monedas y cerámicas importadas ha permitido una datación precisa (Portillo *et al.*, en prensa). Para la ampliación de los datos contextuales remitimos al trabajo de síntesis sobre la estratigrafía y las fases de ocupación detectadas en el Parque de las Acacias (Jiménez-Camino *et al.*, 2019).

De todo el registro arqueomalacológico se ha procedido a su estudio, tanto taxonómico como tafonómico, teniendo presentes los factores que pueden haber afectado a su conservación desde su descarte en los basureros de *Traducta* a su recuperación en las excavaciones arqueológicas (Claassen, 1998; Estévez, 2000; Gutiérrez, 2009). Tras la limpieza y agrupación del material por unidades estratigráficas, se ha procedido en primer lugar a la identificación anatómica y taxonómica de cada uno de los

restos recuperados, a través de literatura especializada (Lindner, 1983; Gofas et al., 2012; Hayward et al., 1998; Sabelli, 1980), y utilizando una colección comparativa de referencia de restos malacológicos actuales. Además, para aunar criterios relacionados con la nomenclatura de las distintas especies identificadas, se ha utilizado la base de datos del CLEMAM (*Check list of European marine mollusca* <https://biotaxis.fr/clemam/index.clemam.html>) del Museo Nacional de Historia Natural de París.



Fig. 2. Planimetría de las dos piletas y del acceso a la fábrica exhumada en el Parque de las Acacias (A), con detalle de la secuencia estratigráfica (B -resaltados la cubeta salazonera y los estratos estudiados en este trabajo).

Fig. 2. Planimetry of the two fish-salting vats and of the access to the factory in Parque de las Acacias (A), with detail of the stratigraphic sequence (B - the vat and the deposits studied in this paper have been coloured).

A continuación, se han desarrollado los estimadores de abundancia, donde se precisan los datos cuantitativos. Para el cálculo de los restos de moluscos nos hemos basado en una serie de índices de abundancia, cuya estimación se ha efectuado a partir del NR, que expresa el número de restos totales por especies; y el NMI, que indica el número mínimo de individuos por especies, y responde a la suma de partes anatómicas concretas. En el caso de los bivalvos se establece mediante el recuento de valvas completas + valvas fragmentadas con charnela + fragmentos charnelares (anterior o posterior, el valor que sea superior). Para los gasterópodos espiralados se establece mediante la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales-umbilicales; mientras que para los gasterópodos no espiralados la fórmula es la suma de individuos completos + individuos fragmentados + fragmentos apicales (Gutiérrez, 2009). Otro indicador que se ha tenido presente en el marco del proceso de investigación ha sido el análisis biométrico, a través del pesado y medición de los restos malacológicos. Se ha obtenido así una relación estadística con índices para valorar la sobreexplotación y/o selección de especies. Igualmente, se han tenido presentes las categorías de fragmentación, usando para ello una serie de referencias previamente establecidas (Moreno, 1994; Gutiérrez 2009), orientadas a reflexionar sobre el estado de conservación de los restos malacológicos. Estos indicadores se plantean como imprescindibles para entender los patrones de recolección, las zonas de extracción de los recursos y los posibles usos aplicados a los moluscos marinos en cada uno de los niveles de ocupación del yacimiento arqueológico del Parque de las Acacias objeto de estudio.

3. RESULTADOS DEL ESTUDIO ARQUEOMALACOLÓGICO

En líneas generales, se ha documentado una muestra arqueomalacológica discreta, pero con datos realmente significativos, identificándose 605 restos pertenecientes a un mínimo de 273 individuos, e identificándose un total de 29 especies marinas diferentes, de las cuales 11 son bivalvos (Fig. 3) y 18 gasterópodos (Fig. 4). También se ha conservado un taxón de gasterópodo continental (*Cornu aspersum*), sin embargo, su presencia en el yacimiento se debe posiblemente a procesos tafonómicos postdeposicionales y no ha sido tomado en consideración en el presente estudio.

Por especies en el global del yacimiento (Tab. 1), ha sido el bivalvo *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) el taxón más representado, con 147 restos de un mínimo de 62 individuos (22,71%), seguido de *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758), con 160 restos de, al menos, 57 individuos (20,87%); *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758), con 38 restos de un número mínimo de 30 individuos (10,98%) y el mejillón *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), con 77 restos de 25 individuos (9,15%). En cuanto a los gasterópodos, solo es destacable la presencia de *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758), con 32 restos de, al menos, 13 individuos (4,76%) y *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), con 21 fragmentos de un mínimo de 10 individuos (3,66%). Junto a éstos, también se ha documentado patélidos (*Patella depressa*, Pennant 1777, *Patella ulyssiponensis*, Gmelin, 1791, *Cymbula nigra*, da Costa, 1771, *Patella caerulea*, Linnaeus, 1758 y *Patella ferruginea*, Linnaeus, 1758), con 52 restos de un mínimo de 31 individuos (11,75%). El resto de taxones presentan unos índices meramente testimoniales dentro de la muestra analizada, sobrepasando apenas el 1% del total. Excepto *Charonia lampas*, todas ellas son especies que habitan

mayoritariamente en la zona intermareal, bien sobre sustratos rocosos, bien enterrados en arena/fango a poca profundidad, por lo que su recolección debió producirse con técnicas relativamente sencillas, bien a mano, bien con algún instrumental tipo lanceta.

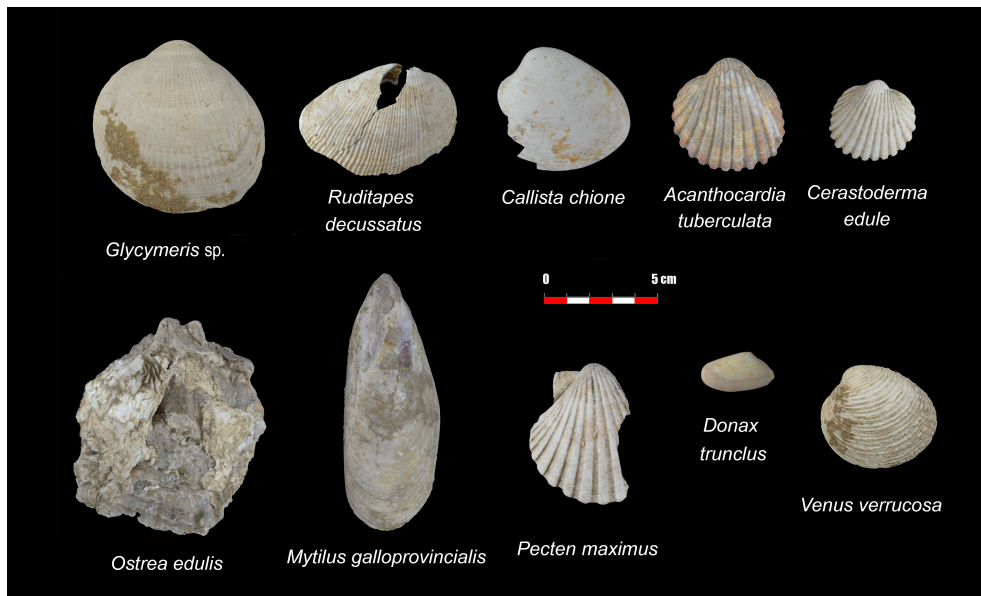


Fig. 3. Principales especies de bivalvos marinos determinados en el Parque de las Acacias.

Fig. 3. Main species of marine bivalves determined in the Parque de las Acacias.

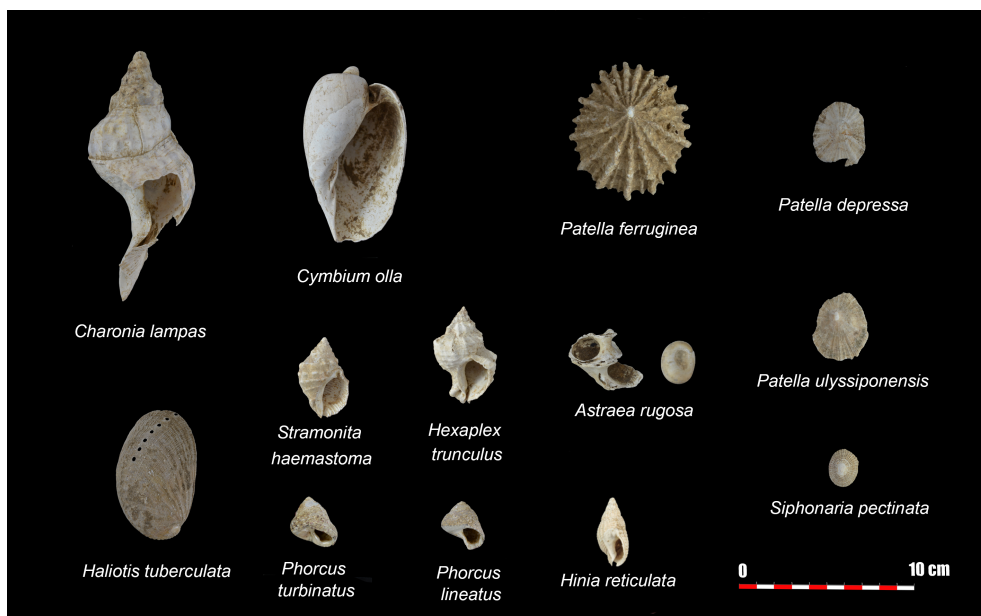


Fig. 4. Principales especies de gasterópodos marinos determinados en el Parque de las Acacias.

Fig. 4. Main species of marine gastropods determined in the Parque de las Acacias.

Taxones	PARQUE DE LAS ACACIAS			
	NR	%NR	NMI	%NMI
Bivalvos marinos				
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	147	24,29	62	22,71
<i>Callista chione</i>	4	0,66	4	1,49
<i>Cerastoderma edule</i>	38	6,28	30	10,98
<i>Donax trunculus</i>	1	0,16	1	0,36
<i>Glycymeris</i> sp.	1	0,16	1	0,36
Indeterminado	5	0,82	1	0,36
<i>Mytilus edulis</i>	2	0,33	2	0,73
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	77	12,72	25	9,15
<i>Ostrea edulis</i>	160	26,44	57	20,87
<i>Pecten maximus</i>	7	1,15	4	1,46
<i>Ruditapes decussatus</i>	12	1,98	3	1,09
<i>Venus verrucosa</i>	7	1,15	6	2,19
Total Bivalvos marinos	461	76,19	196	71,79
Gasterópodos marinos				
<i>Astraea rugosa</i>	6	0,99	6	2,19
<i>Charonia lampas</i>	32	5,28	13	4,76
<i>Cymbium olla</i>	5	0,82	5	1,83
<i>Cymbula nigra</i>	2	0,33	1	0,36
<i>Haliotis tuberculata</i>	6	0,99	3	1,09
<i>Hexaplex trunculus</i>	21	3,47	10	3,66
<i>Hinia reticulata</i>	1	0,16	1	0,36
<i>Hinia</i> sp.	1	0,16	1	0,36
<i>Patella caerulea</i>	2	0,33	2	0,73
<i>Patella depressa</i>	13	2,14	11	4,02
<i>Patella ferruginea</i>	1	0,16	1	0,36
<i>Patella</i> sp.	28	4,62	8	2,93
<i>Patella ulyssiponensis</i>	8	1,32	8	2,93
<i>Phorcus lineatus</i>	8	1,32	2	0,73
<i>Phorcus</i> sp.	2	0,33	1	0,36
<i>Phorcus turbinatus</i>	3	0,49	3	1,09
<i>Siphonaria pectinata</i>	3	0,49	1	0,36
<i>Stramonita haemastoma</i>	2	0,33	2	0,73
Total Gasterópodos marinos	144	23,81	77	28,2
TOTAL	605	100	273	100

Tabla 1. Cuantificación con los diversos taxones identificados en la cetaria del Parque de las Acacias.

Table 1. Quantification with the various taxa identified in the cetaria of the Parque de las Acacias.

En general, todas estas especies con mayor peso en el registro poseen un alto valor nutritivo, por lo que parece evidente que fueron recolectadas para cubrir un fin alimenticio. En este sentido, desde el punto de vista tafonómico, hemos detectado la presencia mayoritaria de perforaciones intencionadas de forma regular en, al menos, 24 individuos de *Acanthocardia tuberculata*. Estas perforaciones, realizadas de afuera hacia dentro, estarían encaminadas a facilitar la apertura de las valvas para la extracción de las

partes blandas del animal. Junto a ello, también hemos detectado una inusual cantidad de *Charonia lampas* que, si bien son animales comestibles, al menos un ejemplar presenta el ápice cercenado intencionalmente, por lo que parece probable su uso como un instrumento sonoro en actividades haliéuticas dentro del complejo fabril, como detallamos más abajo. Por último, es interesante resaltar la adherencia de restos cerámicos en tres fragmentos de conchas de ostreidos, que parecen probar una relación directa con la ostricultura, como veremos a continuación.

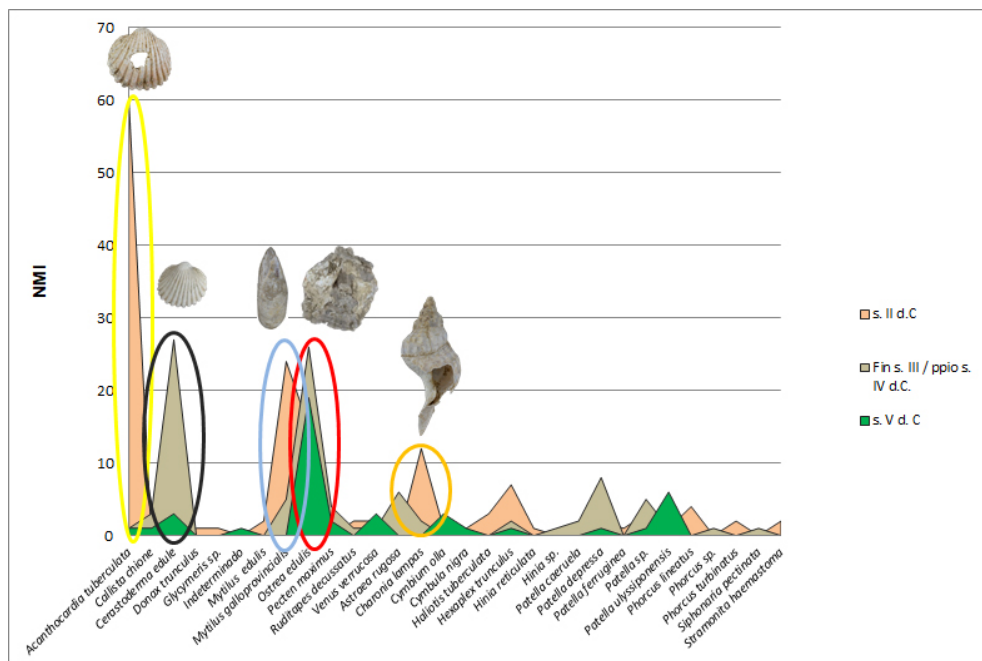


Fig. 5. Evolución de las principales especies por fases de ocupación.

Fig. 5. Evolution of the main species by occupation phases.

A pesar de que los datos obtenidos no son cuantitativamente elevados, sí son lo suficientemente representativos para valorar determinados aspectos de gran interés relacionados con la explotación de los moluscos marinos en clave de proceso histórico (Fig. 5). En primer lugar, llama la atención la notable presencia de *Acanthocardia tuberculata* en el nivel más antiguo (s. II d.C.; NMI=60), siendo prácticamente inexistente en el resto de las fases de ocupación (NMI=2). En este mismo período, hay un predominio mayor de mayor de *Mytilus galloprovincialis* (NMI=24 frente a NMI=5 y NMI=0 de los niveles de finales del s. III / principios del s. IV y del s. V d.C., respectivamente); y de *Charonia lampas* (NMI=11 frente a NMI=2 de la fase de finales del s. III y principios del s. IV d.C.). Por otro lado, el berberecho *Cerastoderma edule* solo está presente igualmente en la fase situada cronológicamente entre finales del s. III y principios del s. IV (NMI=27), y de manera exigua en la fase del s. V (NMI=3). Por último, cabe resaltar *Ostrea edulis* como la única especie representada de manera destacada en las tres fases de ocupación, con un registro que no sufre grandes variaciones (NMI=14 en la fase del s. II d.C., NMI=25 en la

fase de finales del s. III y principios del s. IV y NMI=18 en la fase del s. V d.C.), un dato que evidencia su interés culinario a lo largo de toda la secuencia de ocupación.

4. DISCUSIÓN

En primer lugar, destacamos que el contexto arqueológico de procedencia de la muestra malacológica objeto de análisis apunta a una procedencia relacionada con la industria pesquero-conservera. Se trata de vertidos en posición secundaria localizados en el interior de las piletas salazoneras (los fechados en el s. II) o bien vertederos de las fábricas colindantes sobre los saladeros de esta factoría cuando éstos habían sido abandonados. Además de los restos malacológicos, se han recuperado muchas evidencias ictiológicas, lo cual verifica indirectamente que en estos lugares se utilizaron como zona de descarte procedente de actividades pesquero-conservas¹. En el mismo sentido apuntan los restos de instrumental pesquero recuperado en las excavaciones, concretamente algunos anzuelos de medianas dimensiones procedentes de la U.E. 119/124 (Jiménez Camino *et al.* 2019, 64, lám. 8) y restos de una lanzadera de bronce, con los extremos ahorquillados para la elaboración o la reparación de redes (U.E. 102). Es decir, la información que aporta este contexto arqueomalacológico ha de ser interpretada como descartes o residuos procedentes de actividades haliéuticas de carácter industrial, no procedentes del consumo cotidiano: es decir, constituyen desechos de actividades industriales de las fábricas conserveras. Indirectamente, remiten a la continuidad de las actividades haliéuticas en *cetariae* cercanas, que utilizaron esta zona de la ciudad, abandonada a partir de mediados del s. II d.C. en adelante, como vertedero, luego convertida en necrópolis desde época bizantina/visigoda. Como ya hemos indicado, *Traducta* fue una ciudad con un importante barrio conservero urbano, del cual conocemos restos de casi una decena de fábricas². Las fábricas funcionaron desde el s. I hasta finales del s. V o inicios del VI, como han demostrado los edificios conserveros de la cercana calle San Nicolás (Bernal-Casasola *et al.*, 2018b).

Una primera valoración que podemos hacer es la elevada cantidad de taxones identificados 29 en total, a los que deberíamos sumar los de los pulmonados terrestres, no tenidos en cuenta en este estudio. Una cifra como decimos elevada, si tenemos presente que rara vez superan la treintena en el caso de los yacimientos mejor estudiados de época fenicio-púnica (Morales y Roselló, 2012, 145-151), y que en época romana rondan estas mismas cifras, como es el caso de los 27 taxones malacológicos identificados en *Baelo Claudia* (Bernal-Casasola *et al.*, 2018a, tabla 3). Si a los 31 taxones marinos - eliminando las dos especies de pulmonados terrestres- identificados en el caso de los

¹ El estudio de las ictiofaunas arqueológicas está en fase de desarrollo y se publicará en el número de 2020 de la revista RAMPAS de la Universidad de Cádiz -Homenaje a Antonio Sáez Espligares-, e incluye evidencias de múltiples taxones no habituales en las *cetariae* al no ser especies salazonables, caso de diversas especies de roca y de pesca costera junto a otras menores (sardinias, boquerones, espáridos, serránidos, mugílidos, condrictios...), con una manifiesta ausencia de atunes.

² Sumando algunos hallazgos aislados a los siete edificios conserveros registrados hasta la fecha, denominados respectivamente *Julia Traducta* A, B, C/D, I, II, S. Nicolás 7 y Parque Las Acacias (<http://ramppa.uca.es/cetariae?search=trad>).

Conjuntos Industriales I y II de San Nicolás³ (Vásquez y Rosales, 2018, 346) les sumamos las 8 especies no registradas en San Nicolás y presentes en el Parque de las Acacias (*Cerastoderma edule*, *Donax trunculus*, *Mytilus edulis*, *Ruditapes decussatus* entre los bivalvos; y *Cymbula nigra*, *Hinia reticulata*, *Patella depressa* y *Siphonaria pectinata* entre los gasterópodos), alcanzamos en la *Iulia Traducta* romana una cifra de 39 taxones malacológicos identificados. Este elevado valor sitúa a Algeciras entre los yacimientos romanos mejor sistematizados arqueomalacológicamente, acercándose a casos tan paradigmáticos como el del Sewer 5 de Herculano, que ronda la cincuentena de taxones (Nicholson et al., 2018); y sin duda el más significativo, actualmente, de todo el *Fretum Gaditanum*.

Prácticamente todas las especies de bivalvos y gasterópodos marinos detectadas en las *cetariae* del Parque de las Acacias son comestibles, lo cual verifica su captura como resultado de su potencial bromatológico. No obstante, *Hinia reticulata* no se usa para nutrirse y, además, en torno a la mitad de las especies identificadas aparecen en porcentajes que rondan el 1% del NMI (Tab. 1, *Callista chione*, *Donax trunculus*, *Glycymeris* sp., *Mytilus edulis*, *Pecten maximus*, *Ruditapes decussatus*, *Cymbula nigra*, *Haliotis tuberculata*, *Hinia reticulata*, *Phorcus lineatus*, *Phorcus turbinatus*, *Patella caerulea*, *Patella ferruginea*, *Siphonaria pectinata*, *Stramonita haemastoma*), lo que se puede interpretar como resultado de su presencia accidental en el yacimiento. Posiblemente procederían del contenido de las redes de pesca, como sabemos usadas por los *piscatores* del Parque de las Acacias como se deduce indirectamente de la presencia de la citada lanzadera de bronce y de los peces de pequeño tamaño (clupeidos y engráulidos); que llegarían a las fábricas en cajas o cestas sin espurgar, siendo aquí organizados y desechados los desperdicios.

También es importante recordar la elevada presencia de lapas, de las cuales se han identificado seis especies (*Cymbula nigra*, *Patella caerulea*, *Patella depressa*, *Patella ferruginea*, *Patella ulyssiponensis* y *Siphonaria pectinata*), que constituyen todas ellas, si les sumamos además los patélidos no identificados a nivel de especie, un total que ronda el 10% (9,42% del NR total y 11,72% del NMI). Estas especies han de ser capturadas a mano con lancetas en ámbitos rocosos del intermareal, por lo que su presencia elevada en el yacimiento verifica la actividad de marisqueo manual en época romana. A ellos quizás podríamos sumarles los “burgaillos” que constituyen en torno al 2% del total (13 NR, 6 NMI, respectivamente el 1,81 y el 2,19% del total).

Desde un punto de vista porcentual hay un claro predominio de los bivalvos (76,2% NR y 71,8% NMI) respecto a los gasterópodos marinos (23,8% NR y 28,2% NMI). Las especies más representadas porcentualmente son las seis siguientes, sobre las cuales nos detendremos a continuación.

³ Respectivamente 16 taxones de bivalvos (*Anomia ephippium*, *Acanthocardia tuberculata*, *Callista chione*, *Chamelea gallina*, *Ensis minor*, *Glycymeris glycymeris*, *Glycymeris insubrica*, *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea Edulis*, *Pandora inaequalis*, *Pecten Maximus*, *Pseudochama gryphina*, *Solen marginatus*, *Spondylus gaederopus*, *Venerupis decusata*, *Venus verrucosa*) y 15 gasterópodos (*Astraea rugosa*, *Buccinum corneum*, *Cerithium vulgatum*, *Charonia lampas*, *Conus mediterraneus*, *Cymbium olla*, *Haliotis tuberculata*, *Hexaplex trunculus*, *Patella caerulea*, *Patella ferruginea*, *Patella ulyssiponensis*, *Patella sajiana*, *Phorcus linatus*, *Phorcus turbinatus*, *Stramonita haemastoma*), según Vásquez y Rosales (2018, 346-348).



Fig. 6. Fragmento de valva de *Ostrea edulis* crecida sobre fragmentos cerámicos (U.E. 133).

Fig. 6. *Ostrea edulis* shell fragment grown on ceramic sherds (S.U. 133).

En primer lugar, destacan las ostras, que presentan unos valores altísimos, con 160 NR (26,44%) y 57 individuos (20,87%), solo superadas en individuos por los corrucos (*Acanthocardia tuberculata*). Aparecen en todos los niveles y se trata de individuos de medianas a grandes dimensiones. Especialmente interesante ha sido la localización de tres fragmentos de la valva superior de *Ostrea edulis* en los cuales era posible identificar restos cerámicos sobre los que había crecido la concha: ilustramos el de mayores dimensiones (Fig. 6). Estos fragmentos cerámicos no constituyen adherencias postdeposicionales resultado del contexto de enterramiento de la ostra, sino que se trata de una de las evidencias arqueológicas más claras de prácticas de ostricultura (Bernal-Casasola, 2011; 2018, 380-384). Durante el crecimiento de los ostreidos en ambientes controlados antrópicamente, se suelen disponer sobre el fondo tégulas o grandes fragmentos cerámicos, llamados colectores, los cuales permiten que las semillas se estabilicen y crezcan con mayor facilidad, evitando que sean enterradas en el fondo o engullidas por los peces. Se conocen referencias a estas prácticas en las fuentes clásicas, y también en la iconografía de las conocidas *ampullae* tardorromanas de *Baia* y *Puteoli*, en las cuales se dibujan *ostrearum vivaria* en escenas de ambiente portuario en torno a los conocidos lagos Lucrino y Averno, muy afamados en la Antigüedad por las ostras que producían (García y Bellido, 1954). Han aparecido evidencias arqueozoológicas de estas

prácticas especialmente en Italia, como es el caso del peristilo de la Casa di Giulio Polibio en Pompeya (Genovese et al., 2001, 192-193, nº 22428); o en el criptopórtico de la ciudad de Alife, a 60 km al interior de los Campos Flegreos, donde fueron llevadas expresamente ostras crecidas en collares y usando este sistema de colectores cerámicos a lo largo de diversos momentos de los ss. II y de la primera mitad del s. III -fases 2 y 3- (Carannate et al., 2014, 183 y 184, fig. 16.7). En *Hispania*, por el momento, solamente habían sido identificadas estas prácticas precisamente en la ciudad hispanorromana de *Julia Traducta*, gracias a la localización de una valva superior de una *Ostrea edulis* con un gran fragmento de ánfora adherido, procedente del relleno de una pileta (P-17) del denominado Conjunto Industrial II de la c/ San Nicolás 3-5 de Algeciras, en un contexto de finales del s. V o inicios del VI d.C. (Bernal-Casasola, 2011, 152-154, fig. 11; Vázquez y Rosales, 2018, 368-371, fig. 51). Además de ello, el estudio biométrico de las valvas de las ostras de este yacimiento ha permitido constatar la existencia de una selección de tamaños, verificando, indirectamente, su procedencia de viveros (Vázquez y Rosales, 2018, 368-371). Este nuevo hallazgo del Parque de las Acacias de Algeciras, procedente de la U.E. 133 fechada en pleno s. V d.C., verifica una vez más las prácticas de ostricultura en esta ciudad romana del *conventus Gaditanus*, evidenciando que los viveros abastecían con frecuencia a las plantas conserveras.

Es relevante, además, la constatación de que aunque las ostras se han documentado a lo largo de toda la secuencia estratigráfica estudiada (entre el s. II y el V d.C.), solamente se verifica esta asociación en la fase más tardía, fechada en momentos avanzados del s. V d.C.; la cual coincide, *grosso modo*, con la datación del citado hallazgo del Conjunto Industrial II, fechado entre la segunda mitad del s. V y la primera mitad del s. VI (Bernal-Casasola et al., 2018d, 214). Es decir, que no parece casual que los dos únicos ejemplos de ostras procedentes de actividades de ostricultura aparecidos en *Traducta* se fechen en época tardorromana; lo cual hace pensar que fue en estos momentos en los cuales los *ostrearum vivaria* estuvieron a pleno rendimiento en la bahía de Algeciras. Será tarea del futuro determinar si las prácticas de ostricultura se centraron únicamente en estos momentos cronológicos. Por último, también consideramos interesante resaltar la ausencia de restos de *Spondylus gaederopus* en la *cetaria* del Parque de las Acacias, especie de la cual conocemos un único ejemplar en las fábricas de la c/ San Nicolás, de los 1787 NR identificados, siendo su presencia anecdótica (Vázquez y Rosales, 2018, 347 y 372). Es decir, que da la impresión de que únicamente se capturaban y procesaban ostras planas europeas (*Ostrea edulis*) y que las ostras rojas (*Spondylus gaederopus*) no eran objeto de consumo generalizado, frente a lo que sucede en otras zonas del Mediterráneo como en la ya citada ciudad itálica de Alife, donde se han constatado ambas especies en los niveles de vertido del criptopórtico, relacionados con desechos de comidas o banquetes de personajes de elevado poder adquisitivo (Carannate et al., 2014). Quizás la razón estribe en el caso de Algeciras en la elevada productividad de los viveros de ostricultura, que proporcionaban suficientes animales como para no necesitar recurrir a otros ostreidos.

La segunda especie importante es la *Acanthocardia tuberculata* o “corruco”, ampliamente difundida aún en la actualidad en la región, sobre todo en la fachada mediterránea de las costas andaluzas, y muy apreciada comercialmente (Arias y De la



Fig. 7. Ejemplares de *Acanthocardia tuberculata* de los niveles superiores de relleno de la pileta P-1 (UU.EE. 128 y 136), con el patrón de fracturación detectado.

Fig. 7. *Specimens of Acanthocardia tuberculata* from the upper filling levels of the P-1 vat (SU 128 and 136), with the fracture pattern detected.

Torre, 2019, 684-685). Es, con diferencia, el bivalvo de menor tamaño más abundante en el Parque de las Acacias, con 147 NR y 62 individuos. Debió ser una de las especies más apreciadas y frecuentes en la Antigüedad, ya que en el caso del ya citado estudio arqueomalacológico de las factorías salazoneras de la c/ San Nicolás constituía, asimismo, la segunda en abundancia tras las ostras (Vásquez y Rosales, 2018, 366), exactamente igual que acontece en el yacimiento objeto de estudio en estas páginas, verificando por ello dicha tendencia. Especialmente relevante ha sido la constatación de un patrón de fracturación sistemático en las conchas de esta especie, consistente en una rotura en la parte central de una de las valvas (Fig. 7). Se trata de una rotura por golpeo sistemático, como verifica la diversa morfología de las mismas y los varios desconchones que se aprecian en algunos casos, procediendo al final a dejar una apertura cuadrangular o

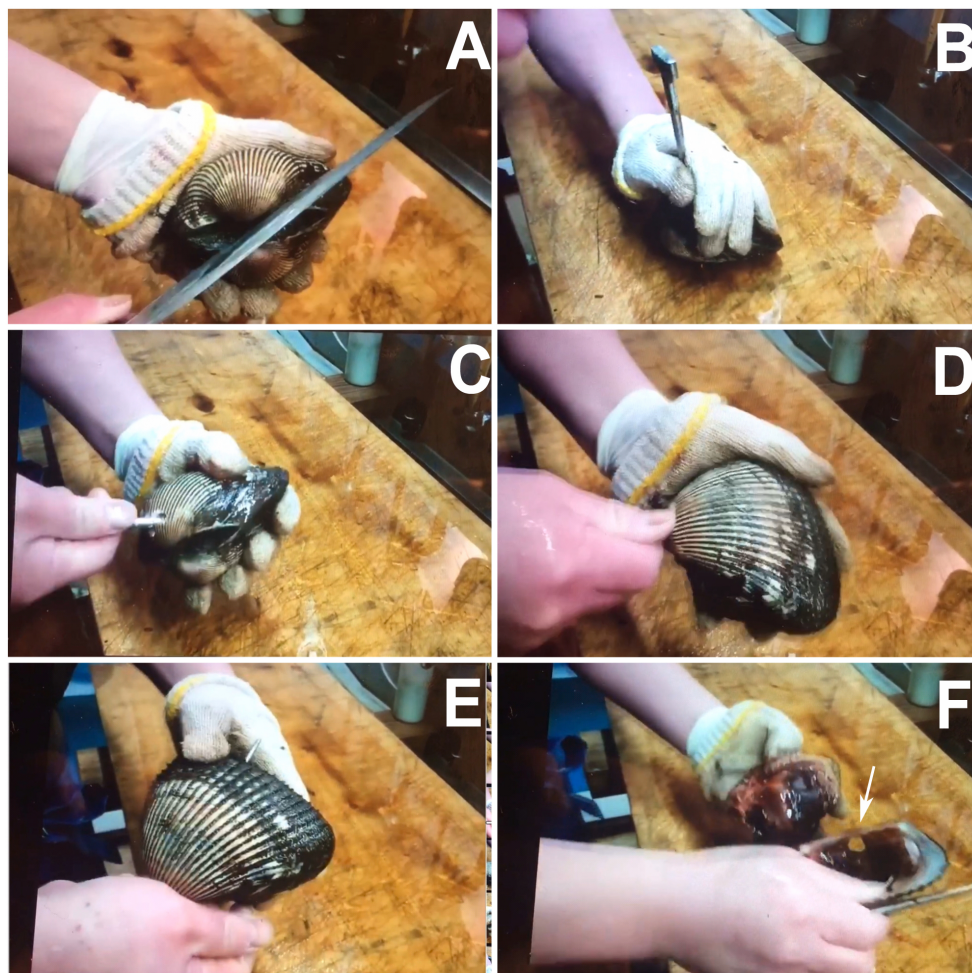


Fig. 8. Diversos pasos aplicados por cocineros actuales para la extracción del contenido de bivalvos marinos provocando un orificio en la parte central de una de las valvas.

