

***Bursa corrugata* Perry, 1811 (Gastropoda, Tonnoidea), un nuevo componente de la fauna ‘senegalesa’ en el MIS 5e de Mallorca (Balears, Mediterráneo occidental) y revisión del registro fósil local de *Bursa Röding*, 1798**

Josep JUÁREZ-RUIZ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Juárez-Ruiz, J. 2018. *Bursa corrugata* Perry, 1811 (Gastropoda, Tonnoidea), un nuevo componente de la fauna ‘senegalesa’ en el MIS 5e de Mallorca (Balears, Mediterráneo occidental) y revisión del registro fósil local de *Bursa Röding*, 1798. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 61: 17-25. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma de Mallorca.

Se presenta una revisión del registro fósil de *Bursa scrobilator* (Linnaeus, 1758) en diversos yacimientos del Pleistoceno existentes en Mallorca, a partir tanto de las fuentes bibliográficas como del examen de los ejemplares conservados en las colecciones históricas y recientes. Se constata la presencia en la zona estudiada de *Bursa corrugata* (Perry, 1811), que se caracteriza como un nuevo componente de la fauna ‘senegalesa’ en el Pleistoceno mediterráneo.

Palabras clave: *Bursa scrobilator*, *Bursa corrugata*, MIS 5e, Mallorca.

BURSA CORRUGATA PERRY, 1811 (GASTROPODA, TONNOIDEA), UN NOU COMPONENT DE LA FAUNA ‘SENEGALESA’ EN EL MIS 5E DE MALLORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN) I REVISIÓ DEL REGISTRE FÒSSIL LOCAL DE BURSA RÖDING, 1798. S’efectua una revisió del registre de *Bursa scrobilator* (Linnaeus, 1758) en diversos jaciments del Pleistocè existents a Mallorca, tant amb les fonts bibliogràfiques com amb els exemplars conservats en les col·leccions històriques i recents. Es constata la presència en la zona estudiada de *Bursa corrugata* (Perry, 1811) i es caracteritza com un nou component de la fauna ‘senegalesa’ en el Pleistocè mediterrani.

Paraules clau: *Bursa scrobilator*, *Bursa corrugata*, MIS 5e, Mallorca.

BURSA CORRUGATA PERRY, 1811 (GASTROPODA, TONNOIDEA), A NEW COMPONENT OF THE ‘SENEGALESE’ FAUNA IN THE MIS 5E OF MALLORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN) AND REVIEW OF THE LOCAL FOSSIL RECORD OF BURSA RÖDING, 1798. A revision of *Bursa scrobilator* (Linnaeus, 1758) fossil record from various Pleistocene Mallorcan outcrops has been conducted, from published sources and existing historical and recent collections. The presence of *Bursa corrugata* Perry, 1811 in the studied zone is confirmed and characterized as a new member of Mediterranean Pleistocene ‘senegalese’ fauna.

Key words: *Bursa scrobilator*, *Bursa corrugata*, MIS 5e, Mallorca.

Josep JUÁREZ RUIZ. Societat d’Història Natural de les Balears. C/ Margalida Xirgu, 16, baixos, 07011, Palma (Illes Balears, Espanya): nite1988@hotmail.com

Recepció del manuscrit: 16-juliol-18; revisió acceptada: 9-agost-18.

Introducción y objetivos

Mallorca constituye un entorno de importancia científica internacional para el estudio del Pleistoceno en el Mediterráneo (Ginés *et al.*, 2012 y referencias aquí citadas). Uno de sus intervalos más relevantes en cuanto a la paleontología y la paleoclimatología es el subestadio isotópico marino 5e (MIS 5e), periodo interglacial especialmente cálido que duró aproximadamente desde los 128 a los 116 ka (Rovere *et al.*, 2016). Este intervalo, típicamente llamado Eutirreniense o Eutyrreniense en la bibliografía clásica (*e. g.* Cuerda 1955; 1957), ha proporcionado un registro fósil muy variado en lo que se refiere a moluscos marinos (Cuerda, 1987). Si bien la mayoría de las especies documentadas todavía vive en el Mediterráneo, existe un pequeño grupo de taxones de carácter termófilo extintos en dicho mar pero que persisten en regiones tropicales y subtropicales del Atlántico africano y americano. Este grupo recibe el sobrenombre de fauna ‘senegalesa’ y su presencia es indicativa (aunque no siempre exclusiva) del MIS 5e (Vicens, 2015 y referencias aquí citadas).

