

# Sobre la validez taxonómica de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae* (Hidalgo, 1867) (Gastropoda: Hygromiidae)

Josep QUINTANA y Manel VILELLA

## SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Quintana, J. y Vilella, M. 2001. Sobre la validez taxonómica de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae* (Hidalgo, 1867) (Gastropoda: Hygromiidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 44: 41-55. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

El hallazgo de una población de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae*, ha permitido la revisión de este taxon y su comparación con *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *nyeli* (Mittre, 1844). Se han comparado la morfología y la morfometría de la concha, la genitalia, la morfología externa del animal y el hábitat de las dos especies. El carácter conquiológico que diferencia más claramente *Trochoidea cardonae* de *Trochoidea nyeli* es la presencia de unos pelos periostracales muy cortos en la concha. En cuanto al aparato genital, *Trochoidea cardonae* se diferencia de *Trochoidea nyeli* en la morfología y en las medidas del pene-epifalo-falo, así como en la morfología de la bolsa copulatrix, glándula de la albúmina, espermioviducto, oviducto y páncreas, y en la morfología y el número de glándulas multífidas. Las diferencias existentes en la morfología de la concha y en la genitalia de *Trochoidea cardonae* indican que se trata de una especie válida y diferente de *Trochoidea nyeli*.

**Palabras clave:** *Gastropoda*, *Pulmonata*, *Menorca*, *revisión taxonómica*, *biogeografía*.

SOBRE LA VALIDESA TAXONÒMICA DE *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae* (HIDALGO, 1867) (GASTROPODA: HYGROMIIDAE). La troballa d'una població de *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae*, ha permès la revisió d'aquest taxa i la seva comparació amb *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *nyeli* (Mittre, 1844). S'han comparat la morfologia i la morfometria de la closca, la genitèlia, la morfologia externa de l'animal i l'hàbitat de les dues espècies. El caràcter conquiològic que diferencia més clarament *Trochoidea cardonae* de *Trochoidea nyeli* és la presència de pèls periostracals molt curts a la closca. Pel que fa referència a l'aparell genital, *Trochoidea cardonae* es diferencia de *Trochoidea nyeli* en la morfologia i en les mesures del penis-epifalus-falus, així com en la morfologia de la bossa copulatriu, glàndula de l'albúmina, espermioviducte, oviducte i pàncreas, i en la morfologia i el número de glàndules multífides. Les diferències existents en la morfologia de la closca i en la genitèlia de *Trochoidea cardonae* indiquen que es tracta d'una espècie vàlida i diferent de *Trochoidea nyeli*.

**Paraules clau:** *Gastropoda*, *Pulmonata*, *Menorca*, *revisió taxonòmica*, *biogeografia*.

ON THE TAXONOMIC VALIDITY OF *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae* (HIDALGO, 1867) (GASTROPODA: HYGROMIIDAE). The discovery of a *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *cardonae* population permits the re-examination of this taxa and its comparison with *Trochoidea* (*Xerocrassa*) *nyeli* (Mittre, 1844). The morphology, morphometry of the shell, the genital system, the external body morphology of *Trochoidea cardonae* and *Trochoidea nyeli* were compared. *Trochoidea cardonae* differs from *Trochoidea nyeli* in the hairy shell, morphology and size of the penis-epiphallus-phallus group, the bursa seminis, glandula albuminifera, spermoviductus, oviductus and pancreas morphology, and in the morphology and number of the glandula mucus. The diffe-

rences in shell morphology and genital system between *Trochoidea cardonae* and *Trochoidea nyeli* indicate that *Trochoidea cardonae* is a valid and different species.

**Keywords:** *Gastropoda Pulmonata*, *Menorca*, taxonomic review, biogeography.

Josep QUINTANA, Gustavo Mas, 79-1º, 07760 Ciutadella de Menorca (Illes Balears);  
Manel VILELLA, Ciències, 57, 1º-3ºA, 08032 Barcelona.

Recepció del manuscrit: 24-mai-01; revisió acceptada: 23-jul-01.

## Introducción

La especie descrita por Hidalgo en (1867) como "*Helix*" *cardonae* fué sinonimizada con *Trochoidea nyeli* por Gasull (1964), al considerar mínimas las diferencias observadas entre una forma y otra.

Las pequeñas diferencias a las que hace referencia Gasull (1964) corresponden a la presencia de una escamosidad por exceso de conquiolina (y ausencia, por lo tanto, de pelos periostracales), y una concha más fina (menos mineralizada) en *Trochoidea cardonae*.