Fig. 8. Various steps applied by current chefs to extract the content of marine bivalves causing a hole in the central part of one of the valves.

pseudo-circular de aproximadamente 1 cm de dimensiones. Las diversas roturas por percusión debían producirse mientras el bivalvo se encontraba en una de las manos, golpeando con un instrumento posiblemente metálico la zona central de la valva superior, amortiguando con ello el impacto y facilitando que la rotura se produjese únicamente en el punto de golpeo. Se trata de una técnica generalizada en los “corrucos” de los estratos UU.EE. 128 y 136, pues prácticamente el 40% de ellos presentaban estas huellas de impactos (24 de 62 individuos). En todas las ocasiones responden a ejemplares adultos de grandes dimensiones. Conocemos un sistema de fracturación similar en el caso de algunas conchas romanas de *Proteopecten glaber* documentadas en diversos yacimientos franceses, caso de Clermont-l’Hérault/Peyre Plantade, Alignan/Le Valat, Paulhan/A75 –

Ermitage, con orificios de forma circular y en la misma zona de la concha; práctica que ha sido asimismo documentada en ejemplares similares aparecidos en Lançon-de-Provence/Constantine y en Narbonne/1848, de forma subcircular y rectangular, algunas de ellas practicadas aparentemente desde el interior y otras desde el exterior, con un instrumento con la punta angulosa (Bardot-Cambot, 2013, 75-76, figs. 71, 72; en el Anexo 2 se incluye la localización geográfica de los yacimientos citados, 235-256). En nuestro caso, se trata de una actividad sistemática efectuada únicamente en estos ejemplares de *Acanthocardia tuberculata*, para la cual hemos documentado un paralelo contemporáneo: algunos cocineros utilizan una práctica similar para la extracción del animal completo que deja este tipo de marcas en la concha (Fig. 8). Cuando han de procesarse muchos ejemplares, se procede a la separación de los músculos de unión de ambas valvas con un cuchillo (Fig. 8A); a continuación se perfora por percusión con un instrumento metálico, por golpeo, el cual genera un orificio más o menos centrado en una de las valvas (Fig. 8B); dicho instrumento metálico es introducido por la apertura generada, removiendo el interior y separando todos los restos carnosos de las conchas (Fig. 8C); a continuación el mismo instrumento se introduce por la zona charnelar, permitiendo la separación completa de las dos valvas (Fig. 8, D y E); el resultado final es que las partes blandas del molusco marino están mezcladas entre sí y completamente separadas de las conchas (Fig. 8, F), por lo que se extraen con suma facilidad. Es probable que esta práctica fuese ensayada en la Antigüedad, aunque no parece haber prosperado, ya que solamente se documenta en algunos de los ejemplares de corrucos fechados en el s. II, y no en los de momentos posteriores.

Entre las demás especies de bivalvos, consideramos de interés destacar el papel de los mitílidos, pues frente a su presencia ocasional en la c/ San Nicolás, donde apenas alcanzaban el 1% (Vásquez y Rosales, 2018, 368), en el Parque de las Acacias ascienden al 13,05% en NR y al 9,88% del NMI si tenemos en cuenta las dos especies identificadas (*Mytilus galloprovincialis* y *Mytilus edulis*). Precisamente es éste otro de los resultados interesantes del estudio realizado, ya que se diferencian con claridad los ejemplares de *Mytilus galloprovincialis*, mucho más desarrollados y de mayor tamaño, de los mejillones más pequeños (*Mytilus edulis*), que en este caso ha sido posible discriminar debido al buen estado de conservación de los ejemplares procedentes de los rellenos interiores de las piletas, cuyas paredes han contribuido a su preservación (Fig. 9). Actualmente, debido a los fenómenos ambientales, de hibridación y a la extrema generalización de los cultivos en bateas es necesario recurrir a análisis genéticos para poder discriminar entre ambas especies (Arias y De la Torre, 2019, 660-663).

Es también relevante la importancia cuantitativa que alcanzan los berberechos (*Cerastoderma edule*), como ya hemos indicado totalmente ausentes del estudio publicado sobre las *cetariae* de la c/ San Nicolás, y que en el caso del Parque de las Acacias alcanzan el 10,98% del NMI y el 6,28% del NR. Se trata de un tipo de bivalvo muy frecuente actualmente en las costas andaluzas, denominados berberechos, verdigones o corruquillo/corruco chico (Arias y De la Torre 2019, 688-689), cuya sospechosa ausencia hasta la fecha en *Iulia Traducta* queda aclarada al hilo de su hallazgo en los contextos arqueológicos que aquí presentamos.



Fig. 9. Mitílicos de la U.E. 156B.

Fig. 9. Mytilids of the S.U. 156B.

También es significativa la cantidad de caracolas de la especie *Charonia lampas* aparecidas, taxón que constituye tras los citados patélidos, el más abundante entre los gasterópodos marinos (32 NR y 13 NMI). En general se trata de ejemplares de tamaño medio, que rondan los 15-20 cm de longitud total, y que presentan roturas posiblemente para facilitar la extracción del animal (Fig. 4). En uno de los ejemplares documentados se ha podido verificar con claridad la rotura intencional del ápice para convertirlo en un aerófono o *buccinum* conforme a la terminología antigua (Fig. 10); cuyo uso estaba muy generalizado en la Antigüedad en los barcos y para las señales sonoras en el litoral, entre ellas aquellas realizadas desde los *thynnoscopeia* relacionadas con las tareas del armado de las redes en la pesca del preciado atún rojo (Bernal-Casasola, 2009). Se las conoce tradicionalmente en ámbito gaditano como “caracola de canto” o “bocina” precisamente por su utilidad sonora (Arias y De la Torre 2019, 734-735). Constituye el primer ejemplar de estas características localizado en la bahía de Algeciras, cuyo empleo en tareas pesqueras parece evidente en función del contexto de hallazgo. No obstante, se conocen diversos en ámbito regional, en época púnica (Sáez y Gutiérrez, 2014) y romana, como en el *Testaccio haliéutico de Gades* (Cantillo et al., 2019); algunos de ellos están dotados de orificios usados en la modulación o amplificación del sonido, y también para dotarlos de sistemas de sujeción y aprehensión. El de Algeciras es similar en tamaño a los de la fábrica conservera púnico-gaditana denominada P-19 (Sáez y Gutiérrez, 2014, 167-169, figs. 3 y 5).

Por último, conviene destacar el papel de las especies purpurígenas, de las cuales se ha documentado episódicamente la *Stramonita haemastoma* y, sobre todo, la “cañailla

basta" o *Hexaplex trunculus* (21 NR, 10 NMI). La cierta presencia de esta última, en cuyas conchas no se ha detectado patrón de fracturación alguno, induce a pensar en su único interés para el consumo bromatológico en estos enclaves conserveros.



Fig. 10. *Buccinum* o aerófono con el ápex truncado procedente del Parque de las Acacias (U.E. 124).

Fig. 10. *Buccinum* or aerophone with the truncated apex coming from Parque de las Acacias (S.U. 124).

La valoración que podemos hacer desde un punto de vista cronológico es compleja, y permite verificar pocas diferencias sustanciales más allá de las porcentuales derivadas de la diversa entidad de los contextos excavados. Únicamente destacamos la presencia de berberechos únicamente en los momentos intermedios de la secuencia (finales del s. III – principios del s. IV), y la abundancia de corrucos únicamente en los primeros momentos (s. II d.C.). Será importante en el futuro contrastar estos resultados con otros yacimientos en la bahía de Algeciras para poder determinar si se trata de pautas generales o asociables únicamente a la singularidad del registro analizado.

Estos datos parecen ilustrar el frecuente empleo de moluscos marinos en la elaboración de conservas en estas fábricas romanas, posiblemente como aditivos que mejorarían el *bouquet* y las propiedades nutricionales de los preparados a base de pescado fermentado (*garum* y otros productos), para cuya verificación habrá que recurrir en el futuro a técnicas biomoleculares.

Por el momento no existen muchos ejemplos de yacimientos romanos a nivel regional cuyo registro arqueomalacológico haya sido publicado en detalle, aspecto que multiplica el interés de este tipo de estudios.

5. AGRADECIMIENTOS

Estos trabajos se han realizado en el marco de desarrollo del proyecto de investigación GARVM III (PID2019- 108948RB-I00) del Plan Estatal de I+D+i del Gobierno de España/Feder; del proyecto ARQUEOSTRA (FEDER-UCA18-104415) cofinanciado por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y por la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía; y ARQUEOFISH (P18-FR-1483) del Programa de Ayudas a la I+D+i del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020); asimismo, es resultado del Proyecto General de Investigación denominado "De *Iulia Traducta* a al-Bunayya. Topografía y evolución urbana de Algeciras entre época romana y bajomedieval (ss. I a.C.-XIV d.C.)", de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía, coordinado por el Ayuntamiento de Algeciras y la Universidad de Cádiz.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Arias García, A.M. y De la Torre García, M. 2019. *Ictionimia andaluza. Nombres vernáculos de especies pesqueras del "Mar de Andalucía"*. Universidad Pablo de Olavide; Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Universidad de Sevilla; Universidad de Almería; Universidad de Cádiz; Universidad de Málaga; Universidad de Granada. 979p.
- Bardot-Cambot, A. 2013. *Les coquillages marins en Gaule romaine. Approche socio-économique et socio-culturelle*. BAR International series, 2481. 275p.
- Bernal-Casasola, D. 2009. El faro romano de Gades y el papel de los *thynnoskopeia* en el *Fretum Gaditanum, Brigantium*, 20. A Coruña: 85-107.
- Bernal-Casasola, D. 2011. Piscicultura y ostricultura en Baetica. Nuevos tiempos, nuevas costumbres. *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: 137 – 159.
- Bernal-Casasola, D. 2018. Arqueología de la acuicultura en Hispania. Problemas y reflexiones. In: *Bernal-Casasola, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.). Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Cádiz: 375-396.
- Bernal-Casasola, D., Expósito, J.A. y Díaz, J.J. 2018a. The Baelo Claudia Paradigm: The Exploitation of Marine Resources in Roman Cetariae. *Journal of Maritime Archaeology*, 13, issue 3: 1-23.
- Bernal-Casasola, D., Jiménez-Camino Álvarez, R. y Expósito Álvarez, J.A. 2018b. El barrio pesquero-conservero de Traducta. Primera tentativa de topografía y funcionalidad. In: *Bernal-Casasola, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.). Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Cádiz: 221-250.
- Bernal-Casasola, D., Jiménez-Camino Álvarez, R., Expósito Álvarez, J.A. y Lorenzo Martínez, L. 2018d. El Conjunto Industrial II o «fábrica del estrecho pasillo» (calle San Nicolás

- 3/5). In: Bernal-Casasola, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.). *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Cádiz: 207-219.
- Bernal-Casasola, D., Jiménez-Camino-Álvarez, R. y Retamosa-Gámez, J.A. 2018c. Un temprano abandono en los saladeros de Iulia Traducta (Baetica): el contexto cerámico tardoantonino del Parque de las Acacias. *Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta*, 45: 1-14.
- Cantillo, J.J., Bernal-Casasola, D. y Vargas, J.M. 2019. Moluscos y cefalópodos en El Olivillo: análisis arqueomalacológico. In: Bernal-Casasola, D.; Vargas Girón, J.M. y Lara Medina, M. (Eds.). *7 metros de la Historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*. Cádiz: 568-583.
- Carannante, A., Chilardi, S., Rebbecchi, D., Del Santo, A. y Vedovelli, R. 2014. Oysters, Pheasants and Fine Foods. High Class Products in Alife (Campania, Italy) during and after the Roman Empire. In: Szabó, K., Dupont, C., Dimitrijević, V., Gómez Gastélum, L. y Serrand, N. (Eds.). *Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record. BAR International Series*, 2666: 181-193.
- Claasen, Ch. 1998. *Shells*. Cambridge University Press. 266p.
- Estévez, J. 2000. Aproximación dialéctica a la Arqueotafonomía. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 3: 7-28.
- García y Bellido, A. 1954. El vaso puteolano de Ampurias. *Archivo Español de Arqueología*, 27: 212-226.
- Genovese, A., Cocca, T. y Russo, G.F. 2001. Studio zooarcheologico. In: Ciarallo, A.M. y De Carolis, E. (Eds.). *La Casa di Giulio Polibio. Studi interdisciplinari*: 189-211.
- Gofas, S., Moreno, D. y Salas, C. 2012. *Guía de moluscos marinos de Andalucía*. Sevilla. 798p.
- Gutiérrez Zugasti, I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Hayward, P., Nelson-Smith, T. y Shields, Ch. 1998. *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Omega. 368p.
- Jiménez-Camino, R. y Bernal-Casasola, D. 2007. Redescubriendo a Traducta. Reflexiones sobre su topografía urbana y su secuencia ocupacional (ss. I-VII). *Anales de Arqueología Cordobesa*, 18: 157-200.
- Jiménez-Camino Álvarez, R., Bernal-Casasola, D., Fernández Rodríguez, E., Moreno Martínez, M., López Ruiz, U., Peña Romo, V., Palomo Laburu, A., Blanco Medrano, M.E., Perles Román, B.D., Andrades Pérez, E.M., Garzón Pedemonte, E. y Portillo Sotelo, J.L. 2019. Excavación arqueológica en el Parque de las Acacias: la factoría de salazón, la necrópolis tardorromana y el cementerio castellano. *Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltares*, 51: 57-78.
- Lindner, G. 1983. *Moluscos y caracoles de los mares del mundo*. Omega. 255p.
- Morales Muñiz, A. y Roselló Izquierdo, E. 2012. Especies pescadas, especies ingeridas. El consumo de pescado y moluscos marinos en las sociedades fenicio-púnicas. In: Costa, B. y Fernández, J.H. (Eds.). *Sal, pesca y salazones fenicios en Occidente. XXVI Jornadas de Arqueología fenicio-púnica*. Eivissa: 123-156.

- Moreno Nuño, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita)
- Nicholson, R., Robinson, J., Robinson, M., y Rowan, E. 2018. From the Waters to the Plate to the Latrine: Fish and Seafood from the Cardo V Sewer, Herculaneum. *Journal of Maritime Archaeology*, 13: 263-284.
- Portillo, J.L., Bernal-Casasola, D. y Jiménez-Camino, R. (En prensa). Un recorrido por la Traducta tardoantigua: los contextos tardorromanos y bizantinos del Parque de las Acacias (Algeciras). *7th International Conference on Late Roman Coarse Wares: the End of Late Roman Pottery. The 8th century at the crossroads* (Valencia, 2019).
- Sabelli, B. 1980. *Guía de moluscos*. Grijalbo. 512p.
- Sáez Romero, A.M. y Gutiérrez López, J.M. 2014. Trompas de Tritón en ambientes productivos de *Gadir*: el caso de la factoría de salazones de pescado Puerto-19. In: Cantillo, J.J., Bernal-Casasola, D., Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*: 17–19.
- Sillières, P. 1988. Les villes antiques du litoral septentrional du détroit de Gibraltar. *Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar* (Ceuta, 1987), vol. I: 791-799.
- Vásquez Sánchez, V. y Rosales Tham, T. 2018. Análisis de la malacofauna de los Conjuntos Industriales I y II. In: Bernal-Casasola, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.). *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*: 343-373.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ARQUEOMÉTRICA AL ESTUDIO DE CORALES ARQUEOLÓGICOS: EJEMPLOS DE ÉPOCA ROMANA EN EL *FRETUM GADITANUM*

Rosa M. ARNIZ MATEOS¹, Darío BERNAL-CASASOLA² y Salvador DOMÍNGUEZ-BELLA³



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de la Universidad de Cantabria. Avenida de los Castros, 52. 39005 Santander.

2: Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Cádiz. Avda. Dr. Gómez Ulla, 1. 11003 Cádiz.

3: Unidad de Geoarqueología y Arqueometría aplicadas al Patrimonio Histórico-Artístico y Monumental (UGEA-PHAM), Dpto. Ciencias de la Tierra. Universidad de Cádiz. Facultad de Ciencias. Campus Rio San Pedro, Puerto Real. 11510 Cádiz.

Arniz Mateos, R.M.; Bernal-Casasola, D. y Domínguez-Bella, S. 2021. Aplicación de la metodología arqueométrica al estudio de corales arqueológicos: ejemplos de época romana en el *Fretum gaditanum*. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 309-319. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ARQUEOMÉTRICA AL ESTUDIO DE CORALES ARQUEOLÓGICOS: EJEMPLOS DE ÉPOCA ROMANA EN EL *FRETUM GADITANUM*. El exoesqueleto de los corales ha sido documentado en yacimientos como Wiesbaden (Alemania) desde hace 25.000 años. Es por eso que resulta de gran interés conocer aspectos relativos a su procedencia, datación, tafonomía, etc. En los últimos años hemos iniciado una línea de investigación para la caracterización de los corales en contexto arqueológico en el área del Estrecho de Gibraltar. En el presente trabajo se reflexiona sobre el empleo de técnicas arqueométricas para su caracterización, a través de la aplicación de las mismas a un ejemplar de *Dendrophyllia ramea* (Linnaeus, 1758) de época romana hallado en las excavaciones arqueológicas de la Calle Soledad 30, de la antigua ciudad de *Gades*, con el objetivo de valorar su potencialidad y, al mismo tiempo visibilizar su aparición en ambientes haliéuticos en el antiguo *Fretum Gaditanum* como es el caso de las excavaciones del Olivillo o las *cetariae* de La Madre Vieja de *Carteia*.

Palabras clave: *Fretum Gaditanum*; Arqueología; Arqueometría; Coral; Antigüedad.

APLICACIÓ DE LA METODOLOGIA ARQUEOMÉTRICA A L'ESTUDI DE CORALS ARQUEOLÒGICS: EXEMPLES D'ÉPOCA ROMANA EN EL *FRETUM GADITANUM*. L'exoesquelet dels corals ha estat documentat en jaciments com Wiesbaden (Alemanya) des de fa 25.000 anys. És per això que resulta de gran interès conèixer aspectes relatius al seva procedència, datació, tafonomia, etc. En els darrers anys hem iniciat una línia d'investigació per a la caracterització dels corals en context arqueològic a l'àrea de l'Estret de Gibraltar. En el present treball es reflexiona sobre la utilització de tècniques arqueomètriques per a la seva caracterització, a través de seva l'aplicació un exemplar de *Dendrophyllia ramea* (Linnaeus, 1758) d'època romana hallat en les excavacions arqueològiques del carrer Soledat 30, de la antiga ciutat de *Gades*, amb l'objectiu de valorar la seva potencialitat i, al mateix temps visibilitzar la seva aparició en ambients halièutics en l'antic *Fretum Gaditanum* com és el cas de les excavacions del Olivillo o les *cetariae* de La Madre Vieja de *Carteia*.

Paraules clau: *Fretum Gaditanum*; Arqueologia; Arqueometria; Corall; Antigüedad.

APPLICATION OF ARCHAEOMETRIC METHODOLOGY TO THE STUDY OF ARCHAEOLOGICAL CORALS: EXAMPLES FROM ROMAN TIMES IN THE *FRETUM GADITANUM*. The coral exoskeleton has been used throughout History by past societies since prehistoric times documented in archeological sites such as Wiesbaden (Germany) 25,000 years ago. That is why it is of great interest to know aspects related to its taphonomy, provenance, dating, etc. In recent years we

have started a line of research for the characterization of corals in an archaeological context, in the area of the Strait of Gibraltar. This paper reflects on the use of archaeometric techniques for its characterization, through the application of the same to a specimen of *Dendrophyllia ramea* (Linnaeus, 1758) from Roman times found in the archaeological excavations of Calle Soledad 30, of the ancient city of Gades, with the aim of assessing its potential and, at the same time, making visible its appearance in halieutic environments of the old *Fretum Gaditanum* such as the Olivillo excavations or the *cetariae* of La Madre Vieja from *Carteia*.

Key words: *Fretum Gaditanum*; Archeology; Archaeometry; Coral; Antiquity.

1. INTRODUCCIÓN

La arqueología de los corales se inserta dentro de una línea de investigación de amplio recorrido basada en la explotación de recursos marinos no convencionales. La información con la que contamos hasta el momento de su pesca, procesado de la materia y comercialización en época antigua es reducida, y en algunos casos de compleja interpretación ya que la investigación se encuentra en un estado incipiente. No contamos, hasta la fecha, con estudios exhaustivos que analicen la pesca y el uso del coral en la antigüedad, pues en estos casos siempre se ha analizado bajo la óptica de “otras pescas” y presenta claras necesidades de estudio además de la revisión cronológica de lo anteriormente publicado. Para contribuir a la visibilización de estos cnidarios poco frecuentes en enclaves arqueológicos, resulta indispensable las labores de cribado y triado.

Si ponemos en relación la pesca de corales con otras artes pesqueras, esta se caracteriza por ser pormenorizada y de carácter exótico. La palabra coral proviene del latín *corallium* y del griego *korallion*, originado del término semítico *goral*, cuyo significado es “guijarro de piedra”. Dentro del ideario clásico colectivo, el coral era una materia reservada a un sector minoritario de la comunidad (García, 2011: 120) pues se trataba de una actividad artesanal reservada sólo para aquellos que tuvieran los medios necesarios para su pesca y conocieran debidamente sus lugares de explotación.

Si atendemos a los diferentes métodos de extracción de corales, posiblemente la apnea fuera primigenia a la utilización de embarcaciones o artilugios. Aristóteles en su obra *Problemata* describe las primeras herramientas que pudieron ser utilizadas, como son los calderos invertidos o *lebeta* (Cifuentes *et al.*, 1990). De igual forma, Plinio El Viejo menciona los llamados *koura* como herramientas cortantes para seccionar las ramificaciones de los corales (Plinio, *Historia Natural*, 32.9.2). Cabe destacar que la recolección de corales muertos depositados en las orillas, producto de mar de fondo, representaría otra actividad conocida y practicada, sobre todo en aquellas especies procedentes de aguas someras. Referente a la pesca de corales provista de embarcación en la Antigüedad, la escasez de las fuentes supone una dificultad para nuestro objeto de estudio. Las evidencias arqueológicas de corales documentadas en el interior de embarcaciones pesqueras han sido insuficientes hasta el momento. La primera constatación se localiza en la barca pesquera de época griega arcaica Jules-Verne 9 en el interior de cuyo casco se conservan por el efecto termodinámico un total de doce fragmentos adheridos de *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758) (Pomey, 2000). A bordo de estas barcas, posiblemente se portasen artilugios especializados para su pesca, de tal

forma que el sistema de ingenio fuera similar al empleado por los pescadores, compuesto por elementos cortantes y redes que recogiesen las ramas. Los avances de la arqueología han confirmado esta hipótesis que refleja un patrón basado en artilugios compuestos por cuatro armazones dispuestos en perpendicular y lastrados por una pieza provista de orificios. Descubrimientos en el Mar de Sicilia han clarificado esta cuestión a partir de hallazgos como el ingenio de Pantelleria en Cala Levante (Tusa, 2012) o el del pecio de Levanzo, conformado por dos barras de sección rectangular insertadas en una esfera metálica a modo de Cruz de San Andrés (Tusa, 2012: 249).

Testimonios arqueológicos del empleo de estos cnidarios se remontan a época prehistórica (Marzano, 2013), evidenciando una explotación asociada a la captación de recursos marinos y manteniéndose su presencia hasta la Protohistoria, destacando culturas como la Golaseca y la utilización del coral en elementos de joyería durante siglos (De Marinis, 2000). Aunque consideramos que es en época antigua cuando su pesca comienza a ser regularizada, pues estaban insertos en las rutas principalmente marítimas del Imperio, exportándose en la mayoría de los casos a la India. En vista de su dilatada extensión cronológica debió tratarse de un fenómeno de relevancia significativa (De Romanis, 2000).

La mayoritaria presencia de corales en bruto bien atestiguada en yacimientos arqueológicos pertenece a santuarios y necrópolis fenicio-púnicas de la cuenca mediterránea. Las divinidades Adonis y Hera, protectora de la navegación, guardan una estrecha relación con los corales, recibiendo numerosas ofrendas (Quercia, 2008). En estos casos, el coral se encuentra principalmente en posición secundaria en depósitos votivos depositados en el interior de cráteras (Torelli, 1977: 412) o en ollas de cocina (Pianu, 1991:196).

Una de las concentraciones mejor conocidas de este material se sitúa en la ciudad antigua de Ampurias, que recoge un conjunto de ramas de coral crudo con un peso total de 1,4 kilogramos, en las estancias situadas en el extremo noroeste del núcleo griego. El enclave comercial de esta colonia focea estaba relacionado íntimamente con las actividades pesqueras, además del consumo de pescado y otros recursos como es el caso de la explotación de *C. rubrum* empleado para la comercialización y confección de joyería. En la zona del *emporion* se detecta la presencia de este producto desde el siglo VI a.C. constatándose del mismo modo industrias destinadas a las salazones de pescado (Aquilué, 2006).

Respecto a los hallazgos arqueológicos localizados en el *Fretum Gaditanum*, contamos con la presencia de fragmentos de coral en bruto en contextos de *cetariae* romanas, como el localizado en la C/ Sagasta 28 (Cádiz) datado en contextos del siglo I d.C. (Bernal *et al.*, 2014). Dentro de la misma ciudad gaditana se han documentado dos fragmentos de coral pertenecientes a una misma especie, en las excavaciones de El Olivillo. Ambos se encuentran en el mismo sondeo estratigráfico, pero en diferentes estratos, pues uno de ellos se localiza en niveles tardorrepublicanos y el otro en niveles altoimperiales producto de niveles de vertido (Bernal-Casasola y Vargas, 2019; Bernal-Casasola *et al.*, 2019). Otro ejemplo es el hallazgo de la C/ San Nicolás de *Iulia Traducta* (actual Algeciras) procedente del relleno de la cubeta salazonera P-15, datado en contextos del siglo II d.C. (Bernal-Casasola *et al.*, 2011). Similar al hallazgo de San Nicolás es el de una ramificación de la especie *Dendropyllia ramea* (Linnaeus, 1758) hallada en la factoría romana del Arroyo de

la Madre Vieja, localizada en San Roque, en niveles tardorromanos (Expósito y García, 2011: 316). Al otro lado del Estrecho, se conserva otro espécimen en el Paseo de las Palmeras de Ceuta (Bernal-Casasola, 2007: 101).

Por último, la excavación llevada a cabo en el yacimiento de Campo de Hockey 2 (San Fernando, Cádiz) ha localizado un total de siete fragmentos de coral asociados a la misma especie, en contextos de hogares y fosas del enclave neolítico (Vijande-Vila, comunicación personal).

Técnicas arqueométricas aplicables al estudio de corales arqueológicos

Una de las distintas técnicas aplicables al estudio y caracterización de los corales es la Difracción de Rayos X, siendo la más empleada en la identificación de minerales, así pues, constituye uno de los métodos más fiables de la identificación mineralógica en aquellos materiales que presentan una estructura cristalina, en nuestro caso con una presencia dominante de aragonito en las muestras. Sin duda sería de gran interés acudir a otro tipo de técnicas como es el caso de la espectroscopía Raman, útil para determinar su naturaleza mineral, al igual que para el conocimiento de la naturaleza del agente cromogénico, que identifica la sustancia colorante del individuo, siendo su coloración una de las características más significativas de los corales, sobre todo en aquellas especies cuyo exoesqueleto conserva su color una vez muerto. Un caso particular es el *C. rubrum* y su tonalidad rojiza asociada a una molécula orgánica carotenoide, y anteriormente relacionada con la presencia de hierro dentro de la red del carbonato. Por otro lado, la técnica de microscopía electrónica de barrido (SEM), podría resultar de gran utilidad para la obtención de imágenes tridimensionales para la caracterización y análisis de las microestructuras de estos esqueletos.

Los estudios realizados a inicios del siglo XXI han descartado la teórica diferencia de precisión del control biológico en los exoesqueletos de los pólipos de coral y las conchas, pues los corales al igual que las conchas, son capaces de registrar e indicar eventos paleoclimáticos, pudiendo resultar de gran interés. Las concentraciones de magnesio en diferentes taxones y la temperatura del agua marina son parámetros analizables, teniendo en cuenta las particularidades de cada taxón al incorporar magnesio en sus carbonatos en función de la variación de la temperatura. Del mismo modo, también se han desarrollado análisis de las relaciones elementales entre estroncio/calcio y magnesio/calcio en relación con la temperatura del agua (Cuif *et al.*, 2011).

Referente al fraccionamiento isotópico y la cristalización de las secuencias microestructurales de estos cnidarios (Cuif *et al.*, 2011) estudiaron el fraccionamiento de $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ y $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ del género *Desmophyllum* que habita en aguas profundas. La muestra en cuestión conservaba una composición microestructural simple en sus septos, cuyo crecimiento en la zona distal es recto y continuo, creándose una capa de fibra a cada lado. La táctica de muestreo se basa en la toma de muestras de forma perpendicular al plano de simetría central de los tabiques. De esta forma, se estableció una correlación clara entre la diferente reflectancia de las zonas lateral y medial, obteniendo como resultado el diferente fraccionamiento de oxígeno en cada zona, no atribuible a la variación de temperatura.

El empleo de dataciones radiocarbónicas también podría emplearse en estos corales para muestras de hasta unos 50.000 años de antigüedad. Otra técnica de datación es el

uranio-torio (U-Th) que ha sido aplicada en muestras de coral de la Prehistoria de la Isla de Barbados, realizándose una tabla de calibración a partir de una serie de mediciones en una escala de tiempo de 9.000 años (Bard, 1990). Para el estudio del exoesqueleto de los corales, después de la eliminación significativa de cualquier rastro de materia orgánica, se pueden obtener resultados a partir de la termoluminiscencia (TL), siempre y cuando estén controlados los parásitos alojados en el carbonato cálcico que puedan llegar a alterar su datación (Schvoerer *et al.*, 2000).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El término “coral” es genérico y ambiguo ya que se utiliza comúnmente para la mayoría de cnidarios que encontramos en la formación de arrecifes coralinos. Entendemos por corales determinados taxones de cnidarios bentónicos de clase *Anthozoa* que presentan esqueletos mineralizados o partes esqueléticas mineralizadas, compuestos fundamentalmente por calcita (CaCO_3) y aragonito (CaCO_3).

Todo mineral, ya sea formado de manera inorgánica por procesos puramente naturales o bien por algún organismo, tiene unas propiedades distintivas que lo hacen identificable como dureza, hábito, composición, brillo, color, exfoliación y peso específico. La estructura cristalina y la composición química son las dos propiedades que mejor ayudan a identificar a los minerales, pues todos incluidos los biominerales son sólidos y tienen una estructura cristalina por la cual adquieren sus propiedades. En este caso, los minerales de carbonato cálcico (CaCO_3) presentan polimorfos, esto quiere decir que, aunque presenten una composición química similar, basada en el (CaCO_3), pueden tener diferentes simetrías y hábitos de crecimiento, derivadas de su estructura cristalina. En la naturaleza es común que el CaCO_3 precipite formando cristales de calcita, aragonito o vaterita. Estos polimorfos tienen una composición basada en el CaCO_3 , pero, como raramente es completamente pura, incluye normalmente pequeñas cantidades de ciertos elementos, solo detectables con potentes técnicas de análisis. La composición de estos cristales en los biominerales tiene diferentes elementos, dependiendo de su polimorfo, aunque lo común es que haya magnesio (Mg), estroncio (Sr), y también pueden contener azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), plomo (Pb), bario (Ba) y sodio (Na), entre otros. Dependiendo de la estructura cristalina y de la disposición de los átomos, algunos polimorfos aceptan más fácilmente unos elementos u otros. Por ejemplo, la calcita tiene más proporción de Mg, Fe o Mn que el aragonito, que admite más Sr, Pb o Ba.

En nuestro caso, se ha llevado a cabo el estudio, entre otras, de una rama calcárea perteneciente a la especie *D. ramea* hallada en la intervención arqueológica de la C/ Soledad 30 de Cádiz (Fig. 1) asociada a vertidos antrópicos altoimperiales del siglo I. d.C., vinculada con descargas de la industria pesquero-conservera y con otras actividades artesanales, la cual fue dirigida por M.L. Lavado Florido (Lavado, 2007; Bernal-Casasola *et al.*, 2020).