Asociadas a la fauna ‘senegalesa’ existe otro grupo de especies cuya presencia en el Mediterráneo actual es francamente escasa, pero que durante el MIS5e fue particularmente abundante. Su existencia en un determinado yacimiento se considera también indicativa del citado subestadio isotópico (Vicens, 2015 y referencias aquí citadas). Una de las más importantes, al menos para el registro fósil de Mallorca, es *Bursa scrobilator* (Linnaeus, 1758), especie estudiada en detalle en Cuerda (1959) y único representante de su género documentado en Baleares.

En este trabajo se pretende revisar de forma crítica la presencia (documentada e

inédita) de este gasterópodo en Mallorca, todo ello para mejorar el conocimiento que se tiene de este patrimonio paleontológico y redundar en su objetiva importancia. Se pretende para ello constatar la existencia de un nuevo registro perteneciente a la fauna ‘senegalesa’ en la isla: *Bursa corrugata* (Perry, 1811).

Material y métodos

Para la realización de este estudio ha sido revisada la determinación taxonómica de un conjunto amplio y representativo de ejemplares identificados como *Bursa scrobilator*, del Pleistoceno de varios yacimientos de Mallorca adscritos al MIS 5e. Una parte importante del material procede de las extensas colecciones de Juan Cuerda, Andreu Muntaner y Damià Vicens, depositadas en el Museu de la Naturalesa de les Illes Balears - Societat d’Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB) y que han servido de base para numerosas publicaciones (*e. g.* Cuerda, 1987; Vicens, 2015). El resto corresponde a observaciones efectuadas durante la realización del presente trabajo en las colecciones del autor y de Rafel Matamales, depositadas en el Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). Se han tenido en cuenta para el estudio tanto ejemplares completos como fragmentos, siempre que pudiesen ser determinados a nivel específico. La información detallada de los ejemplares revisados puede verse en el apéndice 1.

La nomenclatura taxonómica utilizada sigue la de la base de datos de especies marinas WoRMS (2018). En las sinonimias propuestas figuran solamente citas del ámbito mediterráneo. Para información taxonómica adicional del género tratado, el autor recomienda las publicaciones de

Cossignani (1994), Landau *et al.* (2009) y Beu (2010), fuentes en que se basan las descripciones morfológicas del presente estudio. Para el desglose pormenorizado del registro fósil local se remite a Vicens (2015). La toponimia e información estratigráfica de las localidades citadas sigue también a esta fuente y a Juárez y Matamales-Andreu (2016).

Resultados

Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758) (Fig. 1: 1a-1b, 3a-3b).

Bursa scrobilata var. *nodulosa* SEGRE, 1954: pág. 64, lám. 3, fig. 4-5.

Ranella scrobilata var. *nodulosa* CUERDA, 1959: pág. 125, lám. XII, fig. 5.

non *Ranella scrobilata* var. *trinodosa nodulosa* CUERDA, 1959: pág. 126, lám. XII, fig. 3 y 6.

Bursa scrobilator CUERDA, 1975: pág. 217, lám. VIII, fig. 7, 8. / non *Bursa scrobilator* CUERDA, 1975: lám. VIII, fig. 5, 6.

Bursa scrobilator var. *nodulosa* CUERDA, 1987: pág. 226-267, lám. XXIII, fig. 4 *cum syn.*

non *Bursa scrobilator* var. *trinodosa nodulosa* CUERDA, 1987: pág. 266, lám. XXIII, fig. 2-3 *cum syn.*

Bursa scrobilator RUESTES y SORIANO, 2004: pag. 47-49, lám. 1, fig. A-C.

Bursa scrobilator BEU, 2010: pág. 45, pl. 3-4, 6-7.

non *Bursa scrobilator* (*part.*) VICENS, 2015: pág. 854-855 *cum syn.*

non *Bursa scrobilator* JUÁREZ y MATAMALES-ANDREU, 2016: pág. 64-67.