Según este autor, las diferencias existentes entre *Trochoidea cardonae* y *Trochoidea nyeli* serían simples variaciones locales debidas a diferencias en la naturaleza litológica del terreno.

La situación taxonómica de *Trochoidea cardonae* es, como se ve, confusa, debido principalmente a las contradicciones existentes entre los diversos autores que la han tratado (dándola como una especie válida o sinonimizándola con *Trochoidea nyeli*), y a la poca precisión con la que fué definida su localidad típica. En ningún caso, se han propuesto argumentos convincentes en favor o en contra con los que demostrar si *Trochoidea cardonae* es una variación local (ecotipo) de *Trochoidea nyeli* o una especie diferente y válida.

El hallazgo fortuito, en agosto de 1999, de una población de gasterópodos cuyas características conquiológicas coincidían plenamente con la descripción de *Trochoidea cardonae*, ha permitido la revisión y actualización tanto de la morfología como de la ecología de esta especie.

## Antecedentes históricos

*Trochoidea cardonae* fué descrita por Hidalgo (1867), a partir de unos ejemplares proporcionados por Cardona Orfila de Maó, localidad que Hidalgo (1867) dió como típica de la especie. Posteriormente, Hidalgo (1875-1884) atribuye a la especie dos nuevas localidades: San Cristóbal (antiguo nombre de Es Migjorn Gran) y Son Gall (Alaior).

Semper (1880) trata, de una forma muy esquemática, el aparato genital de *Trochoidea cardonae*, incluyéndola en el mismo grupo de las "*Xerophilae*".

Hesse (1934) trata brevemente esta especie y remite al lector al trabajo de Semper (1880).

Bauzá (1946) y Colom (1949, 1978; 1988) dan ha conocer la presencia de esta especie en los depósitos dunares de Alcúdia (Mallorca), con ejemplares determinados por Ortiz de Zárate y Siro de Fez.

Ortiz de Zárate (1963), pese a no haber realizado ningún estudio del sistema genital, da como válida la especie, al considerar suficientemente diagnóstico la presencia de pelos periostracales en la concha de *Trochoidea cardonae*.

Gasull (1964), sinonimiza *Trochoidea cardonae* con *Trochoidea nyeli*, e identifica los ejemplares encontrados en Son Real (Alcúdia) (Bauzá, 1946), como pertenecientes a *Trochoidea frater*.

Altaba (1991), en un mapa de distribución del género *Trochoidea* de las Baleares, localiza *Trochoidea cardonae* en una amplia zona de Menorca, a partir de los datos publicados por Hidalgo (1867) (Altaba, com. pers.).

Mateo (1993), siguiendo los criterios de Gasull (1964), considera insignificantes las diferencias observadas entre *Trochoidea cardonae* y *Trochoidea nyeli*. Según este autor, tales diferencias son fácilmente atribuibles a los diversos hábitats que ocupa *Trochoidea nyeli* en Menorca.

Templado *et al.* (1993), a partir de la genitalia realizada por Semper (1880), sitúan la especie dentro del subgénero *Xerocrassa*. Además, realizan una revisión bibliográfica muy completa, indicando, sin embargo, que, debido a la antigüedad de los análisis anatómicos realizados por Semper (1880), se hacen necesarias nuevas revisiones a fin de poder establecer, de manera segura, la validez de la especie.

También siguiendo los criterios de Gasull (1964) y Puente (1994), en la recopilación bibliográfica de su Tesis Doctoral, incluye *Trochoidea cardonae* en la sinonimia de *Trochoidea nyeli*, al igual que Pons y Palmer (1996).

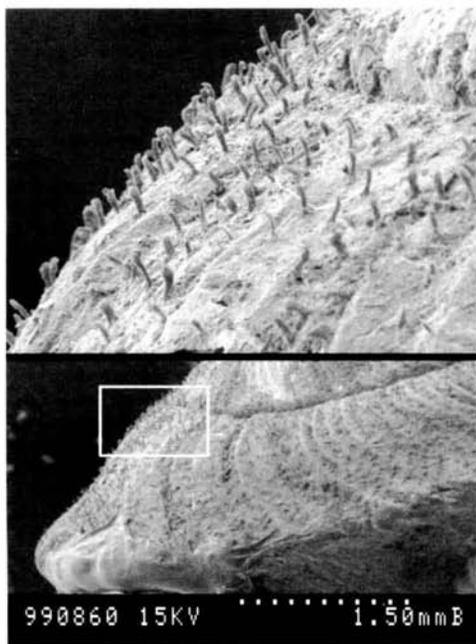


Fig. 1. *Trochoidea cardonae*. Detalle de los pelos periostracales.

