

Registro fósil del Cuaternario litoral de Menorca

Damià Vicencs^{1,2} y Guillem X. Pons^{1,2,3}

¹ Societat d'Història Natural de les Balears, SHNB, Palma.

² Departament de Geografia, Universitat de les Illes Balears, Palma.

³ Institut Menorquí d'Estudis, IME, Maó.

RESUMEN

Se realiza un inventario del registro paleontológico de los depósitos litorales del Cuaternario en Menorca a partir de la bibliografía. La isla no es rica en yacimientos de playas fósiles y estos se hallan mayoritariamente en el litoral S. El registro fósil de taxones de origen marino es discreto y no se han hallado muchos fósiles termófilos. Los moluscos son los más abundantes en detrimento de otras clases en donde los fósiles se presentan escasamente. Los paleosuelos y eolianitas se hallan distribuidos por todo el litoral menorquín y el registro paleontológico es el propio de una isla, un número no muy alto de taxones terrestres con un elevado grado de endemismos. Los fósiles terrestres mayoritarios son también moluscos.

Palabras clave: Cuaternario, Pleistoceno, yacimientos, Mollusca, Menorca.

ABSTRACT

An inventory of the paleontological record of the coastal deposits of the Quaternary in Menorca is made from the bibliography. The island is not rich in deposits of fossil beaches and these are mostly on the coast S. The fossil record of marine-derived taxa is discrete and many thermophilic fossils have not been found. Molluscs are the most abundant to the detriment of other classes where the fossils are presented sparingly. Palaeosols and Eolianites are distributed throughout the coast of Menorca and the paleontological record is that of an island, a not very high number of terrestrial taxa with a high degree of endemism. The majority fossils are mollusks.

Keywords: Quaternary, Pleistocene, Paleontological sites, Mollusca, Menorca.

1 | Introducción

Menorca es la segunda isla en extensión de las cinco islas mayores y el centenar de islotes que componen el archipiélago de las islas Baleares. Sus 716 km² suponen casi el 14% de la superficie del archipiélago, mientras que su perímetro, con 285,7 km de la línea de costa, representa el 23,06% del linde marítimo-terrestre de las islas. Menorca presenta una forma rectangular de disposición E-W basculada, levemente, en su extremo oriental hacia el sur (Pons y Gómez-Pujol, 2003).

Las *Illes Balears* tienen la suerte de poseer yacimientos cuaternarios de origen kárstico y de origen litoral, los cuales han proporcionado fósiles para realizar multitud de trabajos relacionados con el registro paleontológico. Sin lugar a dudas el conocimiento de la fauna vertebrada insular del Mioceno, Plioceno y Cuaternario es conocida gracias a los yacimientos kársticos (Sondaar *et al.*, 1995), aunque los yacimientos del litoral han aportado conocimientos complementarios, como las icnitas de varios vertebrados, algún hueso de ave, etc. Los invertebrados fósiles del Cuaternario, mayoritariamente los moluscos, son conocidos por los fósiles procedentes de yacimientos litorales (Cuerda 1975) y de los kársticos (Vicencs y Pons, 2011).

Las primeras referencias sobre afloramientos cuaternarios de Menorca las hallamos en trabajos de Nolan (1895, 1933) y Fallot (1922, 1933) en donde el Cuaternario aparece como un apartado dentro de la obra.



Figura 1. Benet Mercadal i Pons (1925-1999). Investigador pionero del Cuaternario de Menorca.

Figure 1. Benet Mercadal i Pons (1925-1999). Pioneer researcher on the Quaternary of Menorca.

La paleontóloga Dorothea Bate, también a principios del s. XX (Bate 1914, 1918), da a conocer la fauna de vertebrados del Pleistoceno de Menorca, destacando el peculiar caprino *Myotragus balearicus* y Andrews (1915) realiza un trabajo específico sobre este. Tienen que transcurrir bastantes años para que los trabajos de paleontología de vertebrados se reinicien, así Bate (1944) describe la musaraña fósil *Nesiotites hidalgo* a partir de materiales procedentes de Mallorca y de Menorca. Posteriormente es Mercadal (1959) quien cita *M. balearicus* en la *Cova Murada* y en otras localidades de la isla (Mercadal 1966, 1967).

El naturalista Benet Mercadal (Fig. 1) publicó artículos desde finales de los 50 hasta mediados de los 80, la gran mayoría de ellos relacionados con la estratigrafía y paleontología del Cuaternario menorquín, siendo una figura clave en el conocimiento de la geología de la isla. Importantes investigadores como Bauzá, Cuerda, Obrador, Rosell, Villalta, Pretus, etc, no dudaron en colaborar con él (Obrador, 1999). Su legado, una colección geológica y paleontológica está depositada en el Museo de Menorca (Fernández *et al.*, 2017).

Ya en los inicios de los 80 aparecen toda una serie de trabajos sobre paleontología de vertebrados que incluyen la descripción de especies antiguas de mamíferos autóctonos, de aves, reptiles, anfibios, que van de una cronología del Plioceno superior al Pleistoceno superior, y escritos por diversos paleontólogos como son: Agustí, Alcover, Kotsakis, Mourer-Chauviré, Moyà-Solà, Pons-Moyà, Sanchis y Reumer (Seguí *et al.*, 1998).

En los años 90 salen a la luz publicaciones, que como las anteriores se realizan a partir de materiales procedentes de yacimientos kársticos. Seguí *et al.* (1998) presentan los resultados de la excavación de la *Cova C-2 (Ciutadella)*, de donde se exhumaron 1762 huesos de *M. balearicus* y 53 de *Elyomys morpheus*, así como restos de aves y de moluscos. El mismo autor presenta su tesis referida al registro paleornitológico de yacimientos de origen kárstico de Mallorca y Menorca (Seguí, 1998). Quintana (1998a) cita la presencia del molusco *Xerocrassa frater* en yacimientos kársticos y también, en otro trabajo, realiza un inventario de los yacimientos de vertebrados del Mio-Pleistoceno (Quintana 1998b).

Josep Quintana realiza una serie de artículos que culminan en una tesis referida al conejo gigante de Menorca, *Nuralagus rex*, que aunque sea pre-Cuaternario, es impres-

Figura 2. G. X. Pons (izq.) y J. Quintana (der.) en un stand de la SHNB y del IME en la Feria de la Ciencia 2008, en Palma. Quintana es un investigador clave el estudio de la fauna Pliocena y Cuaternaria continental de Menorca, así como de la actual.

Figure 2. G. X. Pons (left) and J. Quintana (right) at a SHNB and IME booth at the 2008 Science Exhibition in Palma. Quintana is a key researcher in the study of nowadays and the Pliocene and Quaternary continental fauna of Menorca.



cindible para comprender el componente faunístico en condiciones de insularidad del Cuaternario (Quintana 2005). Sin lugar a dudas este investigador (Fig. 2) es una figura clave en cuanto al estudio del Cuaternario menorquín tanto de la fauna vertebrada como invertebrada continental (Bover, 2008).

Cuerda (1975) en su magistral obra “Los tiempos Cuaternarios en Baleares” sintetiza lo que se conoce del Cuaternario de Menorca.

Bourrouilh (1983) publica su tesis que trata sobre la estratigrafía y tectónica de Menorca y nordeste de Mallorca, dedicando un apartado al Cuaternario menorquín.

Gasull (1963a; 1963b; 1964; 1965; 1969) realizó estudios sobre la fauna de moluscos continentales actuales de las Baleares, cita también el registro fósil y las localidades en donde se habían hallado.

Vicens y Pons (2011) enumeran los taxones de invertebrados citados en yacimientos menorquines de origen kárstico.

Recientemente, Pomar (2016) realiza una tesis en dónde se estudia la arquitectura y facies deposicionales de la interferencia entre la sedimentación aluvial, coluvial y eólica del Pleistoceno superior en afloramientos de Menorca y Mallorca. En la isla de Menorca estudia distintas localidades, como son *Tirant-Fornells*, *Algaiarens*, *Ets Alocs*, *Binimel-là*, *Cavalleria-Cala Mica* y *Pedrer de sa Nitja*. Este mismo autor considera que los estudios que tratan de los depósitos del Cuaternario de Menorca son escasos y dispersos en las últimas décadas, si bien algunos de los trabajos ponen de manifiesto la importante presencia de yacimientos cuaternarios.

No quisiéramos acabar esta breve introducción sin comentar que existen dos excelentes monografías sobre la isla de Menorca. La primera, coincidiendo con las XVIII Jornadas de Geografía Física se realizó un monográfico sobre la Geografía Física de Menorca (Rosselló *et al.*, 2003). La segunda, se trata exclusivamente la zona de Migjorn (sur) de Menorca, una completa historia natural que comprende tanto la geografía física como el papel del hombre en su modelado (Fornós *et al.*, 2004).

2 | Estudio del registro paleontológico del Cuaternario litoral: antecedentes

La primera cita sobre la presencia de niveles cuaternarios con fósiles marinos proviene de Nolan (1933), y dice que hay unos depósitos arcillosos con *Cardium rusticum* y *Cerithium vulgatum* en sa Boval.

Hay que esperar un cuarto de siglo para retomar los estudios sobre el Cuaternario de Menorca, así Mercadal (1959) en un trabajo de la costa Sur menorquina menciona una serie de yacimientos con fauna marina y / o continental (Fig. 1). El mismo año, Muntaner (1959) estudia el yacimiento de *son Bou*, y al año siguiente, Mercadal (1960) hace referencia a que en la zona septentrional de la isla no ha encontrado ningún fósil, refiriéndose implícitamente a los depósitos de playa con fósiles marinos, ya que después habla de yacimiento donde si ha encontrado gasterópodos terrestres.

Solé-Sabarís (1962) en un trabajo sobre el Cuaternario de las Islas Baleares, sintetiza todo el conocimiento sobre el Cuaternario marino de Menorca (Fig. 3 y 4). Según su opinión, las formaciones cuaternarias marinas en Menorca son escasas y tienen poca extensión, al contrario de lo que pasa en Mallorca y en Ibiza. Casi al mismo tiempo, los depósitos discordantes post-miocenos de *la Mola de Fornells* son estudiados por Bourrouilh y Magné (1963), dándoles una cronología comprendida entre el Plioceno superior y el Pleistoceno inferior. Gasull (1963a) aporta citas de moluscos terrestres endémicos procedentes de yacimientos del Pleistoceno superior. Este mismo autor describe *Xerocrassa cuerda*, endemismo menorquín extinto del Pleistoceno superior (Gasull, 1963b). Años más tarde, Quintana (1995b) amplía las localidades donde se ha encontrado este taxón.

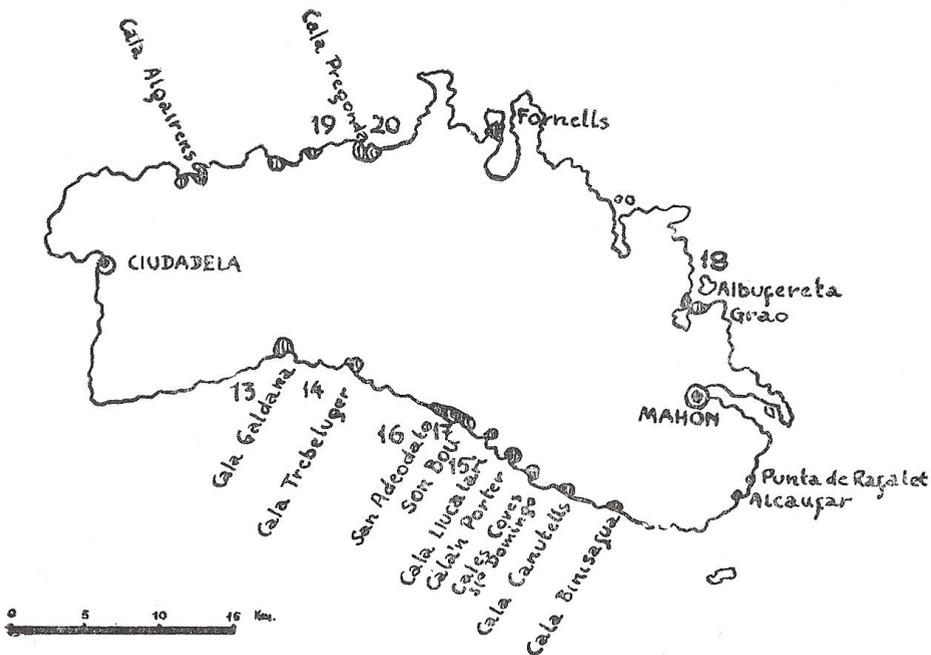


Figura 3. Localización de los depósitos marinos tirrenienses según Solé-Sabarís (1964). La figura fue realizada por el cuaternarista menorquín Benet Mercadal, corrigiendo algunos errores que aparecían en la obra original de Solé-Sabarís (1962).

Figure 3. Location of the Tyrrhenian marine deposits according to Solé-Sabarís (1964). The figure was made by the minorcan quaternarist Benet Mercadal, correcting some errors that appeared in the original work of Solé-Sabarís (1962).

En la Revista de Menorca aparece la parte del trabajo de Solé-Sabarís (1962) publicado en Quaternaria que trata de Menorca, y que Benet Mercadal traduce al castellano, ya que el trabajo original estaba en francés. En esta versión aparece un detalle interesante ya que se rectifican localidades mal situadas sobre Menorca en el trabajo original (Fig. 3).

Cuerda *et al.* (1966) revisan algunos de los yacimientos antes estudiados, localizaron ranuras litorales correspondientes a dos niveles marinos, y a unos 500 m al O de *cala Santa Galdana* localizaron un yacimiento del Pleistoceno superior inédito hasta entonces.