Previamente a la toma de muestras, se atendieron a aspectos tafonómicos, en este caso se observa una comunidad de incrustantes registrada en el sustrato calcáreo del ejemplar lo que nos indica que su recogida ha sido *post mortem*. Se deduce que por el estado de conservación del ejemplar se pudo haber tratado de un hallazgo casual, producto del enganche en las mallas de red de pesca.



Fig. 1. Rama calcárea de la especie *Dendrophyllia ramea* hallada en la intervención arqueológica de C/ Soledad 30.

Fig. 1. Calcareous branch of the *Dendrophyllia ramea* species found in the archaeological site of C/ Soledad 30.

Del mismo modo, se llevó a cabo un reconocimiento macroscópico de *visu* los minerales del esqueleto de aragonito del coral escleractinio *D. ramea* donde se observa un brillo no metálico, una procedencia de un ambiente genético sedimentario, dureza baja y coloraciones blanquecinas y amarillentas.

En relación a los métodos empleados se han utilizado técnicas mineralógicas-cristalográficas de Difracción y Fluorescencia de Rayos X, para el conocimiento de la composición fisicoquímica, teniendo en cuenta la procedencia del ejemplar a analizar. La información ofrecida por el empleo de la técnica de microfluorescencia de Rayos X (μ FRX), en nuestro caso, utilizando un equipo M4 Tornado, de los SCICYT de la UCA, fue decisiva a la hora de optar por dicha técnica, puesto que ofrecía la posibilidad de obtener una tabla geoquímica, con porcentajes en peso de cada elemento y su composición expresada en óxidos, así como un mapeo geoquímico, con la distribución de los mismos en la superficie de la muestra y un espectro FRX con los picos o bandas característicos de cada elemento presente. Con el objetivo de identificar diferencias en los resultados, respecto al ejemplar, se analizaron al mismo tiempo muestras arqueológicas pertenecientes a otros yacimientos arqueológicos y muestras modernas de la misma especie (Fig. 2). Para las muestras arqueológicas se ha utilizado la especie *D. ramea*, documentada en los yacimientos de El Olivillo y C/ Soledad, 30 mientras que las modernas pertenecen a las especies *Astroides calycularis* (Pallas, 1766) de la Isla de las Palomas (Tarifa, Cádiz), la especie de briozoo *Madrepora truncata* (Linnaeus, 1758) o “falso coral” recuperado en La Ballenera (Algeciras, Cádiz). Se tomaron un total de seis muestras, de las cuales cuatro pertenecen a organismos incrustantes, en la ramificación de la C/ Soledad,

30 y dos de la rama calcárea de El Olivillo, una en *M. truncata* y *A. calycularis* además de considerar el espectro obtenido en trabajos previos de una muestra moderna tomada del octocoral *C. rubrum* recogido en La Barrosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz).



Fig. 2. Selección de las muestras arqueológicas y modernas tomadas y su procesado con un espectro FRX.
Fig.2. Selection of archeological and modern samples taken and their processing with an XRF spectrum.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a la muestra M-2 lo más significativo fueron los mapeos geoquímicos de Fe y Ca además de Mn y Fe, donde claramente se distinguen las zonas de los diferentes elementos químicos representados (Fig. 3). En ambos casos se puede apreciar que el hierro se conserva en los poros del septo, posiblemente producto de la contaminación de la muestra por el sedimento. Si hablamos de los resultados del espectro (Fig. 4), se han observado los resultados esperados, pues los elementos con mayor representatividad son los carbonatos de calcio de su esqueleto y otros elementos propios del medio marino como Sr, Mg además de potasio (K), aluminio (Al) y titanio (Ti), estos últimos posiblemente asociados a un sedimento arcilloso. Respecto al muestreo de especies incrustantes en la ramificación calcárea de la C/ Soledad, 30 (Fig. 5) indican que M-4 se atribuye a *Polychaeta* (Grube, 1850), M-5 corresponde a *Serpula vermicularis* (Linnaeus, 1767) y por último la muestra M-6 pertenece a la especie *Balanus crenatus* (Bruguère, 1789). Además, se identifican otras especies de diversa índole pertenecientes a diversos *Phyla* como perforaciones de *Porifera* (Grant, 1835) y *Bryozoa* (Ehrenberg, 1831). Este tipo

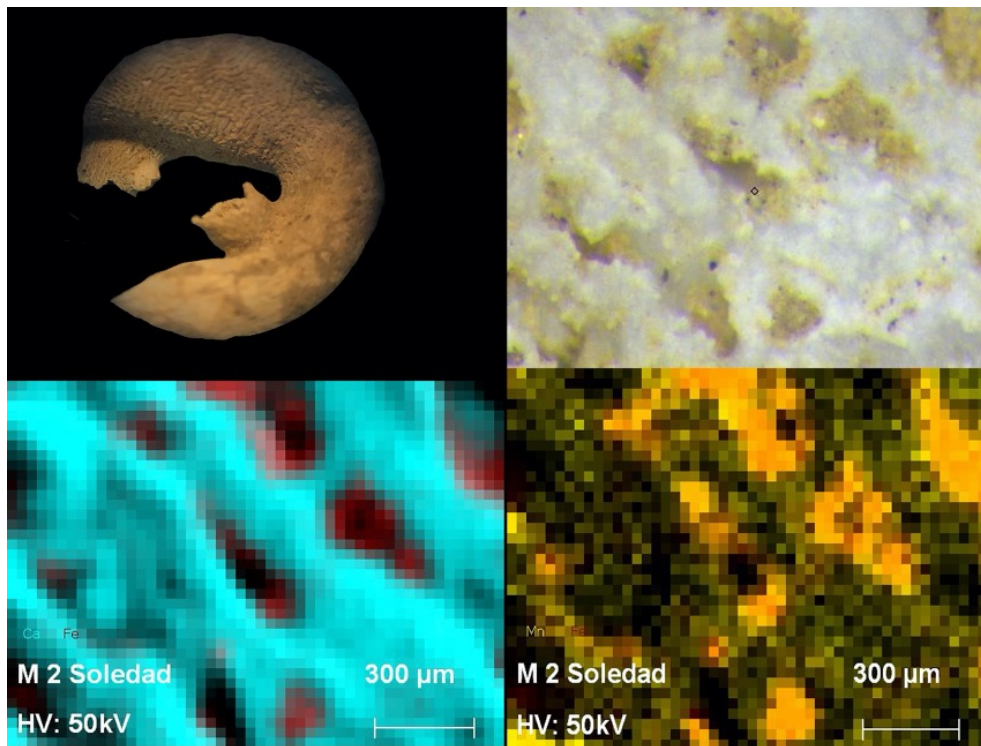


Fig. 3. M-2, zona de muestreo y mapeos geoquímicos.
Fig. 3. M-2, sampling area and geochemical mappings.

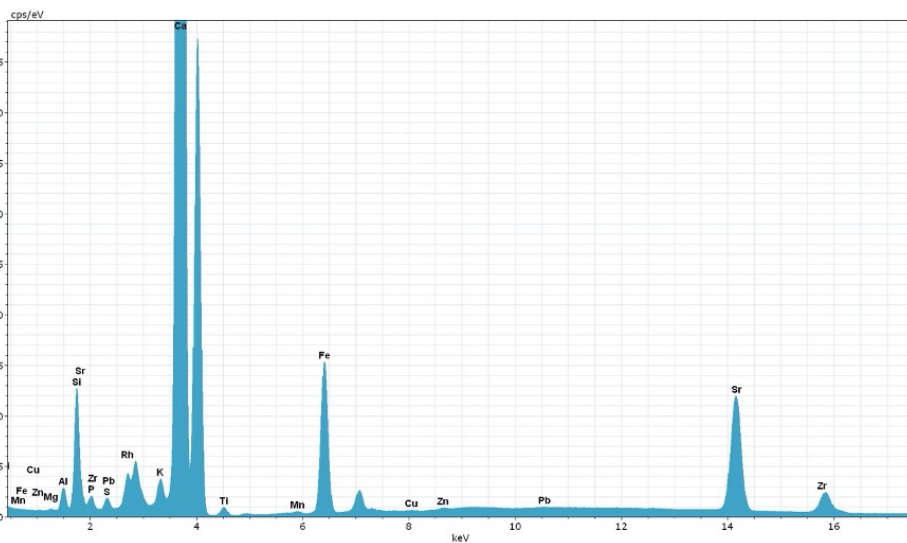


Fig. 4. Espectro de FRX de la muestra M-2 mostrando un predominio de Ca, Si, Fe, Sr y la presencia de Al, P, S, K, Mg, Ti, Mn.
Fig. 4. XRF Spectrum from the M-2 sample, showing a dominance of Ca, Si, Fe, Sr and the presence of Al, P, S, K, Mg, Ti, Mn.

de análisis arqueométrico puede ser de gran utilidad para el conocimiento de la mineralogía esquelética de los corales en yacimientos arqueológicos.

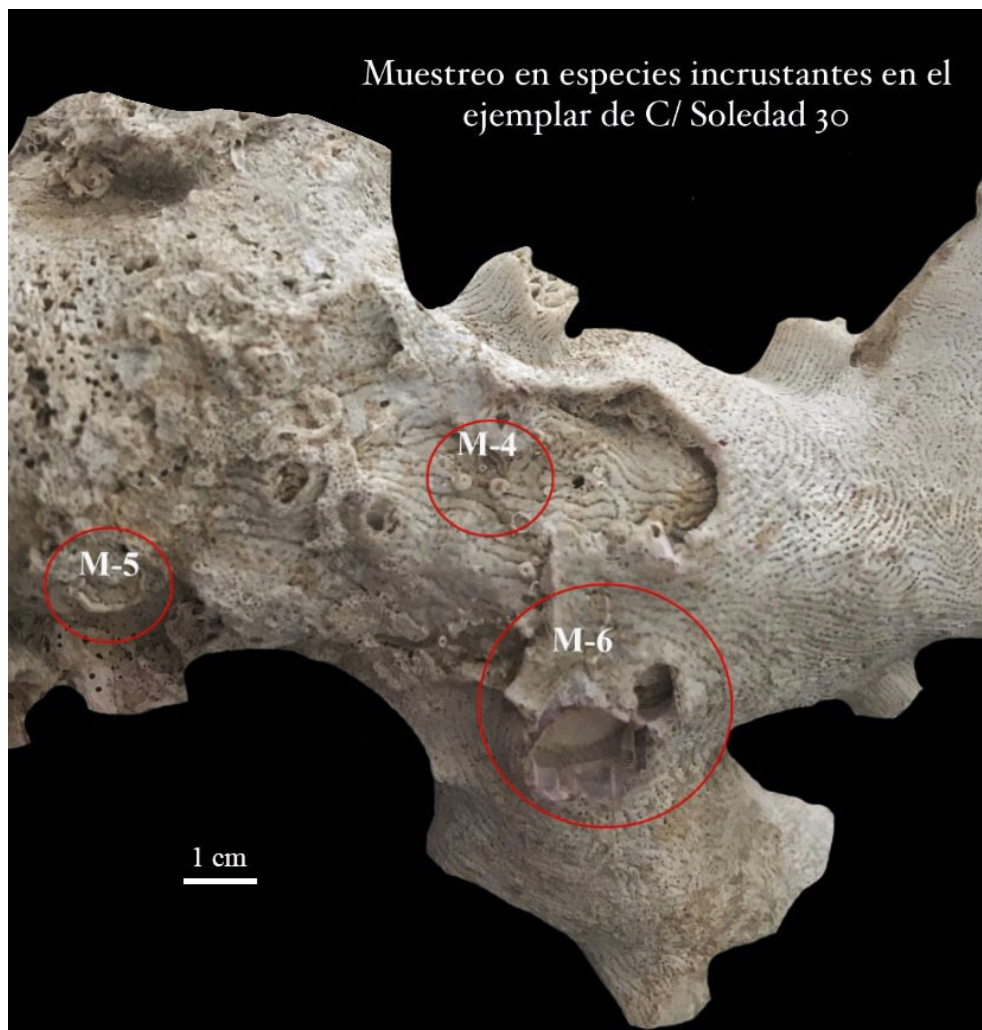


Fig.5. Muestreo en especies incrustantes en el ejemplar de la C/Soledad, 30.

Fig. 5. Biofouling species sampling in C / Soledad, 30 specimen.

En líneas generales, el estudio físico de los corales antiguos resulta de gran utilidad en Arqueología como indicadores paleoclimáticos o identificación de la materia prima presente en la realización o decoración de elementos ornamentales como en glíptica, joyería y armas que puedan catalogarse erróneamente como piedras semipreciosas de aspecto similar, como sería la cornalina.

Si bien la caracterización física a través del reconocimiento de *visu* en ocasiones no es suficiente a la hora de responder a las preguntas planteadas desde la Arqueología, debemos recurrir a otra serie de técnicas arqueométricas que lo suplan. Aunque debemos

previamente considerar qué técnicas serían las más apropiadas para nuestra muestra en el caso de que fuera necesario emplearlas. En estos casos, el trabajo interdisciplinar resulta imprescindible en este tipo de prácticas.

4. AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de la metodología empleada en este trabajo ha sido posible gracias a los coordinadores y personal del Laboratorio de Arqueología y Prehistoria (LABAP) y de la Unidad de Geoarqueología y Arqueometría aplicadas al Patrimonio Histórico-Artístico y Monumental (UGEA-PHAM), ambos de la Universidad de Cádiz.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aquilué, M. (Coord.) 2006. *Pescadors de l'antiga Empúries*. Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries. 59p.
- Bard, E. 1990. U-Th and 14C ages of corals from Barbados and their use for calibrating the 14C timescale beyond 9.000 years B.P. *Nuclear Instr. Meth. In Phys. Research*: 461-468.
- Bernal-Casasola, D. 2007. Algo más que garum. Nuevas perspectivas sobre la producción de las *cetariae* hispanas al hilo de las excavaciones en C/ San Nicolás (Algeciras, Cádiz), *Actas del Congreso Internacional Cetariae 2005: Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad*, British Archeological Reports: 93-107.
- Bernal-Casasola, D., Alarcón, F., Cantillo, J.J., Marlasca, R., Vargas, J.M. y Lara, M. 2014. La púrpura en la Gades altoimperial. Descargas heterogéneas de artesanías en la calle Sagasta 28, *III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica (Cádiz, 2012)*, *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos: nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*: 299-318.
- Bernal-Casasola, D., Arniz, R. y Vargas, J.M. 2019. Corales y esponja en El Olivillo de Gades. *In: Bernal-Casasola, D.; Vargas Girón, J.M. y Lara Medina, M. (Eds.). 7 metros de la Historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*: 592-595.
- Bernal-Casasola, D., Soriguer, M. y Hernando, J.A. 2011. Fragmento de coral. *Cetariae* de C/San Nicolás 3-5, Algeciras. *In: Bernal-Casasola, D. (Ed.). Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces. Monografías del Proyecto Sagena*, 3: 398-399.
- Bernal-Casasola, D. y Vargas Girón, J.M. 2019. El Testaccio haliéutico de Gades. *In: Bernal-Casasola, D.; Vargas Girón, J.M. y Lara Medina, M. (Eds.). 7 metros de la Historia de Cádiz... Arqueología en El Olivillo y en el Colegio Mayor Universitario*: 237-327.
- Bernal-Casasola, D., Díaz, J.J., Oviedo, J., Lavado, M.L. y Lara, M. 2020. Morteros, jarras y ánforas de una nueva *figlina* en Gades: los contextos cerámicos de la Calle Soledad. *Boletín Ex Officina Hispana*, 11 (agosto 2020): 46-51.
- Cifuentes, J.L., Torres, P. y Marcela, M. 1990. *El Océano y sus recursos X: Pesquerías*. Fondo de Cultura Económica: 228p.
- Cuif, J.P., Dauphin, Y. y Sorauf, F. 2011. *Biominerals and fossil through time*, Cambridge University Press. 504p.

- De Marinis, C.R. 2000. Il corallo nella cultura di Golasecca. *Corallo di ieri, corallo di oggi: Atti del Convegno Ravello, Villa Rufolo, 13-15 dicembre 1996*. Edipuglia: 159-176.
- De Romanis, F. 2000. Esportazioni di corallo mediterraneo in India nell'et'a ellenistico-romana. *Corallo di ieri, corallo di oggi: Atti de Convegno Ravello, Villa Rufolo, 13-15 dicembre 1996*. Edipuglia: 211-216.
- Expósito J.A. y García M.E. 2011. Novedades sobre la pesca y la industria salazonera romana en el Estrecho. Las cetariae de Carteia. In: *Bernal-Casasola, D. (Ed.). Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces. Monografías del Proyecto Sagena*, 3: 299-318.
- García, E. 2011. Las otras pescas: corales, esponjas, focas y tortugas. In: *Bernal-Casasola, D. (Ed.). Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces. Monografías del Proyecto Sagena*, 3: 119-136.
- Lavado, M.L. 2007. *Memoria Preliminar del Control Arqueológico de los movimientos de tierra en la calle Soledad n 30 de Cádiz*. Original inédito depositado en la Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía en Cádiz.
- Marzano, A. 2013. Murex, Purple Dye, and Other 'Fruits of The Sea'. *Haversting the Sea: The explotation of Marine Resources in the Roman Mediterranean*: 143-172.
- Pianu, G. 1991. Glu altari di Gravisca. *L'espace sacrificiel dans les civilisations méditerranéennes de l'antiquité. Actes du colloque, Béziers au V siècle av.J.C., Étude d'un ensemble de mobilier représentatif et essai de caractéristique du site*: 193-199.
- Plinio. 2002. *Historia Natural*. Edición de J. Cantó, I. Gómez Santamaría, S. González Marín y E. Tarriño. Ed. Cátedra. 880p.
- Pomey, P. 2000. Un témoignage récent sur la pêche au corail à Marseille à l'époque archaïche, *Corallo di ieri, corallo di oggi. Atti del Convegno Ravello, Villa Rufolo, 13-15 dicembre 1996*. Edipuglia: 37-53.
- Quercia, A. 2008. Il corallo nei santuari del Mediterraneo. Il caso di Tas Silg (Malta). *Uomini piante e animali della dimensione del sacro. Atti del seminario di studi di Bioarcheologia, Cavallino-Lecce 2002*: 201-208.
- Schwoerer, M., Bechtel, F., N'Guyen, P.H., Clastre, J. y Villeneuve, G. 2000. Repères afin de caractériser ou dater les coraux anciens, *Corallo di ieri, corallo di oggi. Atti del Convegno Ravello, Via Rufolo, 13-15 dicembre 1996*. Edipuglia: 225-235.
- Torelli, M. 1977. Il santuario greco di Gravisca, *PdP*, 32: 398-458.
- Tusa, S. 2012. L'"ingegno" di Cala Levante e la raccolta del corallo. *Archeologia subacquea a Pantelleria <<...de Cossurensibus et Poenis navalem egit...>>*: 245-254.

ARQUEOMALACOFUNA MARINA EN LA ISLA DE GRAN CANARIA: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS YACIMIENTOS PREEUROPEOS DE DUMAS Y LOMO DE LOS MELONES

Mari Carmen GONZÁLEZ-RUIZ¹, Eduardo MESA-HERNÁNDEZ² y Amelia RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ¹



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAP I



VI Reunió Científica de
Arqueomalacologia
de la Península Ibèrica.

1: G.I. TARHA. Edificio de Humanidades. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Plaza de la Constitución, s/n. 35003 Las Palmas de Gran Canaria.

2: G.I. Arqueología del Territorio. Universidad de la Laguna. C/ Prof. José Luis Moreno Becerra, s/n. Apartado 456. 38200. San Cristóbal de La Laguna (Tenerife).

González-Ruiz, M.C.; Mesa-Hernández, E. y Rodríguez-Rodríguez, A. 2021. Arqueomalacofauna marina en la isla de Gran Canaria: estudio comparativo entre los yacimientos preeuropeos de Dumas y Lomo de los Melones. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 321-336. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

ARQUEOMALACOFUNA MARINA EN LA ISLA DE GRAN CANARIA: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS YACIMIENTOS PREEUROPEOS DE DUMAS Y LOMO DE LOS MELONES. Se presentan los resultados preliminares obtenidos del análisis de los restos arqueomalacológicos documentados en dos yacimientos costeros localizados en el litoral sur-este de Gran Canaria. El primero, denominado con el acrónimo de Dumas, está situado en la Reserva Natural Especial de las Dunas de Maspalomas (San Bartolomé de Tirajana). Se trata de un emplazamiento que refleja un asentamiento puntual, en el que no existen estructuras de habitación, aunque se ha conservado de manera excepcional una estructura de combustión en la arena dunar. Está datado entre los siglos VIII y XI A.D. El segundo, Lomo de los Melones (La Garita, Telde) consiste en un poblado con estructuras habitacionales y con una ocupación continuada que ha sido posible datar entre los siglos XIV y XV A.D. El estudio trata de profundizar en el aprovechamiento de los recursos marisqueros por parte de la población aborigen de Gran Canaria desde una perspectiva económica, así como presentar una aproximación a las estrategias de adaptación al medio litoral marino como espacio de hábitat y desarrollo de actividades productivas.

Palabras clave: Arqueomalacología; Prehistoria de Canarias; Malacofauna marina; Explotación de marisco.

ARQUEOMALACOFUNA MARINA EN L'ILLA DE GRAN CANARIA: ESTUDI COMPARATIU ENTRE ELS YACIMIENTS PREEUROPEUS DE DUMAS I LOMO DE LOS MELONES. Es presenten els resultats preliminars obtinguts de l'anàlisi de les restes arqueomalacològiques documentades en dos jaciments costaners localitzats al litoral sud-est de Gran Canària. El primer, denominat amb l'acrònim de Dumas, està situat a la Reserva Natural Especial de Las Dunas de Maspalomas (San Bartolomé de Tirajana). Es tracta d'un emplaçament que s'associa a un assentament puntual, sense d'habitació, tot i que s'ha conservat de manera excepcional una estructura de combustió a la sorra dunar. Està datat d'entre els segles VIII i XI A.D. El segon, El Lomo de los Melones (La Garita, Telde) consisteix en un poblament amb estructures habitacionals i amb una ocupació continuada que ha estat possible datar d'entre els segles XIV i XV A.D. L'estudi intenta aprofundir en l'aprofitament dels recursos marisquers per part de la població aborigen de Gran Canària des d'una perspectiva econòmica, així com presentar una aproximació a les estratègies d'adaptació al medi litoral marí com a espai d'hàbitat i desenvolupament d'activitats productives.

Paraules clau: Arqueomalacologia; Prehistòria de Canàries; Malacofauna marina; Explotació de marisc.

MARINE ARCHAEOMALACOFUNA ON THE ISLAND OF GRAN CANARIA: COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE PRE-EUROPEAN DUMAS AND LOMO DE LOS MELONES ARCHAEOLOGICAL SITES. The preliminary results obtained from the analysis of the archaeomalacological remains documented in two coastal sites located on the south-east coast of Gran Canaria are presented. The first, called Dumas, is located in the Special Natural Reserve of the Dunes of Maspalomas (San Bartolomé de Tirajana). This is a site that reflects a specific settlement, where there are no living structures, although a combustion structure in the dune sand has been exceptionally preserved. It is dated between the 8th and 11th centuries A.D. The second, Lomo de los Melones (La Garita, Telde) consists of a settlement with housing structures and continuous occupation that has been possible to date between the 14th and 15th centuries A.D. The study carried out tries to deepen in the use of the seafood resources by the aboriginal population of Gran Canaria from an economic perspective, as well as to propose an approach to the adaptational strategies to the marine coastal environment as a space of habitat and development of productive activities.

Keywords: Arqueomalacology; Prehistoric Canaries; Marine malacofauna; Exploitation of molluscs.

1. INTRODUCCIÓN

Al igual que sucede en otras regiones del territorio peninsular, el estudio arqueológico de la malacofauna en las Islas Canarias estuvo relegado a un segundo lugar hasta hace pocos años. La pesca y el marisqueo se consideraban actividades secundarias o complementarias (Mesa Hernández, 2008). Sin embargo, la lectura de las fuentes etnohistóricas y la historiografía que trascendió a partir de ellas narran la estrecha relación que existía entre la población nativa, el mar y sus recursos. Al mismo tiempo, las evidencias arqueológicas son elocuentes, y se documentan restos de malacofauna marina en la mayoría de yacimientos arqueológicos repartidos por todo el territorio insular.

Si bien en las islas occidentales del archipiélago canario se han realizado estudios arqueomalacológicos, no ocurre lo mismo en el conjunto de islas orientales. En concreto, para la isla de Gran Canaria, el único análisis completo que se ha realizado sobre un registro malacológico bien contextualizado es el que efectuó Eduardo Mesa en el yacimiento arqueológico de La Cerera (Aruca) (Mesa Hernández, 2009). Tratándose de un conjunto muy escaso en comparación a los que presentaremos a continuación. Por tanto, el objetivo de este trabajo ha sido aportar nuevos datos sobre la explotación de recursos malacológicos en la isla mediante el análisis de conjuntos con un número significativo de evidencias. Los resultados preliminares en los dos primeros yacimientos seleccionados resaltan el hecho de que las especies de la familia *Trochidae* (burgados) son las más representadas, con diferencia sobre las demás. Este dato fue una sorpresa, ya que hasta este momento se había considerado que los patélidos eran las especies predominantes en los contextos arqueológicos del archipiélago, en función de los estudios llevados a cabo en las islas occidentales (Acosta Martínez *et al.* 1975-1976; Alberto Barroso, 2002; Hernández Pérez, 2002; Galván Santos *et al.*, 1992, 1999, 2000, 2004; Mesa Hernández, 2006, 2008, 2018; Mesa Hernández *et al.*, 2010; Navarro Mederos, 1992; Navarro Mederos *et al.*, 2001). Esta evidencia nos guio a un segundo objetivo más específico, que se orienta a comparar los patrones de explotación que se registran en unos asentamientos que a priori difieren en cuanto a su naturaleza y cronología, de manera que podamos obtener una

visión más completa de la relación que establecieron los pobladores indígenas con su litoral marino.

2. MATERIAL: LOS YACIMIENTOS ANALIZADOS

Dumas

El yacimiento de Dumas toma ese nombre del acrónimo de Dunas de Maspalomas. Se localiza en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, al sur de la isla de Gran Canaria (Fig. 1). Su emplazamiento está en la Reserva Natural Especial Dunas de Maspalomas, una extensión aproximada de 4 hectáreas. Este lugar se formó sobre una plataforma fonolítica, en la que se fueron depositando sedimentos procedentes de la cuenca hidrográfica del Barranco de Fataga y los aportados por la acción eólica y marina del litoral. Es un espacio definido como sistema de dunas transgresivo árido, formado principalmente por cordones trasversales y barjanoides y dunas barjanas, sobre un fan-delta. Pese a sus características áridas, la presencia de un nivel freático próximo a la superficie, a menos de un metro en las depresiones interdunares, permite la existencia de vegetación higrófila (Hernández-Calvento *et al.*, 2003). Además, existe una laguna de agua salada conocida como La Charca de Maspalomas. Todo el conjunto configura un ecosistema único en el archipiélago canario, de gran riqueza ambiental, con especial protección hacia los endemismos de flora y fauna (Martín Rodríguez, 2012).

La intervención arqueológica se realizó para documentar una serie de acumulaciones de materiales indígenas que se repartían en distintos lugares de la reserva natural e intentar comprender su significado. Con ese objetivo se seleccionó una zona situada en una ligera depresión, al abrigo de los vientos dominantes y que reunía evidencias claras de su frecuentación por las poblaciones nativas.

La metodología de excavación tuvo que adaptarse a las peculiaridades del yacimiento, ya que el sustrato que acogía los materiales estaba constituido por arenas, con una consistencia muy dúctil. En consecuencia, se decidió trabajar mediante decapados artificiales, de entre 3 y 5 cm de potencia. Esos decapados se han unificado en dos unidades arqueosedimentarias: la superficial y la 1. En la Unidad 1 se documentó una estructura de combustión que articulaba todo el espacio, en la que se identificaron hasta seis eventos de encendido más o menos ininterrumpidos. La Unidad 1 descansaba directamente sobre un suelo de arena virgen.

La datación del sondeo se ha realizado con dos semillas de cebada (*Hordeum vulgare*) y una de haba (*Vicia faba*) procedentes de diversos decapados de la Unidad 1, que lo sitúan en los siglos VIII y XI A.D. en fechas calibradas. El registro lítico está compuesto por abundantes piezas talladas. Destacan los productos de lascado, fundamentalmente de fonolita y obsidiana. En el lugar se realizaron labores de talla, pues existen abundantes restos de talla, aunque los núcleos son escasos. Los útiles retocados son fundamentalmente grandes lascas, muchas de ellas corticales (Francisco, 2016). La cerámica del yacimiento está muy fragmentada y es escasa. Se ha documentado un número mínimo de 6 recipientes, todos relacionados con actividades culinarias que implican exposición al fuego, con excepción de un pequeño vaso para consumo (del Pino *et al.*, 2018). El único elemento de industria ósea es un fragmento de punzón. El registro vegetal está compuesto por fragmentos de carbón y semillas. El estudio antracológico

indica que el pino (*Pinus canariensis*) proporcionó la mayor parte del combustible, alcanzando un 70% del total de la muestra (Rodríguez-Rodríguez *et al.* en prensa). Los datos carpológicos indican el dominio de la cebada (*Hordeum vulgare*), aunque también se documentan otras especies cultivadas como las habas (*Vicia faba*) y el higo (*Ficus carica*). La única especie silvestre es la leñabuena (*Neochamaelea pulverulenta*) (Morales *et al.*, 2017). Con respecto a la fauna terrestre, destaca el escaso número de evidencias recuperadas y su alto grado de fragmentación. En ellas se ha identificado un número mínimo de 5 individuos, 1 cabra (*Capra hircus*) y 4 ovicaprinos (*Ovis aries/Capra hircus*), en su mayoría perinatales (Castellano Alonso, 2013). Por último, el estudio de la ictiofauna detectó un número mínimo de 33 peces, destacando la relativa pobreza en la representación de familias, pues sólo asciende a 6. En todo caso, la especie más representada es la vieja (*Sparisoma cretense* Linnaeus, 1758), lo que coincide con la mayoría de los yacimientos de las islas. Por otro lado, se han identificado por primera vez las lisas (*Chelon labrosus* Risso, 1827) (Rodríguez-Rodríguez *et al.* en prensa). La especie malacológica más abundancia es *Phorcus sauciatu*s (Koch, 1845) seguida por la *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767)

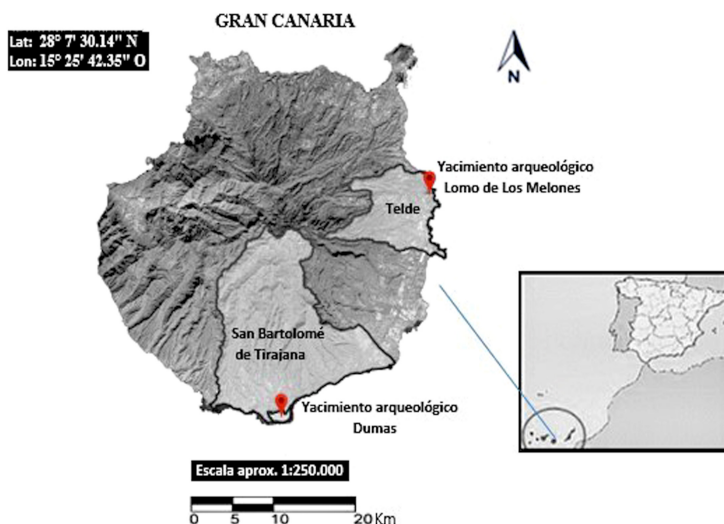


Fig. 1. Localización de los yacimientos arqueológicos de Dumas y Lomo de Los Melones en la Isla de Gran Canaria. (GRAFCAN, Imagen © 2020)

Fig. 1. Location of the archaeological sites of Dumas and Lomo de Los Melones on the island of Gran Canaria.

Lomo de Los Melones

Este yacimiento arqueológico se localiza en La Garita, una urbanización costera del municipio de Telde (Fig. 1). Está ubicado en la desembocadura de un pequeño barranco, que forma una playa de escasas dimensiones. El sustrato se originó a partir de coladas basálticas que posteriormente fueron cubiertas por arenas negras finas y cantos redondeados.

En su momento debió de ser un poblado de notable entidad (Jiménez, 1966), aunque en la actualidad se han excavado dos estructuras de piedra seca y tierra, interconectadas. La edificación de la estructura 1 precedió en el tiempo a la segunda, para luego funcionar simultáneamente. La estructura 1, con su entrada orientada hacia el sur, tiene una planta interior centralizada con dos dependencias menores, o alcobas, una al norte y otra al oeste. Al exterior es de tendencia circular. En ella se documentaron dos estructuras de combustión, consistentes en hogares simples planos, sin acondicionamiento, realizados sobre el suelo de la estancia central.