Fig. 1. *Trochoidea cardonae*. Hairs.

## Morfología de la concha

Hidalgo (1867) describe "*Helix cardonae*" de la siguiente manera:

"Coquille médiocrement ombiliquée, lentaculaire, déprimée, mince, carénée, ornée de stries longitudinales accompagnées de poils très-courts: coloration générale d'un brun corré, avec de petites taches fauves, éparses ou disposées par alternance près de la suture. Spire légèrement convexe, obtuse. Tours de spire au nombre de 5 fi assez plans, el dernier descendant en avant, orné, à la périphérie, d'une carène aigüe et crénelée, et convexe en dessous. Ombilic laissant voir les tours, blanchâtre, égal à environ moitié de diamètre total. Overture lunaire, anguleuse près de la carène. Péristome droit, blanc, à bords convergents et rapprochés l'un de l'autre: bord basal sublabié à l'intérieur. Plus grand diamètre, 10 millimètres; plus petit, 9; hauteur totale, 4 (coll. Cardona, Hidalgo et Crosse).

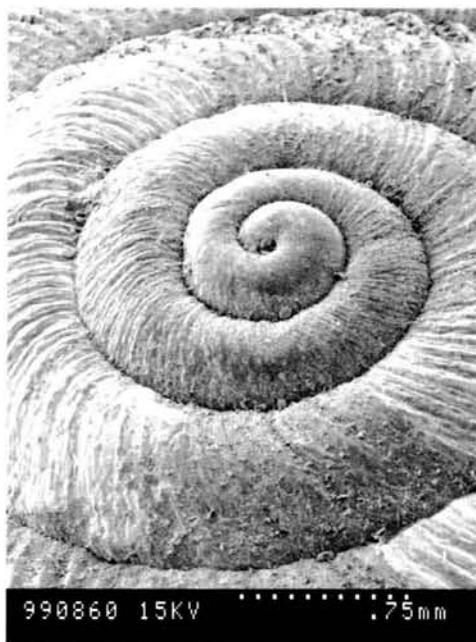
Hab. Mahon, dans l'île de Minorque (Cardona). G. H."

La morfología de los ejemplares encontrados coinciden plenamente con la descripción de Hidalgo (1867).

Los caracteres más diagnósticos que permiten distinguir *Trochoidea cardonae* de *Trochoidea nyeli* son la presencia-ausencia de pelos periostracales muy cortos y las diferencias en la ornamentación de la concha.

Los pelos periostracales de *Trochoidea cardonae* son cortos y relativamente amplios, en ocasiones curvados en la zona distal (Fig. 1). Su regularidad en la forma y tamaño parece contradecir la idea de Gasull (1964), según la cual no existiría una verdadera vellosidad, sino una escamosidad por exceso de conquiolina.

La presencia de vellosidad en las conchas adultas del género *Trochoidea* parece ser una característica única dentro de este género, aunque bastante común dentro de la familia Hygromiidae. No conocemos hasta que punto este carácter está controlado por el medio ambiente y como varía dentro de una misma especie por razones ecológicas. La presencia-ausencia de vellosidad en la concha se da generalmente entre especies pertenecientes a un



**Fig. 2.** *Trochoidea cardonae*. Detalle de la protoconcha y de la ornamentación de la concha.

*Fig. 2.* *Trochoidea cardonae*. Protoconch and shell ornamentation.

mismo género (*Liburnica* y *Canariella*, por ejemplo), pero también dentro de una misma especie. Sería el caso de *Euomphalia strigella* (Draparnaud, 1801) (Aparicio y Ramos, 1982), de *Gyraulus albus* (Müller, 1774), que puede presentar una concha lisa o hirsuta (Gasull, 1965; Fechter y Falkner, 1993) o *Tacheocampylaea raspailii* (Payraudeau, 1826), que presenta una forma pilosa, descrita por Kobelt (Tucker, 1989); el significado de esta forma es aún poco claro, sólo resuelto en parte (Gittenberger, com. pers.).

Las formas locales de una misma especie (ecotipo), presentan un mismo patrón, a partir del que se producen las variaciones morfológicas por acentuación o atenuación de este. En una misma especie, las morfologías más extremas quedan enlazadas por formas intermedias que presentan, generalmente, variaciones en la forma, coloración, tamaño y ornamentación de la concha, e incluso, variaciones en la denticulación (Ibáñez

*et al.*, 1988). El caso de *Iberus gualterianus* es, quizás, uno de los ejemplos más conocidos de la Península Ibérica (López *et al.*, 1985).