Los materiales continentales cuaternarios de la Isla del Aire fueron estudiados por Rosell *et al.* (1969) y poco después Mercadal *et al.* (1972) estudian los moluscos fósiles presentes y amplían los conocimientos que se tenían sobre los diferentes ni-

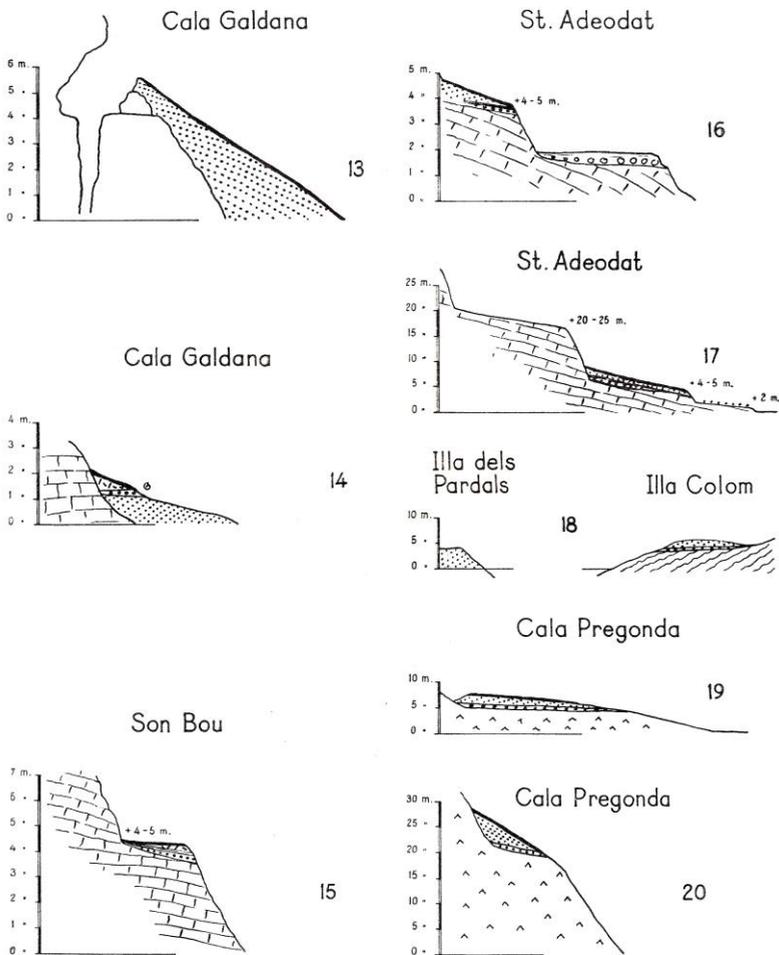


Figura 4. Cortes estratigráficos realizados por Solé-Sabarís (1962) en la isla de Menorca.

Figure 4. Stratigraphic sections by Solé-Sabarís (1962) on the island of Menorca.

veles cuaternarios, así al N de la Isla del Aire, un nivel marino donde no se encontró ningún taxón bioindicador lo atribuyen al Paleotirreniense con reservas. Por encima de estos materiales hay niveles con unos fósiles atribuidos a coprolitos de *Myotragus*, y por encima playas del Pleistoceno superior.

Unas tobas calcáreas, cerca de Mahón, son descritas por Obrador y Mercadal (1969a), y también son descritos unos depósitos continentales cuaternarios en el puerto (Obrador y Mercadal, 1969b).

Mercadal *et al.* (1970) comentan la problemática referente la cronología de los afloramientos de la *Mola de Fornells*, el *Cap de Cavalleria* y los de *l'illa de s'Aire*. Entre ellos hay paleosuelos limosos, de color rojo, con rizolitos y gasterópodos terrestres. En la *Mola de Fornells*, el *Cap de Cavalleria* y la *Punta de na Guillermina*, le dan una cronología entre el Emiliense (Pleistoceno inferior) y el Milaziense (Pleistoceno medio reciente). Los niveles eólicos de la *Illa de l'Aire* le dan una cronología entre el Paleotirreniense y el Eutirreniense.

Cuerda (1975) realiza un estado de la cuestión, y comenta que Menorca es relativamente rica en yacimientos del Pleistoceno superior, aunque son pobres en fauna si se les compara con los de Mallorca, y además, contienen pocos ejemplares de las especies termófilas.

Restos de playa del Pleistoceno superior, situadas en la *cova des Pont*, en *Binibèquer*, son citadas y brevemente descritas por Mercadal y Petrus (1980).

Obrador y Mercadal (1981) hacen un resumen de las aportaciones hechas sobre el Cuaternario.

Henningesen (1990) describe las diferentes tipologías de eolianitas del Norte de la isla, así como su cronología.

Rastros de *Myotragus* y de *Hypnomys* son descritos por Quintana (1993) en los sedimentos dunares pleistocénicos de las *penyes d'Alparico (Ciudadella de Menorca)*. Posteriormente, se vuelven a describir huellas de *Hypnomys* en la *cova de sa Duna* (Quintana y Arnau, 2004).

Quintana (2006a) revisa el estatus taxonómico del extinto molusco *Mastus pupa* de Menorca y Mallorca, y todos los datos sugieren la descripción de una nueva especie, *Chondrula gymnesica*, con los estratotipos en Menorca (Fig. 5).



Figura 5. *Chondrula gymnesica* (citada en la literatura como *Mastus pupa*) descrita por Quintana (2006) como especie válida y endémica de las Gimnesias, cuya localidad tipo es Punta des Vernís (N Menorca).

Figure 5. *Chondrula gymnesica* (formerly known as *Mastus pupa*) described by Quintana (2006) as a valid and endemic species of the Gymnesic Is., whose locus typicus is Punta des Vernís (N Menorca).

Pomar *et al.* (2013) en la zona de *Tirant-Fornells* datan dos niveles de eolianitas mediante técnicas de termoluminiscencia (OSL). También reinterpretan ciertos depósitos considerados origen eólico pero que en tienen un origen aluvial.

Aparte de todo lo dicho hasta ahora, son especialmente importantes las aportaciones hechas por Quintana (1995a; 1998b), muchas de las cuales están basadas en yacimientos de origen cárstico del Cuaternario antiguo; sobre las icnitas de vertebrados del Pleistoceno superior (Quintana 1993; Quintana y Arnau 2004); sobre los moluscos fósiles y actuales del Cuaternario (ver bibliografía).

Vicens (2015) en su tesis doctoral sobre el Cuaternario de Mallorca realiza un amplio resumen de los datos que se conocen de Menorca.

3 | Los yacimientos

Cuerda (1975), refiriéndose a los depósitos de playas fósiles, indica que Menorca es relativamente rica en yacimientos del Pleistoceno superior, sin embargo tienen un registro fósil pobre si los comparamos con los de Mallorca y además se han hallado pocos ejemplares de moluscos termófilos. Pons *et al.* (2017) consideran que Menorca es más bien pobre en yacimientos cuaternarios con fósiles marinos.

Referente a la distribución de los yacimientos de playa se hallan en mayor número en el litoral S de la isla. Los yacimientos con fósiles terrestres se hallan distribuidos por todo el litoral. En la Tabla 1 y la Fig. 6 quedan recogidos todos los yacimientos

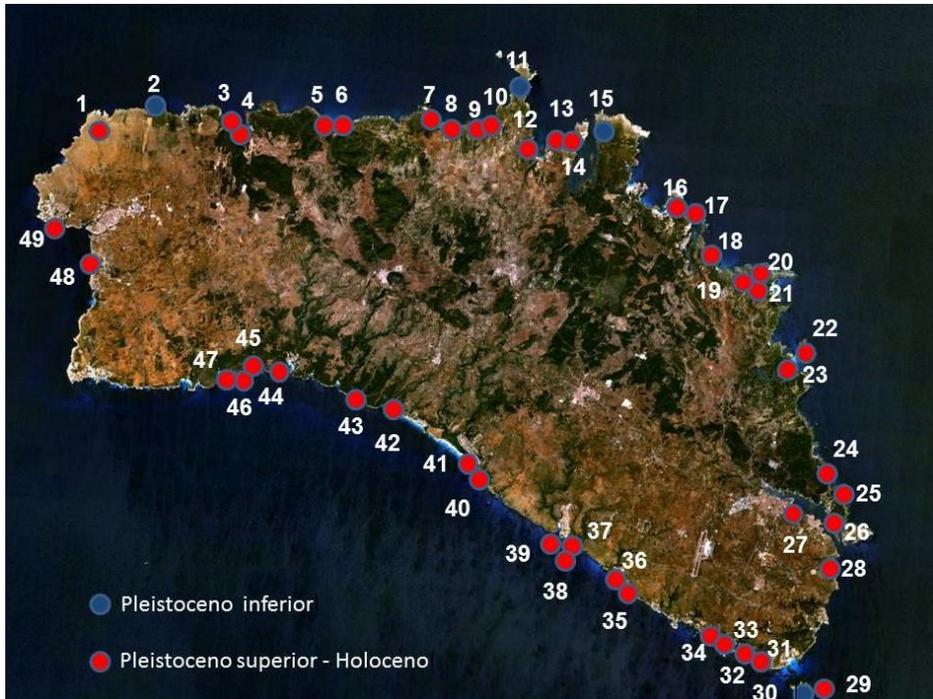


Figura 6. Localización de los depósitos del Cuaternario citados en el texto (ver tabla 1).

Figure 6. Location of Quaternary deposits cited in the text (see table 1).

Yacimiento	Municipio	Edad	Fauna	Referencia
1 *Cova C-2●	Ciutadella	Ps-H	T	Quintana (1995b); Seguí et al., (1998)
2 Punta de na Guillemina	Ciutadella	Pli-Pi	T	Mercadal et al., (1970)
3 Algaiarens ♦	Ciutadella	Ps	T, M	Quintana (1995,2006); Pomar (2016)
4 La Vall	Ciutadella	H	T	Quintana (1995b)
5 El Pilar	Ciutadella	H	T	Quintana (1995b)
6 Es Alocs	Ferrieres	Ps	T	Pomar (2016)
7 Cala Pregonda	Es Mercadal	Ps	M	Cuerda (1975)
8 Binimel·là	Es Mercadal	Ps	T	Quintana (1995b)
9 Cala Mica	Es Mercadal	Ps	T	Pomar (2016)
10 Platja de Cavalleria	Es Mercadal	Ps	T	Pomar (2016)
11 Cap de Cavalleria	Es Mercadal	Pli-Pi	T	Mercadal et al., (1970)
12 Cala Tirant	Es Mercadal	Ps	T	Mercadal et al., (1970)
13 Es Ciprer-Baix des Guix ♦	Es Mercadal	Ps	T	Pomar (2016)
14 Baix des Guix	Es Mercadal	Ps	T	Mercadal (1960); Cuerda (1975)
15 Mola de Fornells	Es Mercadal	Pli-Pi	T	Bourrouilh y Magné (1963)
16 Na Macaret●	Es Mercadal	Ps	T	Quintana (1998)
17 Na Macaret	Es Mercadal	H	T	Datos inéditos
18 *Platja des Savinar	Maó	Ps	T	Mercadal et al., (1970)
19 *Es Bec Vermell	Maó	Ps	T	Pons et al., (2017)
20 Cap de Favàritx	Maó	Ps-H	T	Quintana y Vilella (2001)
21 Cala Presili	Maó	Ps	T	Pons et al., (2017)
22 Illa d'en Colom	Maó	Ps	SF ♦	Solé-Sabarís (1962)
23 Es Grau	Maó	Ps	T	Mercadal (1960; 1967)
24 Sa Mesquida	Maó	Ps	T	Gasull (1963)
25 Cap Negre	Maó	Ps	T	Gasull (1963)
26 *Illa de Llatzaret●	Maó	Ps-H	T	Obrador y Mercadal (1969)
27 Cala Figuera	Es Castell	Ps	T	Gasull (1963a)
28 Cala des Rafalet	Es Castell	Ps	M	Mercadal (1959; 1962a)
29 Illa de l'Aire	Sant Lluís	Ps	M	Mercadal et al., (1972)
30 Illa de l'Aire	Sant Lluís	Pli-Pi	T	Mercadal et al., (1970)
31 Cala de Biniancolla	Sant Lluís	Ps	T	Mercadal (1959; 1962a)
32 Cova des Pont	Sant Lluís	Ps	M	Mercadal y Petrus (1980)
33 Binissafüller	Sant Lluís	Ps	T	Mercadal (1959, 1962a)
34 Racó d'en Benet	Sant Lluís	Ps	T	Mercadal (1959)
35 Es Canutells	Maó	Ps	T, M	Mercadal (1959)
36 Cova de ses Atxes	Maó	Ps	M	Mercadal (1966)
37 Calescoves	Alaior	Ps	T, M	Mercadal (1959, 1962b; 1966)
38 *Cova de sa Duna	Alaior	Ps	T	Quintana y Arnau (2004)
39 Cala en Porter	Alaior	Ps	M	Mercadal (1959; 1962b)
40 Cala de Llucalari	Alaior	Ps	T	Mercadal (1959)
41 Platges de Son Bou	Alaior	Ps	T, M	Muntaner (1959); Mercadal (1962b)
42 Platja de Binigaus	Es Migjorn Gran	Ps	T	Mercadal (1966)
43 Cala Trebalúger	Es Migjorn Gran	Ps	M	Mercadal (1959; 1962b)
44 Cala Galdana	Ferrieres	Ps	T, M	Mercadal (1959)
45 *Racó des Rost	Ciutadella	Ps	M	Cuerda et al. (1966)
46 Macarella	Ciutadella	Ps	T	Gasull (1964)
47 *Penyes d'en Perico	Ciutadella	Ps	T	Quintana (1993)
48 Caleta d'en Gorries	Ciutadella	Ps	T, M	Mercadal (1966)
49 Cala en Blanes	Ciutadella	Ps	T, M	Mercadal (1966)

Tabla 1. Yacimientos litorales de la isla de Menorca del Plioceno-Cuaternario. Pli: Plioceno. Pi: Pleistoceno inferior. Ps: Pleistoceno superior. H: Holoceno. El registro fósil puede ser de origen continental (T) y de origen marino (M). Las referencias bibliográficas no son exhaustivas. (●): yacimientos de origen kárstico. (♦): Localidades que se corresponden con una zona.