Descripción. Concha turbinada de tamaño medio (4-9 cm, aproximadamente) y espiral elongada. Sección de la espira redondeada a subtrapezoidal. Cada media vuelta aproximadamente desarrolla un robusto cordón axial con cuatro nódulos y un labro reflejo con presencia de varices en la periferia de la apertura. La ornamentación en el espacio entre los cordones tiende a estar ausente, si bien puede presentar dos filas de tubérculos alternantes en ejemplares robustos. En

ocasiones se aprecia microescultura granular organizada en cordones espirales. Color generalmente pardo, variable en intensidad.

Distribución geográfica y estratigráfica. Existen numerosas citas de fósiles de la especie, si bien en parte se corresponden a otros taxones, como su probable ancestro *Bursa nodosa* (ver información ampliada en Beu, 2010). Es documentada en el Plioceno (?) de Colombia, Pliocuatenario de Costa Rica, Pleistoceno de Panamá atlántico (Beu, 2010), Canarias, levante peninsular español, Marruecos e Italia (Cuerda, 1987 y referencias aquí citadas).

En lo que respecta al registro fósil de Mallorca, solamente ha sido constatada su presencia en los yacimientos de Cala Pudent (Cuerda, 1987) y Cala Pi (este trabajo), con un solo ejemplar de cada localidad.

En la actualidad, la especie se limita al noroeste de África, Canarias y Mediterráneo occidental, (Cossignani, 1994), incluidas las Baleares (Cuerda, 1987; Ruestes y Soriano, 2004). Habita fondos mixtos a profundidades diversas dentro de la zona infralitoral (Ruestes y Soriano, 2004; Verdejo, 2008).

Observaciones. De *Bursa scrobilator* se han documentado dos variedades identificadas en ocasiones como subespecies (Cossignani, 1994): *B. scrobilator scrobilator* y *B. scrobilator coriacea* (Reeve, 1844). Mientras la primera tiene un área de dispersión geográfica que abarca tanto el oeste de África como la parte occidental del Mediterráneo, la segunda no aparece en dicho mar (Verdejo, 2008). Esta forma termófila africana se caracteriza por una marcada escultura granulosa en los cordones axiales (Verdejo, 2008). Entre el material del Pleistoceno mallorquín no se han localizado ejemplares que puedan ser

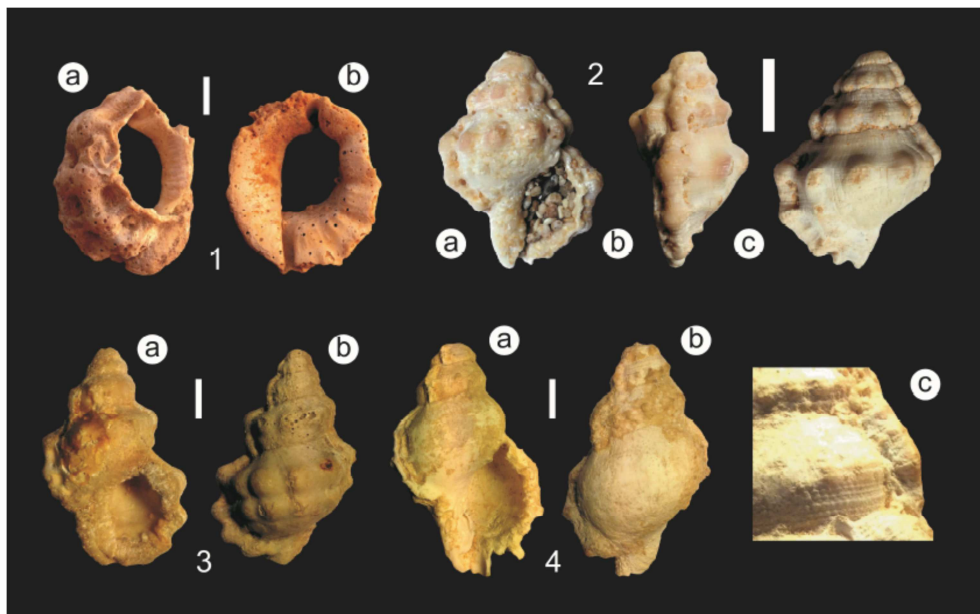


Fig. 1. Ejemplares de *Bursa* procedentes de algunos yacimientos del MIS 5e de Mallorca. 1a-b: *Bursa scrobilator*: Fragmento de un ejemplar de gran tamaño, Cala Pi. 2a-c: *Bursa corrugata*: ejemplar probablemente subadulto con ornamentación robusta y restos de la coloración original, Son Mosson 1 (c). 3a-b: *Bursa scrobilator*; adulto con ornamentación robusta y único ejemplar completo del Pleistoceno de Mallorca, previamente figurado en Cuerda (1959; 1987), Cala Pudent (c). 4a-c: *Bursa corrugata*: ejemplar adulto con ornamentación muy atenuada, figurado previamente en Cuerda (1987) como *Bursa scrobilator*, Cala Pudent (c).