Las conchas de *Trochoidea cardonae* y *Trochoidea nyeli* parecen presentar patrones de ornamentación diferentes. Estas diferencias permiten diferenciar ambas formas: *Trochoidea cardonae* presenta una serie de depresiones poco profundas dispuestas irregularmente, que confieren a las costillas un aspecto irregular, tanto en la parte superior como inferior de la concha, mientras que en *Trochoidea nyeli* las costillas quedan muy bien definidas. Las protoconchas son muy similares, aunque existen pequeñas diferencias: en *Trochoidea cardonae* es muy lisa (Fig. 2), mientras que en *Trochoidea nyeli* existen una serie de gránulos muy poco marcados (Fig. 3).

Tanto *Trochoidea nyeli* como *Trochoidea cardonae* presentan variaciones morfológicas semejantes, con conchas aplanadas (Fig. 4D) o



**Fig. 3.** *Trochoidea nyeli*. Detalle de la protoconcha y de la ornamentación de la concha.

*Fig. 3.* *Trochoidea nyeli*. Protoconch and shell ornamentation.

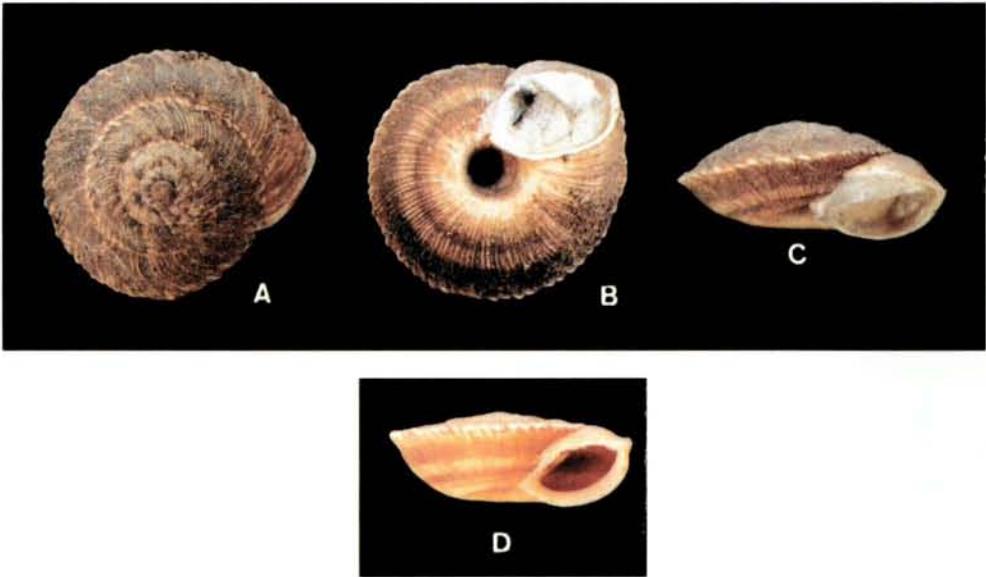


Fig. 4. *Trochoidea cardonae*. A, B y C, el mismo ejemplar en posiciones diferentes (diámetro máximo de la concha: 10,76 mm). D: concha aplanada (diámetro máximo de la concha: 9,81 mm).

Fig. 4. *Trochoidea cardonae*. A, B and C, the same specimen in three different positions (maximum shell diameter: 10,76 mm). D: plane shell (maximum shell diameter: 9,81mm).