Un pasillo comunica con la estructura 2, que carece de entrada independiente y se encuentra al oeste. Ésta consiste en un espacio de planta cuadrangular al interior, mientras que al exterior tiene una morfología de tendencia curvilínea en sus esquinas. Presenta también dos estructuras de combustión simples, sin elementos de acondicionamiento. En ambas se ha identificado un piso acondicionado sobre el que se realizó el asentamiento, que está estructurado por los mencionados hogares. La ocupación está sellada por niveles de abandono (Galindo y Alberto, 2005).

Las dataciones radiocarbónicas publicadas (Rodríguez-Santana *et al.*, 2008) se realizaron sobre carbón sin identificar y sitúan estas construcciones entre los siglos XIV y XV A.D. En este caso todavía no se ha realizado el estudio exhaustivo de una parte significativa del registro arqueológico, sobre todo del vinculado a la cultura material. El análisis de las semillas del sitio reveló la existencia de cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum aestivum*), aunque la especie más abundante fue el higo (*Ficus carica*) (Morales, 2010). La fauna doméstica está representada por ovicaprinos (*Ovis aries/Capra hircus*), con un número mínimo de 13 individuos de distintas edades, entre los que destaca un feto casi completo que parece haber sido enterrado intencionalmente y cerdos (*Sus domesticus*), 5 individuos (Castellano *et al.*, 2016). Sin embargo, lo más abundante son los recursos marinos, tanto peces como malacofauna. Las sardinas (tanto *Sardina pilchardus* Walbaum, 1792 como *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) y los longorones (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) son muy abundantes, seguidos por la vieja (*Sparisoma cretense* Linnaeus, 1758) y, ya en menor medida, otras especies. Un aspecto muy relevante del registro arqueológico de la estructura 1 fue la existencia de una clara asociación entre cuernos de cabra modificados intencionalmente y abundantes restos de escamas de pescado. Un análisis funcional preliminar de esa industria ósea propone que se usó para descamar peces (Rodríguez-Santana *et al.*, 2008). La especie malacológica más abundante es *Phorcus sauciatius* que junto a la *Patella crenata* (d'Orbigny 1791) son los mariscos más recolectados. Por otro lado, la existencia de un número considerable de la especie *Tectarius striatus* (King, 1832), nos ha hecho reflexionar sobre el posible significado de su presencia en la muestra analizada, hecho que exponemos con mayor detalle en las conclusiones.

3. METODOLOGÍA

La clasificación taxonómica de los moluscos se ha basado en Hernández *et al.* (2011), obra específica para el contexto geográfico canario. La nomenclatura utilizada en la

clasificación de las especies es la establecida por WORMS¹ [World Register of Marine Species].

La estimación de abundancias, número de restos (NR) y número mínimo de individuos (NMI), así como la clasificación de las categorías de fragmentación se obtuvieron siguiendo la metodología propuesta por Gutiérrez Zugasti (2009) y Mesa Hernández (2015).

El análisis biométrico se ha realizado mediante el empleo del software estadístico Past versión 3.10, con el objetivo de tratar de determinar si hubo intencionalidad en la recolección por tallas de la especie más representada, *Phorcus sauciatius*.

Este estudio preliminar se centra en el análisis del registro malacológico correspondiente al conjunto unificado de las unidades arqueosedimentarias, con el objetivo de compararlas entre sí. Entendemos el riesgo que puede suponer unificar este material. En el caso de Dumas, a pesar de la amplitud que da el registro de dataciones, los datos apuntan a la posibilidad de que se trate de un único momento de ocupación (Rodríguez-Rodríguez *et al.* en prensa). En el Lomo de los Melones, las fechas indican que las dos estructuras fueron usadas en la época final de ocupación preeuropea de la isla. Además, consideramos que en ambos sitios se reflejan unas actividades muy homogéneas. La visión conjunta realizada en este estudio en particular ha sido muy ilustrativa debido a las similitudes que hemos observado.

4. RESULTADOS

Zonas de recolección

En relación con el estudio de las especies representadas se observa que todas son de sustrato rocoso, el hábitat o zonación frecuentado por todas es el intermareal medio. Sin embargo, la especie que acapara la mayor representatividad en ambas muestras frecuente el intermareal superior (Ramírez *et al.*, 2008). Esta zona de charcos queda cubierta por el mar en época de fuertes mareas y oleaje, de resto solo recibe la maresía². Es la zona que menos biodiversidad concentra y los gasterópodos que la frecuentan, de las especies que tenemos representadas en ambas muestras, son *Phorcus sauciatius* y *Tectarius striatus*, coincidiendo en Lomo de los Melones estas especies, la una por predominio y la otra por presencia significativa. El litoral costero próximo a Lomo de Los Melones reúne las características propias para el hábitat de estas especies por su formación a través de coladas basálticas que han facilitado un sustrato rocoso abundante en charcos y oquedades. No ocurre lo mismo en Dumas donde el litoral cercano está formado por playas de arenas, a excepción de las épocas equinocciales en que el mar arrastra la arena y queda al descubierto la antigua plataforma fonolítica. Sin embargo, a

¹ El taxón *Patella crenata* en WORMS es aceptado bajo la denominación de *Patella ordinaria* (Mabille, 1888). Sin embargo, estudios publicados (Faria *et al.*, 2017; Christiaens, 1973) consideran que, en la región biogeográfica de la Macaronesia (formada por los archipiélagos de Azores, Canarias, Cabo Verde, Madeira e islas Salvajes), la especie *Patella candei*, en el proceso de adaptación a ecosistemas diferentes se ha diversificado en otras especies. Este proceso se constata en las diferencias genéticas que se perciben en los morfotipos de cada archipiélago. De este modo, para evitar una interpretación taxonómica errónea se atribuye el taxón *Patella crenata* a las Islas Canarias, mientras que *Patella ordinaria* a Madeira.

² Zona de salpicadura.

pocos metros en sentido oeste comienzan las zonas rocosas con abundantes veriles, callaos y arena de lava volcánica de dónde posiblemente se recolectaba la malacofauna.

Especies representadas en Dumas

Se han identificado 21 especies de invertebrados marinos en el yacimiento de Dumas, de las cuales 13 corresponden a gasterópodos marinos, 3 a bivalvos, 2 a crustáceos, 1 a equinodermo y 2 a gasterópodos terrestres.

El número de restos (NR) de malacofauna suma un total de 10.804 y el número mínimo de individuos (NMI) es de 3.730.

La especie más representada es *Phorcus sauciatus* que alcanza el 50,75% NMI sobre el conjunto de los taxones de la muestra.

DUMAS						
CLASE	FAMILIA	TAXONES	NR	% NR	NMI	% NMI
Gasterópodos	Patellidae	<i>Patella crenata</i> d'Orbigny 1791	190	1,76%	46	1,23%
		<i>Patella piperata</i> Gould, 1846	43	0,40%	33	0,90%
		<i>Patella ulysiponensis</i> Gmelin, 1791	54	0,50%	22	0,60%
		<i>Patella sp.</i>	1.884	17,45%	42	1,12%
	Trochidae	<i>Phorcus atratus</i> Wood, 1828	26	0,25%	26	0,70%
		<i>Phorcus sauciatus</i> Koch, 1845	5.411	50,09%	1.893	50,75%
		<i>Phorcus sp.</i>	2.594	24%	1.472	39,46%
	Muricidae	<i>Stramonita haemastoma</i> Linnaeus, 1767	511	4,75%	128	3,43%
	Littorinidae	<i>Tectarius striatus</i> King, 1832	10	0,09%	10	0,27%
	Columbellidae	<i>Columbella adansonii</i> Menke, 1853	53	0,50%	50	1,35%
	Architectonicidae	<i>Solatisonax alleryi</i> Seguenza G. 1876	4	0,04%	4	0,10%
	Nassariidae	<i>Tritia conspersa</i> Philippi, 1849	2	0,02%	2	0,05%
	Haliotidae	<i>Haliotis tuberculata coccinea</i> Reeve, 1846	1	0%	0	0%
Clavatulidae	<i>Clavatulula mystica</i> Reeve, 1843	1	0%	1	0,02%	
Mangelidae	<i>Sargenfreispira brachystoma</i> Philippi, 1844	1	0%	1	0,02%	
Bivalvos	Spondylidae	<i>Spondylus senegalensis</i> Schreibers, 1793	16	0,15%	0	0%
	Mytilidae	<i>Perna perna</i> Linnaeus, 1758	1	0%	0	0%
	Cardiidae	<i>Cerastoderma edule</i> Linnaeus, 1758	1	0%	0	0%
TOTAL			10.804	100%	3.730	100%

Tabla 1. Taxones representados en Dumas. NR, NMI y frecuencias relativas

Table 1. Taxa represented at Dumas. NR, NMI and relative frequencies

La familia documentada con predominio absoluto sobre el resto es *Trochidae* con un 90,91% NMI del conjunto. A continuación, la familia *Patellidae* con 3,85%, la familia *Muricidae* con 3,43% y con una representación anecdótica en el conjunto, las otras especies que hemos agrupado y que suman el 1,81% NMI. En la Tabla 1 se presenta el total de taxones documentados en Dumas, el número de restos (NR), el número mínimo de individuos (NMI) y las frecuencias relativas de los taxones que lo componen. Los valores representan el total del conjunto.

Especies representadas en Lomo de los Melones (campaña de 2004)

Se han identificado 34 especies de invertebrados en el yacimiento de Lomo de los Melones, de las cuales 18 corresponden a gasterópodos marinos, 4 a bivalvos, 2 a crustáceos, 1 a equinodermo y 9 a gasterópodos terrestres.

El número de restos (NR) de malacofauna es de 14.684 y el número mínimo de individuos (NMI) es 9.588.

La especie más abundante es *Phorcus sauciatu*s con una representación de 72,59% NMI sobre el total de las especies del conjunto. Por otra parte, hemos hecho especial referencia a *Tectarius striatus* ya que aparece con un porcentaje significativo en la muestra de 11,09% NMI.

LOMO DE LOS MELONES (2004)						
CLASE	FAMILIA	TAXONES	NR	% NR	NMI	% NMI
Gasterópodos	Patellidae	<i>Patella crenata</i> d'Orbigny 1791	2.781	18,93%	915	9,54%
		<i>Patella piperata</i> Gould, 1846	279	1,90%	182	1,89%
		<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791	1.619	11,02%	642	6,69%
		<i>Patella</i> sp.	130	0,88%	23	0,23%
	Trochidae	<i>Phorcus atratus</i> Wood, 1828	51	0,34%	51	0,53%
		<i>Phorcus sauciatu</i> s Koch, 1845	7.878	53,65%	6.960	72,59%
		<i>Phorcus</i> sp.	26	0,17%	25	0,26%
	Muricidae	<i>Stramonita haemastoma</i> Linnaeus, 1767	660	4,49%	538	5,61%
		<i>Stramonita canaliculata</i> Gray, 1839	20	0,13%	17	0,17%
	Littorinidae	<i>Tectarius striatus</i> King, 1832	1.065	7,25%	1.064	11,09%
	Columbellidae	<i>Columbella adansonii</i> Menke, 1853	12	0,08%	12	0,12%
	Charoniidae	<i>Charonia variegata</i> Lamarck, 1816	4	0,02%	3	0,03%
	Architectonicidae	<i>Solastionax alleryi</i> Seguenza G., 1876	41	0,27%	38	0,39%
	Nassariidae	<i>Tritia conspersa</i> Philippi, 1849	10	0,06%	9	0,09%
	Clavatulidae	<i>Clavatulula mystica</i> Reeve, 1843	10	0,06%	9	0,09%
	Mangelidae	<i>Sorgenfreispira brachystoma</i> Philippi, 1844	1	0%	1	0,01%
	Piramydellidae	<i>Turbonilla lactea</i> Linnaeus, 1758	2	0,01%	2	0,02%
	Spondyliidae	<i>Spondylus senegalensis</i> Schreibers, 1793	3	0,02%	0	0%
Bivalvos	Mytilidae	<i>Perna perna</i> Linnaeus, 1758	46	0,31%	7	0,07%
	Cardiidae	<i>Cerastoderma edule</i> Linnaeus, 1758	12	0,08%	12	0,12%
TOTAL			14.684	100%	9.588	100%

Tabla 2. Taxones representados en Lomo de Los Melones. NR, NMI y frecuencias relativas

Table 2. Taxa represented at Lomo de Los Melones. NR, NMI and relative frequencies

La familia representada con predominio absoluto sobre el resto vuelve a ser *Trochidae* con un 54,16% NMI del conjunto. A continuación, la familia *Patellidae* con 32,76%, la familia *Littorinidae* con 7,25% y la familia *Muricidae* con 4,62% NMI. En la Tabla 2 se presenta el total de taxones documentados en Lomo de los Melones, en la campaña realizada en 2004. El número de restos (NR), el número mínimo de individuos (NMI) y las frecuencias relativas de los taxones que lo componen. Los valores representan el total del conjunto.

Biometría de las conchas de *Phorcus sauciatu*s

Para conocer el grado de explotación de los recursos marinos se ha recurrido a la comparación de los datos biométricos con la medida del diámetro o base de la concha de la especie más recolectada *Phorcus sauciatu*s.

Esta especie presenta una concha cónica en forma de trompo, elevada y con base aplanada. Está formada por cinco o seis vueltas en espiral, más ancha que alta y de paredes gruesas y más rugosas con líneas de crecimiento oblicuas. Presenta un ápice no pulido y la abertura es redondeada con el borde del labro liso y de coloración oscura. Las tonalidades de la concha son verdes y marrones, con manchas blancas. El interior es de color blanco nacarado, careciendo de ombligo. El diámetro o máxima distancia entre la espira y el borde de la concha, llega a alcanzar hasta 27 mm. Se distribuye por toda la Macaronesia y su hábitat es el intermareal, sobre las rocas.

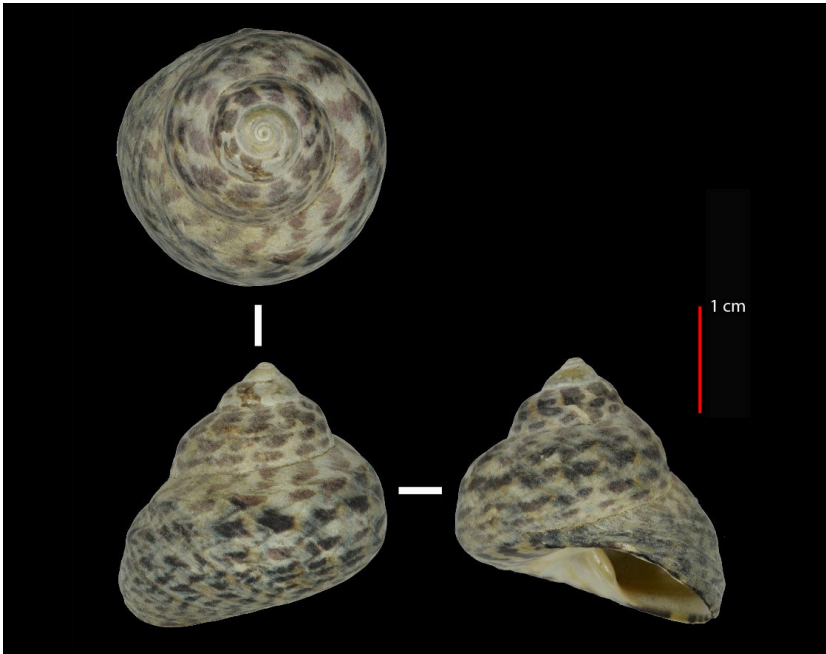


Fig. 2. *Phorcus sauciatus*. Ejemplar documentado en el yacimiento arqueológico Dumas
Fig. 2. *Phorcus sauciatus*. Documented remains at the Dumas archaeological site

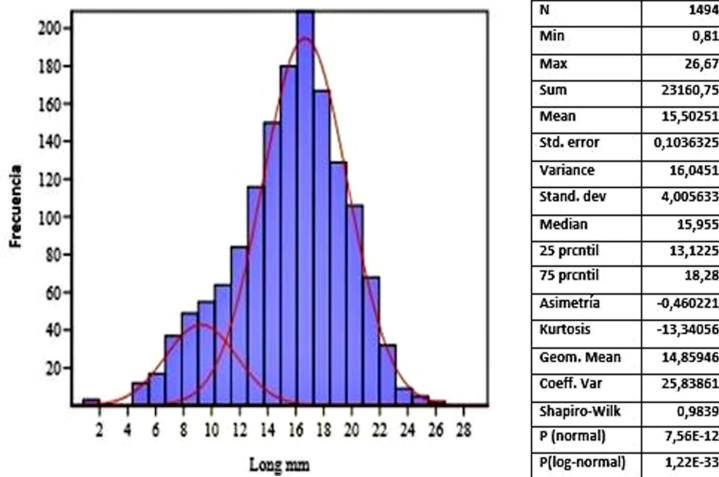


Fig. 3. Histograma de distribución de frecuencia de tallas de *Phorcus Sauciatus*. Yacimiento Dumas
Fig. 3. Size frequency distribution histogram of *Phorcus Sauciatus*. Dumas site

La muestra de Dumas, que consta de un total de 1.494 individuos, tiene una clase modal dominante que oscila entre 16 y 18 mm y un segundo grupo modal en torno a los 9 mm. Para determinar si hubo o no intencionalidad en la selección de las tallas

recolectadas se realizó un test de normalidad (Shapiro Wilk). En los valores obtenidos se observa que la distribución de tallas es no normal (7,56E-12) y log no normal (1,22E-33), lo que indica cierto grado de selección en las tallas recolectadas. Con todo, resulta igualmente interesante destacar el grado de asimetría negativa que presenta la muestra (-0,46). Si valoramos este último dato con los resultados del test de normalidad podríamos llegar a una conclusión ciertamente contradictoria de selección de tallas pequeñas. Ante esta situación se optó por realizar un nuevo test estadístico que permitiese comprobar la existencia de distintas distribuciones o grupos en la muestra analizada y que pudiera estar distorsionando su lectura. Para ello se realizó un Mixture test, que permitió comprobar la existencia de dos distribuciones bien definidas que se agrupan siguiendo la frecuencia de tallas: tallas mayores y tallas pequeñas.

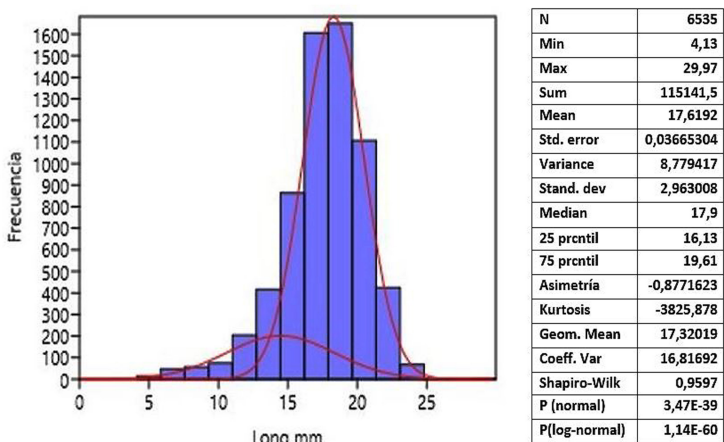


Fig. 4. Histograma de distribución de frecuencia de tallas de *Phorcus Sauciatius*. Yacimiento Lomo Los Melones
 Fig. 4. Size frequency distribution histogram of *Phorcus Sauciatius*. Lomo de Los Melones site

En los valores obtenidos de Lomo de los Melones, sobre una muestra de 6.535 individuos, se observa que la distribución de tallas es normal (3,47E-39) y log normal (1,14E-50), con una marcada asimetría negativa (-0,87). El Mixture test nos agrupa la muestra en dos grupos o distribuciones, al igual que en Dumas. Un grupo con una talla modal en torno a los 17 mm de ancho, y un segundo grupo con 14,5/15 mm.

Procesos tafonómicos

El material en general presentaba un buen estado de conservación y los procesos tafonómicos principales que hemos observado a nivel individual son los siguientes.

La fragmentación predomina en ambos conjuntos, debido fundamentalmente a la carbonificación y en Dumas además al efecto trampling o pisoteo. Parte del material mostraba enriquecimiento en carbono de las conchas, observándose procesos de abrasión y distorsión. La causa de esta fragmentación la relacionamos con la exposición al fuego. Como hemos expuesto con anterioridad, en ambos yacimientos se documenta la existencia de hogares. En concreto una de las peculiaridades del hogar en Dumas es que no presentaba ninguna preparación y ocupaba una extensión considerable, ya que todavía

se conservaba un diámetro de 1,40 metros. Muchos *Phorcus* estaban directamente asociados a él o sus inmediaciones. Por otro lado, otro proceso que debió producir fragmentación fué el efecto trampling o pisoteo, si consideramos que la concha de los *Phorcus* tiende a fragmentarse con gran facilidad, sobre todo si el material procede de espacios arqueológicos al aire libre.

Otra de las características que observamos son los cambios de coloración en la concha, muy visible y presente en la mayoría del material que examinamos, esto puede deberse al proceso de termoclastia, que aumenta la fragilidad facilitando la fragmentación.

El índice de fragmentación, que oscila entre 1 poco fragmentado y 0 muy fragmentado (Gutiérrez Zugasti, 2009; Mesa Hernández, 2015), revela un patrón muy elevado en Dumas. Esta circunstancia puede justificarse por el hecho de que se recogió la totalidad de restos depositados, incluso las porciones más pequeñas, pertenecientes en su gran mayoría a fragmentos de la zona umbilical y de la concha. Según las especies, el índice de fragmentación es: *Phorcus sauciatus* de 0,29; *Phorcus sp.* de 0,15 y *Stramonita haemastoma* de 0,16.

En Lomo de los Melones, el índice de fragmentación en las especies más abundantes es: *Phorcus sauciatus* de 0,72; *Tectarius striatus* de 0,91; *Patella crenata* de 0,22.

Estos datos pueden deberse a varias razones. Una podría ser que durante la excavación arqueológica se fuera menos exhaustivo en la recolección de los pequeños fragmentos. Sin embargo, también podría deberse a cuestiones tafonómicas, aunque las circunstancias del depósito no parecen justificarlo. En efecto, el material malacológico de Lomo de los Melones se recuperó en el interior de recintos de habitación, que pudieron estar afectados por sucesivos episodios de limpieza que eliminaran parte de los detritus generados cotidianamente. Por el contrario, en Dumas el material se encuentra en un espacio al aire libre y sobre un sustrato de arenas, por lo que la evacuación de basuras sería menos habitual. En este sentido, el registro de Dumas parece el que debía esperarse en una situación cotidiana, en la que los materiales pueden verse afectados regularmente por el pisoteo, mientras que el de Lomo de los Melones sufriría una “selección” en esas actividades de limpieza. En ese último caso, a nuestro juicio, deberían ser más abundantes los elementos fragmentados, de pequeño tamaño, que los mayores, más fáciles de detectar en ese proceso de evacuación de detritus.

5. DISCUSIÓN

El yacimiento de Dumas presenta un especial interés para la arqueología de Gran Canaria, porque representa un tipo de ocupación que hasta ahora no había sido objeto de estudio. El estudio arqueológico y tafonómico apunta a que el sitio era un asentamiento no permanente, al aire libre y sin estructuras de habitación estables. Por el contrario, el yacimiento de Lomo de los Melones es un poblado con estructuras habitacionales y con una ocupación continuada donde la actividad principal que se desarrollaba era el procesado de alimentos. En ambos sitios el material arqueológico más abundante es la malacofauna.

Una de las primeras valoraciones que podemos extraer del estudio malacológico de estos yacimientos es que las especies representadas son las mismas que se constatan todavía hoy en las costas del litoral de las Islas Canarias. Sin embargo, observamos que

existieron distintas preferencias a la hora de recolectarlas, al menos en lo que respecta al conjunto de las islas occidentales por una parte y al caso de los primeros yacimientos de Gran Canaria por otra. En los resultados de los análisis se confirma el predominio de *Phorcus sauciatu*s lo que puede estar dando un indicio de la existencia de una posible preferencia en su recolección.

En efecto, la presencia de los burgados en el registro es algo significativo si atendemos a los contextos arqueomalacológicos conocidos y estudiados para la etapa prehistórica en Canarias, donde los patélidos constituyen, en la mayoría de los casos, el grupo más abundante (Acosta Martínez *et al.*, 1975-1976; Alberto Barroso, 2002; Hernández Pérez, 2002; Galván Santos *et al.*, 1992, 1999, 2000, 2004; Mesa Hernández, 2006, 2008, 2018; Mesa Hernández *et al.*, 2010; Navarro Mederos, 1992; Navarro Mederos *et al.*, 2001).

Aunque en los dos yacimientos la presencia de 19 especies diferentes de gasterópodos marinos indica una diversificación de la recolección, de estos moluscos sólo tienen valor bromatológico 8 especies. Burgados, litorinas y estramonitas predominan por encima de los patélidos. En realidad, el resto de especies tiene una presencia anecdótica, por el escaso número de ejemplares hallados en el lugar, a excepción de las columbellas y las cypraea (porcelanas) que, manteniendo una representación escasa, tienen como singularidad el hecho de que tradicionalmente han sido recolectadas para su uso como adorno.

La representación de las especies pertenecientes a la clase de los bivalvos es insignificante y se reduce a escasos fragmentos. Estas especies son *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758), *Perna perna* (Linnaeus, 1758) y *Spondylus senegalensis* (Schreibers, 1793). La misma interpretación aplicamos a las especies de crustáceos *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) y *Balanus* sp. Por último, documentamos la presencia de restos del erizo de mar *Diadema antillarum* (Philippi, 1845), también en valores muy poco significativos.

Con respecto a los resultados biométricos que indican dos patrones en la selección de tallas en ambos yacimientos, debemos valorar también otras explicaciones distintas a su uso como alimento. Los resultados nos obligan a seguir profundizando en las razones que están en el origen de la formación de la muestra, ya que una posible explicación sería que ambas distribuciones responden a la evidencia de dos prácticas recolectoras con fines diversos. La recolección de las tallas mayores estaría destinada al consumo, es decir con fines bromatológicos. Mientras que la recolección de los gasterópodos más pequeños podría destinarse a confeccionar carnada para la pesca, una práctica que se conserva en la actualidad, por ejemplo, en la pesca de el sargo (*Diplodus sargus sargus* Linneo, 1758).

En el caso concreto de Lomo de los Melones, aunque la media de los ejemplares recolectados y presentes en la muestra nos sugiere una recolección de ejemplares de mayor talla, la presencia de un segundo grupo o conjunto unido a la marcada asimetría negativa de la muestra, podría estar hablando de un tipo de recolección que supone cierta presión sobre el recurso, también documentado en los patélidos. Recurrir a los burgados, que tienen un escaso aporte alimenticio, podría implicar que la necesidad obligaba a aprovechar un marisco poco productivo en épocas de carestía. La presencia de ejemplares de *Tectarius striatus* en Lomo de los Melones podría reflejar esa mayor presión en una situación límite. No hay que descartar otras explicaciones, por ejemplo, una preferencia culinaria para sazonar la comida. Bajo otra perspectiva, la gran incidencia de termoalteraciones nos induce a pensar que el marisco se procesaba directamente en los

dos yacimientos, sin descartar que esto no impediría que se pudiera hacer una selección de las piezas mayores para transportarlas a otros lugares de consumo.

El proceso de recolección es intensivo lo que ocasionaría la necesidad de un periodo o fase de recuperación del recurso de forma natural en la franja litoral explotada. Esta recolección intensiva puede estar condicionada por un factor económico o cultural. Los burgados no requieren ninguna destreza para su recolección, así personas de todas las edades pueden realizarla. De hecho, en las fuentes etnohistóricas se hace referencia a que en tiempos de carestía el marisqueo era una actividad muy frecuente, documentándose incluso la presencia de ancianos en esas labores (Morales Padrón, 2009).

El principal proceso tafonómico que afecta los restos malacológicos es la fragmentación. Este hecho lo relacionamos con la exposición al fuego o a una fuente de calor de los moluscos, como habíamos señalado, teniendo en cuenta la presencia de hogares en los dos yacimientos. En Dumas, el alto índice de fragmentación de las especies lo atribuimos, además, al tipo de yacimiento ubicado al aire libre y al pisoteo al que se ha visto sometido en época reciente al encontrarse en las proximidades de una ruta turística a camello. En último lugar, hemos considerado que puede estar relacionada con distintas pautas en la recogida del material arqueológico.

Si bien, Dumas se ha estudiado en toda su integridad, en Lomo de los Melones queda pendiente por estudiar el material perteneciente a otras campañas.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación se ha realizado en el marco del proyecto HAR2017-83205-P financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad del gobierno de España. Agradecemos a los revisadores por las aportaciones que contribuyeron a la mejora de este artículo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Martínez, P.; Hernández Pérez, M.S. y Navarro Mederos, J.F. 1975-1976. Excavaciones arqueológicas en los concheros de Arguamul, La Gomera (Islas Canarias), *El Museo Canario*, Las Palmas de Gran Canaria, XXXVI-XXXVII: 259-276.
- Alberto Barroso, V. 2002. La malacofauna del Conchero de El Julan. *El Julan (La Frontera, El Hierro, Islas Canarias)*. Estudios Prehispánicos 10. Dirección General de Patrimonio Histórico. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias: 165-173.
- Castellano Alonso, P. 2013. *Iniciación al estudio arqueozoológico de los recursos faunísticos de origen terrestre en la isla de Gran Canaria en época preeuropea y colonial (siglos IV al XVI)*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (Tesis de Máster inédita).
- Castellano Alonso, P.; Moreno García, M.; Alberto Barroso, V.; Rodríguez Rodríguez, A.; Arencibia Espinosa, A. y Blanco Sucino, D. 2016. El lomo los melones (Telde). Explotación prehispánica del ganado doméstico en un enclave costero. *Coloquio de Historia Canario-Americana*, XXI: 1-14.
- Christiaens, J. 1973. Révision du genre *Patella* (Mollusca, Gastropoda). *Bulletin du Muséum National D'histoire Naturelle*, 182: 1305-1392.

- Del Pino Curbelo, M.; Bachiller Gil, J.A.; Rodríguez Rodríguez, A.; Buxeda i Garrigós, J.; Mangas Viñuela, J.; Day, P.M. y Martín Rodríguez, E. 2018. Aproximación a los patrones de producción y distribución de cerámica en la Gran Canaria prehistórica (ss. VII – XV AD) a través de los yacimientos de San Antón y Dunas de Maspalomas. In: F. Grassi y J.A. Quirós Castillo (Eds.). *Arqueometría de los materiales cerámicos en el norte de la Península Ibérica: métodos y estrategias de futuro*: 253-278.
- Faria, J.; Martins, G.M.; Pita, A.; Ribeiro, P.A.; Hawkins, S.J.; Presa, P. y Neto A.I. 2017. Disentangling the genetic and morphological structure of *Patella candei* complex in Macaronesia (NE Atlantic). *Ecology and Evolution*, 7: 6125–6140 <https://doi.org/10.1002/ece3.3121>
- Francisco Ortega, M.I. 2016. *Estudio de los procesos de obtención, fabricación y distribución de las industrias líticas talladas prehistóricas de la isla de Gran Canaria*. Universidad de La Laguna. 313p. (Tesis doctoral inédita).
- Galindo, A. y Alberto, V. 2005. *Lomo Los Melones, Campaña Arqueológica, 2004*, memoria de excavación. 150p.
- Galván, B.; Hernández, C.; Alberto, V.; Barro, A.; Eugenio, C.M.; Matos, L.; Velasco, J.; Machado, C.; Rodríguez, A.; Febles, J. y Rivero, D. 1992. Poblamiento prehistórico en la costa de Buenavista del Norte (Tenerife). El conjunto arqueológico Fuente-Arenas. *Investigaciones Arqueológicas*, 6: 92-57.
- Galván, B.; Hernández, C.; Velasco, J.; Alberto, V.; Borges, E.; Barro, A. y Larraz, A. 1999. *Orígenes de Buenavista del Norte. De los primeros pobladores a los inicios de la colonización europea*. Ayuntamiento de Buenavista del Norte. 278p.
- Galván Santos, B.; Alberto Barroso, V.; Hernández Gómez, C.M.; Borges Domínguez, E.; Barro Rois, A.; Velasco Vázquez, J. y Eugenio Florido, C.M^a. 2000. Excavaciones Arqueológicas en las Cuevas de Las Estacas (Buenavista del Norte, Tenerife), Las Palmas de Gran Canaria. *XIII Coloquio de Historia Canario-Americana (1998)*: 1705-1728.
- Galván Santos, B.; Hernández Gómez, C.M.; García Ávila, J.C.; Mesa Hernández, E.M.; Rodríguez Lorenzo, E.C.; Barro Rois, A.; Alberto Barroso, V.; Afonso Vargas, J.A. y González Lorenzo, G. 2004. Los Concheros de La Fuente. Consideraciones metodológicas y resultados preliminares. *Tabona. Revista de Prehistoria y de Arqueología*, 13. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna: 103-141.
- GRAFCAN. Mapas de Canarias (2020): [Página web: <https://www.grafcan.es/>]
- Gutiérrez Zugasti, F.I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PUBliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Hernández, J.M.; Rolán, E.; Swinnen, F.; Gómez, R. Y Pérez, J. M. 2011. *Moluscos y conchas marinas de Canarias*. Conchbooks. 716p.
- Hernández-Calvento, L., Ruiz Flaño, P., Alonso Bilbao, I., Alcántara Carrió, J., Pérez-Chacon Espino, E. y Suárez Rodríguez, C. 2003. Transformaciones inducidas por el desarrollo turístico en el campo de dunas de Maspalomas (Gran Canaria, Islas Canarias). *Geofocus*, 3: 127-142.
- Hernández Pérez, M.S. 2002. *El Julan (La Frontera, El Hierro, Islas Canarias)*. Estudios Prehistóricos 10. Dirección General de Patrimonio Histórico. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias. 173p.