Table 1. Pliocene-Quaternary littoral deposits on the Menorca island. Pli: Pliocene. Pi: Lower Pleistocene. Ps: Upper Pleistocene. H: Holocene. The fossil record may be continental origin (T) or marine origin (M). Bibliographic references are not exhaustive. (●): Karstic origin sites. (♦): Locations that correspond to a zone.

aunque se ha realizado una corrección toponímica siguiendo los criterios del NOTIB (Nomenclàtor Toponímic de les Illes Balears, <http://notib.recerca.iec.cat/>) a excepción de los topónimos que presentan un asterisco (*), en donde se ha seguido al IDEIB (<http://www.ideib.cat/>) o simplemente se ha citado al topónimo que utilizó el autor del artículo original. También se ha optado por citar los yacimientos del litoral que Gasull (1963a; 1963b; 1964; 1965; 1969) enumera en sus trabajos, aunque no los sitúa sobre un mapa preciso, ni tampoco los sitúa estratigráficamente.

Pomar (2016) analiza y describe muy detalladamente depósitos del Pleistoceno medio-superior de Menorca y además realiza la cronología mediante técnicas de datación absoluta de uno de ellos. La citación de fósiles es escasa ya que no era el objetivo de la tesis, sin embargo si cita la presencia de icnitas de *Myotragus* en algunos niveles de estos depósitos y la omnipresente bioturbación producida por vegetación en muchos de los niveles arenosos descritos en la tesis. Nosotros solo le dedicamos atención a la cita de icnitas.

Pons *et al.* (2017) presenta un listado previo de los yacimientos litorales del Cuaternario menorquín, y que en este trabajo ha sido ampliado. En este capítulo se ha realizado mayoritariamente un análisis a partir de los datos aportados por la bibliografía y nuevas localidades inéditas.

Cova C-2

Yacimiento de origen cárstico en donde se halló *Xerocrassa cuerdaei* en unos limos rojos transportados desde el exterior de la cueva hacia el interior por el agua de escorrentía (Quintana 1995b). *X. cuerdaei* se halló asociado a moluscos endémicos y otros alóctonos de reciente introducción, y también a *Myotragus balearicus* (Quintana 1995b; Seguí *et al.*, 1998). Citado por Quintana (1995b) con el topónimo de Cala's Pous.

Punta de na Guillemina

Este afloramiento es poco conocido ya que no se figuran fotografías del mismo en los artículos que lo citan, ni tampoco se describe. Mercadal *et al.* (1970) le asignan una edad fini-Mindel. Es probable que la edad se sitúe entre el Plioceno superior y el Pleistoceno medio.

Algaiarens

El primero que citó este yacimiento marino es Mercadal, que actuó de traductor en el artículo de Solé-Sabarís (1964), comentando que hay una terraza marina con fósiles y halló *Chondrula gymnesica* en los niveles continentales. Una año antes Gasull (1963a) cita *Oxychilus lentiformis*, *Iberellus companyonii* y *Xerocrassa nyeli* en unos limos rojos.

Cuerda (1975) dice que hay una terraza marina del Pleistoceno superior y que solamente halló *Chamelea gallina*.

Quintana (1995b) realiza un corte al O de la playa des Tancats (Fig. 10). Hay una serie sedimentaria en donde el nivel basal està constituido por un conglomerado con clastos heterométricos y una matriz rojiza. Le sigue un nivel poco potente de unos 30 cm de arenas rojizas y algunos clastos angulosos, con *O. lentiformis*, *I. companyonii* y *X. nyeli*, y algún molusco marino. Por encima se hallan unas arenas claras consolidadas, y que también se hallan entre la playa des Tancats y la des Bot, con *Ch. gymnesica*, *X. nyeli*, *X. cuerdaei*, *I. companyonii* y *O. lentiformis*.

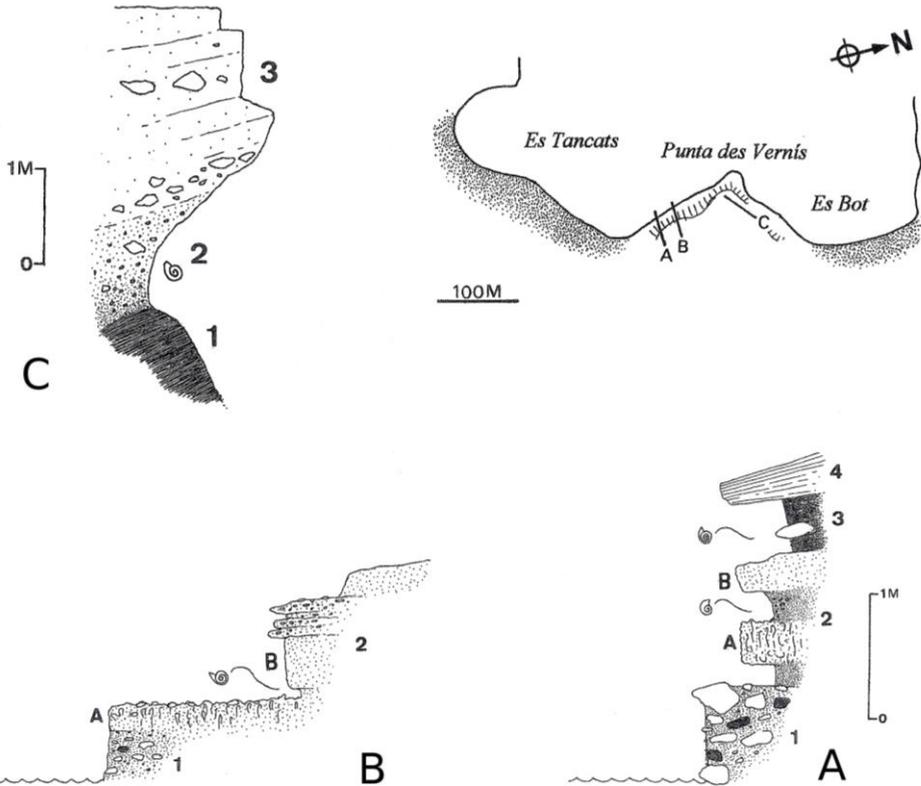


Figura 7. Situación del yacimiento del Pleistoceno superior de Punta des Vernís (Algaiarens), según Quintana (2006a). Localización de los cortes A, B y C. Cortes A y B: 1- Brecha basal. 2- Nivel arenoso, con un subnivel inferior A caracterizado por la existencia de morfologías tubulares, y un subnivel B sin estructuras remarquables. 3- Nivel arcilloso rojo. 4- Nivel superior de arenas. (Cortes E-0). Corte C: 1- Arcillas rojas. 2- Limos arenosos grises. 3- Nivel superior de arenas. (Corte SO-NE).

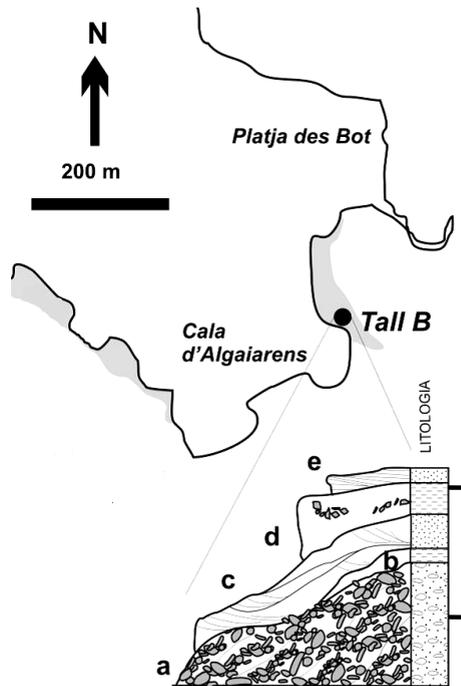
Figure 7. Location of the Upper Pleistocene site of Punta des Vernís (Algaiarens), according to Quintana (2006a). Location of cuts A, B and C. Cortions A and B: 1- Basal gap. 2- Sandy level, with a lower sub-level A characterized by the existence of tubular morphologies, and a sub-level B without remarkable structures. 3- Red clay level. 4- Upper level of sands. (Cuts E-0). Cut C: 1- Red clays. 2- Gray sandy limes. 3- Upper level of sands. (SO-NE Cut).

Quintana (2006a) describe el yacimiento de la Punta des Vernís, situado entre las playas des Tancats y la des Bot. Este Afloramiento del Pleistoceno superior contiene el estratotipo del molusco endémico extinto de las Gimnésicas *Chondrula gymnesica*. El autor realiza tres cortes estratigráficos (Fig. 7) y es quien reconsidera la posición taxonómica del érido *Mastus pupa*, separándola de ella y describiendo una nueva especie, endémica, y de distribución gimnésica, *Chondrula gymnesica*.

Pomar (2016) también realiza un corte geológico en la Punta des Vernís (Fig. 8). En el corte B, en el nivel a) también recoge la cita de *Strombus bubonius* (= *Persististrombus latus*) en el depósito que hay en el centro de la playa des Tancats. Sería la primera cita de la especie en Menorca. No obstante, recientes visitas por

Figura 8. Corte geológico de Pomar (2016) en el S de la Punta des Vernís. En la obra original consta como Tall B de Cala Algaiarens.

Figure 8. Geological cut of Pomar (2016) in the S of the Punta des Vernís. In the original work it appears as Cut B of Cala Algaiarens.



nuestra parte no han podido localizar la especie y podría tratarse de un error. En uno de los cortes (nivel a, zona superior) hemos encontrado algún ejemplar de *Acanthocardia tuberculata* (Fig. 9). También cita la presencia de icnitas de *Myotragus balearicus* en una eolianita la zona.

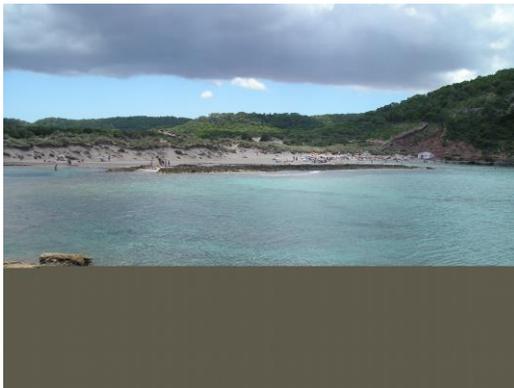


Figura 9. Playa de Algaiarens o des Tancats, fotografiada desde la Punta des Vernís (izquierda). Corte de Pomar (2016) (nivel a, zona superior de cantos redondeados) con *Acanthocardia tuberculata* (derecha).

Figure 9. Beach of Algaiarens or des Tacats photographed from Punta des Vernís (right). Profile of Pomar (2016) (level a, upper area) with *Acanthocardia tuberculata*. (left).

La Vall

En las canteras de arena abandonadas se halló *Xerocrassa cuer dai* junto con otros moluscos endémicos y otros de reciente introducción (Quintana 1995b).

El Pilar

Quintana (1995b) cita *Xerocrassa cuer dai* en tres tipos diferentes de sedimento, que por la presencia de moluscos alóctonos es indicativo que perduró probablemente hasta tiempos muy recientes.

Es Alocs

Pomar (2016) cita la presencia de icnitas de *Myotragus balearicus* en facies de ambiente eólico.

Cala Pregonda

Solé-Sabarís (1962) interpreta que hay dos niveles marinos. Uno a unos + 4-5 m y el otro a + 20 m (Fig. 4). El situado a menos altura se halla al E de la cala y está constituido por finos guijarros mezclados con limos rojos; por encima hay una eolianita. El depósito que está a más altura es más reducido.

Binimel-là

Quintana (1995b) cita la presencia de *Xerocrassa cuer dai* en un suelo amarillento junto con alguna especie de introducción reciente como es *Theba pisana* y otras endémicas, como són *Tudorella ferruginea* y *Oxychilus lentiformis*, entre otras.

Cala Mica

Pomar (2016) cita la presencia de icnitas de *Myotragus balearicus* en una eolianita.

Platja de Cavalleria

Pomar (2016) cita la presencia de icnitas de *Myotragus balearicus* en facies de ambiente aluvial. Es la primera vez que se citen icnitas del rupicaprino endémico en un ambiente aluvial.

Cap de Cavalleria

Mercadal *et al.* (1970) citan *Oxychilus lentiformis*, *Cer nuella virgata* (?), *Trochoidea pyramidata* (?), *Xeroplexa nyeli*, *Eobania vermiculata*, *Otala lactea*, *Iberellus companyonii*, *Rumina decollata*, *Rumina decollata var. maxima* y *Tudorella ferruginea*. Mercadal *et al.* (1970) asignanban una edad fini-Mindel al conjunto faunístico citado.

Bourrouilh y Magné (1963) y Bourrouilh (1983) comenta que hay *Archelix* sp., *Rumina decollata* y *Tudorella ferruginea*, dando una cronología del Plioceno superior-Cuaternario antiguo.

Quintana *et al.* (2011) describen una nueva especie de babosa fósil, *Parmacella balearica*, a partir de limacelas halladas en el paleosuelo más moderno (el número 8) que forma parte de una serie sedimentaria del Plioceno superior-Pleistoceno inferior (Fig. 10).

Cala Tirant

Mercadal *et al.* (1970) citan *Chondrula gymnesica*.