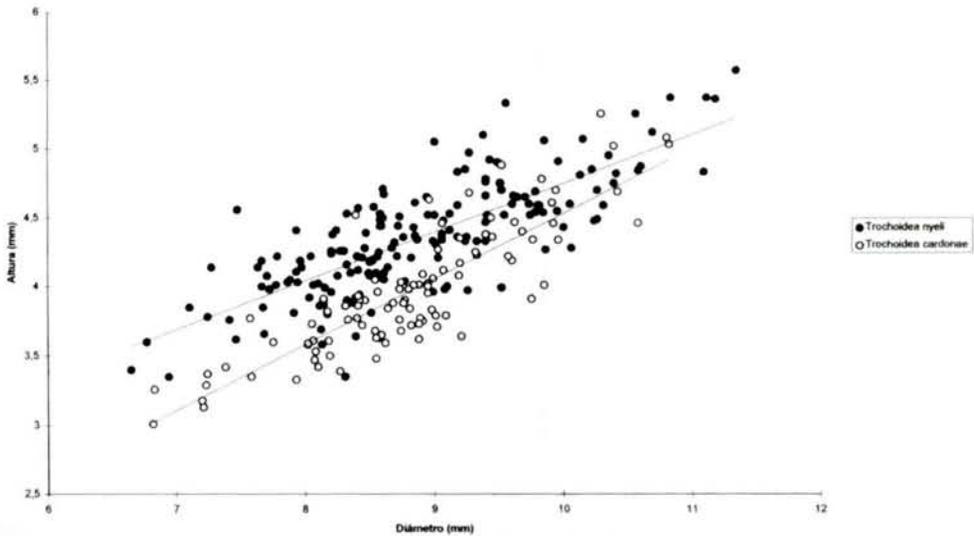


Fig. 5. Representación del diámetro y la altura de *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea cardonae*.

Fig. 5. *Trochoidea nyeli* and *Trochoidea cardonae* Scatter diagram (height-diameter).



**Fig. 6.** *Trochoidea ponsi*, procedente de Algaiarens (Ciutadella de Menorca). A, B y C, el mismo ejemplar en posiciones diferentes (diámetro máximo de la concha: 9,75 mm).

*Fig. 6.* *Trochoidea ponsi*, from Algaiarens (Ciutadella de Menorca). A, B y C, the same specimen in three different positions (maximum shell diameter: 9,75 mm).

lenticulares (Fig. 4A-C). Ambas presentan conchas aquilladas; en *Trochoidea cardonae* el aquillamiento parece estar algo menos desarrollado. Tanto en un caso como en otro parece existir, dentro de una misma población, una gran variación de este carácter. No parece existir ni una separación clara ni una seriación en el aquillamiento como ocurre, por ejemplo, en *Iberus gualterianus* (López *et al.*, 1985) o en *Hemicycla bidentalis* (Ibáñez *et al.*, 1988). En los dos casos, la aparición o acentuación del aquillamiento viene acompañado de un cambio de forma importante. Las variaciones morfológicas de *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea cardonae* no vienen acompañadas de un cambio importante en el aquillamiento de la concha.

La comparación cualitativa de la morfología de la concha parece indicar la existencia de dos morfologías bien diferenciadas, caracterizadas, básicamente, por la presencia-ausencia de pelos periostracales y por las diferencias en la ornamentación de la concha. El color de la concha no puede considerarse como un carácter diagnóstico, al ser muy variable en *Trochoidea nyeli* y al ser semejante, en ocasiones, al de *Trochoidea cardonae*.

### Morfometría de la concha

La conchas de *Trochoidea cardonae* (98 ejemplares) han sido comparadas con ejemplares de *Trochoidea nyeli* procedentes de Cala'n Bastó, localidad situada al W del término municipal de Ciutadella de Menorca. En esta localidad se recogieron un total de 171 ejemplares procedentes de una zona costera.

Cada uno de los ejemplares fué medido con un pie de rey digital electrónico.

Tanto en la tabla 1 como en la Fig. 5 puede verse que los valores máximos del diámetro y la altura de *Trochoidea cardonae* se sitúan siempre por debajo de los valores de *Trochoidea nyeli*.

Los valores de la altura (si se compara con el valor medio) y el diámetro máximo concuerdan con los dados por Hidalgo (1867), mientras que, para el diámetro mínimo, las diferencias son mayores (Tabla 1).

En la Fig. 5, en la que se representan los diámetros y las alturas de *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea cardonae*, las nubes de puntos se solapan, mientras que las rectas de regresión de cada una de las especies quedan bien separadas, con pendientes ligeramente diferentes.

	<i>T. nyeli</i>	<i>T. cardonae</i> (A)	<i>T. cardonae</i> (B)
a	Y= 0,3531X+1,2181	Y= 0,475X- 0,218	-
r	0,78	0,85	-
n	171	98	?
Diámetro máximo	11.34	10.82	10.00
Diámetro mínimo	6.65	6.82	9.00
Diámetro medio	8.87	8.80	-
Altura máxima	5.57	5.25	4
Altura mínima	3.35	3.01	
Altura media	3.99	3.96	-

**Tabla 1.** Medidas (en mm) de la concha de *Trochoidea nyeli* (Cala'n Bastó, Ciutadella de Menorca) y *Trochoidea cardonae*. (A): medidas propias; (B): medidas de Hidalgo (1867); a: ecuación de la recta de regresión; r: coeficiente de correlación; n: número de ejemplares.

Table 1. Shell Measurements (in mm) of *Trochoidea nyeli* (Cala'n Bastó, Ciutadella de Menorca); and *Trochoidea cardonae*. (A): own measurements; (B): Hidalgo measurements (1867). a: regression formula; r: correlation coefficient; n: number of specimens.