- Jiménez, S. 1966. Necrópolis aborígen canaria de “La Garita”, en Telde. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 12: 347-351.
- Martín Rodríguez, E. 2012. *Dumas 2012. Memoria de la intervención arqueológica efectuada en las Dunas de Maspalomas (San Bartolomé de Tirajana)*. Grupo de Investigación Tarha. Departamento de Ciencias Históricas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 57p. Inédito
- Mesa Hernández, E.M. 2006. *Los aborígenes y el mar: Los concheros de canarias*. Ayuntamiento de San Miguel de Abona. 328p.
- Mesa Hernández, E.M. 2008. Las arqueomalacofaunas en contextos prehistóricos de Tenerife. *Coloquio de Historia Canario Americano*, XVII: 414-452.
- Mesa Hernández, E.M. 2009. Arqueomalacofauna. El yacimiento arqueológico de La Cerera. Un modelo de ocupación en la isla de Gran Canaria. *Cuadernos de Patrimonio Histórico*, 9: 319-341.
- Mesa Hernández, E.M.; Hernández Marrero, J.C.; Navarro Mederos, J. F. y González Lorenzo, G. 2010. Concheros prehistóricos y marisqueo en la isla de La Gomera. *XVIII Coloquio de Historia Canario - Americana (2008)*: 123-134.
- Mesa Hernández, E.M. 2015. Los Guanches y el marisqueo: aprovechamiento de los recursos malacofáunicos en la prehistoria de Tenerife. Universidad de La Laguna. 676p. (Tesis doctoral inédita).
- Mesa Hernández, E.M. 2018. *Entre lapas y burgados. Los Guanches y el aprovechamiento de los recursos marisqueros*. Premio de Investigación Agustín de Betancourt 2017 (Categoría: Artes y Humanidades). Ed. Fundación Caja Canarias, Tenerife (Islas Canarias, España). 653p.
- Morales, J.; Rodríguez, A. y Henríquez-Valido, P. 2017. Agricultura y recolección vegetal en la arqueología prehispánica de las Islas Canarias (siglos III-XV d.C.): la contribución de los estudios carpológicos. In: *Fernández Eraso, J.; Mujica Alustiza, J.A.; Arrizabalaga Valbuena, Á. y García Díez, M. (Coords.) Miscelánea en homenaje a Lydia Zapata Peña (1965-2015)*: 180-218.
- Morales Mateos, J. 2010. *El uso de las plantas en la prehistoria de Gran Canaria: alimentación, agricultura y ecología*. Ediciones Cabildo de Gran Canaria. 243p.
- Morales Padrón, F. 2009. *Canarias crónicas de su conquista. Transcripción, estudio y notas*. 3ª Ed. Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria. 243p.
- Navarro Mederos, J.F. 1992. *Los Gómeros. Una prehistoria insular*. Estudios Prehispánicos, 1. Dirección General de Patrimonio Histórico del Gobierno de Canarias. 255p.
- Navarro Mederos, J.F.; Hernández Gómez, C.M.; Barro Rois, A.; Borges Domínguez, E.; Hernández Marrero, J.C.; Alberto Barroso, V. 2001. La Fortaleza de Chipude y los concheros de Arguamul al cabo de tres décadas. Viejos problemas, nuevas interpretaciones. *Revista Spal*, 10: 327-341.
- Ramírez, R.; Tuya, F. y Haroun, R.J. 2008. *El Intermareal Canario. Poblaciones de lapas, burgados y cañadillas*. BIOGES, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 52p.
- Rodríguez-Rodríguez, A.; Santana Cabrera, J.; Castellano Alonso, P.; Del Pino Curbelo, M.; Francisco Ortega, I.; Gómez de la Rúa, D.; González-Ruiz, M.C.; Henríquez Valido, P.; Machado Yáñez, M.C.; Marlasca, R.; Morales Mateos, J.; Mesa-Hernández, E.M.; Moreno García, M.; Rando, J.C. y Hernández Calvento, L. En prensa. Un lugar entre las

dunas. Aprovechamiento oportunista de un espacio costero durante la etapa preeuropea de la isla de Gran Canaria (ss. IX-XI AD).

Rodríguez-Santana, C.G., Alberto, V., Rodríguez, A. y Galindo, A. 2008. Escamas y cuernos: a propósito de de asociaciones insólitas en el yacimiento de Los Melones (Telde, Gran Canaria). *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS*. Éditions APDCA Antibes: 411-424.

CONCHAS EN LA CALLE SOTSTINENT NAVARRO: GESTIÓN Y CONSUMO DE OSTRAS Y OTROS MOLUSCOS EN BARCELONA ENTRE LA ANTIGÜEDAD Y LA EDAD MEDIA

Marina FERNÁNDEZ¹, Jordi RAMOS², Santiago RIERA¹, Carme MIRÓ³, Lluís LLOVERAS¹, Marta MORENO-GARCÍA⁴ y Jordi NADAL¹



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAPÍ



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

1: SERP. Departament d'Història i Arqueologia. Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona. C. Montalegre 6-8. 08001 Barcelona.

2: ATICS SL. C. Torrent de les Piques, 36. 08304 Mataró.

3: Servei d'Arqueologia de Barcelona. Institut de Cultura de Barcelona. Ajuntament de Barcelona. C. d'en Rull, 4. 08002 Barcelona.

4: Centro de Ciencias Humanas y Sociales. CSIC. C/ Albasanz, 26-28. 28037 Madrid.

Fernández, M.; Ramos, J.; Riera, S.; Miró, C.; Lloveras, Ll.; Moreno-García, M. y Nadal, J. 2021. Conchas en la calle Sotstinent Navarro: gestión y consumo de ostras y otros moluscos en Barcelona entre la Antigüedad y la Edad Media. *In: Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 337-356. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

CONCHAS EN LA CALLE SOTSTINENT NAVARRO: GESTIÓN Y CONSUMO DE OSTRAS Y OTROS MOLUSCOS EN BARCELONA ENTRE LA ANTIGÜEDAD Y LA EDAD MEDIA. Según las fuentes clásicas, Barcelona fue conocida como un punto de obtención de ostras (*Ostrea edulis* Linnaeus 1758) desde época romana. A pesar de ello, los estudios arqueomalacológicos de época histórica en la ciudad son casi inexistentes. En este trabajo presentamos el análisis de los restos arqueomalacofaunísticos recuperados en una serie de excavaciones preventivas realizadas en la vertiente exterior de la muralla romana de Barcelona, entre las torres 27 y 28, área por donde discurre actualmente la calle Sotstinent Navarro. La zona excavada corresponde fundamentalmente a un espacio que en época medieval estaba ocupado por edificios adosados a dicha muralla y donde se recuperaron restos de función doméstica. Continuando con la tradición de época antigua, Los resultados remiten a un consumo orientado mayoritariamente a la ostra común, seguida a gran distancia por la ostra roja (*Spondylus gaederopus* Linnaeus 1758) y otros bivalvos que tal vez no siempre fueron consumidos (*Glycymeris* spp.). Los gasterópodos marinos son casi inexistentes, destacando la presencia de algunos muricidos. Estos datos suponen la primera aproximación al estudio del consumo de moluscos marinos en Barcelona durante épocas históricas a través de la Arqueomalacología.

Palabras clave: *Ostrea edulis*; Antigüedad tardía; Edad Media; Barcelona; Arqueología urbana.

CONQUILLES AL CARRER SOTSTINENT NAVARRO: GESTIÓ I COSUM D'OSTRES I ALTRES MOL·LUSCS A BARCELONA ENTRE L'ANTIGUITAT I L'EDAT MITJANA. Barcelona fou coneguda com un punt d'obtenció d'ostres (*Ostrea edulis* Linnaeus 1758) des d'època romana, segons les fonts clàssiques. No obstant això, els estudis arqueomalacològics d'època històrica a la ciutat gairebé són inexistent. En aquest treball es presenta l'anàlisi de les restes arqueomalacofaunístiques recuperades en una sèrie d'excavacions preventives realitzades al vessant exterior de la muralla romana de Barcelona, entre les torres 27 i 28, àrea per on actualment discorre el carrer Sotstinent Navarro. La zona excavada correspon fonamentalment a un espai que en època medieval era ocupat per edificis adossats a la mateixa muralla i on foren recuperades restes de funció domèstica. Els resultats ens remeten a un consum majoritari d'ostra comuna, tot continuant la tradició d'època antiga en fases posteriors, seguida a gran distància per l'ostra roja (*Spondylus gaederopus* Linnaeus 1758) i altres bivalves que tal vegada no foren solament consumits (*Glycymeris* spp.). Els gasteròpodes marins són gairebé

inexistents, amb la presència d'alguns murícids. Aquestes dades suposen la primera aproximació a l'estudi del consum de mol·luscs marins a Barcelona en èpoques històriques a través de l'Arqueomalacologia.

Paralunes clau: *Ostrea edulis*; Antiguitat tardana; Edat Mitjana; Barcelona; Arqueologia urbana.

SHELLS FROM SOTSTINENT NAVARRO STREET: MANAGEMENT AND CONSUMPTION OF OYSTERS AND OTHER MOLLUSCS IN BARCELONA BETWEEN LATE ANTIQUITY AND THE MIDDLE AGES. According to classical sources Barcelona was known as an oyster (*Ostrea edulis* Linnaeus 1758) harvesting point from Roman times onwards. Still, as of this writing, archaeomalacological studies from historical periods in the city are nearly absent. In this paper we present the analysis of archaeomalacological remains recovered from different rescue excavations on the outer side of the Roman walls of Barcelona, in particular between towers 27 and 28, along present day Sotstinent Navarro Street. The excavated area essentially corresponds with a space that in medieval times was occupied by buildings that were attached to the defensive wall, where domestic remains were found. Our results suggest that consumption was primarily focused on the edible oyster, showing a continuation of the ancient tradition into later phases. A few thorny oysters (*Spondylus gaederopus* Linnaeus 1758) and other bivalves (*Glycymeris* spp.) which might not have been necessarily consumed, were also tried. Marine gastropods are scarce, with the exception of some murex snails. This is the first time that an archaeomalacological study addresses marine mollusc consumption in Barcelona during historical times.

Keywords: *Ostrea edulis*; Late Antiquity; Middle Ages; Barcelona; Urban Archaeology.

1. INTRODUCCIÓN

La arqueología urbana de carácter preventivo en Barcelona tiene una larga tradición. Esto ha permitido ir documentando las diferentes fases de ocupación del llano que se extiende entre las desembocaduras del río Besòs y el río Llobregat, y desde la costa marítima hasta los pies de la Sierra de Collserola, a partir de la Prehistoria. A pesar de ello, son escasos los trabajos de carácter bioarqueológico (Arqueobotánica y Arqueozoología) realizados sobre el material recuperado en las intervenciones. De hecho, hasta hace bien poco, la concienciación por la simple recuperación de este tipo de patrimonio arqueológico era escasa. Entre los estudios arqueofaunísticos en intervenciones hechas en Barcelona y ya publicados podemos citar los realizados en asentamientos prehistóricos de la zona del Raval (entre otros, Albizuri y Nadal, 1993; Colominas *et al.*, 2008; Estrada y Nadal, 2008) o en algunos puntos de la ciudad romana, tanto intra o como extramuros (por ejemplo, Colominas, 2007). Con el inicio de un proyecto ministerial, Paleobàrcino (HAR2016-77981-P) sobre la evolución de la línea de costa y del paisaje circundante a lo largo de la historia de la ciudad, liderado por uno de los firmantes (S.R.), el interés por el estudio de este tipo de materiales se va implantando progresivamente (Riera y Miró, 2018). Ello pasa por la necesaria acción pedagógica, a veces desatendida, hacia las empresas que llevan a cabo las excavaciones arqueológicas, de cara a aplicar protocolos correctos de registro y recuperación del patrimonio bioarqueológico: recogida sistemática, y no parcial o selectiva, del material óseo y malacofaunístico, generalización del cribado del 100% del sedimento o toma de muestras sedimentarias para posteriormente ser flotadas. Paralelamente, la investigación bioarqueológica en las

intervenciones de época histórica en Barcelona, se apoya en el *Pla Bàrcino*, del *Servei d'Arqueologia de l'Institut de Cultura* del Ayuntamiento de Barcelona, dirigido desde el 2012 por otro de los autores del presente artículo (C.M.).



Fig. 1. Localización de la intervención de la Calle Sotstinent Navarro (Barcelona).

Fig. 1. Location of the archaeological works in Sotstinent Navarro St. (Barcelona).

En este trabajo se presentan los resultados del estudio arqueomalacofaunístico del material de origen marino recuperado en la intervención realizada en la calle Sotstinent Navarro entre los solares 12 y 16, y en la calle Baixada de Caçador, solar 8 (a partir de ahora referidas ambas: Sotstinent Navarro), en el distrito de Ciutat Vella de Barcelona (Fig. 1). La excavación de este espacio fue resultado de la adecuación de una sección del paño de muralla romana tras la demolición, en el año 2012, de los edificios que se encontraban en los solares mencionados y que se adosaban a la misma. A partir de esa fecha, y hasta el año 2015, se realizaron diversas campañas de excavación en un área que correspondería a la zona extramuros entre las torres 27 y 28, dirigidas por uno de nosotros (J.R.). Esta área registra ocupación humana desde inicios del siglo I d.C., con la construcción de la primera muralla de Barcelona, de época augusta. De la fase altoimperial se han localizado restos del foso delimitador así como rellenos de colmatación del mismo encima de los cuales se construyeron algunas dependencias de tipo productivo o comercial, que se eliminaron al construir la segunda fortificación de finales del s. III. En este momento, además, se construyeron las torres, se habilitó una zona de circulación y un nuevo foso o se modificó el ya existente. Este mismo foso se va colmatando nuevamente a lo largo de los ss. IV y V y a inicios del s.VI se empiezan a

documentar usos agrícolas en el entorno. A partir de la Alta Edad Media, la zona queda incorporada al *suburbium* de la ciudad, y se detecta la presencia de un habitáculo, con silos y pozos de captación de aguas asociados. En la Baja Edad Media, encontramos elementos de un caserío o palacete gótico. Las excavaciones habrían exhumado una zona divisoria entre un patio y un área productiva con un pozo de captación de agua. Durante la Edad Moderna, esta zona parece que funcionó como almacenes de un establecimiento próximo hasta la construcción, a principios del s. XIX, de las fincas que recientemente han sido derruidas para el saneamiento del espacio y la visualización de la muralla del s. III (Fig. 2) (Ramos, 2017; Ramos *et al.*, 2018).

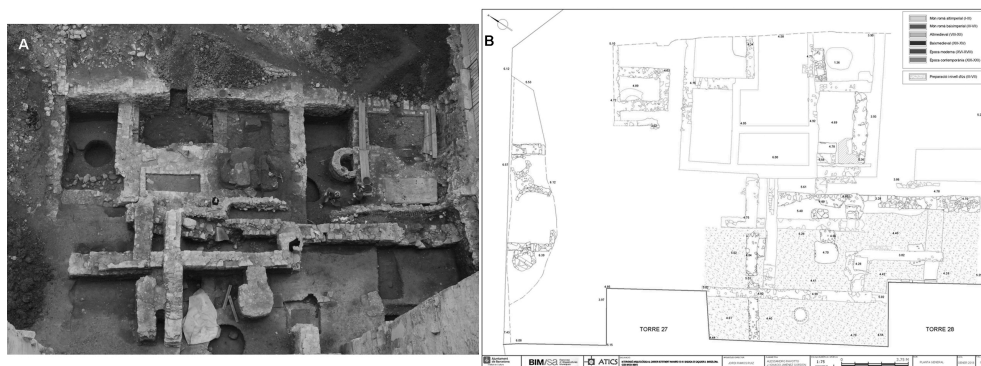


Fig. 2. A- Fotografía cenital y B- planta del área excavada.

Fig. 2. A- Aerial zenithal photography and B- Plan of the excavated area.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se estudia el material procedente de las campañas antes mencionadas en la intervención realizada en la calle Sotstinent Navarro. Se trata de material recuperado a mano durante las excavaciones así como también de algunas piezas procedentes de muestras sedimentológicas que fueron flotadas. El material está depositado en el archivo arqueológico/departamento de colecciones del Museo de Historia de Barcelona, donde se realizó el análisis. Los elementos de estudio habían sido previamente lavados y siglados, y estaban separados según unidades estratigráficas. El total del material analizado es de 501 restos, aunque en este trabajo nos centraremos en los 499 elementos de procedencia marina, ya que entre los anteriores, se recuperaron dos conchas de moluscos continentales, un ejemplar de *Eobania vermiculata* y un fragmento de náyade (*Margaritifera* sp.), que son estudiados por otro investigador¹. Este material se distribuye en 112 unidades estratigráficas repartidas a lo largo de diversas fases cronológicas, entre los siglos I y XV.

¹ Los restos de moluscos continentales del yacimiento son estudiados por Vicens Bros. Este investigador nos ha informado que la gran mayoría de los elementos son pulmonados terrestres sin valor alimentario. Los dos elementos que aquí citamos podrían tener su origen en la actividad humana, pero su escaso número, sugiere poca importancia general. Tal vez la náyade deba relacionarse mejor con los mismos usos y finalidades de los moluscos marinos. En todo caso, por coherencia taxonómica, no hemos incorporado este fragmento en el presente estudio.

Para el estudio de este material se siguieron los protocolos básicos de análisis, con la identificación taxonómica, mediante contrastación de elementos diagnósticos con colección de referencia particular, y caracterización de grados de fragmentación siguiendo las directrices de Moreno (1994) y Gutiérrez-Zugasti (2009). Otras variables analizadas fueron la lateralidad, en los bivalvos, la biometría (mediante calibradores manuales y a un margen de error de 0,5mm) y diferentes tipos de alteraciones tafonómicas naturales (erosiones marinas, epibiontes, concreciones) y antrópicas (perforaciones, pulidos, fracturas). Los resultados se gestionaron mediante una base de datos *FileMaker Pro 11* para entorno PC (Claris Inc., Santa Clara, Estados Unidos) para obtener las diferentes cuantificaciones (número de restos determinados y número mínimo de individuos). Para realizar las valoraciones numéricas los materiales de las diferentes unidades estratigráficas se agruparon en grandes períodos históricos de cara a que los resultados tuvieran suficiente significación. Estos momentos cronoculturales se establecieron según la idiosincrasia histórica de la ciudad de Barcelona, a saber: fase romana altoimperial, entre los siglos I y la primera mitad del III d.C., la Antigüedad tardía, entre la segunda mitad del s. III y finales del s. VIII, la Alta Edad Media, entre los siglos IX-XII, y finalmente la Baja Edad Media, entre los siglos XIII-XV. El hecho que separa el primer conjunto del segundo son las invasiones de mediados del siglo III, que obligaron al replanteamiento de las defensas de la ciudad, que se mantuvieron así hasta el siglo VIII, con la reconquista carolingia de la ciudad. La fase altomedieval se caracteriza por una cierta expansión de la ciudad que, de todos modos, se verá acelerada a partir del siglo XIII, período de máxima culminación de la Barcelona medieval, hasta la decadencia que se inicia en el siglo XV con la guerra civil catalana y posteriormente con la unificación de las coronas de Castilla y Aragón (Banks, 2003; Beltrán de Heredia, 2008, entre otros). Estos grandes momentos se ven reflejados claramente por las continuidades y discontinuidades arqueológicas en la zona de excavación, que demuestran la validez, en la mayoría de los casos, de las agrupaciones de UEs que hemos realizado, de cara a obtener conjuntos con una cierta validez cuantitativa. Por otra parte, los materiales más destacados que permiten establecer dichas cronologías son, para la fase altoimperial, ánforas tarraconenses de las que encontramos fundamentalmente la forma Dressel 2-4, ánforas béticas, principalmente la forma Dressel 20, cerámicas sigilatas itálicas, destacando la forma Ettliger 33.4, sudgálicas (Dragendorf 18,23A, 24, 25A, 27, 37), y africanas A y C. En las UEs de la Antigüedad tardía se localiza desde ánfora oriental, cerámica sigilata paleocristiana (Rigoir 1, 2, 3, 15 y 18), cerámica sigilata africana D (Hayes 84, 91, 99B, 104A, 103B, 104, 105), entre otras. En la Alta Edad media, encontramos cerámicas de tradición carolínigia (formas I y II, según Beltran de Heredia, 2006), pisa arcaica, vajilla verde, cerámica espatulada y bruñida y cerámica burda realizada mediante torno lento. Finalmente, los elementos diagnósticos en la Baja Edad Media son principalmente cerámicas vidriadas, cerámicas azul gótico y de reflejos metálicos de producción valenciana así como verde y morada.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de manera global y según los períodos cronoculturales antes mencionados, en número de restos (NR) y número mínimo de individuos (NMI), así como

los valores porcentuales de ambos, se ofrecen en la tabla 1. Lo primero a destacar es la disparidad en los diferentes conjuntos, fundamentalmente por lo que respecta al número de restos recuperados, pero también en parte por la diversidad taxonómica (número de géneros) que presentan. Los dos periodos de menor representación malacofaunística son claramente los más distanciados temporalmente: la fase altoimperial (NR:16; NMI:10) y la bajomedieval (NR:30; NMI:16). En cambio, presentan mayor número de conchas la fase tardoantigua (NR:145; NMI:77) y la altomedieval (NR:308; NMI:97). Estos datos, no obstante, deben ser matizados por una serie de variables. En primer lugar, el número de UEs excavadas (en parte relacionado con la extensión del yacimiento afectada): 10 en la fase altoimperial, 44 en la tardoantigua, 45 en la altomedieval y 13 en la bajomedieval. El desarrollo temporal absoluto de cada período no es el mismo, cuestión que creemos debe tenerse en cuenta. Así, el altoimperial dura dos siglos y medio, el tardoantiguo, cinco siglos y medio, el altomedieval cuatro siglos y el bajomedieval tres siglos, aproximadamente. Como se ha comentado, además, la funcionalidad del espacio difiere a lo largo del tiempo, tratándose de una zona extramuros no habitada, conformada por un paseo exterior, un muro de contención y un foso durante la época romana y gran parte de la tardoantigüedad, para transformarse progresivamente en una zona urbana, a partir de la fase altomedieval, engulle a la muralla romana.

	ss. I-III		ss. III-VII		ss. VIII-XII		ss. XIII-XV		TOTAL	
	NR (%)	NMI (%)	NR (%)	NMI (%)	NR (%)	NMI (%)	NR (%)	NMI (%)	TOTAL NR (%)	TOTAL NMI (%)
Bivalvos										
<i>Acanthocardia tuberculata</i>					3 (0,97)	1 (1,03)	1 (3,33)	1 (6,25)	4 (0,80)	2 (1)
<i>Cerastoderma glaucum</i>					1 (0,32)	1 (1,03)	1 (3,33)	1 (6,25)	2 (0,40)	2 (1)
<i>Callista chione</i>							1 (3,33)	1 (6,25)	1 (0,20)	1 (0,5)
<i>Glycymeris glycymeris</i>	1 (6,25)	1 (10)	5 (3,44)	3 (3,89)	7 (2,27)	4 (4,12)	5 (16,66)	3 (18,75)	18 (3,60)	11 (5,5)
<i>Glycymeris nummaria</i>			1 (0,68)	1 (1,29)					1 (0,20)	1 (0,5)
<i>Glycymeris sp.</i>	5 (31,25)	3 (30)	34 (23,44)	17 (22,07)	39 (12,66)	9 (9,27)	12 (40)	2 (12,5)	90 (1,80)	31 (15,5)
<i>Pecten jacobaeus</i>			2 (1,37)	2 (2,59)				1 (3,33)	1 (6,25)	3 (0,60)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>							1 (3,33)	1 (6,25)	1 (0,20)	1 (0,5)
<i>Ostrea edulis</i>	4 (25)	2 (20)	89 (61,37)	44 (57,14)	242 (78,57)	72 (74,22)	6 (20)	4 (25)	341 (68,33)	122
<i>Spandylus gaederopus</i>	4 (25)	2 (20)	10 (6,89)	6 (7,79)	11 (3,57)	5 (5,15)	1 (3,33)	1 (6,25)	26 (5,21)	14 (7)
Total bivalvos	14 (87,5)	8 (80)	141 (97,24)	73 (94,80)	303 (98,37)	92 (94,84)	29 (96,66)	15 (93,75)	487 (97,59)	188 (94)
Gasterópodos										
<i>Patella caerulea</i>	2 (12,5)	2 (20)							2 (0,40)	2 (1)
<i>Charonia lampas</i>					2 (0,64)	2 (2,06)	1 (3,33)	1 (6,25)	3 (0,60)	3 (1,5)
<i>Bolinus brandaris</i>					1 (0,32)	1 (1,07)			1 (0,20)	1 (0,5)
<i>Hexaplex trunculus</i>			1 (0,68)	1 (1,29)	1 (0,32)	1 (1,07)			2 (0,20)	2 (1)
<i>Stramonita haemastoma</i>			3 (2,06)	3 (3,89)	1 (0,32)	1 (1,07)			4 (0,80)	4 (2)
Total gasterópodos	2 (12,5)	2 (20)	4 (2,75)	4 (5,19)	5 (1,62)	5 (5,15)	1 (3,33)	1 (6,25)	12 (2,40)	12 (6)
TOTAL	16	10	145	77	308	97	30 (100)	16 (100)	499	200

Tabla 1. Desglose taxonómico de los restos malacofaunísticos recuperados en Sotstinent Navarro, en número de restos (NR) y número mínimo de individuos (NMI).

Table 1. Taxonomic composition of the malacofaunal remains recovered in Sotstinent Navarro St., number of remains (NR) and minimum number of individuals (MNI).

Teniendo siempre presente estas contingencias, hay algunas tendencias destacables. En primer lugar, a lo largo de toda la secuencia, los bivalvos son muchos más numerosos que los gasterópodos, tanto en NR como en NMI. Esto concuerda con el tipo de costa del llano de Barcelona, dominado por playas de arenas o limos. Solamente en el sector sudoccidental, habría una zona de afloramiento rocoso permanente, a los pies de la montaña de Montjuïc. Entre los escasos restos de gasterópodos encontramos lapas (*Patella caerulea*), en la fase altoimperial, y pocos ejemplares de murícidos entre la Antigüedad tardía y la alta Edad Media. Lo más interesante es que se han encontrado las tres especies productoras de púrpura, siempre con fracturas compatibles con la

extracción de este tinte: *Bolinus brandaris*, *Hexaplex trunculus* y *Stramonita haemastoma* (Fig. 3A). Estos murícidos desaparecen a partir del siglo XIII. La última especie de gasterópodo registrada es *Charonia lampas*, que aparece en ambos momentos de la Edad Media con muy pocos ejemplares, cuyas modificaciones apicales remiten a conchas que, como mínimo, en el final de su vida útil, se utilizaron como aerófonos (Fig. 3C).

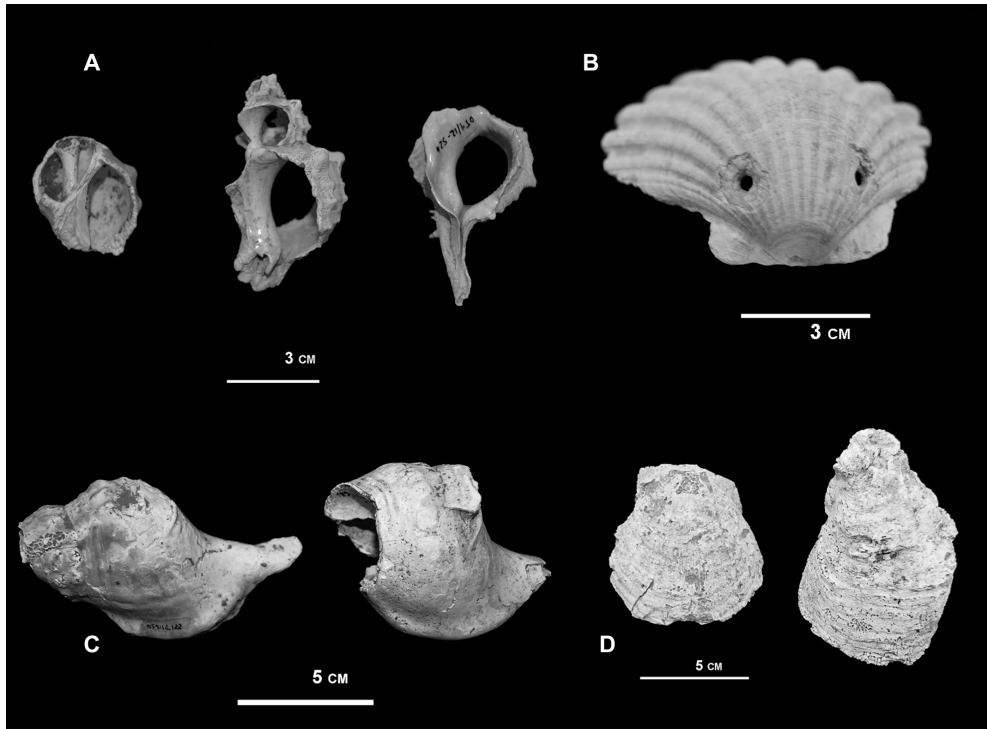


Fig. 3. A- Murícidos (de izquierda a derecha *Stramonita haemastoma*, *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*); B- detalle de perforaciones antrópicas en *Pecten jacobaeus*; C- *Charonia lampas*; D- *Spondylus gaederopus*.

Fig. 3. A- Muricids (from left to right *Stramonita haemastoma*, *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*); B- Detail of man-made perforations in *Pecten jacobaeus*; C- *Charonia lampas*; D- *Spondylus gaederopus*.

Entre los bivalvos destacan aquí las ostras, dominantes, tanto en NR como en NMI, en la Antigüedad tardía y Alta Edad Media. Les siguen las almejas del género *Glycymeris*, que, curiosamente, son más abundantes en los momentos de más baja representación malacofaunística: la fase altoimperial (cuyos datos matizaremos más abajo) y la Baja Edad Media. Los otros taxones suelen ser anecdóticos, con uno o pocos ejemplares: *Acanthocardia tuberculata*, *Cerastoderma glaucum*, *Pecten jacobaeus*, *Mytilus galloprovincialis* y *Spondylus gaederopus*, la única especie entre estas últimas que encontramos representada en todos los momentos (Fig. 3D). En *Spondylus*, cabe destacar la gran alteración de las conchas, especialmente por poríferos (9 casos, algo más del 34%) y diferentes tipos de poliquetos (5 casos, algo más del 19%), y un ejemplar con grandes perforaciones que parecen ser resultado de algún bivalvo litófago (compatible con *Lithophaga lithophaga*). No obstante, en todos los ejemplares, estas alteraciones se

manifiestan en la parte externa de las valvas y pueden interpretarse como animales que fueron recolectados vivos. Todos estos taxones citados son compatibles con el consumo alimentario, aunque hay un ejemplar de *Pecten jacobaeus*, datado entre los siglos XII y XIII, que presenta dos perforaciones bajo el umbo para poder ser utilizado como objeto ornamental (Fig. 3B). Por lo que respecta *Glycymeris*, como decíamos, su interpretación tiene que ser discutida, ya que en 79 de 109 casos registrados presentan erosiones marinas, es decir, fueron recolectados sin objetivos alimentarios. Esto supone más del 70% de los efectivos de dicho género. La distribución de estos elementos rodados es constante a lo largo de la secuencia y se sitúa entre 83,3% de los efectivos del género en la fase altoimperial, el 67,5% en la Antigüedad tardía, el 71,7% en la Alta Edad Media y el 82,35% en la Baja Edad Media. Este acopio de material rodado es frecuente desde el Paleolítico en Cataluña, y concretamente en Barcelona tenemos el caso particular de grandes concentraciones durante el Neolítico, que se ha discutido a nivel tafonómico en trabajos anteriores (Lloveras *et al.*, 2014). Por su parte, y siguiendo con el género *Glycymeris*, el rodamiento suele afectar al umbo de la concha, que acaba quedando perforado. Parece existir una selección de estas conchas perforadas de forma natural en todos los momentos, que discurre del 66,6% en las fases altoimperial y tardoantigua hasta el 71,4% en la bajomedieval, en cálculos realizados sobre los ejemplares susceptibles de presentar tal modificación (valvas enteras, fragmentadas o fragmentos charnelares). Suele tratarse de conchas masivas, de individuos relativamente grandes: en una muestra de 15 elementos completos mensurables, de los diferentes períodos, presentan una media de 54,86 mm de altura (amplitud de variación que oscila de los 42 a los 72 mm) y de 51,53 mm de anchura (amplitud de variación que oscila de los 40 a los 66 mm) (Fig. 4).