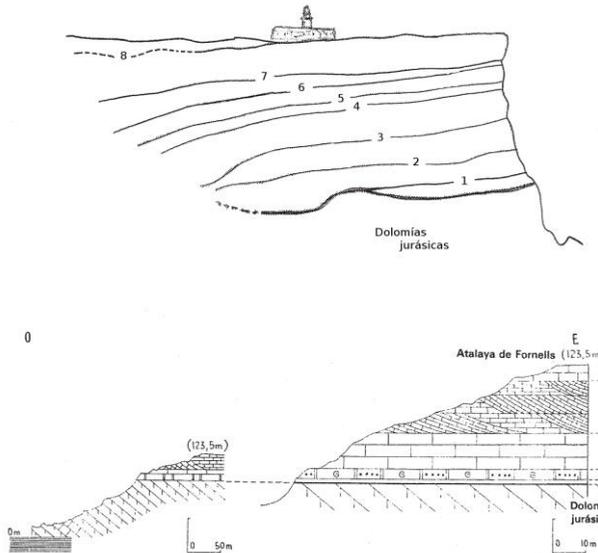


Figura 10. Corte superior: Cap de Cavalleria según Quintana *et al.* (2011). Los números correlativos indican la posición de los diferentes paleosuelos que separan los niveles calcareníticos, más potentes. La escala del afloramiento viene definida por el faro. Corte inferior: Mola de Fornells según Bourrouilh y Magné (1963). La secuencia del Plioceno superior-Cuaternario se dispone discordante sobre las calizas del Jurásico.

Figure 10. Upper section: Cap de Cavalleria according to Quintana *et al.* (2011). The correlative numbers indicate the position of the different paleosols that separate the calcarenitic levels, more powerful. The scale of the outcrop is defined by the lighthouse. Lower section: Mola de Fornells according to Bourrouilh y Magné (1963). The upper Pliocene - Quaternary sequence is discordant on Jurassic limestones.

Es Ciprer- Baix des Guix

Pomar (2016) describe y realiza un análisis sedimentológico y estratigráfico de los depósitos pleistocenos que constituyen un sistema de abanicos aluviales en esta zona. Este autor realiza la no despreciable cifra de 56 columnas estratigráficas e identifica 13 facies características que han sido agrupadas en 4 asociaciones de facies principales: ambiente costero, ambiente aluvial, ambiente coluvial y ambiente eólico. Cita la presencia de icnitas de *M. balearicus* en facies de ambiente eólico y en facies de ambiente aluvial.

Baix des Guix

Mercadal (1960) cita cerca del cementerio de Fornells, *Chondrula gymnesica*, *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa nyeli*, y *Oxychilus* sp. También cita dos especies marinas como son *Patella* sp. y *Pseudochama gryphina*, y que fueron transportadas por el viento.

Cuerda (1975) realiza un corte en una localidad que denomina Cala Guix (Fig. 11-B) y que probablemente se corresponda con la localidad citada por Mercadal (1960). Se trata de una secuencia continental y cita los moluscos terrestres anteriores.

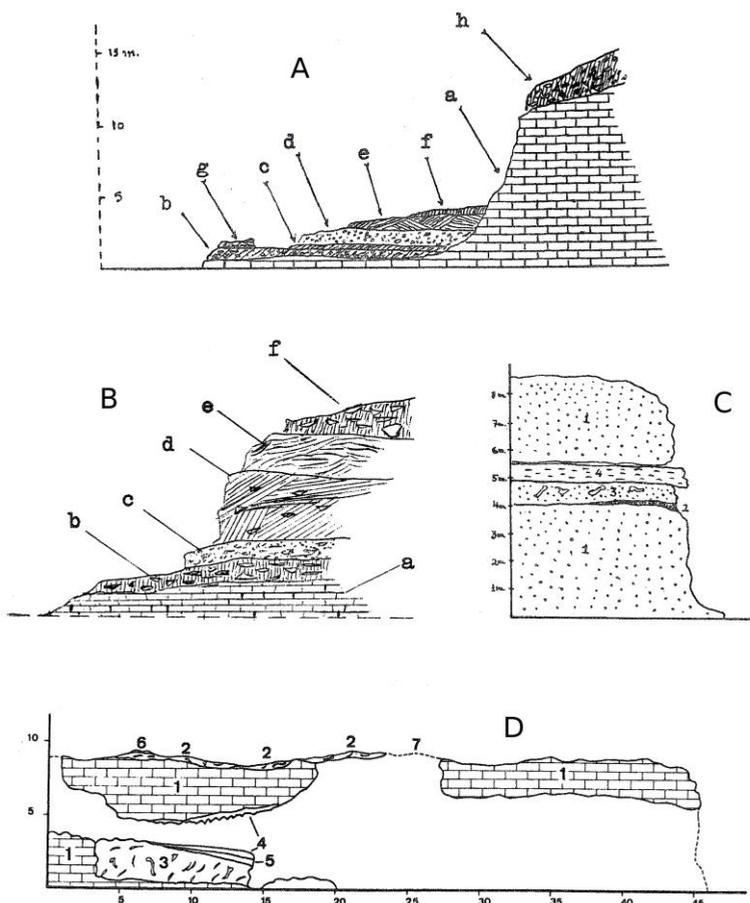


Figura 11. A- Racó des Rost, segons Cuerda *et al.* (1966): a- Calcáreas del Mioceno. b- Arenas y limos rojos con *Cerastoderma glaucum*. c- Arenas groseras cementadas. d- Arenas limosas con *Cerastoderma glaucum*. e- Eolianita. f- Limos amarillentos. g- Limos arenosos con bloques y fósiles marinos del Tirreniense III. h- Limos amarillentos con clastos angulosos. B- Cala Guix, según Cuerda (1975): a- Calcareas secundarias. b- Limos arenosos con clastos angulosos y *Ch. gymnesica*. c- Arenas marinas cementadas de final de playa. d- Eolianita de grano grosero con *Ch. gymnesica*. e- Eolianita del Würm. f- Brecha con cantos angulosos. C- Es Colomar, según Mercadal (1967): 1- Eolianita del Riss. 2- Terraza marina. 3- Eolianita con *Myotragus* sp. 4- Crosta calcárea. D- Cova des Pont (Binibèquer): 1- Mioceno. 2 y 3- Limos achocolatados con *Testudo*. 4- Colada estalagmítica. 5 y 6- Playa del MIS 5e con fósiles marinos.

Figure 11. A- Racó des Rost, according to Cuerda *et al.* (1966): a- Calcareous from the Miocene. b- Sands and red limes with *Cerastoderma glaucum*. c- Coarse sands cemented. d- Sands of sand with *Cerastoderma glaucum*. e- Eolianite. f- Yellowish limes. g- Sandy limes with blocks and marine fossils of the Tirrenian III. h- Yellowish limes with angular clasts. B- Cala Guix, according to Cuerda (1975): a- Calcareous secondary. B) Sandy limes with angular clasts and *Ch. gymnesica*. C- Cemented marine sands at the end of the beach. D- Eolianite of coarse grain with *Ch. gymnesica* E-Würm eolianite. f- Breccia with angled edges. C- Es Colomar, according to Mercadal (1967): 1- Riss eolianite. 2- Marine terrace. 3- Eolianite with *Myotragus* sp. 4- Calcareous crust. D- Cova des Pont (Binibèquer): 1 - Miocene. 2 and 3 chocolate-colored limes with *Testudo*. 4- Stalagmite wash. 5 and 6- MIS 5e beach with marine fossils.

Figura 12. La Mola de Fornells visto desde la entrada de la bahía de Fornells

Figure 12. La Mola de Fornells seen from Fornells.



Mola de Fornells

Bourrouilh y Magné (1963) y Bourrouilh (1983), asignan a los materiales de la Mola de Fornells una edad Plioceno superior-Cuaternario antiguo, a partir del estudio de la microfauna. Citan en la base de estos depósitos un nivel con *Rumina decollata* y *Tudorella ferruginea* (Fig. 10 y 12). Mercadal *et al.* (1970) atribuyen a estos sedimentos una edad del fini-Mindel y se basan en la abundante presencia de *Rumina decollata* de talla normal y de talla gigante hallados en la vecina isla de Mallorca desde la base del Mindel, citado por Cuerda (1965) y Gasull (1966).

Mercadal *et al.* (1970) citan *Oxychilus lentiformis*, *Cernuella virgata* (?), *Trochoidea pyramidata* (?), *Xeroplexa nyeli*, *Theba pisana*, *Eobania vermiculata*, *Otala lactea*, *Iberellus companyonii*, *Rumina decollata*, *Rumina decollata* var. *maxima* y *Tudorella ferruginea*.

Na Macaret

Se trata de un yacimiento de modestas dimensiones y de origen cárstico, formado por limos rojos muy cementados situados sobre las dolomías jurásicas. Se halló *Xerocrassa frater*, *Oxychilus lentiformis* y semillas de *Cneorum* (Quintana 1998a). Por la zona también hay mantos eólicos (Martín-Prieto *et al.*, 2017) en donde se halló *Xerocrassa cuerdaei*.

Platja des Sivinar

Situada a la finca de Mongofre Nou. Mercadal *et al.* (1970) citan *Chondrula gymnesica*. Posteriormente, Bourrouilh (1983) describe la secuencia cuaternaria que hay en la zona, comentando que hay pulmonados terrestres.

Es Bec Vermell

En esta localización que hay un manto eólico (Martín-Prieto *et al.*, 2017), se han observado conchas de moluscos endémicos, entre ellos *X. cuerdaei*.

Cap de Favàritx

Xerocrassa cardonae ha sido encontrada en los sedimentos dunares del Pleistoceno superior-Holoceno próximos al Cap de Favàritx (Quintana y Vilella 2001). En esta zona, antes de llegar al Cap, existe un manto eólico (Martín-Prieto *et al.*, 2017) con moluscos sub-fósiles (*Xerocrassa cuerdae*).

Cala Presili

En esta localización hay una duna remontante del Pleistoceno superior, en donde se ha observado la presencia de *Xerocrassa cuerdae*.

Illa d'en Colom

Solé-Sabarís (1962) presenta un corte (Fig. 4). Comenta que el O de la isla se observa a unos +5-6 m unos finos clastos bien rodados con algunos bloques, dando la impresión de un nivel marino. Por encima hay limos rojos y eolianitas.

Es Grau

En unas eolianitas, Mercadal (1960) cita *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa nyeli*, y *Oxychilus* sp. Pocos años después, Mercadal (1967) realiza un corte estratigráfico en es Colomar (Fig. 11-C), en donde hay restos de playa cuaternaria a unos + 4 m y que atribuye al MIS 5e, probablemente por la altura en que se hallan estos sedimentos ya que no cita ninguna especie. Cuerda (1975) interpreta que se trata de una cueva de abrasión marina excavada en una eolianita del Riss.

Solé-Sabarís (1962) comenta que se puede observar un nivel entre + 4 m y + 6 m y eolianitas en las casas des Grau.

Fornós *et al.* (1996) realizan sondeos en la albufera des Grau y estudian las muestras observando diversas facies. Destacan las facies bioconstruidas con *Cladocora caespitosa*, indicativas de condiciones plenamente marinas anteriores a la albufera actual. Los autores le atribuyen una cronología holocena.

Sa Mesquida

Gasull (1963a) cita *Oxychilus lentiformis* en una eolianita y *Iberellus companyonii* en unos limos rojos. Gasull (1963b) describe el endemismo *Xerocrassa cuerdae*, hallado en unos limos amarillentos debajo de una eolianita wurmiense a unos + 50 m.

Cap Negre

Gasull (1963a) cita *Iberellus companyonii* en unos limos amarillentos debajo de una duna. Gasull (1963b) cita *Xerocrassa cuerdae* en un mismo nivel que la localidad anterior.

Illa de Llatzaret

Se trata de un yacimiento de origen kárstico en donde se halló *Myotragus balearicus*, *Hypnomys* y los moluscos *Oxychilus lentiformis*, *Iberellus companyonii* y *Ceruellla virgata* (Obrador y Mercadal, 1969). Por los fósiles presentes la cronología es probable que esté entre el Pleistoceno superior y el Holoceno.

Cala Figuera

Gasull (1963a) cita *Iberellus companyonii* en una eolianita a +4 m.

Cala des Rafalet

Mercadal (1959) cita restos de terrazas marinas a +2 y +4 m, con los siguientes taxones: *Arca naoe*, *Barbatia barbata*, *Spondylus gaederopus*, *Cardita calyculata*, *Haliotis tuberculata lamellosa*, *Patella* sp. y *Phorcus turbinatus*. Poco después, Mercadal (1962a) vuelve a citar el yacimiento y presenta dos fotografías del mismo, situándolo en la Punta des Rafalet. Cuerda (1975) recoge esta información.

Illa de l'Aire

Situada al SE de Menorca. Según Rosell *et al.* (1969) esta isla desde el punto de vista sedimentológico puede dividirse en tres unidades: la septentrional e inferior, que probablemente se corresponde a un medio de bahía o estuario; la central, constituida por eolianitas; y la meridional, separada de las eolianitas por un nivel de rubefacción con fauna terrestre. Asignan una edad del Pleistoceno inferior al Pleistoceno medio, ya que en la parte superior de la secuencia hay restos de playa tirreniense.

Mercadal *et al.* (1970) citan *Oxychilus lentiformis*, *Cernuella virgata* (?), *Trochoidea pyramidata* (?), *Xeroplexa nyeli*, *Theba pisana*, *Otala lactea*, *Iberellus companyonii*, *Cornu aspersum* y *Tudorella ferruginea*. En este yacimiento se han encontrado numerosos coprolitos de *Myotragus balearicus*, y que si atendemos a lo investigado en Mallorca por Mas y Ripoll (2011) podría tratarse de cámaras de pupación de coleópteros.

Según Mercadal *et al.* (1972) en toda la zona N de la isla aflora un material de origen marino que constituye el basamento de la isla. Se han hallado los siguientes fósiles: *Spondylus gaederopus*, *Anomia ephippium*, *Acanthocardia tuberculata*, *Arcopella balaustina*, *Haliotis tuberculata lamellosa* y *Luria lurida*. Los autores mencionados le atribuyen una cronología del Cuaternario, indicando que sea probable que sea del Paleotirreniense.