Fig. 1. Specimens of *Bursa* from several MIS 5e fossil sites from Mallorca. 1a-b: *Bursa scrobilator*: fragment from big-sized individual, Cala Pi. 2 a-c: *Bursa corrugata*: probably subadult specimen with robust ornamentation and rests of original coloration, Son Mosson 1 (c). 3a-b: *Bursa scrobilator*: adult specimen with robust ornamentation and the only one complete individual from Mallorcan Pleistocene, previously figured in Cuerda (1959; 1987), Cala Pudent (c). 4a-c: *Bursa corrugata*: adult specimen with very attenuated ornamentation, previously figured in Cuerda (1987) as *Bursa scrobilator*, Cala Pudent (c).

adscritos con seguridad a *B. scrobilator coriacea*. No obstante, y en vista de su carácter marcadamente termófilo, no se descarta que durante el MIS 5e pudiese haber existido en el Mediterráneo.

La especie es muy escasa en el Mediterráneo a pesar de estar bien documentada (Ruestes y Soriano, 2004). De hecho, en opinión de Verdejo (2008), seguramente no existan poblaciones estables de *Bursa scrobilator* en este mar,

debiéndose su presencia a esporádicas entradas de larvas desde el Atlántico africano a través de Gibraltar.

Bursa corrugata (Perry, 1811) (Fig. 1: 2a-2b-2c, 4a-4b-4c).

Bursa scrobilata var. *trinodosa nodulosa* SEGRE, 1954: pág. 64, lám. 3, fig. 6b.

Ranella scrobilata var. *trinodosa nodulosa* CUERDA, 1959: pág. 126, lám. XII, fig. 3 y 6.

Bursa (Crossata) pustulosa BONFIGLIO, 1972: tav. 1, fig. 6 a-b, 7.

Bursa scrobilator CUERDA, 1975: lám. VIII, fig. 5, 6.
Bursa scrobilator var. *trinodosa nodulosa* CUERDA, 1987: pág. 266, lám. XXIII, fig. 2-3 *cum syn.*
Bursa corrugata. BEU, 2010: pág. 45, pl. 11-13; pl. 2, 1-4, 6-7.
Bursa scrobilator (*part.*) VICENS, 2015: pág. 854-855 *cum syn.*
Bursa scrobilator JUÁREZ y MATAMALES-ANDREU, 2016: pág. 64-67.

Descripción. Concha turbinada de tamaño pequeño a medio (3-6 cm, aproximadamente) y espiral ligeramente deprimida, en ocasiones un poco elongada. Ápice truncado en ejemplares adultos. Sección de la espiral de redondeada a subtrapezoidal. Cada media vuelta aproximadamente desarrolla un robusto cordón axial con tres nódulos y un labro reflejo con presencia de varices y gránulos en la periferia de la apertura. La ornamentación entre las costillas axiales es altamente polimorfa, de lisa a presentar dos filas de tubérculos alternantes que pueden variar en número. Presenta una microescultura granular organizada en cordones espirales. Color marrón rojizo, variable en intensidad.

Distribución geográfica y estratigráfica. Ha sido citada fósil en el Mioceno inferior de Aquitania (Francia) y Turín (Italia); en el Mioceno medio de Polonia, Austria, Rumania y Bulgaria; en el Plioceno medio de México: en el Pliocuatenario de las Galápagos, en el Pleistoceno de Italia y Ecuador; y en el Holoceno de la isla de Cubagua (Venezuela) (Landau *et al.*, 2009). Habita fondos mixtos de la zona infralitoral, a profundidades muy variadas (Manuel Collado, com. per., 2018).

En lo que respecta al registro fósil de Mallorca, se han determinado diversos ejemplares de la especie en el OISS5e de los siguientes yacimientos: es Molinar, Cala Pudent, Es Carnatge, Son Mosson 1, Son Mosson 2, Son Grauet, Punta Negra 1, Cala

Vella, S'Estalella, Cala Pi, es Murters y ses Covetes.