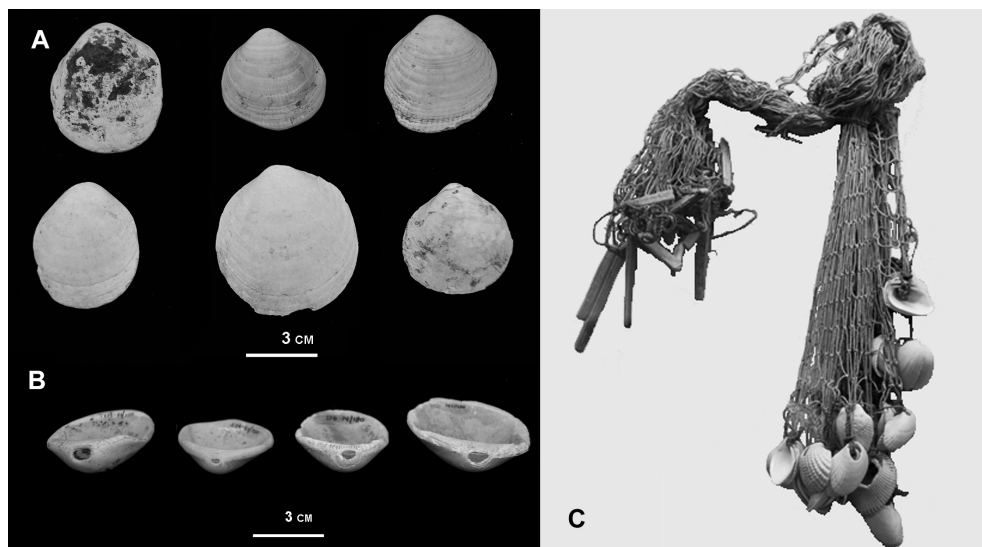


Fig. 4. A- *Glycymeris* spp.; B- detalle de las perforaciones naturales por erosión marina en el umbo; C- esparavel con valvas perforadas haciendo la función de pesos, procedente de Papúa-Nueva Guinea. Museo de Historia Natural de Viena.

Fig. 4. A- *Glycymeris* spp.; B- Detail of the natural perforations on the umbo caused by marine erosion; C- A throw net with perforated shells used as weights from Papua-New Guinea. The Natural History Museum Vienna.

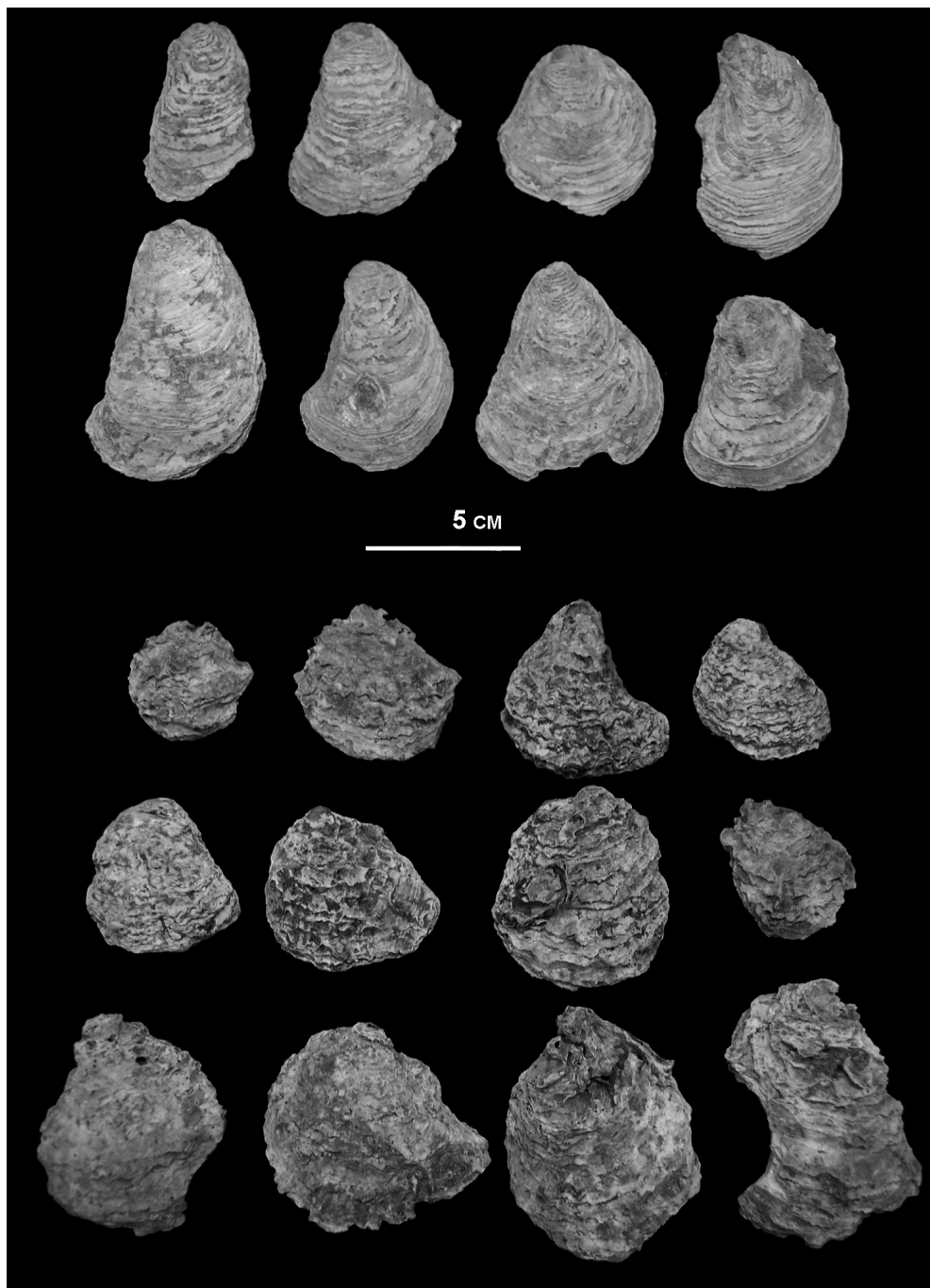


Fig. 5. Ostrea edulis. Valvas derechas e izquierdas.

Fig. 5. Ostrea edulis. Right and left shells.

Por lo que respecta a *Ostrea edulis*, los momentos mejor representados a nivel malacofaunístico son también en los que esta especie manifiesta mayor importancia, tanto en NR como en NMI. La integridad de las conchas es relativamente alta. Descartando grandes aglomeraciones en las que encontramos todo tipo de preservación (1,17%), las valvas completas suponen el 29,03%, las fragmentadas el 22,20%, los fragmentos charnelares el 3,51% y los fragmentos el 43,98%. La fragmentación parece casi siempre vinculada a procesos diagenéticos o producida durante la excavación. No se aprecia diversidad de conservación en los diferentes períodos. Respecto a esta conservación, hay un mayor número de valvas izquierdas (valva fija o inferior) que derechas (valva plana o superior), aunque no necesariamente menos fragmentadas (Fig. 5).

Altura	V. Derecha				V. Izquierda			
	N	Rango	Media	Mediana	N	Rango	Media	Mediana
Altoimperial (I- 1a ½ III)					1		79	
Antigüedad tardía (2a ½ III-VIII)	10	43-76	60,3	62,5	10	35-109	70,9	72
Alta Edad Media (IX-XII)	36	29-103	69,86	71	50	45-130	78,22	74,5
Baja Edad Media (XIII-XV)					3	52-73	62	60
Anchura	N	Rango	Media	Mediana	N	Rango	Media	Mediana
Altoimperial (I- 1a ½ III)					1		72	
Antigüedad tardía (2a ½ III-VIII)	15	31-80	56,6	60	12	33-87	60,6	60,5
Alta Edad Media (IX-XII)	42	25-85	54,28	56	52	37-106	65,92	66

Tabla 2: Resumen de medidas obtenidas en las valvas enteras de *Ostrea edulis*.

Table 2: *Metrical data for whole Ostrea edulis shells.*

Las medidas de las conchas son también muy homogéneas, tanto las valvas izquierdas como las derechas, donde los ejemplares mensurables únicamente aparecen entre los siglos III y XII. Los conjuntos con mayor amplitud de variación de medidas son aquellos con más elementos (tabla 2), quienes registran por otra parte los especímenes más pequeños y a su vez los más grandes. No tenemos datos respecto a la fase altoimperial. En la fase tardoantigua el promedio de la altura se encuentra en 60,30 mm en la valva derecha y 70,90 mm en la izquierda, y de la anchura en 56,60 mm en la valva derecha y 60,6 en la izquierda. Estas medidas aumentan, en general, durante la Alta Edad Media, con alturas promedio de 69,86 mm en la valva derecha y 78,22 en la izquierda, y anchuras de 54,28 mm en la valva derecha y 65,92 en la izquierda. Para la Baja Edad Media casi no contamos con efectivos medidos, que corresponden exclusivamente a la valva izquierda, con promedios de altura máxima de 62 mm y 55,30 de anchura. Parece, pues, existir un tamaño máximo en la Alta Edad Media y una reducción máxima en la Baja Edad Media, aunque las medidas queden dentro de las amplitudes de variación de los otros momentos, por lo que podríamos pensar que se trata simplemente de un problema de representatividad estadística.

Por otra parte, queremos destacar otras marcas tafonómicas -aun respecto a las ostras-, más allá de la conservación diferencial de valvas izquierdas y derechas y de su estado de fragmentación, o particularidades morfológicas, que nos parecen de especial interés y cuya interpretación será discutida en el siguiente punto. En primer lugar, tenemos los estigmas de epibiontes. Mayoritariamente se trata de perforaciones de poríferos, en 30 casos, concentrados en la Antigüedad tardía y en la Alta Edad Media.

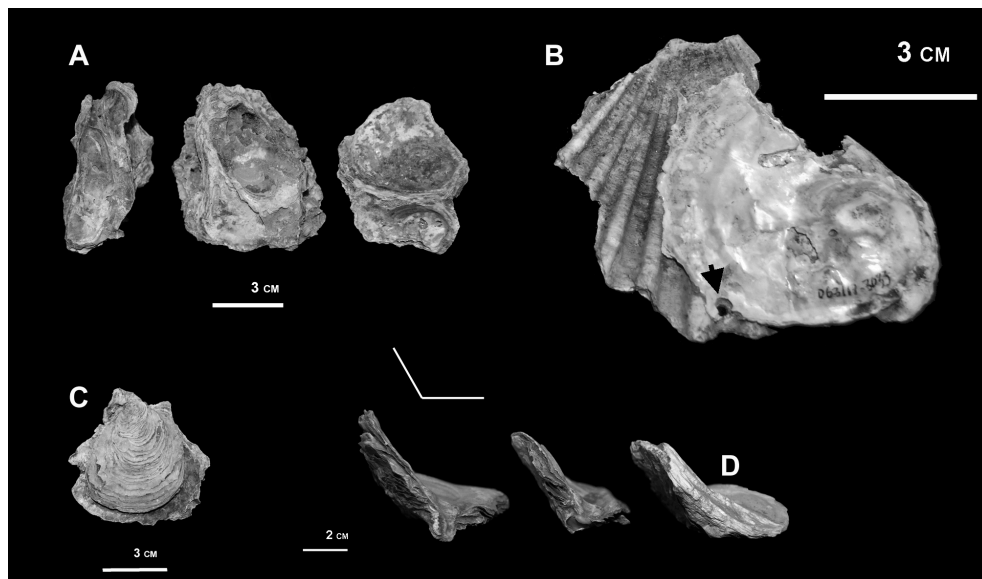


Fig. 6. Rasgos que permiten discutir el tipo de gestión de *Ostrea edulis* en la costa de Barcelona en la Antigüedad tardía y la Alta Edad Media. A- aglomeraciones de valvas; B- aglomeración de valva de *Pecten* con valva de *Ostrea* con perforación antrópica (flecha); C-individuo cerrado; D- valvas izquierdas de morfología angular.

Fig. 6. Traits that enable to discuss the management of *Ostrea edulis* in the coast of Barcelona in Late Antiquity and the High Middle Ages. A- accumulation of shells; B- accumulation of *Pecten* shells together with *Ostrea* shells featuring man-made perforations (arrow); C- closed individual; D- left shells of angular shape.

Salvo en dos casos, siempre se encuentran en la cara externa, siendo esta alteración mayoritariamente compatible con animales recolectados vivos. Lo mismo pasa con las evidencias de poliquetos (19% de las conchas), tanto perforadores como, tubícolas asimismo (serpúlidos), siempre en las caras externas de las valvas. Tenemos perforaciones que en su momento no supimos interpretar y que parecen remitir a actividad antrópica. Hay 3 casos de la Alta Edad Media (UE 450) y un caso de la Antigüedad tardía, en un elemento soldado a una valva plana de *Pecten jacobaeus* que también se ve afectada por la perforación (UE 3033). Estos orificios presentan un diámetro entre 2 y 2,5 mm y podrían ser interpretados como engarces de conchas en un sistema de ostricultura² (Fig. 6B). Se ha documentado un solo individuo manteniendo las dos valvas emparejadas. Se trata de un ejemplar de tamaño relativamente reducido, correspondiente a la UE 450 de época altomedieval (Fig. 6C). Otra característica interesante son los acúmulos de más de dos valvas, de los que se han contabilizado un mínimo de 26 casos, fundamentalmente en la Antigüedad tardía (UEs 4074, 4077) y la Alta Edad Media (UEs 338, 450 y 800). En un caso, el acúmulo no se realiza entre valvas de ostra sino que interviene alguna otra especie, como el ya mencionado con *Pecten jacobaeus* (UE 3033) (Fig. 6A, B) Finalmente querríamos citar la presencia de valvas, siempre izquierdas, con una morfología particular que denota un tipo de crecimiento anómalo, tal vez inducido. Se trata de conchas que se pliegan en sí mismas, dejando una apariencia angular cóncavo (parte interna)- convexa

² Comunicación personal de Darío Bernal.

(parte externa) muy particular (Fig. 6D). Los casos manifiestamente claros se concentran por el momento en la Antigüedad tardía (UEs 409 y 802), aunque algunos ejemplares menos evidentes podrían clasificarse como tales en la Alta Edad Media.

4. DISCUSIÓN

El conjunto arqueomalacofaunístico recuperado en la intervención de la calle Sotstinent Navarro es importante aunque desigual. Más allá de la simple presencia de taxones registrados, poco podemos decir de las fases con menor representatividad de conchas. A lo largo de la historia, la naturaleza litológica de la línea de costa de la ciudad de Barcelona ha estado dominada por un sustrato arenoso-limoso. Ello supone, si consideramos la recolección de moluscos como una actividad fundamentalmente local, la representación desigual de las especies, con mayor importancia de los bivalvos respecto a los gasterópodos, y, en ambos casos, un predominio de las especies que tienen como hábitat los fondos vágiles respecto a los de roca. Solamente encontraríamos una masa de fondo rocoso que difícilmente quedaría cubierta por sedimentos en la zona sudoccidental de la línea de costa, a los pies de la montaña de Montjuïc, que está suficientemente alejada de lo que sería el verdadero frente marítimo de la ciudad en estos períodos históricos, o puntualmente en algunos lugares costeros del Táber –según se deduce de excavaciones realizadas en la Plaça del Duc de Medinaceli. A pesar de la poca significación cuantitativa de los dos momentos con menor presencia de restos malacofaunísticos, la fase altoimperial y la fase tardomedieval, sorprende que en ellos se registre la mayor variabilidad taxonómica, si establecemos una relación entre número de géneros presentes y el NR de los conjuntos. Por otra parte, también parece existir una relación de mayor variabilidad taxonómica y más amplia diversidad de usos de los moluscos (alimentario, ornamental, funcional, entre otros), si comparamos con yacimientos peninsulares de similares cronologías. En la fase altoimperial, poco documentada en la excavación, según se desprende del número de UEs excavadas, la importancia de la malacofauna parece estar sesgada. Así, la importancia de la ostra es mucho menor a la esperada, ampliamente superada por el género *Glycymeris*. Cabe destacar en este período la presencia del género *Patella*, que no volverá a documentarse en el registro, y la importancia -insistimos en la debilidad numérica del conjunto- de la ostra roja (*Spondylus gaederopus*). De su presencia en otros yacimientos romanos, donde la ostra común podría haber sido sobreexplotada y habría dificultad de satisfacer el consumo, podría ser que la ostra roja pudiera haber tenido una función de sucedáneo. Así interpretamos algunos casos del ámbito mediterráneo, como, por ejemplo, los obtenidos por Valenzuela, 2015 en la ciudad de *Pollentia*. La presencia de la ostra roja en Sotstinent Navarro se irá reduciendo a lo largo de la secuencia. Por lo que respecta al género *Glycymeris* (que, cuando ha podido ser identificado a nivel de especie suele tratarse en su mayoría de *Glycymeris glycymeris* y en un solo caso, de la Antigüedad tardía, se corresponde con *Glycymeris nummaria*) está representado mayoritariamente por conchas de animales no consumidos, y predomina en las fases altoimperial y bajomedieval. En el caso del Alto Imperio, no obstante, el almejón se ve superado por la suma de ostra común y ostra roja, si como decíamos anteriormente, pudieran tener la misma finalidad. En el mundo bajomedieval la suma de ambos géneros nunca alcanza el NR de *Glycymeris*, que supera el 56% del conjunto. El uso de las conchas

de este género, es, no obstante, problemático, y no dudamos de la existencia de múltiples agentes interviniendo en su acumulación, que podrían, incluso, ir variando a lo largo del tiempo, no ya del que tenemos representado en Sotstinent Navarro sino en yacimientos desde la Prehistoria. Tenemos un uso alimentario, en el caso de las conchas que no presentan erosión marina, materia prima o soporte en construcciones, desengrasante para cerámica u ornamentos, o siendo usados para otras actividades que por ahora no tenemos registradas documentalmente, cuando se trataba de ejemplares recogidos muertos en la costa. Recordemos que estas conchas parecen haber sido seleccionadas según su tamaño, peso, y, en muchos casos, si ya tenían el umbo perforado por causas naturales. En otros ámbitos histórico-culturales, se ha registrado el uso de piezas similares -aunque no necesariamente de los mismos taxones- como pesos para atarrayas o esparaveles, un tipo de red utilizada en la costa catalana en zonas de desembocadura de ríos o playas poco profundas hasta la actualidad (Fig. 4C). Siguiendo con los usos no estrictamente alimentarios de los moluscos, también encontramos, en la Baja Edad Media, el uso ornamental de una valva izquierda de *Pecten jacobaeus* con dos perforaciones. Aunque una interpretación plausible sería relacionar esta pieza con la ornamentación vinculada al peregrinaje a Santiago de Compostela, debemos comentar que en Barcelona se han recuperado elementos parecidos en contextos cronológicos anteriores al inicio de este culto, en el caso de una tumba fechable nunca después del s.VII d.C, en la intervención de la Plaça del Pedró (Medina, 2013). Por lo que respecta a *Charonia lampas*, se encuentran ejemplares exclusivamente en las últimas fases, tanto alto como bajomedievales. En todo caso, el uso de la concha de este gasterópodo como aerófonos está registrado desde la Prehistoria (Cortese *et al.*, 2003) y en Cataluña se ha extendido hasta época actual (Orriols, 2002). Los murícidos, como decíamos, son muy escasos pero siempre presentan las conchas fragmentadas, compatibles con los tipos de roturas propuestas para la extracción y procesado de púrpura. En todo caso, su baja densidad y el hecho que ni en esta intervención ni en otras de la ciudad de Barcelona se hayan localizado estructuras relacionables con el proceso de producción de púrpura desaconsejan postular este por el momento. Para las cronologías que tratamos, el aprovechamiento de la púrpura sobrevivió en el occidente mediterráneo al menos hasta la fase tardorromana, especialmente en la zona de las Baleares y en el *Fretum Gaditanum* (diversos trabajos consultables en Cantillo *et al.*, 2014), aunque con posterioridad la producción de este tinte habría quedado casi totalmente restringido al Mediterráneo oriental, en zonas de influencia bizantina (Fernández, 2010).

Centrándonos en las ostras, protagonistas del registro especialmente entre los siglos III y XII, tenemos que empezar mencionando la reiteradamente reproducida cita de Ausonio que relaciona, para la época bajoimperial (concretamente en la segunda mitad del siglo IV), la riqueza de ostras en la costa de Barcelona: *et ostrífero super addita Barcino ponto* (Décimo Magno Ausonio, 1990). Lo cierto es que no hay estudios arqueomalacológicos publicados para el caso de la ciudad de Barcelona en época imperial, más allá de las citas, generalmente inventarios, que se encuentran en las memorias arqueológicas administrativas. Solamente contamos con un artículo de síntesis sobre el consumo de moluscos en Cataluña durante la romanización, que aporta algunos datos de un informe inédito en la intervención de la Plaça del Duc de Medinacelli, realizado por uno de los autores (Nadal, 2014; 2017). En este caso, los resultados demuestran que el consumo de

ostras debió ser mucho más importante en Barcelona durante época romana de lo que refleja el registro de Sotstinent Navarro. Por otra parte no hay que olvidar que la fase bajoimperial ha quedado incluida en lo que hemos llamado Antigüedad tardía, y que en las UEs correspondientes, la ostra adquiere el peso que se le debería suponer. A todo ello se añade algo que no debe olvidarse: el carácter marginal durante este período de la zona de estudio, extramuros. A nivel métrico, no tenemos datos para las ostras altoimperiales, pero las tardoantiguas son más pequeñas que las que localizamos en otros yacimientos peninsulares en épocas alto y bajoimperiales como *Baelo Claudia* o Astorga, por citar ejemplos bien conocidos (Fuertes y Fernández, 2010; Bernal *et al.*, 2014). Esto pueda deberse a la productividad de las aguas en los puntos de recolección, siendo las mediterráneas inferiores a las atlánticas, más ricas en nutrientes, y a las mareas, que dejan zonas de recolección más o menos extensas. También podría considerarse la posibilidad de la sobreexplotación, ya que en aquellos casos que hay un cierto desarrollo diacrónico se puede observar una progresiva reducción del tamaño, caso de la ya mencionada Astorga, o, en cronologías más recientes, las ostras sevillanas entre el final de la Edad Media y la Edad Moderna (Bernáldez y García-Viñas, 2010). La explotación de las ostras en el mundo romano como producto alimentario de lujo es algo suficientemente documentado, y provocó una demanda desde el interior peninsular, que ha podido ser explicada a través de la arqueología experimental (Castaños y Escribano, 2010) y que, como mínimo, perduraría hasta época visigoda (Caballero y García, 2014) y seguramente hasta fases muy posteriores, como luego se mencionará.

En el área barcelonesa, constatamos un incremento de tamaño substancial, en casi todas las medidas tomadas, entre la Antigüedad tardía y la Alta Edad Media (tabla 2). Según lo dicho anteriormente bien se pudiera pensar que asistimos a una reducción de la demanda de ostras, aunque en el registro vemos que esta especie alcanza su mayor número de restos en el momento donde también alcanza su máximo tamaño. Cabría preguntarse el motivo del incremento de las medidas y a la vez del número de ejemplares en el registro. Por ahora, los datos de Sotstinent Navarro, que deberán contrastarse a medida que se puedan estudiar más conjuntos arqueomalacofaunísticos, nos apuntan a que pueda estar desarrollándose algún tipo de gestión en la recolección de estos moluscos. Las evidencias de esta gestión, tal vez sería temerario hablar de ostricultura, a falta de haberse encontrado, o haberse interpretado como tales, infraestructuras que puedan relacionarse con dicha actividad (tipo cetárea o similar) en Barcelona, pasarían por una serie de características en las propias conchas. Estas posibles evidencias de gestión se encuentran, en nuestro yacimiento, tanto en la Antigüedad tardía como durante la Alta Edad Media. La primera podría ser la recuperación de acúmulos de conchas (valvas soldadas entre ellas), sean siempre de la misma especie, mayoritarias, o con otras especies (el caso de *Pecten jacobaeus*). Para algunos exégetas de las fuentes clásicas, parece clara, en otras localidades, la preparación de espacios como depósitos y lugar de engorde de larvas desde época romana (Lagóstena, 2018). Así, se han encontrado valvas de ostra adheridas no solamente a conchas de ostras sino también a las de otras especies o incluso en fragmentos de cerámica que han sido interpretados como colectores (Vásquez y Rosales, 2018). Este tipo de interpretación no es siempre considerada del mismo modo, y otros autores consideran que los acúmulos no implican tales preparaciones sino, al contrario, evidenciarían recolecciones de los animales en estado

salvaje (Bardot-Cambot y Forest, 2013:372). Las ostras pueden formar arrecifes de manera natural (generalmente denominados en la literatura especializada *Oyster reefs*) y, por lo tanto, los acúmulos mencionados puedan reflejar la existencia de tales arrecifes. A ello, estos investigadores añaden que, en un proceso controlado de engorde de ostras, además de presentarse separadas, los tamaños de la concha tienden a ser homogéneos, con medidas similares en altura y anchura. En tal sentido otros consideran que en algunos yacimientos de cronología antigua se observan ritmos pautados de crecimiento y transformación morfológica de la concha, que probaría dicho control (Campbell, 2010). En nuestro caso, las conchas de ostra tienden a ser más largas que anchas, relacionándose más con ejemplares salvajes que cultivados. En segundo lugar, tenemos los elementos perforados antrópicamente, que podrían ser evidencias del engarzado de animales en zonas no concretas (siempre en los márgenes de las valvas) mientras van creciendo. El caso de la perforación que afecta el margen de una valva de ostra que, además, está soldada a otra de vieira, podría aportar luz a las discrepancias interpretativas en lo referido al preparado de colectores artificiales de larvas mediante conchas de animales ya muertos u otros elementos. Otra posible evidencia a discutir es el hallazgo de algún ejemplar de tamaño modesto aún cerrado, que podría vincularse, más que a un consumo no realizado, a la manipulación o traslado de ejemplares pequeños para engorde. Finalmente, la variable que se antoja más interesante es la presencia de conchas de crecimiento atípico pero siguiendo un patrón estandarizado, como son las valvas que han crecido dobladas sobre sí mismas y formando un ángulo que tiende a los 90º, seguramente forzadas por la morfología de algún contenedor o soporte. La presencia de valvas con morfologías atípicas redundantes o improntas, ha sido vinculada a procesos de ostricultura (en ejemplares procedentes del yacimiento croata de Loron, según datos de Bardot-Cambot *et al.*, 2011, interpretados en Vásquez y Rosales, 2018: 386). En resumen, si bien nadie cuestionaría que algunos mecanismos de gestión existirían desde tiempos antiguos, en diferentes grados de complejidad, ciertos autores ponen en duda que pueda utilizarse el término “ostricultura” en el sentido actual del término, proceso que implicaría la recolección de larvas, la segregación de los colectores, el engorde, el afinado y la comercialización. En este sentido, aunque algunos autores defenderían que en el mundo romano solamente se documentan las dos últimas fases (Bardot-Cambot y Forest, 2013: 381), otros no dudan en caracterizar la gestión de la ostra en el mundo romano bajo este epíteto. Tal gestión, en el sentido más amplio, se observaría en Barcelona desde fases tardoimperiales, corroborando las palabras de Ausonio en su epistolario. ¿Existiría una continuidad de esta gestión entre el mundo romano y la Edad Media? En Barcelona, las pruebas que se detectan en la fase bajoimperial se mantienen hasta el siglo XII. Ello parece compatible con otras evidencias en el resto de Europa, a saber: manipulación casi industrial que sugieren los grandes concheros de ostras de la costa atlántica francesa al menos hasta el siglo XV, que en ningún caso pueden explicarse desde la óptica de una recolección y consumo domésticos (Dupont, 2010; Dupont y Rouzeau, 2015; Cariou *et al.*, 2018). También en Galicia se apunta a una gestión donde no se descarta el cultivo en la Edad Media y Moderna mediante recolección regulada y legislada, ya desde el siglo X (González *et al.*, 2015).

Más allá de los términos -recolección, gestión, ostricultura- que debamos utilizar al hablar de esta explotación de ostras en Barcelona durante la Antigüedad tardía y la Alta

Edad Media, parece claro que hay una reducción de su acopio y consumo a partir de la Baja Edad Media. Podría pensarse en un cambio de gustos alimentarios, cosa que no parece ocurrir en otros puntos de España antes mencionados (Sevilla, Galicia) o de Europa (Francia) o incluso por las apetencias de algunos personajes de la elite gobernante catalana bajomedieval como Pere el Cerimoniós, Maria de Luna, Mata d'Armanyac, de los que nos ha quedado constancia (Riera, 2016:61-62). También es cierto que las ostras desaparecen de los recetarios bajomedievales catalanes, en los que sí se citan otros productos marinos, como los calamares, las sepias, el pulpo y las coquinas, entre los moluscos, y gran diversidad de especies de peces (Santanach 2015; 2016; Barrieras, 2017; Mestre Robert, 2018). Sea como fuere, y según el estado actual del registro, la diversificación de las especies de moluscos representadas, el incremento de las conchas con un uso, o con usos no exclusivamente alimentarios y la reducción de la importancia de las ostras es manifiesto a partir del siglo XIII en las muestras de Sotstinent Navarro, cosa que hace pensar en la existencia de alguna causa que modificara los hábitos alimentarios generales de la población. Un trabajo reciente del frente marítimo de la ciudad de Barcelona entre época tardoantigua y moderna, basado fundamentalmente en sondeos geológicos y la contrastación con documentación histórica, realizado por dos de nosotros (Riera *et al.*, 2019) demuestra la existencia hasta la Baja Edad Media de una serie de barras de arena que se formaban paralelas a la costa a partir del lóbulo derecho del delta del río Besòs. Estas barras llegaban a emerger del nivel del mar, formando lo que las crónicas denominan *Tasques*, como sería la *Illa de Maïans*, que sobrevivió frente a la costa de la ciudad hasta bien entrada la Edad Moderna (Riera *et al.*, 2019: 107 y figura 7). Estas barras arenosas que se extendían paralelas a la línea de costa se demostraron, y así tenemos constancia escrita, muy convenientes a la hora de encontrar lugares para que las naves pudieran fondear delante de la ciudad. Pero estos espacios confinados, con gran acumulación de limos orgánicos en su fondo y abiertos al mar crearían también un entorno especialmente adecuado para la cría y el desarrollo de ostras, en un biotopo muy parecido al que encontramos en puntos que actualmente están dedicándose al cultivo de ostras en el área noroccidental del mediterráneo: alrededor de la Camarga, Étang de Thau, Vendres y Gruissan, Leucate, en la costa sudoriental francesa, o en las bahías del Fangar y dels Alfacs, en el Delta del Ebro. En el caso de Barcelona, las barras fueron desapareciendo a partir de estos momentos del final de la Edad Media, quedando totalmente colmatado el espacio entre éstas y la línea de costa en el s. XV. Con la desaparición de la franja de aguas estuarinas, se perdería también el principal punto de recolección o gestión controlada de ostras de Barcelona, lo que explicaría la reducción de conchas de esta especie en el registro arqueológico de la ciudad.