En el Racó de s'Estància, un nivel marino por encima de las eolianitas presenta los siguientes taxones: *Barbatia barbata*, *Spondylus gaederopus*, *Anomia ephippium*, *Lima paucicostata*, *Pseudochama gryphina*, *Patella caerulea*, *Alvania cancellata*, *Rissoa violacea*, *Dendropoma cristatum*, *Bittium reticulatum* var. *latreille*, *Theridium vulgatum* y *Stromatonita haemastoma*. Este nivel por estar a + 6 m los autores anteriores le atribuyen una cronología del Eutirreniense.

En la costa E, frente s'Escull des Cagaires y a + 1 m, hay retazos de sedimentos marinos con los siguientes fósiles: *Arca naoe*, *Barbatia barbata*, *Spondylus gaederopus*, *Lima paucicostata*, *Haliotis tuberculata lamellosa*, *Diodora gibberula*, *Patella caerulea*, *Patella ulyssiponensis*, *Phorcus turbinatus*, *Phorcus turbinatus* var. *major*, *Hexaplex trunculus*, *Stromatonita haemastoma*, *Columbella rustica*, *Nassarius incrassatus* y *Conus ventricosus*. Los autores le atribuyen una cronología del Neotirreniense.

Cala de Biniancolla

Mercadal (1959) comenta que hay limos rojos con moluscos terrestres.

Cova des Pont

Localidad situada en Binibèquer, en donde hay un interesante yacimiento de *Cheirogaster gymnesica*. También hay depósitos marinos del Pleistoceno superior (Mercadal y Pretus, 1980). Hay un nivel que alcanza los + 3 m, con *Barbatia barbata*, *Spondylus gaederopus*, *Lima lima* y *Haliotis tuberculata lamellosa* que los autores anteriores consideran del MIS 5e (Fig. 11-D). Otro nivel situado a + 9 m, contiene *Arca*

noae y *Spondylus gaederopus* y es considerado un nivel más antiguo del MIS 5e que el anterior. Según nuestra opinión los dos depósitos pueden ser coetáneos y es difícil precisar si son del MIS 5e o del MIS 5a por no contener especies termófilas. El nivel más alto, el de + 9 m, es una tempestita.

Trias (1985) realiza la topografía de la cavidad y comenta que a pesar de su evolución clástica es plausible suponer una espeleogénesis inicial en régimen freático a partir de las diaclasas existentes. Vicens *et al.* (2011) la ponen como ejemplo de cavidad de abrasión marina en un estado evolutivo avanzado.

Binissafúller

Mercadal (1959) comenta que hay un suelo de alteración sobre una eolianita cuaternaria, en donde se ha hallado *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa nyeli* y *Oxychilus* sp.

Gasull (1963a) cita *Oxychilus lentiformis* en unos limos rojos. También cita *I. companyonii*, sin indicar en que materiales lo halló. Gasull (1964) cita *Xerocrassa nyeli*.

Cap Roig-Racó d'en Benet

Localización denominada por Mercadal (1959) como "frente a los Islotes d'en Marsal". En unos limos achocolatados cita *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa nyeli*, y *Oxychilus* sp.

Es Canutells

En esta localidad hay dunas cuaternarias las cuales descansan sobre conglomerados que descienden hacia el mar (Mercadal, 1959) (Fig. 13-C). Este mismo autor cita restos de playa cuaternaria a unos + 4 m, citando *Arca noae*, *Barbatia barbata*, *Anomia ephippium*, *Ctena decussata*, *Patella* sp., *Diodora gibberula*, *Bursa scrobilator*. En una eolianita cita *Iberellus companyonii*, *Xerocrassa prietoi*, *Tudorella ferruginea* y *Chondrula gymnesica*.

Gasull (1963a) cita *Oxychilus lentiformis* en unos limos rojos; también cita *Tudorella ferruginea* y *Iberellus companyonii* en esta localidad, sin especificar en qué materiales los encontró. Gasull (1964) cita *Xerocrassa nyeli*, sin especificar los materiales. Gasull (1965) cita *Chondrula gymnesica* en unos limos rojos.

Cuerda (1975) en la eolianita cita los moluscos anteriores y *Oxychilus lentiformis*. En lugar de *X. prietoi* cita *X. nyeli*. Cuerda (1975) no precisa la edad dentro del Pleistoceno superior. Lo más probable es que este nivel marino, por la presencia de *Bursa scrobilator*, solo hallado en el MIS 5e de las Baleares (Cuerda, 1987; Vicens 2015), sea de esta edad.

En la zona hay una cavidad, en donde se puede observar en una pared, arenas cementadas de origen eólico del Cuaternario reciente y erosionadas por el mar (Trias y Ginés, 1989).

Cova de ses Atxes

Cavidad situada al W de es Canutells. En el interior de la cueva hay una playa cuaternaria a unos + 4 m. Mercadal (1966) cita las siguientes especies: *Arca noae*, *Barbatia plicata*, *Spondylus gaederopus*, *Cerastoderma glaucum*, *Monoplex parthenopeus* y *Conus ventricosus*. Por la presencia de fauna termófila, Mercadal (1966) le asigna una edad del Eutyrrheniense (=MIS 5e). Edad corroborada por Cuerda (1975).

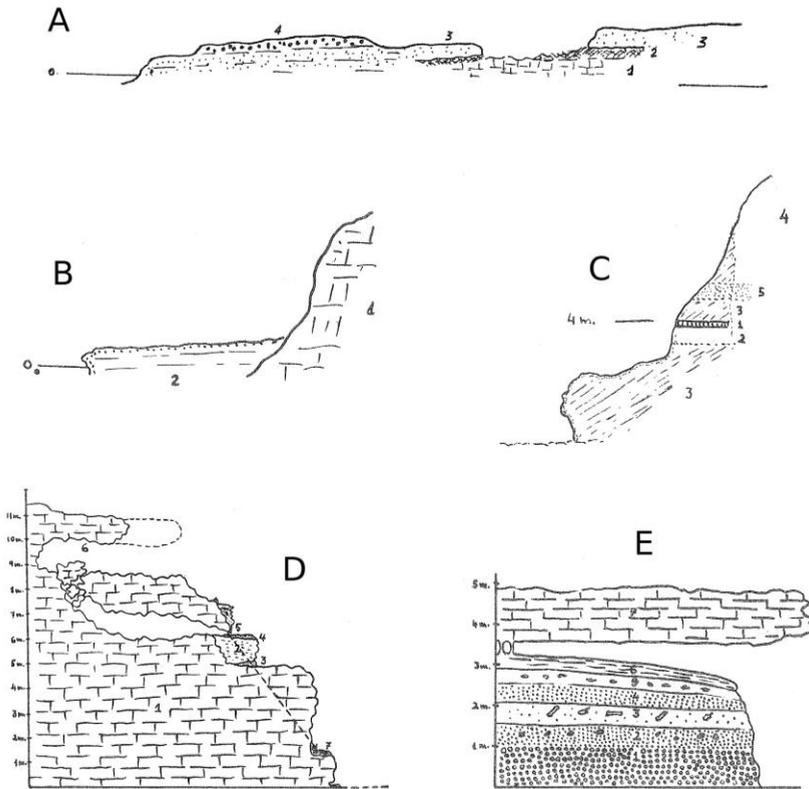


Figura 13. A- Son Bou, según Muntaner (1959): 1- Calcáreas del Mioceno. 2-Limos arenosos rojos con *Ch. gymnesica*. 3- Arenas cementadas con *Ch. Gymnesica* y algún fósil marino. 4- Playa fósil entre +1,5 m y + 2 m, con fósiles marinos. B- Trebalúger, según Mercadal (1959): 1- Calizas del Mioceno. 2- Playa del Tirreniense + 2 m. C- Es Canutells, según Mercadal (1959): 1- Terraza marina. 2- Limos achocolatados. 3- Conglomerados. 4- Acantibdo antiguo. 5- Eolianitas. D- Cala en Blanes, según Mercadal (1967): 1- Mioceno. 2- Limos rojos con gasterópodos. 3- Terraza marina. 4- Terraza marina del Tirreniense II con fósiles. 5- Limos pardos con *Myotragus balearicus*. 6- Cueva. 7- Depósito osífero proveniente de los limos pardos, sobre el que descansan restos de playa del Tirreniense III. E- Caleta d'en Gorrias según Mercadal (1966): 1- Cantos rodados con alguna especie marina. 2- Playa con arenas rojizas y fósiles. 3- Limos rojizos con *Myotragus*. 4- Eolianita. 5- Conglomerado y eolianita. 6- Crosta calcárea. 7- Acantilado miocénico.

Figure 13. A- Son Bou, according to Muntaner (1959): 1- Calcareous from the Miocene. 2-Red sandy limes with *Ch. gymnesica*. 3 - Cemented sands with *Ch. gymnesica* and some marine fossils. 4- Fossil beach between +1.5 m and + 2 m, with marine fossils. B- Trebalúger, according to Mercadal (1959): 1- Miocene Limestones. 2- Playa del Tirreniense + 2 m. C- It is Canutells, according to Mercadal (1959): 1- Marine terrace. 2- Chocolate limos. 3- Conglomerates. 4- Acantibdo ancient. 5 - Eolianites. D- Cala in Blanes, according to Mercadal (1967): 1- Miocene. 2- Red limes with gastropods. 3- Marine terrace. 4 - Marine terrace of the Tirrenian II with fossils. 5- Gray limbs with *Myotragus balearicus*. 6- Cave. 7- *Oscilla* deposit from the brown silks, on which rests the beach of the Tirrenian III. E- Caleta d'en Gorrias according to Mercadal (1966): 1- Boulders with some marine species. 2- Beach with red sands and fossils. 3- Reddish limes with *Myotragus*. 4- Eolianite. 5- Conglomerate and Eolianite. 6- Calcareous crust. 7- Myocene Cliff.

Calescoves

Mercadal (1959) cita una playa cuaternaria a unos + 2m en la calita que hay en el Oeste de la cala (*cala de Sant Domingo*), y en unos limos rojos dice que hay gasterópodos terrestres, pero no cita ninguna especie. También comenta que la punta que separa la calita anterior de la que hay en la zona oriental, hay una playa cuaternaria sin fósiles a + 1m, y por encima un suelo de alteración con clastos y finalizando la secuencia una eolianita con *Chondrula gymnesica*.

Un año después Mercadal (1960) halla taxones anteriormente no citados en *Calescoves*, con son *Patella caerulea*, *Phorcus turbinatus*, *Stromatonita haemastoma* y *Conus ermineus*, sin embargo no precisa la localización exacta.

Gasull (1963a) cita los moluscos terrestres *O. lentiformis* y *I. companyonii* y *X. nyeli* en unos limos rojos.

Mercadal (1966) comenta que al W de la cala existe una potente eolianita del Riss conteniendo limos rojos con pulmonados terrestres. La eolianita ha sido explotada por el hombre.

Cuerda (1975) asigna una cronología del Eutyrrheniense (=MIS 5e) al depósito marino, comentando que en algunos puntos se hallan recubiertos por limos rojos con *Myotragus*.

Cova de sa Duna

Quintana y Arnau (2004) describen las pisadas i rastros de *Hypnomys* localizados en la superficie de una eolianita del Pleistoceno superior que rellena parcialmente la cova de sa Duna. La ausencia de marcas de la cola se ha interpretado como un indicio de que *Hypnomys* no arrastraba la cola al desplazarse.

Cala en Porter

A unos + 0,8 m hay restos de playa cuaternaria con la siguiente fauna (Mercadal, 1959): *Arca noae*, *Barbatia barbata*, *Ungulina* af. *cuneata*, *Chama gryphoides*, *Pseudochama gryphina*, *Cerastoderma glaucum*, *Donax trunculus*, *Patella lusitanica*, *Phorcus turbinatus*, *Stromatonita haemastoma*, *Columbella rustica*, *Conus ventricosus*, *Trimusculus mammillaris*. Mercadal (1959) comenta que *S. haemastoma* presenta por lo menos tres variaciones morfológicas.

Cuerda (1975), a su vez, comenta que la única especie de interés estratigráfico es *Ungulina* cf. *cuneata*, y que cronológicamente bien pudiera ser del Neotyrrheniense (=MIS 5a).

Gasull (1965) cita *Chondrula gymnesica* en una eolianita limosa.

Cala de Llucalari

En la parte occidental de la cala, Mercadal (1959) comenta que hay potentes bancos de conglomerados que alternan con eolianitas hasta alcanzar los 20 m. En una eolianita, a unos + 6 m se extrajo un diente de *Odontaspis* sp. y el bivalvo *Donax trunculus*. Vicens y Gràcia (1999) comentan que es muy probable que el diente de *Odontaspis* sp. se trate de un fósil reelaborado procedente del Mioceno.

Mercadal (1959) comenta que en esta localidad se han hallado los mismos moluscos terrestres que en otras localidades, sin embargo no precisa cuales. Gasull (1964) cita *Xerocrassa nyeli* en esta localidad, sin especificar en qué materiales se halló.

Platges de Son Bou

Mercadal (1959) cita la localidad y comenta que Muntaner ha recogido ejemplares de especies marinas. Muntaner (1959) presenta un corte estratigráfico en donde la playa cuaternaria se halla por encima de materiales continentales con moluscos terrestres pleistocenos, citando *Iberellus companyoni* y *Chondrula gymnesica* (Fig. 13-A). En la playa cuaternaria cita: *Arca noae*, *Glycymeris nummaria*, *Acanthocardia tuberculata*, *Chamelea gallina*, *Patella caerulea*, *Bursa scrobilator*, *Euthria cornea*, *Stromatonita haemastoma*, *Conus ermineus* y *Conus ventricosus*.

Muntaner (1959) le asigna una cronología del nivel de + 2 m del Tirreniense II, que equivaldría al piso Neotirreniense, y en la actualidad al MIS 5a.