## Morfología externa

El color del cuerpo de *Trochoidea cardonae* es amarillento-grisáceo, con una débil puntuación de color blanco distribuida a lo largo de la parte inferior lateral del pie y en la parte superior y anterior de la cabeza; el pie presenta una longitud de 11,22 mm y una anchura de 2,46 mm.

*Trochoidea nyeli* presenta una coloración muy similar, pero la puntuación de color blanco aparece menos marcada.

## Genitalia

El estudio del aparato genital de *Trochoidea cardonae* se ha realizado a partir de once ejemplares diferentes, que se han comparado con los de 6 ejemplares de *Trochoidea nyeli* procedentes de una zona situada entre Els Alocs y El Pilar (Ciutadella de Menorca), y con el apa-

rato genital de un único ejemplar de *Trochoidea ponsi*, procedente de Algaiarens (Ciutadella de Menorca) (Fig. 6).

A la hora de realizar las genitalias, nos ha sido de reconocida utilidad las descripciones y genitalias realizadas por Ortiz de Zárate (1963) sobre las especies baleáricas.

Los caracteres observados en el sistema genital de *Trochoidea cardonae*, y que diferencian esta especie de *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea ponsi*, son los siguientes: pene más largo que grueso, no siempre constante en su diámetro, y que suele ofrecer, en la parte media del lado externo, una sutil concavidad. Su longitud no alcanza ser la mitad de la del epifalo, que es algo más largo que el falo.

Falo agudizado en su extremo. El epifalo ofrece un giro sobre si mismo en su parte distal.

Vagina alargada y estrecha. Los dos sacos del dardo son muy aparentes y están bien diferenciados, vacíos en los ejemplares examinados.

Vesículas multífidas dispuestas en dos haces que contienen de cinco a siete digitaciones cada uno, algunas bifidas. Conducto de la bolsa copulatriz más o menos sinuoso. Bolsa copulatriz de morfología piriforme, siempre más larga que ancha. Talón pequeñísimo, en ocasiones difícil de vislumbar y separar de su alojamiento en el hoyuelo. Conducto hermafrodita largo y sinuoso con zonas diferenciadas de repliegues. Su desembocadura no está centrado en la hilera de los acinis, que en ocasiones son bifidos (Fig. 7).

De esta manera, *Trochoidea cardonae* difiere de *Trochoidea nyeli* en la morfología y en las medidas del conjunto del pene-epifalo-falo (Fig. 8A, 8B y 8C, Tabla 2). *Trochoidea cardonae* presenta también una morfología diferente de la bolsa copulatriz. Las glándulas multífidas de *Trochoidea cardonae* siempre se presentan en dos grupos, mientras que *Trochoidea nyeli* presenta uno sólo, sin que se bifurquen las digitaciones, y que aparecen en número menor, de cuatro a cinco.

Ambas especies difieren notablemente en la morfología de la glándula de la albúmina, espermioviducto, oviducto y páncreas.

*Trochoidea cardonae* se diferencia de *Trochoidea ponsi* en la agrupación pene-epifalo-falo, así como en la longitud de los sacos del dardo y en el tamaño y número de las glándulas multífidas (Fig. 8D).

*Trochoidea cardonae* presenta el giro del epifalo similar al de *Trochoidea ebusitana minor* (Ortiz de Zárate, 1963), pero en sentido contrario. El pene de *Trochoidea ebusitana minor* es piriforme, y los sacos del dardo son dos, unidos en su implante. Las glándulas multífidas están dispuestas en cuatro haces y son bifidas (Ortiz de Zárate, 1963).

## **Etología**

En ejemplares mantenidos en cautividad, se ha podido observar la cópula entre *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea cardonae*. Sin embargo, no se ha podido constatar su éxito reproductivo.

Se desconoce el tiempo total de cópula en *Trochoidea cardonae*. No obstante, este debe ser

superior a las seis horas, ya que, transcurrido este tiempo, los individuos observados no habían finalizado aún la cópula.

Se desconoce también el número de huevos que deposita *Trochoidea cardonae* por puesta. Estos huevos son pequeños, esféricos y blandos.

Cuando el substrato está húmedo, *Trochoidea cardonae* tiene la costumbre de enterrarse, momento en el que la concha queda cubierta de partículas a modo de "camuflaje". Los pelos periostracales favorecen, sin ninguna duda, la fijación de estas partículas.

## **Distribución y hábitat**

*Trochoidea cardonae* es un endemismo exclusivo de Menorca (Hidalgo, 1867).