Su distribución geográfica actual se extiende por multitud de localidades tropicales y subtropicales, si bien todavía no es muy conocida (Beu, 2010). Al respecto, ha sido documentada con ejemplares recientes en las islas Canarias (España), Mauritania, Gabón, Angola, isla de Sta. Helena e isla de Ascensión (Reino Unido), Florida, Bahamas, Brasil, diversas localidades en la vertiente pacífica del istmo de Panamá, desde Sonora hasta Perú, islas Galápagos (Ecuador) (Beu, *op. cit.*).

Observaciones. De la presente especie han sido documentados varias variedades geográficas aparte de *B. corrugata sensu stricto*, consideradas como subespecies por Cossignani (1994): *Bursa corrugata ponderosa* (Reeve, 1844), *Bursa corrugata caelata* (Broderip, 1883) y *Bursa corrugata pustulosa* (Reeve, 1844). La mayoría de morfotipos se corresponden a poblaciones autóctonas de las costas de Centro y Sudamérica, en sus vertientes atlántica y pacífica, mientras que el último es característico de las costas occidentales de África. Todos los ejemplares mallorquines examinados que presentan una buena conservación tienen en efecto una afinidad morfológica con ejemplares africanos de la especie (ver Cossignani, 1994 para comparación) pero no con los americanos, lo que sugiere un aislamiento geográfico de las poblaciones de ambas zonas ya desde el Pleistoceno.

Discusión

Las citas de *Bursa* en los depósitos del Pleistoceno balear son numerosas, siendo constatada su presencia en multitud de yacimientos (ver Vicens, 2015, p. 854). Hasta la fecha todas han sido asignadas a

Bursa scrobilator, especie relativamente abundante en las costas del Oeste de África pero de gran rareza en el mar Mediterráneo (Ruestes y Soriano, 2004). Según Cuerda (1955; 1957; 1959; 1975; 1987), en el registro fósil de Mallorca y Menorca existen dos variedades del gasterópodo a las que otorga valor paleoclimático debido a su carácter termófilo: '*B. scrobilator* var. *nodulosa*', con cuatro nodos en el labro, y '*B. scrobilator* var. *trinodosa-nodulosa*', con tres. La primera la considera muy rara en el Mediterráneo y la segunda, directamente desaparecida. A pesar de pervivir en el Mediterráneo, *Bursa scrobilator sensu lato* también sería indicativa del 'Eutirreniense', ya que su presencia en depósitos litorales cálidos de este intervalo contrasta con su actual ausencia debido a vivir en aguas más profundas. Para la taxonomía propuesta el autor se basa en la nomenclatura de Segre (1954).

Cuerda (1987, p. 267) remarca la gran semejanza que tienen estas variedades con *B. pustulosa* Reeve, 1844 (sinónimo posterior de *B. corrugata*, ver WoRMS, 2018), que había sido citada con anterioridad en Italia (Bonfiglio, 1972). Dicho autor también opina que existe una equivalencia morfológica entre el ejemplar de *B. pustulosa* figurado por Bonfiglio (1972, lám. 1, fig. 6) y '*B. scrobilator* var. *trinodosa nodulosa*'. Aun contando con estos hechos y sopesando una posible sinonimia, curiosamente no contempla la posibilidad de la presencia de *B. pustulosa* en el Pleistoceno balear.

En realidad, el ejemplar pleistoceno de '*B. scrobilator* var. *trinodosa-nodulosa*' figurado por Segre (1954, lám. 3, fig. 6b) y tenido en cuenta por J. Cuerda para determinar el material mallorquín se corresponde claramente a *B. corrugata* (ver caracteres diagnósticos en 'resultados'). El

resto de ejemplares de la figura determinados bajo el mismo taxón (*op. cit.* lám. 3 fig. 6a, c-d) corresponden a *B. nodosa*, taxón del Plioceno no encontrado en Mallorca. Por el contrario, los fósiles pleistocenos figurados en el mismo trabajo (lám. 3, fig. 4-5) de '*B. scrobilator* var. *nodulosa*' sí corresponden a la especie asignada, concretamente con un morfotipo de tuberculación marcada. Este error de clasificación sostenido en el tiempo ha dado lugar a que se haya pasado por alto la presencia en Mallorca de una nueva especie para su registro fósil: *Bursa corrugata*.