Solé-Sabarís (1962) reconoce el nivel de + 4 m (Fig. 4). Da un listado de los fósiles recogidos por Muntaner y cree que la playa de + 2 m está adosada a la de + 4 m.

Cuerda (1975) por la presencia de *Bursa scrobilator* y de *Conus ermineus* le asigna una cronología Eutyrrheniense (MIS 5e). También cita la presencia de *Melania tuberculata*.

Gasull (1965) cita *Chondrula gymnesica* en unos limos rojos.

Platja de Binigaus

Mercadal (1966) comenta que hay unos conglomerados con las cuatro especies de pulmonados terrestres. *Chondrula gymnesica* es la que menos abunda. Gasull (1969) cita *Xerocrassa nyeli* y *Iberellus companyonii*. Mercadal *et al.*, (1970) citan *Ch. gymnesica*.

Según Solé-Sabarís (1962), en Sant Adeodat se distingue el nivel de + 2m, sin fósiles, netamente adosado al nivel de +4 m. También se puede observar una superficie de abrasión entre 20 m y 25 m (Fig. 4). Sant Adeodat se halla al N de las playas de Binigaus y de Binicodrell.

Cala Trebalúger

Mercadal (1959) comenta que en el Este de esta cala (Fig. 14-B) hay una extensa terraza marina del Tirreniense del nivel de + 2 m (del MIS 5a), en donde se han recogido las siguientes especies: *Arca noae*, *Ctena decussata*, *Chama gryphoides*, *Cerastoderma glaucum*, *Donax trunculus*, *Patella rustica*. También comenta que hacia el Oeste hay eolianitas y conglomerados con algunas especies terrestres, sin citar cuales son. Posteriormente, Solé-Sabarís (1962) comenta la aportación anterior. Mercadal *et al.* (1970) citan *Chondrula gymnesica* en esta localidad. Cuerda (1975) comenta que con la fauna banal presente solo se puede decir que es del Pleistoceno superior.

Cala Galdana

En esta cala hay una playa cuaternaria, en donde Mercadal (1959) cita *Ostrea sp.*, *Loripes lucinalis*, *Chama gryphoides*, *Pseudochama gryphina*, *Cerastoderma glaucum*, *Donax trunculus*, *Irus irus*, *Patella caerulea* y *Stromatonita haemastoma*. Este mismo autor dice que hay bastantes pulmonados terrestres en los conglomerados que descansan sobre la terraza marina tirreniense.

Solé-Sabarís (1962) comenta que la playa fósil se sitúa a + 1m, constituida por arenas cementadas y ricas en fósiles. La playa está sobre una eolianita fuertemente cementada. Por encima hay limos rojos y una costra calcárea. Cita taxones del nivel marino no citados anteriormente, como son: *Lima lima*, *Ctena decussata*, *Paludestrina*

sp. (=Hydrobia?), *Rissoa guerini*, *Mangelia* sp. Este autor presentó dos cortes estratigráficos (Fig. 4).

Cuerda (1975) sitúa cronológicamente la terraza marina de la desembocadura del torrente en el Eutyrrheniense (=MIS 5e) y da la lista de fósiles recogidos por Solé-Sabarís (1962), destacando la abundancia de *Cerastoderma glaucum* con morfologías propias de un estuario. Según el autor hay unos limos rojo-amarillentos relacionados estratigráficamente con la playa fósil, en donde hay *Oxychilus lentiformis*, *Xerocrassa nyeli* e *Iberellus companyonii*. También recuerda que cerca está la cavidad que D. Bate citó *Myotragus*, y que por encima de la brecha osífera hay unos limos amarillentos con *Ch. gymnesica*. También cabe comentar que Cuerda *et al.* (1966) localizaron ranuras litorales correspondientes a niveles marinos de + 12 m y de + 7 m, que sitúan cronológicamente en el interglacial Riss-Würm, y que según las interpretaciones actuales no serían de esta edad (ver Ginés *et al.*, 2012). Gasull (1965) cita *Chondrula gymnesica* en unos limos rojos, y que no sabemos en donde los halló. Recientemente, catalogando la colección Cuerda se halló un corte realizado en el campo por J. Cuerda (Vicens y Pons, 2013) (Fig. 14), en donde se dibuja un corte más complejo que el realizado por Solé-Sabarís (1962).

Revisando la colección Benet-Mercadal, en una bolsa con ejemplares de *C. glaucum*

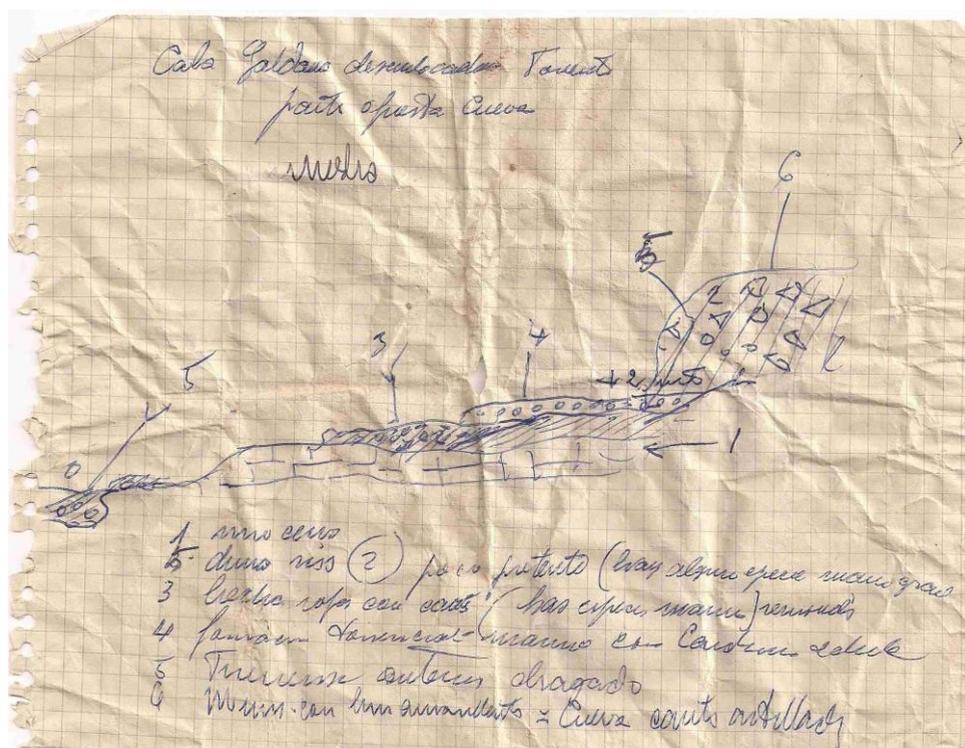


Figura 14. Anotación inédita de Cala Galdana, realizada por Joan Cuerda. Hallada de forma casual y completamente arrugada mientras se catalogaba la colección Cuerda-SHNB.

Figure 14. Unpublished field sketch from Joan Cuerda discovered during SHNB Cuerda's Collection revision and catalogue works.



Figura 15. *Cerastoderma glaucum* (izquierda) y fragmentos de *Persististrombus latus* (derecha) del yacimiento de Cala Galdana (colección Benet Mercadal).

Figure 15. *Cerastoderma glaucum* (left) and fragments of *Persististrombus latus* (right) of the Cala Galdana deposit (Benet Mercadal collection).

de grandes dimensiones, aparecieron dos fragmentos de *Persististrombus latus* (Fig.15). Esta sería la primera cita confirmada de especie termófila en Menorca.

Racó des Rost

Localidad situada entre Macarella y cala Santa Galdana. Cuerda (1966) presenta un interesante corte estratigráfico (Fig. 11-A), en donde hay tres niveles con fósiles marinos. Los dos niveles más antiguos contienen *Cerastoderma glaucum*, y es por ello que delatan la presencia de un antiguo estuario y posterior presencia de aguas estancadas sin comunicación con el mar, y que el autor atribuye cronológicamente al Tirreniense II (=MIS 5e). El nivel más moderno contiene especies marinas y por la estratigrafía es posterior a los niveles fosilíferos anteriores, siendo del Tirreniense III (=MIS 5e). En este último nivel se halló la especie termófila *Barbatia plicata*.

Cuerda (1975) reproduce nuevamente el corte y en esta ocasión rectifica la distancia de la localidad hasta *cala Galdana*. En el primer trabajo, Cuerda *et al.* (1966) daba una distancia de 500 m, y en Cuerda (1975) es de 1000 m al Oeste de la cala, es por este motivo que creemos que la localización puede ser en el Racó des Rost.

Macarella

Gasull (1964) cita *Xerocrassa nyeli*. Gasull (1969) cita *Oxychilus lentiformis* en unos limos rojos. El mismo autor cita *Iberellus companyonii*.

En la col. Vicens-SHNB se hay *I. companyonii*, *O. lentiformis* y *Xerocrassa* sp. procedentes de unas brechas rojizas situadas por encima de una eolianita, en el W de la cala. También hay *Chama gryphoides* procedentes de unos conglomerados basales y *Donax* sp. procedente de la eolianita.

Ses Penyes d'es Perico

Quintana (1993) describe un rastro de *Myotragus* localizado en eolianitas de esta localidad. Por primera vez en las Islas Baleares se indicaba la existencia de icnitas atribuidas a *Hypnomys mopheus*.

Caleta d'en Gorries

Mercadal (1966) presenta la estratigrafía que hay en una cueva litoral presente en esta localización. Hay hasta + 1 m cantos rodados cementados con fósiles marinos, y sobre ellos, arenas finas rojizas de 40 cm de potencia (Fig. 13-E). Este autor cita los siguientes taxones: *Lithothamnion* sp, Antozoa indet, *Paracentrorus lividus*, *Arca noae*, *Ctena decussata*, *Patella lusitanica*, *Fissurella gibberula*, *Homalopoma sanguineum*, *Dendropoma cristatum*, *Thylacoides arenarius* y *Radix balthica*.

Cuerda (1975) figura en su obra el corte geológico a partir del autor anterior.

Mir (1979) presenta la topografía de esta cavidad, en donde la abrasión marina ha actuado en distintos ocasiones durante el Pleistoceno superior.

Cala en Blanes

Localidad estudiada por Mercadal (1966; 1967) (Fig. 13-D). Cuerda (1975) recoge lo dicho por el autor anterior. Mercadal (1966) cita los siguientes taxones, hallados en un depósito situado a + 6 m: *Lithothamnion* sp, Antozoa indet, *Arca noae*, *Barbatia barbata*, *Striarca lactea*, *S. lactea* var. *gaimardi*, *Spondylus gaederopus*, *Lima lima*, *Chama gryphoides*, *Pseudochama gryphina*, *Ctena decussata*, Veneridae indet., *Patella ferruginea?*, *Astraea rugosa*, *Melarhaphé neritoides*, *Bittium reticulatum* var. *latreillei*, *Stromatonia haemastoma*, *Stromatonia haemastoma* var. *laevis*, *Mitrella scripta*, *Gemphos viverratus*, *Mitra* sp,

Mercadal (1966) da una cronología Eutirreniense (= MIS 5e) por la altura a la que se halla este depósito y por la presencia de fauna termófila.

Figura 16. (página siguiente) Cuadro de distribución estratigráfica de los moluscos terrestres y situación de los afloramientos cuaternarios de Menorca según Mercadal *et al.* (1970): A- Derrubios de pendiente, angulosos y cementados. Fornells, cala Tirant, etc. B- Playas marinas recientes. C- Niveles eólicos de cala Galdana, Cala Mesquida, Es Grau, Na Macaret y S'Arenal d'es Castell; D- Niveles marinos de Son Bou, Cala Galdana, San Adeodat, Llucalari, Santo Domingo (Solé-Sabarís, 1962). E- Niveles eólicos de Es Canutells, Cala Coves, Cala en Porter Son Bou, Binigaus, Cala Trebalúger, Cala Galdana, etc. (Mercadal 1959, 1960, 1966). F- Niveles marinos de Son Bou, Na Macaret, Albufereta, Cala Blanes (Solé-Sabarís, 1962; Mercadal, 1959, 1966). G- Niveles eólicos de S'Illa de l'Aire, Es Canutells, Racó d'es Suros, Cala Coves, Racó de Sant Josep, Cova de Sant Josep, Es Colomar (Es Grau), Fornells, Pregonda, els Breus de Santa Ana (Mercadal, 1966). H- Ranuras de abrasión de Son Bou, Cala Coves, San Adeodat (Solé-Sabarís 1962; Mercadal, 1966). I- Niveles eólicos de La Mola de Fornells, Cap de Cavalleria y Punta de na Guillemina. (Reproducido de Obrador y Mercadal, 1981).

Figure 16. (next page) Stratigraphic distribution of the land molluscs and situation of the quaternary outcrops of Menorca according to Mercadal *et al.* (1970): A- Slope, angular and cemented stripping. Fornells, Calla Tirant, etc. B- Recent marine beaches. C- Aeolian levels of Galdana cove, Cala Mesquida, Es Grau, Na Macaret and S'Arenal d'es Castell; D- Sea levels of Son Bou, Cala Galdana, San Adeodat, Llucalari, Santo Domingo (Solé-Sabarís, 1962). E-levels of Es Canutells, Cala Coves, Cala en Porter Son Bou, Binigaus, Cala Trebalúger, Cala Galdana, etc. (Mercadal 1959, 1960, 1966). F- Marine levels of Son Bou, Na Macaret, Albufereta, Cala Blanes (Solé-Sabarís, 1962; Mercadal, 1959, 1966). G- Eolic levels of S'Illa de l'Aire, Es Canutells, Racó d'es Suros, Cala Coves, Racó de Sant Josep, Cova de Sant Josep, Es Colomar (Es Grau), Fornells, Pregonda, els Breus de Santa Ana (Mercada, 1966). H-Abrasion grooves of Son Bou, Cala Coves, San Adeodat (Solé-Sabarís 1962; Mercadal, 1966). I- Wind levels of La Mola de Fornells, Cap de Cavalleria and Punta de na Guillemina. (Reproduced from Obrador & Mercadal, 1981).