La única localidad donde ha sido encontrada aparece en la Fig. 9, realizada utilizando coordenadas U.T.M., a partir del mapa general de la Península Ibérica y Baleares que aparece en el trabajo de Ibáñez *et al.* (1976). También se indica la localidad donde *Trochoidea cardonae* ha sido encontrada en estado subfósil, al norte de Maó (Fig. 9).

Las localidades indicadas para *Trochoidea nyeli* proceden, en su mayoría, de Gasull (1964).

La cita de Hidalgo (1875-1884) de Maó no se incluye al resultar un término ambiguo y poco concreto. La cita de Son Gall (Alaior) corresponde a *Trochoidea nyeli* (Gasull, 1964). En esta localidad fueron recogidas unas conchas cuya ornamentación de la concha corresponde, efectivamente, a esta especie.

Unos ejemplares procedentes de Alcotx (Alaior) (localidad próxima a Son Gall) presentan una coloración semejante a *Trochoidea cardonae*; sin embargo, la ausencia de vellosidad y la ornamentación de la concha, con unas costillas bien definidas, permiten incluir estos ejemplares en la especie *nyeli*.

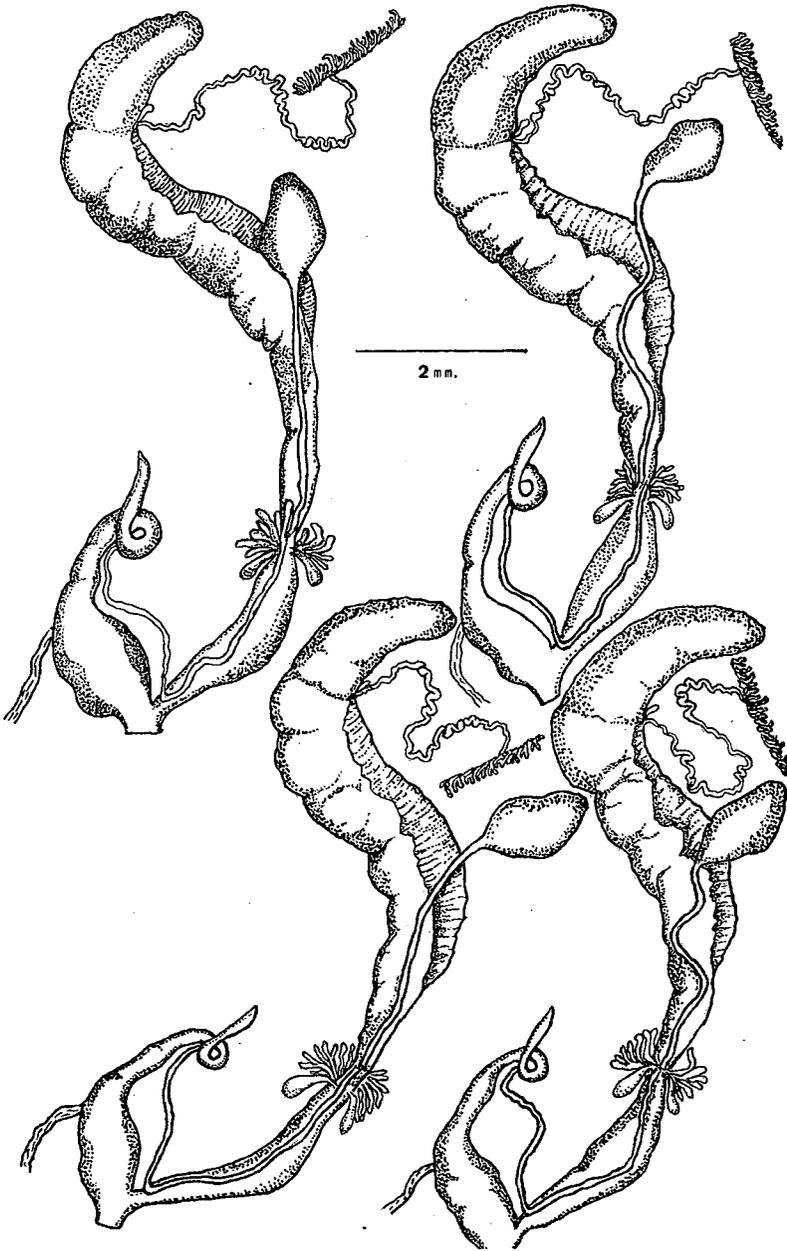
En la Fig. 9 tampoco se incluye Es Migjorn Gran como localidad en la que se encuentra *Trochoidea cardonae*, al no poderse comprobar cual de las dos especies está presente en esta zona.