A pesar de su amplia distribución geográfica, su carácter claramente termófilo y su presencia en el Atlántico centroafricano permiten caracterizar *B. corrugata* junto al resto de especies 'senegalesas' del MIS 5e mediterráneo. Ello es así a pesar de existir dos citas previas del último interglaciar fuera de Mallorca (Bonfiglio, 1972; Beu, 2010), ya que en ellas no se considera su significado paleoclimático. No obstante, Beu (*op. cit.* p. 48) afirma que su limitado registro exclusivo de una pequeña zona de Italia (se refiere a Calabria) denota una breve presencia del gasterópodo en el Mediterráneo durante el Pleistoceno superior.

Parece ser, teniendo en cuenta el material revisado, que durante el MIS 5e *Bursa scrobilator* tampoco fue muy abundante, al menos en relación a *Bursa corrugata*, de la que se han identificado muchos más ejemplares mallorquines. De hecho, un único individuo de los ejemplares mencionados en la bibliografía local ha podido ser adscrito con seguridad a esta especie (Cuerda, 1959, lám. XII, fig. 3 y 6; 1987, lám. XXIII, fig. 4), determinado por el autor como *B. scrobilator* var. *nodulosa*.

Conclusiones

La revisión de los ejemplares del género *Bursa* procedentes de diversos yacimientos datados en el MIS 5e de Mallorca ha puesto de manifiesto por vez primera la presencia de *B. corrugata* en su registro fósil. Esta especie ha resultado ser mucho más abundante que *B. scrobilator*, único componente de su familia citado con anterioridad en Baleares. Los yacimientos donde se confirma la presencia de *B. scrobilator* son únicamente Cala Pudent y Cala Pi, donde aparecen asociados a *B. corrugata*. Los yacimientos donde aparece esta última especie son, además de los citados, es Molinar, es Carnatge, Son Mosson 1, Son Mosson 2, Son Grauet, Punta Negra 1, Cala Vella, S'Estalella, es Murters y Freu de ses Covetes.

El carácter termófilo de *B. corrugata*, su presencia actual en las costas del Golfo de Guinea, a la par que su ausencia en el Mediterráneo, permiten caracterizarla como un nuevo miembro de la fauna 'senegalesa' a pesar de que con anterioridad la especie había sido documentada de forma esporádica en el Pleistoceno italiano. La semejanza de los fósiles estudiados con los morfotipos africanos y su aparente divergencia con los americanos sugiere un aislamiento de las poblaciones de ambas regiones desde el Pleistoceno. El hábitat similar de *B. scrobilator* y *B. corrugata* sugiere tentativamente que las abundancias relativas de ambas especies hayan podido darse por un caso de competencia biológica en la que el último taxón tendría una posición ventajosa.

A pesar de la representatividad de los ejemplares examinados, existen algunos yacimientos con registro documentado de *Bursa* que no han podido ser verificados. Ulteriores estudios serán necesarios para llenar este vacío.

Agradecimientos

El autor agradece a Manuel Collado (SHNB) y Andrea Nappo sus consejos así como la disposición de bibliografía diversa, a Guillem Xavier Pons (SHNB), Carol Constantino (MBCN) y Rafel Matamales (ICP) por poner a disposición las colecciones revisadas, y a los dos correctores anónimos del manuscrito.

Bibliografía

- Beu, A. G. 2010. Neogene tonnoidean gastropods of tropical and South America: Contributions to the Dominican Republic and Panama paleontology projects and uplift of the Central American Ithsmus. *Bulletins of American Paleontology*, 377-378: 1-550.
- Bonfiglio, L. 1972. Il Tirreniano de Bovetto e Ravagnese, presso Reggio, Calabria. *Quaternaria*, 16: 137-147.
- Cossignani, T. 1994. *Bursidae of the world*. L'Informatore Piceno. Ancona, Italia. 119 pp.
- Cuerda, J. 1955. Notas paleontológicas sobre Cuaternario de Baleares (1). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 59-70.
- Cuerda, J. 1957. Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 3: 3-76.
- Cuerda, J. 1959. Tritónidos fósiles del Cuaternario de Mallorca. *Estudios Geológicos*, 15: 119-130.
- Cuerda, J. 1975. Los tiempos cuaternarios en Baleares. Instituto de estudios Baleáricos. Palma de Mallorca. 304 pp., 20 lám.
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Palma, Caja de Baleares "Sa Nostra". 420 pp.
- Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. y Fornós, J.J. (edits.) 2012. *Mallorca, a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies*. Monografies de la Societat d'Història Natural de Balears, 18. 220 pp.
- Juárez J. y Matamales-Andreu. 2016. Tàxons inèdits o poc coneguts per al Pleistocè