3 | Los fósiles marinos

Los fósiles marinos con interés estratigráfico hallados en los yacimientos de Menorca son escasos y entre estos podemos citar: *Barbatia plicata*, *Ungulina cuneata*, *Patella ferruginea*, *Monoplex parthenopeus*, *Bursa scrobilator*, *Stromatonita haemastoma* var. *laevis*, *Gemophos viverratus* y *Conus ermineus*. El resto de los fósiles hallados en las depósitos cuaternarios marinos de Menorca no tienen interés estratigráfico y estarían dentro de la denominada “fauna banal” de Cuerda (1975; 1987). Se ha seguido la nomenclatura binomial dada por válida en Worms (World Register of Marine Species / www.marinespecies.org), en la gran mayoría de taxones.

Es probable que exista algún error al actualizar las denominaciones taxonómicas originales dadas por los autores que estudiaron el Cuaternario menorquín y es por ello que queremos comentar lo siguiente: *Vermetus cristalis* lo hemos actualizado como *Dendropoma cristatum*; la denominación de Corollinaceae indet. en las obras originales, creemos que se trata de algún taxón de Antozoa; *Venus* sp., al poder ser diversos taxones, se ha optado por la denominación de Veneridae indet; *Arcopella balaustina*, *Lima paucicostata* y *Homalopoma sanguineum* nunca se han citado en el Cuaternario de las Islas Baleares y es por ello que sin poder ver los ejemplares deben considerarse como citas dudosas. Según Oliver *et al.*, (2016) el bivalvo *Arcopella balaustina* tiene su hábitat entre la plataforma continental y el talud, en arenas limosas, entre 150 m y 500 m de profundidad. Es probable que sea una confusión con un taxón de apariencia similar. Se han citado diferentes especies del género *Lima* en el Cuaternario balear (Cuerda 1987), es probable que la cita de *Lima paucicostata* sea una cita de *Lima lima*. Referente a la cita del gastropoda *Homalopoma sanguineum* podría ser en realidad algún taxón de la familia Trochidae.

Destaca la presencia de *Persististrombus latus* dos fragmentos localizados en la colección Benet Mercadal, de Cala Galdana (Fig.15), primera cita confirmada de especie termófila en Menorca.

El número total de taxones marinos citados es de 60 taxones: 1 de clase Florideophyceae, 1 de la clase Anthozoa, 1 de la clase Echinoderma, 20 de la clase Bivalvia y 37 de la clase Gastropoda (ver anexo I).

4 | Los fósiles continentales

Entre los depósitos continentales aparecen las clases Mammalia y Gastropoda (Fig. 16 a 18) e Insecta del Reino Animalia y bioturbaciones del Reino Plantae. De la primera, mayoritariamente a partir de icnitas en eolianitas, y de la segunda a partir de conchas fósiles en paleosuelos, eolianitas y brechas de ladera. También son abundantes los rizolitos, presentes en las eolianitas, si bien no se saben los taxones de Plantae que produjeron estas bioturbaciones. Otro tipo de fósiles son las cámaras de pupación de Insecta, conocidos anteriormente como coprolitos de *Myotragus*.

Respecto la posición taxonómica y nomenclatural de los Gastropoda hay notables discrepancias entre los diferentes autores que han tratado el tema. Hemos optado por seguir a Beckmann (2007) con algunas modificaciones.

Mercadal *et al.* (1970) establecen una síntesis general de los depósitos cuaternarios eólicos de la isla, basándose en la fauna de gasterópodos presente (Fig. 16).

Mercadal *et al.* (1970) citan *Ceruellia virgata*, *Trochoidea pyramidata*, *Eobania vermiculada* y *Otala lactea* en algunos yacimientos pleistocenos de Menorca. Quintana (2006b) comenta que si bien no se puede descartar la presencia de estas especies en el registro paleontológico de la isla, el hecho que su identificación se haya realizado a



Figura 17. Dos ejemplares, in situ, de *Iberellus companyonii* en el manto eólico de es Bec Vermell (Maó).

Figure 17. Two specimens, in situ, from *Iberellus companyonii* of the aeolian sand sheet of Es Bec Vermell (Maó).

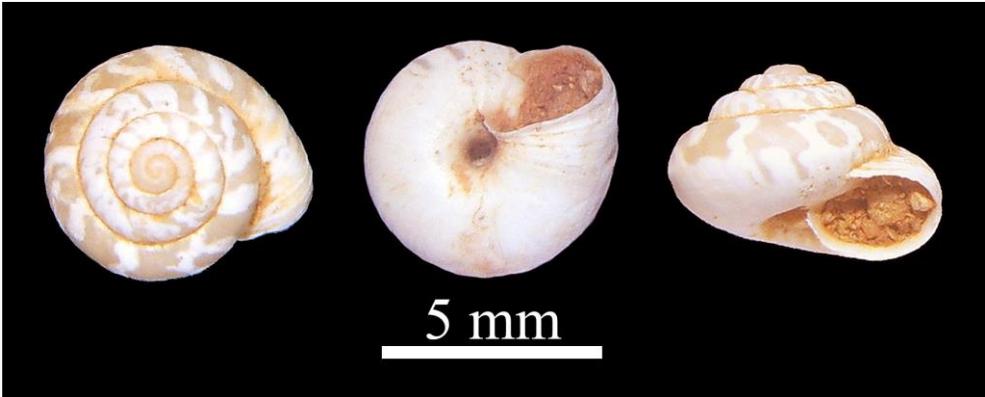


Figura 18. *Xerocrassa cuerdaei*, endemismo terrestre exclusivo de yacimientos cuaternarios del norte de Menorca (especímenes de na Macaret). Fotografía Josep Quintana.

Figure 18. *Xerocrassa cuerdaei*, terrestrial endemism exclusive to quaternary deposits of northern Menorca (na Macaret specimens). Photography Josep Quintana.

partir de moldes internos mal conservados aconseja considerar su origen y su estatus taxonómico con mucha cautela.

Cuerda (1965; 1975), Gasull (1966) y Pons y Palmer (1996) indican qué moluscos terrestres son endémicos de las Islas Baleares. Comentan la fauna malacológica común del Pleistoceno de Menorca y Mallorca. Son los siguientes taxones: *O. lentiformis*, *X.*

nyeli, *I. companyonii* (Fig. 16), *T. ferruginea* y *Ch. gymnesica*. Este último actualmente extinto.

En la monografía de Forés (2015) se describen las especies del género *Xerocrassa* que han perdurado hasta nuestros días en las islas Gimnésicas (Menorca, Mallorca, Cabrera e islotes adyacentes).

Un molusco exclusivo de Menorca es *X. cuerdoi* (Fig. 17), también en la actualidad extinto (Quintana 1995b). Otro endemismo menorquín, *Xerocrassa cardonae*, ha sido hallado fósil en los sedimentos dunares del Pleistoceno superior-Holoceno próximos al Cap de Favàritx (Quintana y Vilella 2001).

Quintana (2006b) presenta un estado de la cuestión sobre los moluscos terrestres y comenta qué especies son autóctonas y cuales son especies introducidas.

Con la descripción de mantos eólicos en Menorca (Pons *et al.*, 2012), también aparecen nuevas dunas fósiles que aportan nuevas localidades del Pleistoceno superior-Holoceno.

Agradecimientos

Este capítulo querría rendir homenaje a unos auténticos pioneros y maestros del Cuaternario de las Baleares, que de forma discreta, pero constante, fueron sembrando unos conocimientos sólidos de esta disciplina y que hoy en día son un auténtico referente. Personas como Joan Cuerda, Andreu Muntaner y especialmente Benet Mercadal en Menorca, todos ellos vinculados a la Societat d'Història Natural de les Balears, han hecho de la paleontología del Cuaternario una disciplina puntera en las Baleares.

También nuestro más sincero agradecimiento a nuestro amigo Dr. Josep Quintana, que nos ha cedido algunas imágenes y con su lectura crítica del manuscrito y sus sugerencias ha hecho mejorar este capítulo.

La elaboración de este artículo ha sido posible gracias a la ayuda del proyecto "Crisis y reestructuración de los espacios turísticos del litoral español" (CS02015-64468-P) del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Bibliografía

- Andrews, C. W. (1914): Description of the skull and skeleton of a peculiarly modified rupicaprine antelope (*Myotragus Balearicus*, Bate) with a notice of a new variety «*Myotragus balearicus* var. major. *Philosoph. Transactions Royal Society*. London. Vol. 206. Serie B.
- Bate, D. (1909): Preliminary note on a new artiodactyle from Mallorca *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. *Geological Magazine*, 5: 385-389.
- Bate, D. (1914): The pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. *Geological Magazine*, 6: 347-354.
- Beckmann, K. H. (2007): *Die Land- und Süßwassermollusken der Balarischen Inseln*. ConchBooks. Hackenheim. 255 p.
- Bourrouilh, R. (1983): *Estratigrafía, sedimentología y tectónica de la isla de Menorca y del noreste de Mallorca (Baleares). La terminación nororiental de las Cordilleras Béticas en el Mediterráneo occidental*. Memorias del IGME 99, 672 pp. Madrid.
- Bourrouilh, M. R. y Magne. (1963): A propos de dépôts du Pliocène supérieur et du Quaternaire sur la côte Nord de l'île de Minorque (Baléares). *Bull. Soc. géol. France*, 5: 298-302.
- Bover, P. (2008): Els nostres naturalistes. Josep Quintana Cardona. *Circular de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 33: 5-6.

- Cuerda, J. (1965): Données paléontologiques pour l'étude de la malacofauna terrestre de Baléares orientales. *Rapp. Proc. Verb. Reun. C.I.E.S.M.* 18, 507-510.
- Cuerda, J. (1975): *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Dir. Gral. de Cultura. Govern Balear. Palma de Mallorca. 1ª Edición, 310 p.
- Cuerda, J. (1987): *Moluscos marinos y salobres del pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma. 420 p.
- Cuerda, J., Sacarés, J. y Mercadal, B. (1966): Nuevos yacimientos marinos del Pleistoceno superior de Cala Santa Galdana (Menorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears.*, 12: 101-105.
- Fernández, M., Florit, J., Obrador, A., & Quintana, J. (2017): La colección geológica y paleontológica de Benito Mercadal Pons (1925-1999). In: Carcavilla, L., Duque-Macías, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J., & Rodríguez, A. (Eds.), Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. *Cuadernos del Museo Geominero*, 21: 39-44.
- Forés, M. (2015): *Hàbitat y conquiologia del genero Xerocrassa Montesorato 1892 (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae) de Mallorca, Menorca, Cabrera y sa Dragonera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 21; 181 pp.
- Fornós, J.J., Barón, A. y Pons, G.X. (1996): Arrecifes de coral hermatípicos (*Cladocora caespitosa*) en el relleno holoceno de la zona de Es Grau (Menorca, Mediterráneo Occidental). *Geogaceta*, 20(2): 303-306.
- Fornós, J.J., Obrador, A. y Rosselló, V.M. (eds.) (2004): *Història Natural del Migjorn de Menorca: el medi físic i l'influx humà*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 11, 378 pp.
- Fornós, J.J., Clemmensen, L.B., Gómez-Pujol, L. y Murray, A.S. (2009): Late Pleistocene carbonate aeolianites on Mallorca, Western Mediterranean: a luminescence chronology. *Quaternary Science Reviews*, 28: 2697-2709.
- Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. y Fornós, J.J. (eds) (2012): *Mallorca: a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 18. 220 pp
- Gasull, Ll. (1963a): Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 3-80.
- Gasull, Ll. (1963b): Descripción de unas nuevas formas del género *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 83-92.
- Gasull, Ll. (1964): Las *Helicella* (*Xeroplexa*) de Baleares. Gasteropoda Pulmonata. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 3-67.
- Gasull, Ll. (1965): Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11:7-161.
- Gasull, L. (1966): La insularidad de las islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.* 12, 149-156.
- Gasull, Ll. (1969): Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 59-73.
- Henningsen, D. (1990): Quartäre kalkige Äolianite von N-Menorca (Balearen, westliches Mittelmeer). *Eiszeitalter und Gegenwart*, 40: 120-125.
- IDEIB. Infraestructura de dades de les Illes Balears (2017). <http://www.ideib.cat/>. Consultado el 25-06-2017.
- Martín-Prieto, J.A., Pons-G.X., Roig Munar, F.X., Fraga, P., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. y Mir-Gual, M. (2017): *Mantos eólicos en la costa septentrional de Menorca: naturaleza y distribución*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 25. En este mismo volumen.
- Mas, G. y Ripoll, J. 2010. Cambres de pupació d'insectes coleòpters del Pliocè-Pleistocè inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Significació paleoambiental i cronoestratigràfica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 91-106.
- Mercadal, B. (1959): Noticias sobre la existencia de restos de terrazas del tirreniense en la costa Sur de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 5: 39-44.
- Mercadal, B. (1960): El tirreniense de la costa Norte de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 6: 73-74.
- Mercadal, B. (1962a): Nota geológica y geográfica de San Luis. *Revista de Menorca*. 51-63.