5. CONCLUSIONES

El estudio de la malacofauna marina en la intervención de la calle Sotstinent Navarro (Barcelona) ha demostrado las posibilidades de este tipo de análisis en entornos urbanos y, consecuentemente, la necesidad de recuperar de manera adecuada el patrimonio bioarqueológico. De este análisis se desprende que el acopio y uso de moluscos en Barcelona fue importante en época histórica, con objetivos alimentarios y otros, no necesariamente incompatibles entre ellos (a excepción de la recolecta de conchas en

playa). El conjunto de Sotstinent Navarro es precario en época altoimperial y aporta poca información, aunque seguramente se trate de una contingencia resultado de las características del área excavada. A medida que obtengamos datos de más yacimientos y comparemos con los resultados de otras estaciones sincrónicas en la península o en regiones adyacentes, se podrán corroborar o refutar algunas hipótesis que aquí solamente podemos apuntar. A partir del s. III tenemos un registro más significativo y acorde con la información de las fuentes escritas. Así, para época tardoimperial, se demuestra el peso de las ostras en el marisqueo de la costa de Barcelona. La importancia de esta especie, muy al contrario de lo que pudiera pensarse, se incrementa en siglos posteriores, hasta el s. XII, sin que ello afecte la talla de las capturas. La lectura de este dato, junto con otras variables, podría estar evidenciando algún tipo de gestión, aunque no debemos contemplar todos los pasos de la ostricultura actual. Paralelamente, la importancia de las ostras en la Barcelona medieval discurriría pareja a un entorno costero especialmente favorable. Los estudios geomorfológicos del frente marítimo demuestran la existencia de unas barras arenosas paralelas a la costa que se desarrollarían desde el lóbulo derecho del delta del Besòs. Estas, que ya habían sido descritas por su utilidad portuaria, también habrían generado un ambiente estuarino adecuado para el desarrollo de las ostras. La desaparición de las barras arenosas a lo largo de la Baja Edad Media coincide con la reducción de las ostras en el registro arqueológico. Si ambos fenómenos están relacionados es algo que podrá resolverse a medida que tengamos mayores conjuntos arqueomalacofaunísticos, hecho que pasa por la recuperación meticulosa y sistemática de estos materiales, infravalorados en las intervenciones urbanas de salvamento por falta de concienciación.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha podido realizar gracias a la financiación parcial de los proyectos PID2020-117186GB-I00 y PID2020-118194RJ-I00 del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España y SGR2017-0001 de la *Generalitat de Catalunya*. Agradecemos las orientaciones, opiniones e indicaciones bibliográficas que nos dio el Dr. Darío Bernal sobre mecanismos para la discriminación de las conchas de ostras recolectadas o cultivadas, durante la 6ª *Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica*. Agradecemos también la meticulosa revisión realizada por los dos evaluadores anónimos, que ha permitido mejorar con creces la redacción final del trabajo.

7. BIBLIOGRAFIA

- Albizuri, S. y Nadal, J. 1993. Resultats de l'estudi arqueozoològic del jaciment Caserna de Sant Pau (Barcelona). *Pyrenae*, 24: 79-85.
- Banks, Ph. 2003. El creixement físic de Barcelona. Segles X-XIII. *Barcelona Quaderns d'Història*, 8: 11-33.

- Bardot-Cambot, A. y Forest, V. 2013. Ostréiculture et Mytiliculture à l'époque romaine? Des définitions modernes à l'épreuve de l'archéologie. *Revue archéologique*, 2013/2: 367-388.
- Bardot-Cambot, A., Ephrem, B., Macheboeuf, C. y Tassaux, F. 2011. Exploitation des ressources de la mer. In: Carré, M.B.; Kovačić, V. & Tassaux, F. (Eds.) *L'Istre et la mer. La côte du Parentin dans l'Antiquité*. Ausonius Éditions: 89-113.
- Barrieras, M. (adapt.). 2017. *Llibre de totes maneres de potatges*. Original anónimo del s. XIV. Ed. Barcino. 342p.
- Beltrán de Heredia, J. 2006. Los contextos altomedievales de la Plaza del Rei de Barcelona: la cerámica de tradición carolingia (siglos IX-X). *Quarhis*, 2: 108-139.
- Beltrán de Heredia, J. 2008. Barcino durante la Antigüedad tardía. *Zona Arqueológica* 9: 274-291.
- Bernal, D., Cantillo, J.J., Arévalo, A. y Muñoz, A. 2014. Ostras y vino en la ciudad hispanorromana de *Baelo Claudia*. *Archaeofauna*, 23: 89-103.
- Bernáldez, E. y García-Viñas, E. 2010. Indirect detection of changes in Seville population studying size changes in oysters? *Munibe*, suplemento 31: 208-215.
- Caballero, R. y García, S. 2014. El consumo de ostras en la Vega Baja de Toledo. Otra perspectiva de la ciudad visigoda que constata la continuidad tardorromana. In: Cantillo, J.J.; Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.). *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz: 237-247.
- Campbell, G. 2010. Oysters ancient and modern: potential shape variation with habitat in flat oysters (*Ostrea edulis* L.), and its possible use in archaeology. *Munibe*, suplemento 31: 176-187.
- Cantillo, J.J., Bernal, D. y Ramos, J. (Eds.) 2014. *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. 354p.
- Cariou, E., Baltzer, A., Leparoux, D., Ledoyen, S. y Debaine, F. 2018. Ground penetrating radar in the medieval oyster shell middens of Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée, France). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18: 186-196.
- Castaños, P. y Escribano, O. 2010. Transporte y consumo de ostras durante la romanización en el noreste de la Península Ibérica. *Munibe*, 61: 235-242.
- Colominas, L. 2007. Animals i ideologia en l'àmbit funerari: estudi arqueozoològic de la necrópolis de la Plaça de la Vila de Madrid. *Quarhis*, 3: 82-101.
- Colominas, L., Lladó, E., Saña, M. y Tornero, C. 2008. La gestió dels recursos animals durant les ocupacions de l'assentament de la Caserna de Sant Pau. *Quarhis*, 4: 57-63.
- Cortese, G.E., Del Luchese, A. y Garibaldi, P. 2003. Charonia sp., uno strumento musicale del Neolítico? In: Negra, O. y Lippardini, G. Z. (Eds.). *Dentro de la conchiglia. I molluschi alla conquista del mondo*. Museo Tridentino di Scienze Naturali: 407-409.
- Estrada, A. y Nadal, J. 2008. Estudi de les restes malacofaunístiques del jaciment de la Caserna de Sant Pau (nivells neolítics). *Quarhis*, 4: 64-69.
- Décimo Magno Ausonio. 2010. *Obras*. Vol I y II. Editorial Gredos. Madrid. Obra original del s. IV. Traducción y notas a cargo de Antonio Alvar Ezquerda. 416p.
- Dupont, C. 2010. A large-scale exploitation of oyster during the Middle Ages at Beauvoir-sur-Mer (France). *Munibe*, suplemento 31: 188-198.

- Dupont, C. y Rouzeau, N. 2015. Des exploitations intensives d'huîtres pendant l'Antiquité et le Moyen Âge sur le litoral atlantique français. L'exemple de Beauvoir-sur-Mer (Vendée). *Anthropozoologica*, 50 (2): 109-122.
- Fernández, P. 2010. *Púrpura. Del mercado al poder*. Ediciones de la UNED. 743p.
- Fuertes, N. y Fernández, C. 2010. El comercio y consumo de moluscos en época romana en Asturica Augusta (León). *Férvedes*, 6: 147-157.
- González, E., Bejega, V. y Fernández, C. 2015. Explotación, conserva y comercio de moluscos en época histórica: el caso de Taramancos (Noia, A Coruña, Galicia). In: *Gutiérrez, I.; Cuenca, D. y González, M. R. (Eds.). La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Nadir Ediciones: 213-224.
- Gutiérrez-Zugasti, F. I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la Región cantábrica durante el Pleistoceno final y Holoceno Inicial*. PUBLICAN. Ediciones de la Universidad de Cantabria. 564p.
- Lagóstena, L. 2018. La ostricultura romana. In: *Bernal, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.) Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Publicaciones de la Universidad de Cádiz: 337-342.
- Lloveras, L., Vicente, O., Molist, M., Nadal, J., Julià, R., Riera y Estrada, A. 2014. Interpretación tafonómica de la malacofauna marina en el yacimiento neolítico de la Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona). *Archaeofauna*, 23: 169-179.
- Medina, E. 2013. *Memòria de la intervenció arqueològica de la Plaça del Pedró (Districte de Ciutat Vella, Barcelona)*. Àtics SL. Memòria d'excavacions. Codi ICUB: 061/11. Inédito.
- Mestre Robert. 2018. *Llibre del Coc*. Original de finales del s. XV. Nueva edición de J. Santanach. Ed. Barcino. 460p.
- Moreno, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. Tesis doctoral inédita.
- Nadal, J. 2014. *Estudi de les restes arqueomalacofaunístiques recuperades al jaciment de la Plaça del Duc de Medinaceli*. Informe presentado a la empresa Abans. Inédito.
- Nadal, J. 2017. Conchylia y Cocleae: transformaciones en la percepción culinaria de los moluscos durante la romanización del Noreste peninsular. *Archaeofauna*, 26: 103-114.
- Orriols, X. 2002. El corn marí. *Caramella revista de música i cultura popular*, 7: 90-91.
- Ramos, J. 2017. *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva efectuada al carrer del Sotstinent Navarro, 12-16/Baixada de Caçador 8. Muralla Romana, Torres 27 i 28. Districte de Ciutat Vella, Barcelona*. Àtics SL. Memòria d'excavacions. Codi ICUB: 059/12;052/13; 081/14. Inédito.
- Ramos, J., Llinàs, J.A. y Miró, C. 2018. La muralla romana en el marc del Pla Bàrcino. La intervenció arqueològica a les torres 27 i 28. *Tribuna d'Arqueologia*, 2015-2016: 216-238.
- Riera, A. 2016. El context històric dels receptoris medievals catalans. 1. L'evolució de les estructures productives i de distribució dels aliments. In: *Santanach, J. (Ed.). Llibre de Sent Soví*: 23-79.
- Riera, S. y Miró, C. 2018. El projecte PaleoBàrcino: el pla de Barcelona com a laboratori per a l'estudi de les relacions entre societat i medi ambient en un litoral mediterrani. In: *Anuari d'Arqueologia i Patrimoni de Barcelona 2016*: 15-21.

- Riera, S., Julià, R. y Miró, C. 2019. Evolució del front marítim de la zona portuària de Barcelona de la Tardoantiguitat a l'Edat moderna. *Rodis. Journal of Medieval and Postmedieval Archaeology*, 2: 89-110.
- Santanach, J. (Ed.). 2015. *Llibre d'Aparellar de menjar*. Original anónimo del s. XIV. Ed. Barcino. 369p.
- Santanach, J. (Ed.). 2016. *Llibre de Sent Soví*. Original anónimo del s. XIV. Ed. Barcino. 327p.
- Valenzuela, A. 2015. An ancient fishery of banded dye-murex (*Hexaplex trunculus*): zooarchaeological evidence from the roman city of Pollentia (Mallorca, Western Mediterranean). *Journal of Archaeological Science*, 54: 1-7.
- Vásquez, V. y Rosales, T. 2018. Análisis de la malacofauna de los Conjuntos Industriales I y II. In: Bernal, D. y Jiménez-Camino, R. (Eds.). *Las cetariae de Ivllia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Publicaciones de la Universidad de Cádiz: 343-374.

EL CONSUMO DE MOLUSCOS MARINOS EN FORTALEZAS MEDIEVALES DE GALICIA (NOROESTE IBÉRICO): EL REGISTRO ZOOARQUEOLÓGICO

Eduardo GONZÁLEZ-GÓMEZ DE AGÜERO, Carlos FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, Víctor BEJEGA-GARCÍA y María Natividad FUERTES-PRIETO



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL
DE LES BALEARS

VI RCAP I



VI Reunión Científica de
Arqueomalacología
de la Península Ibérica.

González-Gómez De Agüero, E.; Fernández-Rodríguez, C.; Bejega-García, V. y Fuertes-Prieto, M.N. 2021. El consumo de moluscos marinos en fortalezas medievales de Galicia (Noroeste ibérico): el registro zooarqueológico. In: *Vicens, M.À. y Pons, G.X. (Eds.). Avances en Arqueomalacología. Nuevos conocimientos sobre las sociedades pasadas y su entorno natural gracias a los moluscos. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 32: 357-371. ISBN 978-84-09-27590-8. Palma

EL CONSUMO DE MOLUSCOS MARINOS EN FORTALEZAS MEDIEVALES DE GALICIA (NOROESTE IBÉRICO): EL REGISTRO ZOOARQUEOLÓGICO. Se presentan los resultados del análisis arqueomalacológico de tres fortalezas de Galicia: A Rocha Forte (Santiago de Compostela, A Coruña), Castillo de Moeche (Moeche, A Coruña) y Castillo de Pambre (Palas de Rei, Lugo). Los materiales analizados proceden de depósitos correspondientes a momentos bajomedievales, aunque en el caso de Pambre ya en transición hacia la Edad Moderna o de momentos iniciales de la misma. Los datos obtenidos reflejan un consumo prioritario de la ostra (*Ostrea edulis*), si bien en aquellos relativamente más cercanos al mar (Moeche y A Rocha Forte) se documenta la llegada de otros moluscos, prioritariamente bivalvos, como *Ruditapes decussatus*, *Mytilus galloprovincialis* o *Cerastoderma* sp., aun cuando siempre con valores mucho más reducidos. Además del fundamental interés alimenticio de estos recursos marinos, se evalúa su importancia para un mejor conocimiento de las redes comerciales existentes en ese momento y la demanda que determinadas clases sociales realizan de un producto tan específico como es el marisco.

Palabras clave: Arqueomalacología; Edad Media; Fortalezas; Comercio; Productos marinos; Ostras; Noroeste ibérico.

EL CONSUMO DE MOLUSCOS MARINOS EN FORTALEZAS MEDIEVALES DE GALICIA (NOROESTE IBÉRICO): EL REGISTRO ZOOARQUEOLÓGICO. Es presenten els resultats de l'anàlisi arqueomalacològic de tres fortaleses de Galícia: A Rocha Forte (Santiago de Compostela, La Corunya), Castell de Moeche (Moeche, La Corunya) i Castell de Pambre (Palas de Rei, Lugo). Els materials analitzats procedeixen de dipòsits corresponents a moments baixmedievals, encara que en el cas de Pambre ja en transició cap a l'Edat Moderna o de moments inicials de la mateixa. Les dades obtingudes reflecteixen un consum prioritari de l'ostra (*Ostrea edulis*), si bé en els relativament propers a la mar (Moeche i A Rocha Forte) es documenta l'arribada d'altres moluscs, prioritàriament bivalves, com *Ruditapes decussatus*, *Mytilus galloprovincialis* o *Cerastoderma* sp., tot i que sempre amb valors molt més reduïts. A més de l'evident interès alimentari d'aquests recursos marins, s'avalua la seva importància per a un millor coneixement de les xarxes comercials existents en aquest moment i la demanda que determinades classes socials realitzen d'un producte tan específic com és el marisc.

Paraules clau: Arqueomalacologia; Edat mitjana; Fortaleses; Comerç; Productes marins; Ostrès; Nord-oest ibèric.

Departamento de Historia.
Universidad de León.
Facultad de Filosofía y Letras.
Campus de Vegazana, s/n.
24071 León.

THE CONSUMPTION OF MARINE MOLLUSCS IN MEDIEVAL FORTRESSES OF

GALICIA (NORTHWESTERN IBERIA): THE ZOOARCHAEOLOGICAL RECORD. The results of the archaeological analysis of three fortresses in Galicia are presented: A Rocha Forte (Santiago de Compostela, A Coruña), Castillo de Moeche (Moeche, A Coruña) and Castillo de Pambre (Palas de Rei, Lugo). The analyzed materials come from deposits corresponding to late medieval period, although in the case of Pambre in transition to the Modern Age or from its initial moments. The data reflect a priority consumption of the oyster (*Ostrea edulis*), although in those sites relatively closest to the sea (Moeche and A Rocha Forte) the arrival of other molluscs, mainly bivalve as *Ruditapes decussatus*, *Mytilus galloprovincialis* and *Cerastoderma* sp., is documented, though with much lower values. In addition to the fundamental nutritional interest of these marine resources, their importance is evaluated for a better understanding of the commercial networks existing at that time and the demand that certain social classes make for a product as specific as seafood.

Keywords: Archaeomalacology; Middle Ages; Fortresses; Trade; Seafood; Oysters; Northwestern Iberia.

1. INTRODUCCIÓN

El impulso dado a los estudios zooarqueológicos en el noroeste desde la década de los años 90 del pasado siglo (Fernández-Rodríguez, 2005) se ha reflejado en un creciente interés por la recuperación de los restos de origen animal en las intervenciones desarrolladas en estas últimas décadas, no solo mejorando las metodologías aplicadas en este proceso sino también procediendo a la valoración de este registro en contextos de cronologías históricas, donde hasta entonces constituía un material que recibía escasa o incluso nula atención (Fernández-Rodríguez, 2000).

Este proceso de mejora en la recuperación integral del registro arqueológico ha hecho posible, entre otros resultados, abordar el análisis de diferentes conjuntos malacológicos e ictiológicos de época medieval, permitiendo realizar un primer acercamiento zooarqueológico a la explotación del medio marino y, en consecuencia, al consumo de estos productos. Este enfoque viene a complementar la documentación escrita existente, centrada en las clases más privilegiadas y elaborada con unos objetivos muy diferentes a reflejar la realidad cotidiana económica y social de toda la población (Eiras Roel, 1993).

Los datos disponibles, aunque todavía parciales, han permitido la localización y estudio de diferentes pesquerías bajomedievales, como entre otras las de Taramancos en Noia (González Gómez de Agüero *et al.*, 2015), Area en Viveiro (Bejega García *et al.*, 2011) o Punta Atalaia en Cervo (en estudio); pero también centros de consumo sean costeros, desde pequeñas aldeas como San Martiño de Moaña (Fernández-Rodríguez *et al.*, 2018) a núcleos urbanos como Pontevedra (Mateo Pellitero y Sartal, 2019), o del interior, como las ciudades de León o Astorga (inédito).

En este contexto de la investigación, y en el marco de la actividad arqueológica enfocada hacia la recuperación y difusión patrimonial, se han desarrollado desde finales del siglo pasado en la actual Comunidad Autónoma de Galicia distintos proyectos de actuación en antiguas fortalezas. Estas intervenciones han permitido, en mayor o menor grado, la recuperación de restos orgánicos, el desarrollo de muestreos sistemáticos y el posterior análisis de los materiales recuperados.

El presente trabajo parte del desarrollo de estas últimas intervenciones, planteando una primera aproximación al consumo de moluscos marinos en fortalezas del interior. La

comparación de los resultados obtenidos con otros tipos de núcleos poblacionales coetáneos permitirá determinar las posibles diferencias sociales en la alimentación, así como ayudar a definir el modelo de explotación y comercio de estos productos en el ámbito del noroeste.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material analizado procede de tres fortalezas localizadas en el interior de Galicia (Fig. 1): Castelo de A Rocha Forte (Santiago de Compostela, A Coruña), Castelo de Moeche (Moeche, A Coruña) y Castelo de Pambre (Palas de Rei, Lugo).

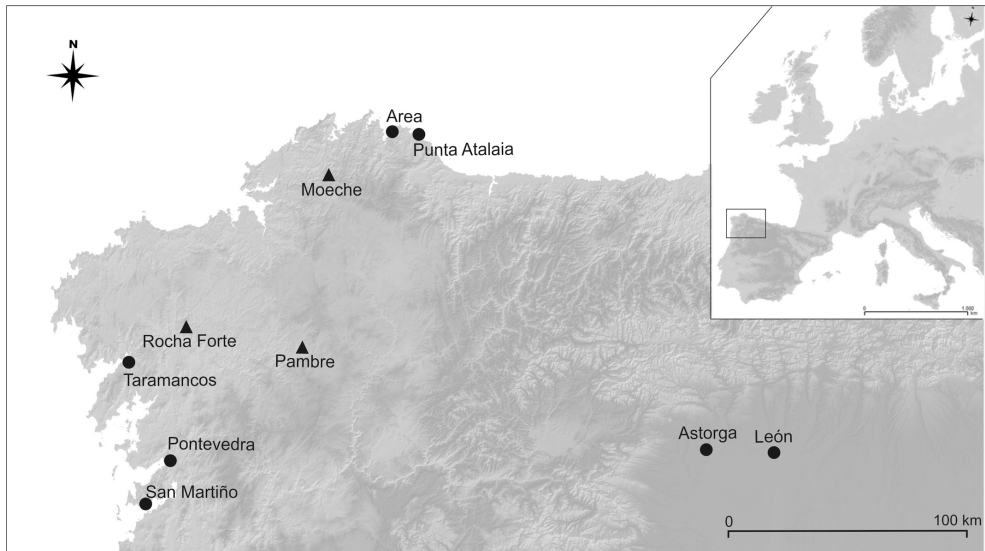


Fig. 1. Localización en el noroeste ibérico de los yacimientos citados en el texto.

Fig. 1. Location of the sites in the northwest of Iberia.

A Rocha Forte fue concebida como un complejo residencial y militar por el Arzobispado a las afueras de Santiago, controlando los accesos a la ciudad desde el oeste. El castillo cuenta con una planta cuadrada de 3.500 m² con cuatro torres circulares en las esquinas. Durante el siglo XIV sufrió varias reformas, siendo destruido en 1466 como consecuencia del conflicto irmandiño. Ha sido objeto de distintas campañas de excavación arqueológica entre los años 2002-2007 (Casal García y Acuña Castroviejo, 2007) y en el año 2013 (Bóveda Fernández, 2013). Los materiales analizados proceden principalmente de esta última campaña, adscribiéndose cronológicamente a la segunda mitad del s. XV d.C. (en relación con la destrucción del castillo). Se localiza a unos 28 km del mar.

El castillo de Moeche, con un marcado carácter defensivo, se identifica con una de las fortalezas erigidas por Fernán Pérez de Andrade en el siglo XIV, situándose en el centro de las posesiones de esta importante familia. Presenta una planta de octógono irregular con una superficie de 1.350 m². Al igual que A Rocha Forte, fue destruido hacia 1467, durante la Segunda Revuelta Irmandiña, siendo reconstruido tras el final del conflicto. Se han

realizado numerosas intervenciones arqueológicas desde principios de los años 90 del pasado siglo con el objetivo de su recuperación patrimonial (Ramil González *et al.*, 2007). Es el más cercano a la costa, de la que se sitúa a unos 15 km.

La fortaleza de Pambre se encuentra junto al río del mismo nombre, uno de los afluentes más importantes del río Ulla. Es una muestra de la importancia y poder de la Casa de los Ulloa en la segunda mitad del siglo XIV d.C. (Rouco Collazo, 2017), momento en el que se inicia su construcción. La intervención arqueológica se desarrolló durante los años 2013 y 2014 (Vázquez Collazo, 2014), de la que proceden los materiales analizados, a los que se les asigna una cronología de los siglos XV-XVII d.C. Es el situado más al interior, a unos 80 km de la ría de Noia y aproximadamente a 60 de la ría de Ares, en ambos casos a vuelo de pájaro.

La estrategia de muestreo de los restos malacológicos se adaptó a las características de cada yacimiento, siguiendo el procedimiento habitual para la recuperación de este tipo de materiales (Bejega García *et al.*, 2010). En los tres yacimientos se desarrolló una estrategia de muestreo selectivo de los restos malacológicos; en A Rocha y Pambre (en este caso sin resultados positivos por lo que a este tipo de materiales se refiere) también se realizaron muestreos de sedimento.

Por lo que se refiere al Castelo de Moeche, se han analizado 13 muestras recuperadas durante las primeras intervenciones en el yacimiento (principios de los años 90 del siglo pasado); a pesar de que proceden de espacios distintos, todas se adscriben a un mismo contexto estratigráfico (Capa 1), identificado con un relleno que incluye un alto volumen de basura y distribuido tanto por el patio interior del castillo como por el foso circundante (Ramil González *et al.*, 2007). Del Castelo de A Rocha se ha dispuesto de un total de 11 muestras: en niveles de destrucción del castillo (UEs 2014, 2042, 2072 y 2235), en el derrumbe de una construcción de una estructura militar (UE 2024) y en un nivel de uso de la última fase ocupacional (UE 2078) (Bejega García *et al.*, 2013). En lo referente al Castelo de Pambre, han sido 23 las muestras analizadas, procedentes del relleno interior de la Torre del Homenaje (UE 100) y en especial de los tramos norte y oeste del primer recinto (UEs 05, 12, 13, 14, 17 y 21), definiéndose estos últimos como una zona marginal -por la que se accedería a la Torre del Homenaje- que sirvió como vertedero de basura para conformar una superficie de tránsito sobre el sustrato rocoso (Vázquez Collazo, 2014).

Una vez en el laboratorio, las muestras se procesaron siguiendo la metodología habitual para este tipo de materiales (Stein, 1992; Bejega García, 2008; 2015), y que podemos resumir en el cribado, triado, identificación, toma de valores biométricos y cuantificación. El cribado siguió un doble procesado: uno primero con agua, utilizando una malla de \varnothing 0,8 mm, y otro posterior en seco, con malla de \varnothing 1 mm, lo que asegura la recuperación de todos los restos identificables de pequeñas dimensiones.

Para la identificación de especies se utilizó básicamente la colección comparativa de referencia albergada en el Laboratorio de Prehistoria de la Universidad de León, aunque también se tuvieron en cuenta los criterios específicos establecidos por distintos autores (entre otros, Trigo *et al.*, 2018).

Las ostras, una vez evaluados sus criterios morfológicos, han sido asignadas a la especie *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758), aunque alguna de las valvas recuperadas en el castillo de Pambre presenta características compatibles con *Crassostrea angulata* (Lamarck, 1819), por lo que están pendientes de un análisis más exhaustivo. Los restos de

mejillón se han adscrito a *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), al ser la especie registrada en el noroeste en momentos actuales (Trigo *et al.*, 2018); por el contrario, los fragmentos de valva de berberecho (*Cerastoderma* sp.) no han podido ser adscritos de manera específica a *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) o a *Cerastoderma glaucum* (Bruguière, 1789). La nomenclatura taxonómica seguirá la propuesta recogida en el World Register of Marine Species (WORMS) y en el Check List of European Marine Mollusca (CLEMAM).

En relación con la cuantificación, el Número de Restos (NR) se ha calculado mediante el recuento de los restos asignado a cada especie; en el Número Mínimo de Individuos (NMI) se utilizaron las categorías de fragmentación establecidas por Moreno Nuño (1994) y actualizadas por Gutiérrez Zugasti (2009) para gasterópodos y bivalvos. Los valores biométricos se han tomado con un calibre digital en milímetros con un decimal.

Para el tratamiento estadístico de los datos se ha utilizado el programa Past (Hammer *et al.*, 2001). De manera concreta, se han representado los datos biométricos de la altura de los ejemplares de *Ostrea* mediante diagramas de caja. Además, para evaluar la distancia entre los registros malacológicos de distintos yacimientos bajomedievales del noroeste, se ha optado por un agrupamiento jerárquico (*clustering*) a partir de los valores de frecuencia relativa del número de individuos de las especies presentes en cada conjunto considerado.

3. RESULTADOS

El análisis taxonómico de los materiales malacológicos procedentes de los tres yacimientos (Tabla 1) refleja el predominio de *Ostrea edulis* en todos los emplazamientos, tanto en lo referente a NR como a NMI. Además de esta especie, única representada en la fortaleza de Pambre, en las de A Rocha Forte y Moeche se han identificado otros moluscos, en especial *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758) y *Mytilus galloprovincialis*, presentes en ambos lugares si bien con valores muy reducidos y con una considerable menor importancia que la ostra. Además, hay dos restos de *Cerastoderma* sp. en A Rocha Forte y un fragmento de *Acanthocardia* sp. (no asignable a nivel específico) en Moeche (Fig. 2).

	A Rocha Forte			Moeche			Pambre		
	NR	NMI	%	NR	NMI	%	NR	NMI	%
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	43	1	1,5	1	1	0,5	-	-	-
<i>Ostrea edulis</i>	2488	59	89,4	495	180	98,4	247	46	100
<i>Ruditapes decussatus</i>	10	4	6,1	1	1	0,5	-	-	-
<i>Acanthocardia</i> sp.	-	-	-	1	1	0,5	-	-	-
<i>Cerastoderma</i> sp.	2	2	3	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2543	67	-	498	185	-	247	46	-

Tabla 1. Relación de especies identificadas. Se indica el número de restos (NR), número mínimo de individuos (NMI) y frecuencia relativa del número mínimo de individuos (%).

Table 1. List of identified species. The number of remains (NR), minimum number of individuals (MNI) and frequency of MNI are presented.

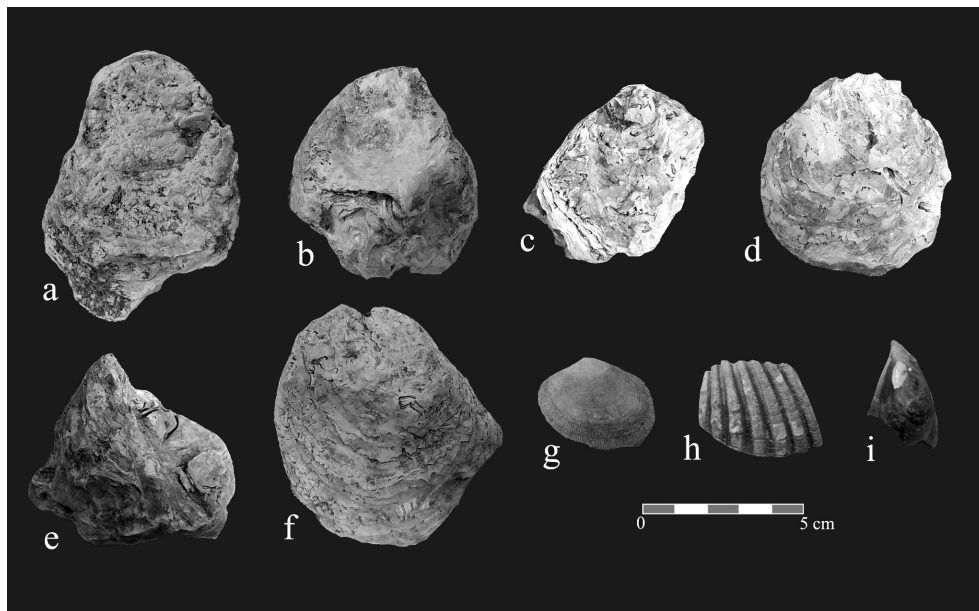


Fig. 2. Restos de malacofauna procedentes de los yacimientos estudiados: a-f. *Ostrea edulis*, g. *Ruditapes decussatus*, h. *Acanthocardia* sp., i. *Mytilus galloprovincialis*.

Fig. 2. Malacofaunal remains from the analysed samples: a-f. *Ostrea edulis*, g. *Ruditapes decussatus*, h. *Acanthocardia* sp., i. *Mytilus galloprovincialis*.

De acuerdo con el registro documentado, se constata una total preferencia por los bivalvos, sin que se hayan registrado gasterópodos en ninguna de las muestras. El sustrato mejor representado va a ser el duro/fangoso, medio preferencial de *Ostrea edulis*, especie claramente dominante. Los demás taxones son propios de sustratos arenosos excepto *Mytilus*, que lo es del rocoso.

Es significativa la presencia en la muestra procedente de Moeche de una serie de valvas de ostra con impresiones de conchas de moluscos en sus pies (Fig. 3A-F), lo que refleja el crecimiento y desarrollo de estos individuos sobre un sustrato constituido por este tipo de material y no sobre uno rocoso. El principal soporte malacológico identificado para el crecimiento de las ostras son otras valvas de su misma especie, creciendo adheridas tanto sobre la superficie exterior como sobre la interior (en cuyo caso se trata evidentemente de ejemplares muertos) y de manera indiscriminada sobre valvas izquierdas y derechas. Las otras dos especies mejor representadas como soporte son *Mytilus* y *Cerastoderma* sp., también utilizando tanto el interior como el exterior de las conchas.

Si bien este proceso puede producirse de manera natural, sobre todo con ostras creciendo al exterior de valvas de mejillón y de otras ostras, el registro de un elevado porcentaje o su crecimiento sobre bivalvos de arena o en el interior de conchas ha sido considerado como evidencia del desarrollo de un control de las colonias de ostreoides con fines comerciales, práctica que se ha definido en especial para época romana (Bardot-Cambot, 2011; Bardot-Cambot y Forest, 2013).