- superior litoral de Mallorca (Illes Balears, Mediterrani occidental) i consideracions sobre alguns jaciments. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 59: 39-67.
- Landau, B., Harzhauser, M. y Beu, A. G. 2009. A revisión of the Tonnoidea (Caenogastropoda, Gastropoda) from the Miocene Paratethys and their Palaeobiogeographic Implications. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 149 (1): 61-109.
- Rovere, A., Raymo, M. E., Vacchi, M., Lorscheid, T., Stocchi, P., Gómez-Pujol, L., Harris, D. L., Casella, E., O'Leary, M. J. y Hearty, P. J. 2016. The analysis of Last Interglacial (MIS 5e) relative sea-level indicators: Reconstructing sea-level in a warmer world. *Earth-Science Reviews*, 159: 404-427.
- Ruestes, A. T. y Soriano, J. L. 2004. Nuevos datos sobre *Bursa scrobilator* Linnaeus, 1758 en Cataluña e Islas Baleares. *Spira*, 1 (4): 47-49.
- Segre, A. G. 1954. El Tirreniano del Golfo de Terranova Pausania (Olbia) e la sua fauna malacológica. *Bol. Serv. Geol. Italia*, 26: 45-74.
- Verdejo, J.F. 2008. Acerca de *Bursa scrobilator*. <http://cienciaymalacologia.blogspot.com/2008/07/bursa-scrobilator.html> (consultado en el 15/7/2018).
- 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. 986 pp.
- WoRMS, 2018. Editorial Board (2016). World Register of Marine Species. Disponible en <http://www.marinespecies.org> (consultado en el 15/7/2018).

Apéndice 1. Lista de los ejemplares utilizados en el presente estudio en base al yacimiento (con la unidad estratigráfica entre paréntesis, si la tuviese designada) y colecciones de procedencia. Abreviaciones: colección Cuerda (Cue.), colección Muntaner (Mun.), colección Vicens (Vic.), colección Juárez (Jua.), colección Matamales (Mat.). Las colecciones Cuerda, Muntaner y Vicens, están depositadas en el Museu de la Naturalesa de les Illes Balears-Societat d’Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB).

Appendix 1. List of the specimens used in this work based on the outcrop (with the stratigraphical unit into parenthesis, if it’s designated) and the collections of provenance. Abbreviations: Cuerda collection (Cue.), Muntaner collection (Mun.), Vicens collection (Vic.), Juárez collection (Jua.), Matamales collection (Mat.). The Cuerda, Muntaner and Vicens collections are deposited in the Museu de la Naturalesa de les Illes Balears-Societat d’Història Natural de les Balears (MNIB-SHNB).

| <i>Bursa corrugata</i> | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | Cue. | Mun. | Vic. | Jua. | Mat. |
| Es Molinar. | 1 | 1 | | | |
| Cala Pudent (c) | 9 | | | 4 | |
| Es Carnatge (U1) | 1 | 1(?) | | 1 | |
| Es Carnatge (U2) | | | | 1 | |
| Son Mosson 1 (c) | 3 | | | 4 | |
| Son Mosson 2 (U2) | | | | 1 | |
| Son Grauet (g) | | | | 2 | |
| Punta Negra 1 (a) | | | | 2 | |
| Cala Vella (b) | | | 4 | 2 | |
| S’Estalella (+4,5 y +10,5) | | | 2 | 1 | 1 |
| Cala Pi | | | 1 | 1 | |
| Es Murters (b) | | | | | 1 |
| Es Murters (c) | | | | 1 | |
| Freu de Ses Covetes | | | 1 | | 1 |

| <i>Bursa scrobilator</i> | | |
|--------------------------|------|------|
| | Cue. | Jua. |
| Cala Pudent (c) | 1 | |
| Cala Pi | | 1 |