- Mercadal, B. (1962b): El *Strombus bubonius* y los restos de terrazas tyrrenienses de Menorca. *Revista de Menorca*, p. 412-419.
- Mercadal, B. (1966): Nuevas aportaciones al conocimiento del Cuaternario de Menorca. *Revista de Menorca*, III-4: 148-161.
- Mercadal, B. (1967): Nuevos yacimientos de *Myotragus* en Menorca y su cronología. *Boll. Soc. Hist. Nat. de Balears*, 13: 63-75.
- Mercadal, B. y Pretus L. (1980): Nuevo yacimiento de *Testudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 24: 15-21.
- Mercadal, B.; Obrador, A. y Rosell, J. (1972): Fauna malacológica del Cuaternario marino de la isla del Aire (Menorca). *Acta Geológica Hispánica*, 6: 178-179.
- Mercadal, B., Villalta, J. F., Obrador, A. y Rosell, J. (1970): Nueva aportación al conocimiento del Cuaternario menorquín. *Acta Geol. Hispánica*, 5(4): 89-93, Barcelona.
- Mir, F. (1979): Noves aportacions al coneixement de les coves de Menorca. *Endins*, 5-6: 19-28.
- Muntaner, A. (1959): Nota preliminar sobre las formaciones tirrenienses de la Isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 5: 33-39.
- Nolan, M.H. (1933): Nota sobre diversos puntos de la geología menorquina para dilucidar y comprobar. Trad. E. Castaños. *Revista de Menorca*, 28: 152-159
- NOTIB (Nomenclàtor Toponímic de les Illes Balears. (2017). <http://notib.recerca.iec.cat/>. Consultado el 25-06-2017.
- Obrador, A. (1999): Benet Mercadal i Pons (1925-1999). In *Memoriam*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 194-197.
- Obrador, A. y Mercadal, B. (1969a): Presencia de depósitos travertínicos lacustres de edad Cuaternaria en la isla de Menorca (Balears). *Revista de Menorca*, 7: 3-8.
- Obrador, A. y Mercadal, B. (1969b): Sobre la presencia de depósitos cuaternarios continentales en el Puerto de Mahón. *Revista de Menorca*, 7: 171-173.
- Obrador, A. y Mercadal, B. (1981): *Geomorfología* (Enciclopedia de Menorca). Obra Cultural Balear de Menorca, 1, 265-320, Maó.
- Oliver, P. G., Holmes, A. M., Killeen, I. J. & Turner, J. A. (2016). *Marine Bivalve Shells of the British Isles*. Amgueddfa Cymru - National Museum Wales. Available from: <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves> [Accessed: 21 June 2017].
- Pomar, F. (2016): *Arquitectura i fàcies deposicionals de la interferència entre la sedimentació al·luvial, col·luvial i edíca a Illes Balears durant el Pleistocè superior: implicacions paleoclimàtiques*. Tesis doctoral. UIB. 375 pp.
- Pomar, F., Fornós, J.J., Gómez-Pujol, L. y Del Valle, L. (2013): El Pleistocè superior de la zona de Tirant-Fornells (nord de Menorca, Illes Balears). In: Pons, G. X., Ginard, A., & Vicens, D. (edit.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 86-88.
- Pons, G. X. y Gómez-Pujol, L. (2003): Introducción al medio físico de Menorca. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 1-30.
- Pons, G.X., Martín-Prieto, J.A., Roig-Munar, F.X., Fraga, P., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. y Mir-Gual, M. (2012): Mantos eólicos de Menorca (Islas Baleares). In: González Díez, A., et al. *Avances de la geomorfología en España 2010-2012. XII Reunión Nacional de Geomorfología* (Santander). 367-370.
- Pons, G. X. y Palmer, M. (1996): *Fauna endèmica de les Illes Balears*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 5: 1-307.
- Pons, G.X., Vicens, D. & Mir-Gual, M. (2017): Aproximación al inventario de yacimientos del Cuaternario en el litoral de Menorca (*Illes Balears*). In: Carcavilla, L., Duque-Macias, J., Giménez, J., Hilario, A., Monge-Ganuzas, M., Vegas, J. y Rodríguez, A. *Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural*. Cuadernos del Museu Geominero, 21, Instituto Geológico y Minero de España. 75-80.
- Quintana, J. (1993): Descripción de un rastro de *Myotragus* e icnitas de *Hypnomys* del yacimiento cuaternario de Ses Penyes d'es Perico (Ciutadella de Menorca, Balears). *Paleontologia i Evolució*, 26-27: 271-279.

- Quintana, J. (1995b). Nuevas localidades con *Xeroplexa cuerdoi* (Gasull, 1963)(Gastropoda: Pulmonata). *Rev. Menorca*: 27-39.
- Quintana, J. (1998a): 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. (1998b): Aproximación a los yacimientos de vertebrados del Mio-Pleistoceno de la isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 101-117.
- Quintana, J. (2005): *Estudio morfológico y funcional de Nuralagus rex (Mammalia, Lagomorpha, leporidae)*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 360 pp +Anexo III, Medidas osteológicas: lepóridos actuales y *Nuralagus rex*. 142 pp.
- Quintana, J. (2006a): Reconsideració taxonòmica de *Chondrula (Mastus)* fósil 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. (1993): Descripción de un rastro de *Myotragus* e icnitas de *Hypnomys* del yacimiento cuaternario de Ses Penyes d'es Perico (Ciudadella de Menorca, Balears). *Paleontologia i Evolució*, 26-27: 271-279.
- Quintana, J. y Arnau, P. (2004): Descripción dels rastres i les petjades d'*Hypnomys* Bate, 1918 (Mammalia: Gliridae) de la cova de sa Duna (Alaior, Menorca). *Endins*, 26: 7-14.
- Quintana, J. y Vilella, M. 2001. Sobre la validez taxonómica de *Trochoidea (Xerocrassa) cardonae* (Hidalgo, 1867) (Gastropoda: Hygromniidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 44: 41-55.
- Quintana, J., Moyà, S. y Kohler, M. (2005): El conejo gigante de los depósitos cársticos de Punta Nati-Cala's Pous (Menorca, Illes Balears). In Alcover, J.A. & Bover, P. (eds.): Proceedings of the International Symposium "Insular Vertebrate Evolution: the Palaeontological Approach": Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 12: 297 -308.
- Quintana, J., Obrador, A. y Fernández, M. (2011): Primera cita de un parmacélideo (Gastropoda: Pulmonata) en las Islas Baleares (Mediterráneo occidental). Descripción de una nueva especie fósil: *Parmacella balearica* sp. nov. *Spira* 4(1-2): 11-16.
- Rosell, J., Obrador, A. y Mercadal, B. (1969): Estudio sedimento lógico y estratigráfico de la isla del Aire (Menorca). *Bol. Geol. Min. España*, 80(6): 538-544, Madrid.
- Roselló, V.M., Fornós, J.J. y Gómez-Pujol, L. (eds). 2003. *Introducción a la Geografía Física de Menorca*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 232 pp. Palma de Mallorca. AGE, Universitat de València, Universitat de les Illes Balears, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Seguí, B. (1998): *Els ocells fòssils de Mallorca i Menorca. Successió estratigràfica d'aus en els reblliments càrstics de les Gimnèsies*. Tesis Doctoral. Univ. de les Illes Balears. 234 pp.
- Seguí, B., Bover, P., Trias, M. & Alcover, J. A. 1998. El jaciment fòssilífer de la cova C-2 (Ciudadella de Menorca). *Endins* 22: 81-97.
- Solé Sabarís, L. (1962): Le Quaternaire marin des Balears et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Peninsule Iberique. *Quaternaria*, 6: 309-342.
- Trias, M. (1985): les campanyes espeleològiques del 84 a Menorca. *Endins*, 10-11: 3-12.
- Vicens, D. (2015): *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental)*. Tesis Doctoral. UIB. 985 pp.
- Vicens, D. y Gràcia, F. 1999. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 167-170.
- 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. (2013): La col·lecció no catalogada de Joan Cuerda Barceló. Inici de la seva catalogació a la SHNB. In: Pons, G.X., Ginard, A. y Vicens, D. (edit.). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 452.
- Vicens, D., Gràcia, F., Ginard, A., Crespí, D. y Balaguer, P. (2011): Cavitats litorals de gènesi marina a les Illes Balears. *Endins* 35 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 17: 133-142.
- WoRMS Editorial Board (2017). World Register of Marine Species. Disponible en <http://www.marinespecies.org>. Consultado el 25-06-2017.

Anexo I. Taxones citados en yacimientos litorales con fósiles marinos del Pleistoceno de Menorca. Se ha seguido a WorMS (World Register of Marine Species / www.marinespecies.org), exceptuando los señalados con un asterisco (*) que se ha seguido a Cuerda (1987). Los taxones señalados con un rombo (◆) son citas dudosas.

Annex I. Taxes cited in coastal deposits with marine fossils of the Pleistocene of Menorca. Worms (World Register of Marine Species / www.marinespecies.org) have been followed, except those marked with an asterisk (*) followed by Cuerda (1987). The taxa marked with a rhombus (◆) are dubious citations.

Reino Plantae

Clase Florideophyceae

FAMÍLIA HAPALIDIACEAE

Lithothamnion Heydrich, 1897

Reino Animalia

Clase Anthozoa

FAMÍLIA SCLERECTINIA INCERTIDAE SEDIS

Cladocora caespitosa (Linné, 1767)

Clase Echinoidea

FAMÍLIA PARECHINIDAE Mortensen, 1903

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)

Clase Bivalvia

FAMÍLIA ARCIDAE Lamarck, 1809

Arca noae Linné, 1758

Barbatia barbata (Linné, 1758)

Barbatia plicata (Dillwyn, 1817)

FAMÍLIA NOETIDAE Stewart, 1930

Striarca lactea (Linné, 1758)

FAMÍLIA GLYCYMERIDIDAE Dall, 1908 (1847)

Glycymeris nummaria (Linné, 1758)

FAMÍLIA SPONDYLIDAE Gray, 1826

Spondylus gaederopus Linné, 1758

FAMÍLIA ANOMIIDAE Rafinesque, 1815

Anomia ephiphium Linné, 1758

FAMÍLIA LIMIDAE Rafinesque, 1815

Lima lima (Linné, 1758)

◆*Lima paucicostata* G. B. Sowerby II, 1843

FAMÍLIA LUCINIDAE J. Fleming, 1828

Ctena decussata (O.G.Costa, 1829)

FAMÍLIA UNGULINIDAE Gray, 1854

Ungulina aff. *cuneata* (Spengler, 1798)

FAMÍLIA CHAMIDAE Lamarck, 1809

Chama gryphoides Linné, 1758

Pseudochama gryphina (Lamarck, 1819)

FAMÍLIA CARDITIDAE Férussac, 1822

Cardita calyculata (Linné, 1758)

FAMÍLIA CARDIIDAE Lamarck, 1809
Acanthocardia tuberculata (Linné, 1758)
Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)
 FAMÍLIA TELLINIDAE Blainville, 1814
 ◆*Arcopella balaustina* (Linnaeus, 1758)
 FAMÍLIA DONACIDAE Poli, 1795
Donax trunculus Linné, 1758
 FAMÍLIA VENERIDAE Rafinesque, 1815
Irus irus (Linné, 1758)
Chamelea gallina (Linné, 1758)

Classe Gastropoda

FAMÍLIA HALIOTIDAE Rafinesque, 1815
Haliotis tuberculata lamellosa (Lamarck, 1822)
 FAMÍLIA FISSURELLIDAE Fleming, 1822
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)
 FAMÍLIA PATELLIDAE Rafinesque, 1815
Patella caerulea Linné, 1758
Patella ulyssiponensis Gmelin, 1791
Patella rustica (Linné, 1758)
Patella ferruginea Gmelin, 1791
 FAMÍLIA TROCHIDAE Rafinesque, 1815
Phorcus turbinatus (Born, 1778)
 **Phorcus turbinatus* (Born, 1778) var. *major*
 FAMILIA COLONIIDAE Cossmann, 1917
 ◆*Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758)
 FAMÍLIA TURBINIDAE Rafinesque, 1815
Bolma rugosa (Linné, 1767)
 FAMÍLIA LITTORINIDAE Children, 1834
Melarhaphé neritoides (Linné, 1758)
 FAMÍLIA HYDROBIIDAE Stimpson, 1865
Hydrobia ?
 FAMÍLIA RISSOIDAE Gray, 1847
Alvania cancellata (da Costa, 1778)
Rissoa guerini Recluz, 1843
Rissoa violacea Desmarest, 1814
 FAMÍLIA VERMETIDAE Rafinesque, 1815
Thylacoides arenarius (Linné, 1758)
Dendropoma cristatum (Biondi, 1859)
 FAMÍLIA CERITHIIDAE Fleming, 1822
 **Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778)
 **Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778) var. *latreillei*
 **Thericium vulgatum* (Bruguière, 1792)
 FAMÍLIA STROMBIDAE Rafinesque, 1815
Persististrombus latus (Gmelin, 1791)
 FAMÍLIA CYPRAEIDAE Rafinesque, 1815
Luria lurida (Linné, 1758)
 FAMÍLIA RANELLIDAE Gray, 1854
Monoplex parthenopeus (Salis Marschlin, 1793)
 FAMÍLIA BURSIDAE Thiele, 1925
Bursa scrobilator (Linné, 1758)
 FAMÍLIA MURICIDAE Rafinesque, 1815
Hexaplex trunculus (Linné, 1758)

Stromatonita haemastoma (Linné, 1767)
**Stromatonita haemastoma* (Linné, 1767) var. *laevis*
FAMÍLIA COLUMBELLIDAE Svainson, 1840
Mitrella scripta (Linné, 1758)
Columbella rustica (Linné, 1758)
FAMÍLIA BUCCINIDAE Rafinesque, 1815
Euthria cornea (Linnaeus, 1758)
Gemophos viverratus (Kierner, 1834)
FAMÍLIA NASSARIIDAE Iredale, 1916 (1835)
Nassarius incrassatus (Strøm, 1768)
FAMÍLIA MITRIDAE Swainson, 1829
Mitra Lamarck, 1798
FAMÍLIA CONIDAE Fleming, 1822
Conus ermineus Born, 1778
Conus ventricosus Gmelin, 1791
FAMÍLIA MANGELIIDAE P. Fischer, 1883
Mangelia Risso, 1826
FAMÍLIA TRIMUSCULIDAE J. Q. Burch, 1945 (1840)
Trimusculus mammillaris (Linné, 1758)