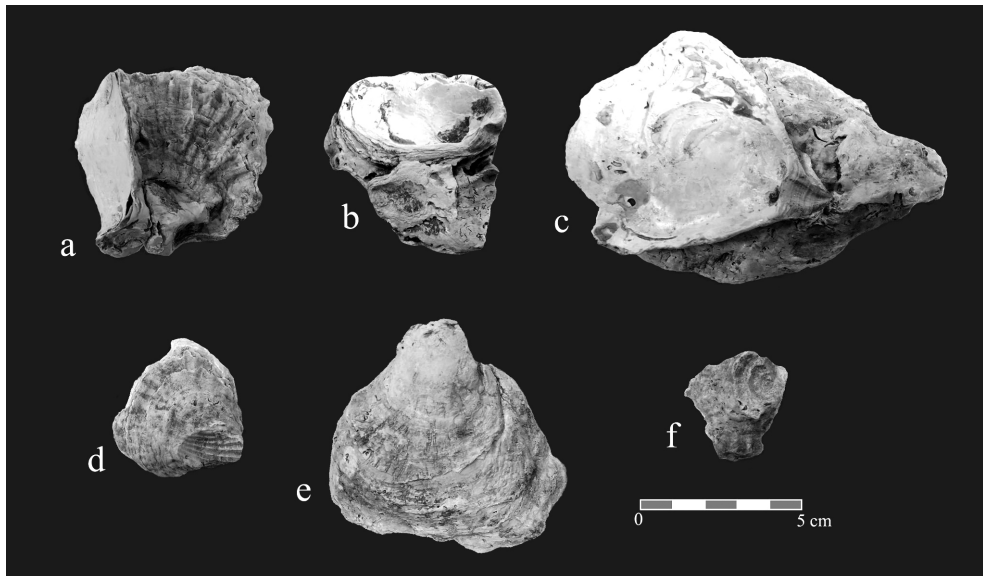


Fig. 3. Valvas de *Ostrea edulis* fijadas a conchas (castillo de Moeche). a, b y c: crecimiento sobre *Ostrea edulis*; d: crecimiento sobre el exterior de una valva de *Cerastoderma* sp.; e: crecimiento en el interior de un bivalvo; f: crecimiento sobre el ápice de un gasterópodo.

Fig. 3. *Ostrea edulis* valves attached to shells (Moeche castle). a, b and c: Growth on *Ostrea edulis*; d: Growth on the outside of *Cerastoderma* sp. valve; e: Growth on the inside of a bivalve; f: Growth on a gastropod apex.

La existencia de viveros de marisco en el noroeste durante el periodo medieval aparece citada en la documentación de la época; por ejemplo, en el 886 Alfonso III dona a la Iglesia de Santiago los viveros de Padrenda y A Lanzada (Tumbo A, Catedral de Santiago) y en el 916 Ordoño II dona a Mondoñedo las *ostraeas* de la Villa de Bares (Martínez Ferreiro *et al.*, 1998). En este sentido, las conchas de ostra recogidas en Moeche podrían estar evidenciando estas prácticas de control del crecimiento de los ejemplares de esta especie; algo que no hemos podido valorar en las demás fortalezas por el peor estado de conservación de las valvas estudiadas.

También entre el material de Moeche se ha documentado un fragmento de ostra (de una valva derecha sin la zona charnelar) con restos de argamasa (Fig. 4), lo que apunta a su utilización como elemento constructivo, posiblemente en un aprovechamiento secundario de la concha una vez consumido el molusco. Esta práctica debe de haber sido habitual para asentar el material pétreo, documentándose en iglesias como la de Santa María a Nova de Noia o la Catedral de Santiago (Martínez Ferreiro *et al.*, 1998), donde hemos podido constatar su uso en el Pórtico de la Gloria (Fernández-Rodríguez y González Gómez de Agüero, 2017).

Los datos biométricos de las valvas de ostra (Tabla 2) reflejan el predominio de ejemplares de tallas grandes (una altura media de unos 70-80 mm). Moeche, el más próximo al mar, es el que ofrece el mayor abanico de dimensiones, registrando a su vez las más pequeñas de los tres sitios. A Rocha Forte y Pambre presentan unos resultados muy similares, mayores en el primero, el vinculado a la Mitra compostelana y a un mercado muy desarrollado, el de la ciudad apostólica, pero sin diferencias significativas.

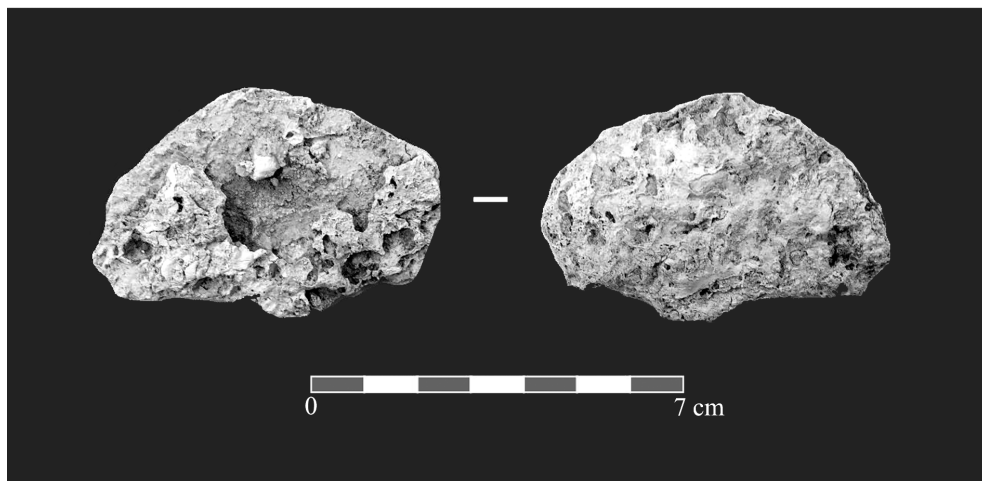


Fig. 4. Valva de *Ostrea edulis* con restos de argamasa (castillo de Moeche).
 Fig. 4. *Ostrea edulis* valve with evidence of mortar (Moeche castle).

		nº	Rango	Media	Mediana	Desv. est.	
A Rocha	D	L	16	53,8-103,7	78,1	77,5	12,9
		H	8	73,9-109,0	93,6	95	14,5
	S	L	18	56,5-82,8	69,8	69,6	8,3
		H	8	71,8-117,3	85,5	78,8	16,3
Moeche	D	L	66	28,3-99,5	63,8	63,1	13,8
		H	91	37,9-124,9	78,2	76,9	15,9
	S	L	47	33,1-86,6	62,5	62,9	11,7
		H	57	38,3-105,5	72,8	73,6	15,2
Pambre	D	L	14	50,8-130,8	78,7	75,2	22,4
		H	22	24,0-120,3	75,1	75,1	20,8
	S	L	8	63,8-100,3	84,9	85,1	12,5
		H	14	53,1-146,9	79,4	73,4	27,1

Tabla 2. Resumen estadístico de los valores biométricos (L: longitud y H: altura) de *Ostrea edulis* (NR: número de restos; D: valva derecha; S: valva izquierda).

Table 2. Statistical summary of biometric values (L: length; H: height) of *Ostrea edulis* (NR: number of items; D: right valve; S: left valve): sample, range, mean, median, standard deviation.

4. DISCUSIÓN

En primer lugar, es conveniente precisar que el registro malacológico documentado no parece estar influido por las condiciones de conservación de los diferentes contextos de procedencia; todos ellos se identifican con sustratos graníticos, cuyo índice de acidez condiciona la preservación de la materia orgánica (Fernández Rodríguez, 2005) pero no de manera diferencial y en menor medida en depósitos de cronologías no muy antiguas, como es el caso, tal y como se aprecia en la variedad de especies recuperada en los distintos yacimientos. No obstante, sí hay que tener en cuenta la metodología de

muestreo desarrollada en estas intervenciones, que indudablemente ha podido perjudicar a los elementos menos visibles durante el proceso de excavación, es decir a los de menores dimensiones (ejemplares o fragmentos pequeños).

El análisis de los restos malacológicos de estas tres fortalezas viene a contribuir al cada vez mayor número de yacimientos de época medieval del noroeste con información referente al aprovechamiento de los moluscos marinos. El consumo de estos recursos en época medieval, a excepción de las ostras, no es fácil de documentar, debido al papel marginal que se les otorga, excluyéndose de las comidas consideradas costosas por las leyes suntuarias (Ferreira Priegue, 1998; Méndez Riestra, 2007). Sin embargo, el registro arqueológico presenta una realidad mucho más compleja, permitiendo apuntar ciertos matices a las normas generales.

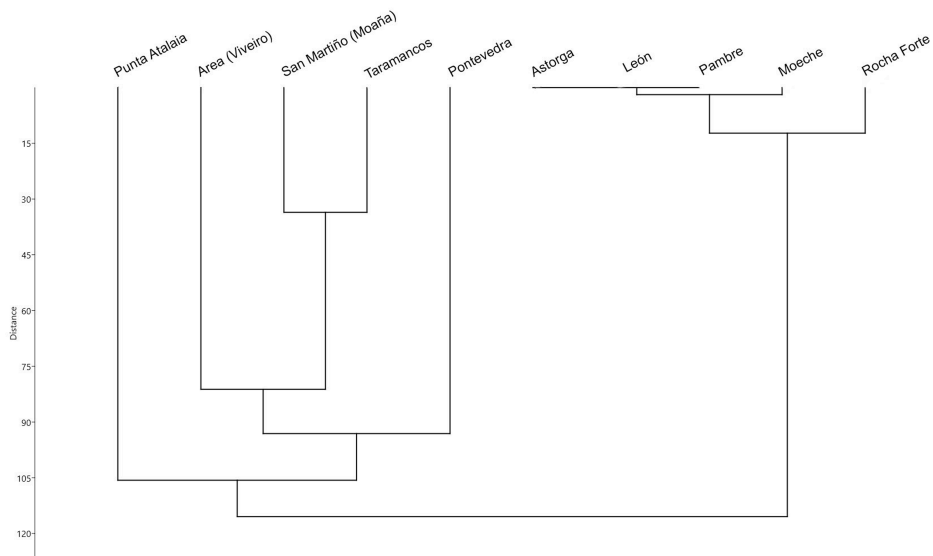


Fig. 5. Dendrograma resultado del análisis *cluster* de yacimientos bajomedievales según la diversidad y frecuencia del registro malacológico. Datos: Punta Atalaia (en realización), Area (Bejega García *et al.*, 2011), San Martiño (Fernández Rodríguez *et al.*, 2018), Taramancos (González Gómez de Agüero *et al.*, 2015), Pontevedra (en realización), Astorga (en realización), León (en realización), Pambre, Moeche y Rocha Forte (en este trabajo).

Fig. 5. Cluster analysis of the Late Middle Age sites based on the diversity and frequency of the malacological record. Raw data: Punta Atalaia (*in progress*), Area (Bejega García *et al.*, 2011), San Martiño (Fernández Rodríguez *et al.*, 2018), Taramancos (González Gómez de Agüero *et al.*, 2015), Pontevedra (*in progress*), Astorga (*in progress*), León (*in progress*), Pambre, Moeche y Rocha Forte (*in this paper*).

Si se compara el registro malacológico de los yacimientos bajomedievales estudiados en el noroeste mediante un análisis cluster (Fig. 5), se aprecia la existencia de dos grupos bien diferenciados. En el primero se agrupan los asentamientos costeros, mientras que en el segundo se sitúan los núcleos de interior, entre los que se encontrarían las fortalezas. La principal diferencia entre estos dos conjuntos es la diversidad taxonómica: mientras en los emplazamientos interiores va a ser la ostra la que domine el registro, en los sitios costeros se documenta una amplia variedad de taxones. Esta dualidad está reflejando el

papel que juegan las diferentes especies en la alimentación de estas comunidades; así, en los yacimientos costeros, identificados con pequeños núcleos pesqueros, a excepción de Pontevedra, parece habitual el consumo de diferentes tipos de moluscos, aun cuando su relevancia resulte por el momento difícil de valorar. Por el contrario, en los enclaves alejados de la costa tan solo la ostra va a tener importancia, quizás reflejando su consideración como producto alimenticio de prestigio (Martínez Ferreiro *et al.*, 1998).

La demanda de ostras desde el interior va a favorecer tanto un activo comercio como el desarrollo en la costa de una importante actividad económica, que dará lugar al interés por el control de los centros de producción, tal y como se aprecia en la documentación al ocuparse de viveros y *ostraeas* (Martínez Ferreiro *et al.*, 1998) o en las diferentes normativas relativas a su explotación (López Ferreiro, 1895). Es posible que se persiga un control de los bancos de ostra para asegurar el abastecimiento continuo, como quizás esté reflejando el registro arqueológico de lugares como Moeche, pero lo que sin duda va a generar es el desarrollo de una importante industria de procesado de este producto. A este respecto, hay que tener en cuenta la posibilidad de que los moluscos lleguen a estas fortalezas no solo como alimentos frescos, sino que también lo hagan transformados en conservas, de modo que a los centros de destino no llegarían sus partes duras y, en consecuencia, no dejarían evidencia directa en el registro arqueológico. Es bien conocido que a finales de la Edad Media existe un importante comercio de ostra escabechada que abastece la demanda que se hace principalmente desde tierras castellanas, incluyendo la Corte real (Meijide Pardo, 1969, 1975; Ferreira Priegue, 1998; Calo Lourido, 1998).

Este comercio de moluscos en conserva no parece haberse limitado a la ostra. En Taramancos, por ejemplo, se ha documentado el procesado de berberechos (González Gómez de Agüero *et al.*, 2015). También el mejillón sería motivo de exportación (Meijide Pardo, 1975; Calo Lourido, 1998), siendo considerado por algún autor (Cornide, 1788) como el molusco de mayor calidad después de la ostra. Berberecho y mejillón, además de la almeja, se han documentado en el registro arqueológico de alguna de las fortalezas, quizás reflejando el interés alimenticio que tenían estas especies. Su atractivo, no obstante, siempre sería muy inferior al de la ostra, como indican unas frecuencias anecdóticas. El que la presencia de otros bivalvos tan solo se haya constatado en las dos fortalezas localizadas más cerca de la costa (A Rocha Forte y Moeche), podría estar indicando un comercio de carácter menor, es decir posiblemente local y también menos regular y estructurado, de moluscos frescos hacia mercados próximos a las zonas de recolección, mientras que las ostras llegarían a lugares más alejados a través de una red comercial mucho más organizada.

Teniendo presentes todas las limitaciones que impone el que las muestras consideradas (exceptuando los casos de Moeche y León) presenten un volumen de restos que no puede considerarse suficientemente representativo, se puede apreciar que las alturas de las valvas de ostra (Fig. 6 y Fig. 7) reflejan unas medianas muy similares en todos los yacimientos bajomedievales considerados, exceptuando en Astorga donde se constatan unas tallas menores. Además, los valores se muestran bastante agrupados en todos los yacimientos de interior; tan solo en Taramancos, localizado en la ría de Noia e identificado con un centro de explotación y distribución de esta especie (Ferreira Priegue, 1988; González Gómez de Agüero *et al.*, 2015), presentan una ligera mayor dispersión, sobre todo en los correspondientes a las tallas más pequeñas.

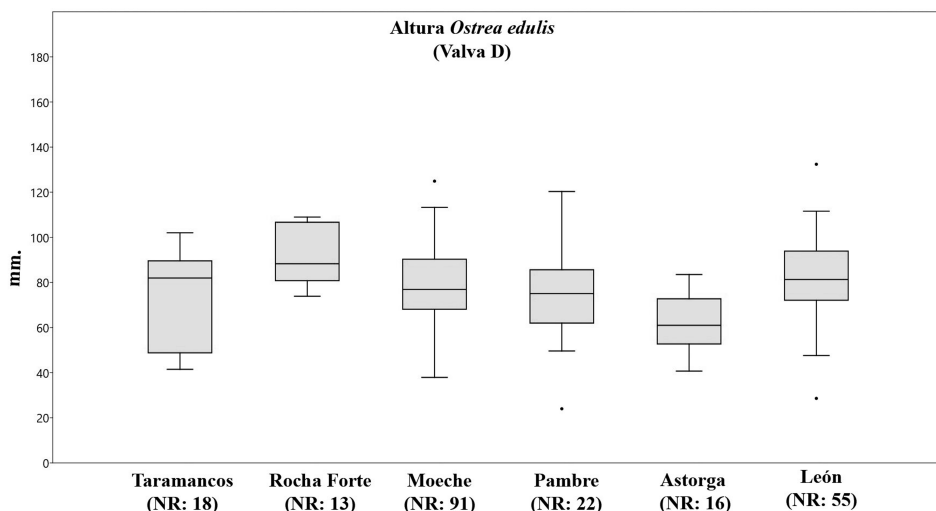


Fig. 6. Diagrama de caja con la altura de las valvas derechas de ostra (*Ostrea edulis*).
Fig. 6. Box-plot with the height of oyster (*Ostrea edulis*) right valves.

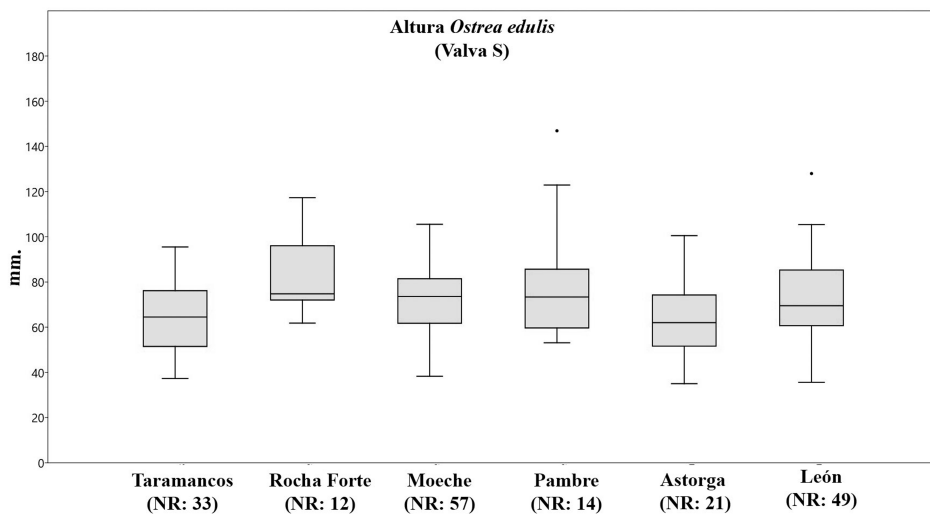


Fig. 7. Diagrama de caja con la altura de las valvas izquierdas de ostra (*Ostrea edulis*).
Fig. 7. Box-plot with the height of oyster (*Ostrea edulis*) left valves.

Sin descartar la posibilidad de que entre las distintas ostreras pudiera haber diferencias en el producto recogido que se reflejara de manera directa en los lugares de destino (algo que todavía no es posible evaluar), hay que considerar que la dualidad de resultados antes indicada pueda estar indicando una selección de los productos comercializados hacia el interior, ordenándose por tallas y, posiblemente, por precios. Si

así fuera, a cada destino o mercado se remitirían ejemplares en función tanto de la demanda como del poder adquisitivo de los compradores; de este modo, las diferencias registradas en el tamaño de las ostras estarían poniendo de manifiesto no solo la capacidad económica sino también la importancia social de cada destino. En los núcleos urbanos la existencia de una diversidad de segmentos de población interesados en acceder a estos recursos podría estar explicando el registro de ejemplares más pequeños, como sucede en Astorga; en tanto que en las fortalezas, donde se realizaría una adquisición centralizada, se pondría de manifiesto el potencial de sus propietarios, que como ya hemos señalado para los tres casos que analizamos se relacionan bien con alguna de las familias más poderosas en la Galicia bajomedieval (los Ulloa y los Andrade) o bien con las élites religiosas (el Arzobispado de Santiago).

5. CONCLUSIONES

En momentos finales de la Edad Media se va a regularizar el comercio en fresco de moluscos hacia zonas interiores, estando centrado principalmente en la ostra debido a su consideración social como producto de prestigio. Además, la talla de los ejemplares podría reflejar una ordenación del producto comercializado conforme al poder adquisitivo de los usuarios de los mercados o de los encargos específicos que podrían estar realizando las élites sociales.

También hay que reseñar que se detecta la llegada de otras especies de moluscos a estos lugares, pese a las normas suntuarias que excluyen su consumo de las comidas costosas, aunque solo a los emplazamientos más cercanos a la costa y de manera minoritaria. Estas especies se limitan a bivalvos, y en especial a los de sustrato arenoso, conforme a lo que ha revelado hasta el momento el registro arqueológico.

Finalmente, la demanda de ostras desde el interior va a provocar la consolidación de una red comercial de abastecimiento del producto. Como consecuencia se va a ir incrementando el control de su producción, reflejándose no solo en la existencia de viveros en las zonas costeras, sino también con el posible desarrollo de sistemas para la fijación de las larvas mediante la conformación de suelos artificiales con conchas, como podrían estar reflejando las valvas del castillo de Moeche.

Este trabajo es un primer acercamiento a una realidad que se presenta muy compleja y no fácilmente rastreable, siendo necesario disponer de más muestras arqueológicas así como continuar evaluando las referencias que puedan estar registradas en la documentación textual con el fin de seguir avanzando en los aspectos indicados.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Bardot-Cambot, A. 2011. Une zone de préparation des coquillages marins à Port-La Nautique (Narbonne/Aude). In: *Sanchez, C. y Jezegou, M.-P. (Dir.). Espaces littoraux et zones portuaires de Narbonne et sa région dans l'Antiquité*, Monographie d'Archéologie Méditerranéenne, 28: 213-226.
- Bardot-Cambot, A. y Forest, V. 2013. Ostréiculture et mytiliculture à l'époque romaine? Des définitions modernes à l'épreuve de l'archéologie. *Revue archéologique*, 2: 367-388.

- Bejega García, V. 2008. Composición y metodología de análisis de concheros aplicada a los castros litorales gallegos. *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica (JIA): Dialogando con la cultura material (Madrid, 2008)*. Compañía Española de Reprografía y Servicios, Tomo I: 247-254.
- Bejega García, V. 2015. *El marisqueo en el noroeste de la Península Ibérica durante la Edad del Hierro y la Época Romana*. Tesis Doctoral. Universidad de León. Inédito. <http://hdl.handle.net/10612/5126>
- Bejega García, V., González Gómez de Agüero, E. y Fernández Rodríguez, C. 2011. Pesca y marisqueo en el yacimiento de Area (Viveiro, Lugo). In: *Ramil Rego, E. y Fernández Rodríguez, C. (Eds.). 2 Congreso Internacional de Arqueología de Vilalba*. Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba, Lugo. *Férvedes*, 7: 255-263.
- Bejega García, V., González Gómez de Agüero, E., Fernández Rodríguez, C. y Álvarez García, J.C. 2010. Los concheros de O Neixón (Boiro, A Coruña) y Punta Atalaia (San Cibrao, Lugo): una propuesta de muestreo y excavación de depósitos de la Edad del Hierro y Época Romana en Galicia. In: *González Gómez de Agüero, E.; Bejega García, V.; Fernández Rodríguez, C. y Fuertes Prieto, N. (Coords.). Actas de la I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica*, Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba, Lugo. *Férvedes*, 6: 33-42.
- Bejega García, V., González Gómez de Agüero, E. y Fernández Rodríguez, C. 2013. *Análisis zooarqueológico e industria ósea de A Rocha Forte (Santiago de Compostela – A Coruña). Campaña de 2013. Informe preliminar*. Informe nº 2013/1102/RF. Laboratorio de Prehistoria, Universidad de León. Inédito.
- Bóveda Fenández, M.J. 2013. *Actuación de excavación, restauración e estudo do Castelo de A Rocha Forte. Santiago de Compostela. Memoria dos traballos realizados*. Concello de Santiago de Compostela. Inédita.
- Casal, R. y Acuña, F. 2007. “La arqueología de la fortaleza medieval de Rocha Forte (Santiago de Compostela). In: *López-Mayan Navarrete, M. y Galbán Malagón, C. J. (Coords.). Del documento escrito a la evidencia material. Actas del I Encuentro Compostelano de Arqueología medieval*. Lóstrego: 87-114.
- Calo Lourido, F. 1998. Actividade pesqueira de Galicia, do Antigo Réximen á industrialización. In: *Alves, J.F. (Coord.). A industria portuense em perspectiva histórica. Actas do Colóquio*. Centro Leonardo Coimbra: 251-269.
- CLEMAM - *Check List of European Marine Mollusca*. <https://biotaxis.fr/clemam/index.clemam.html>
- Cornide, J. 1788. *Ensayo de una historia de los peces y otras producciones marinas de la costa de Galicia, arreglado al sistema del caballero Carlos Linneo. Con un tratado de las diversas pescas y de las redes y aparejos con que se practican*. Madrid. 263p.
- Eiras Roel, A. 1993. La historia de la alimentación en la España moderna: resultados y problemas. *Obradoiro de Historia Moderna*, 2: 35-64.
- Fernández Rodríguez, C. 2000. *Los macromamíferos en los yacimientos arqueológicos del Noroeste peninsular: un estudio económico*. Tesis Doctorales de la Universidad de Santiago de Compostela (año 2000): Humanidades. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago. 1678p.
- Fernández Rodríguez, C. 2005. La arqueozoología en el noroeste de la Península Ibérica: historia de las investigaciones. *Munibe*, 57 (1): 511-523.


- Fernández Rodríguez, C. y González Gómez de Agüero, E. (2017). *Estudio de unas valvas de ostra del Pórtico de la Gloria de la catedral de Santiago de Compostela (A Coruña). Trabajos de restauración de 2016*. Informe nº 2017/0401/PG16. Laboratorio de Prehistoria, Universidad de León. Inédito.
- Fernández Rodríguez, C., González Gómez de Agüero, E. y Martínez Peñín, C. 2018. Estudio de un conjunto de materiales arqueológicos de época medieval de O Cruceiro-San Martiño (Moaña, Pontevedra). *Férvedes*, 9: 197-207.
- Ferreira Priegue, E. 1998. O desenvolvemento da actividade pesqueira desde a Alta Idade Media ó século XVII. In: *Fernández Casanova, C. (Coord.). Historia da pesca en Galicia*. Biblioteca de Divulgación, Serie Galicia, nº 24: 51-86.
- González Gómez de Agüero, E., Bejega García, V. y Fernández Rodríguez, C. 2015. Explotación, conserva y comercio de moluscos en época histórica: el caso de Taramancos (Noia, A Coruña, Galicia). In: *Gutiérrez Zugasti, I., Cuenca Solana, D y González Morales, M.R. (Eds.). La investigación arqueomalacológica en la península ibérica: nuevas aportaciones*. Nadir Ediciones: 213-224.
- Gutiérrez Zugasti, I. 2009. *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. Publican, ediciones de la Universidad de Cantabria. 570p.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1) http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- López Ferreiro, A. 1895. *Fueros municipales de Santiago y de su tierra. Tomo II*. Imp. y Enc. del Seminario C. Central, Santiago de Compostela. 317p
- Mateo Pellitero, A.M. y Sartal, M. 2019. Primera valoración del registro orgánico de la etapa transicional a la Edad Moderna de un solar en la calle Arzobispo Malvar de Pontevedra (Galicia, Noroeste Ibérico)". In: *Fernández Cadenas, N. y Mateo Pellitero, P. (Eds.). Economía y política en el Mundo Hispánico a través de la historia: raíces, desarrollo y proyección*. Universidad de León: 27-42.
- Martínez Ferreiro, R., Penas Patiño, X., Torres Reino, X.M^a. 1998. Síntese histórica do marisqueo en Galicia. In: *Penas Patiño, X. (Coord.). Marisqueo en Galicia. 3ª Xornadas de medio mariño e acuicultura (Sada, 1994)*. Ediciós do Castro, Sada-A Coruña. 13-36.
- Meijide Pardo, A. 1975. Notas históricas sobre ostricultura en la Ría de Arousa. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXIV: 463-488.
- Meijide Pardo, A. 1969. Aspectos del comercio gallego de exportación a Portugal en el siglo XVIII. *Actas de las I Jornadas de Metodología Aplicada de las Ciencias Históricas (Santiago, 1973)*. Vol. 3, *Metodología de la Historia Moderna: economía y demografía*. Universidad de Santiago de Compostela: 803-824.
- Méndez Riestra, E. 2007. *Lo comido y lo servido. Una aproximación a la alimentación en Asturias desde los primeros tiempos hasta la Edad Moderna*. Ed. Trea. 260p.
- Moreno Nuño, R. 1994. *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Universidad Autónoma de Madrid. 353p. (Tesis doctoral inédita).
- Ramil González, E., Quintáns, A. y Casais Pequeño, J. 2007. *Moeche, Fortaleza-Museo del s. XXI*. Fundación CaixaGalicia, A Coruña. 393 p.

- Rouco Collazo, J. 2017. Las funciones de una fortaleza bajomedieval: el caso de Pambre. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, LXIV: 167-197.
- Stein, J.K. 1992. *Deciphering a shell midden*. AcademicPress, Inc. 375p.
- Trigo, J.E., Díaz Agras, G.J., García Álvarez, O.L., Guerra Sierra, A., Moreira da Rocha, J., Pérez Dieste, J., Rolán Mosquera, E., Souza Troncoso, J. y Urgorri, V. 2018. *Guía de los moluscos marinos de Galicia*. Universidade de Vigo. 832 p.
- Vázquez Collazo, S. 2014. *Intervención arqueológica derivada das obras de rehabilitación no Castelo de Pambre (Palas de Rei-Lugo). Informe valorativo*. Xunta de Galicia. Inédito.
- WORMS - *World Register of Marine Species*. <http://www.marineespecies.org/>

Índice de autores

APARICIO, M ^a Teresa	teresa@mncn.csic.es
ARNIZ MATEOS, Rosa M.	rosamaria.arniz@unican.es
AURA TORTOSA, J. Emili	J.Emili.Aura@uv.es
BALCÁZAR-CAMPOS, Nicole	nibalcam@alumni.uv.es
BEJEGA-GARCÍA, Víctor	arqueomalacoleon@hotmail.es
BERNAL-CASASOLA, Darío	dario.bernal@uca.es
CAMALICH-MASSIEU, María Dolores	dmassieu@ull.edu.es
CANTILLO DUARTE, Juan Jesús	jesus.cantillo@uca.es
CLOP-GARCÍA, Xavier	xavier.clop@uab.cat
CUENCA-SOLANA, David	cuencad@unican.es
DEL VALLE, Laura	lauradelvalle.geo@gmail.com
DÍAZ, José J.	josejuan.diaz@uca.es
DOMÈNECH, Rosa	rosa.domenech@ub.edu
DOMÍNGUEZ-BELLA, Salvador	salvador.dominguez@uca.es
ESTEVE, Xavier	xesteveg@gmail.com
EXPÓSITO, José Ángel.	josea.exposito@juntadeandalucia.es
FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, Carlos	cferr@unileon.es
FERNÁNDEZ, Marina	marinafernandez@ub.edu
FUERTES-PRIETO, María Natividad	n.fuertes@unileon.es
GARCÍA-PANTOJA, María Eugenia	eugarciapantoja@gmail.com
GARCÍA-PUCHOL, Oreto	oreto.garcia@uv.es
GILI, Carles	carles654@yahoo.es
GONZÁLEZ-GÓMEZ DE AGÜERO, Eduardo	arqueomalacoleon@hotmail.es
GONZÁLEZ-RUIZ, Mari Carmen	maria.gonzalezruiz@ulpgc.es
HERNÁNDEZ-GASCH, Jordi	jhernandezgasch@gmail.com
JIMÉNEZ-CAMINO, Rafael	cultura.arqueologia@algeciras.es
LLOVERAS, Lluís	lluissloveras@ub.edu
MALFITANA, Daniele	daniele.malfitana@unict.it
MARTÍ MATIAS, Miquel Ramon	llumpreciosa@yahoo.es
MARTÍN-SOCAS, Dimas	dsocas@ull.edu.es
MARTINELL, Jordi	jmartinell@ub.edu
MAZZAGLIA, Antonio	nino.mazzaglia@cnr.it
MESA-HERNÁNDEZ, Eduardo	emimesher@gmail.com
MIRÓ, Carme	cmiro@bcn.cat
MORENO-GARCÍA, Marta	marta.moreno@cchs.csic.es
NADAL, Jordi	jordinadal@ub.edu
NADAL, Maria	maria.betelgeuse@gmail.com

NONZA-MICAELLI, Angélique	nonza@univ-corse.fr
OMS, Francesc Xavier	oms@ub.edu
PASCUAL-BENITO, Josep Lluís	josep.ll.pascual@uv.es
PONS, Guillem X.	guillemx.pons@uib.es
RAMOS, Jordi	ramoselprat@gmail.com
RIERA, Santiago	rieram@ub.edu
RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, Amelia	amelia.rodriquez@ulpgc.es
RODRÍGUEZ-SANTOS, Francisco Javier:	javirosantos@gmail.com
SOLER-MAYOR, Begoña	bsoler63@gmail.com
VICENS, Damià	dvicens7@hotmail.com
VICENS, Miquel Àngel	vicensisiquier@gmail.com



VI Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica

Organizada



MUSEU DE MALLORCA



Societat d'Història
Natural de les Balears



AMICS DELS CLOSOS



Universitat
de les Illes Balears

con la col·laboració



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I TERRITORI
B DIRECCIÓ GENERAL
ESPAIS NATURALS
I BIODIVERSITAT



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



Consell de
Mallorca

Edició patrocinada

Departament de Cultura, Patrimoni
i Política Lingüística
Consell de Mallorca