La amplia zona de distribución de

**Tabla 2.** Medidas (en mm) del aparato genital de *Trochoidea cardonae*, *Trochoidea nyeli* y *Trochoidea ponsi*. L: longitud; D: diámetro; E: extensión; (a): diámetro del epifalo medido en su primer tercio; (b): longitud mayor observada; (c): el diámetro está tomado a nivel del implante del talón; (d): la extensión se refiere a la alineación de sus acini; (e): longitudes máximas y mínimas.

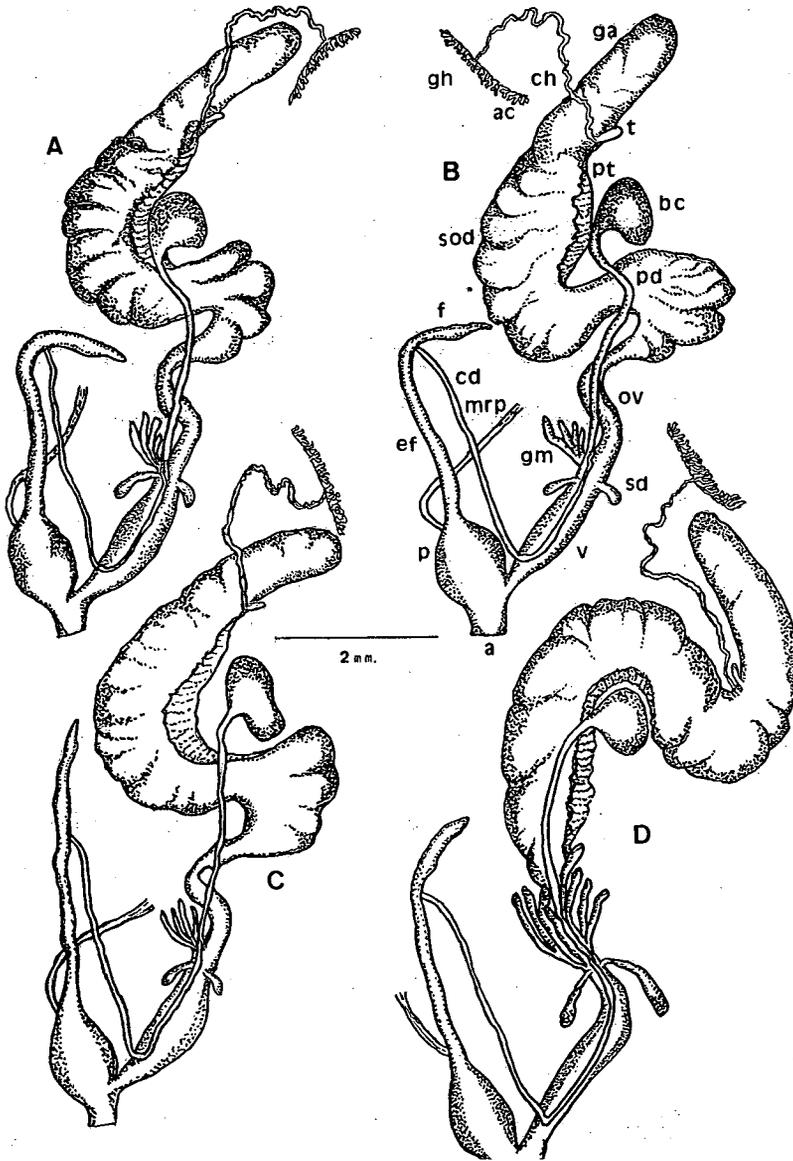
*Table 2. Measurements (in mm) in the genital system of Trochoidea cardonae, Trochoidea nyeli and Trochoidea ponsi. L: length; D: diameter; E: extension; (a): epiphallus diameter measured in the first third; (b): larger length observed; (c): diameter measured in the epididymus base; (d): the extension is related with the acini alignment; (e): maximum and minimum lengths.*

		<i>T. cardonae</i>				Media	<i>T. nyeli</i>				Media	<i>T. ponsi</i>
		L	D	L	D		L	D	L	D		
Pene	L	1,42	1,27	1,33	1,30	1,33	1,24	1,30	1,44	1,32	-	
	D	0,94	0,63	0,73	0,68	0,74	0,76	0,93	0,79	0,82	-	
Epifalo (a)	L	2,42	2,57	2,35	2,22	2,39	2,35	2,36	2,18	2,29	2,07	
	D	0,31	0,28	0,30	0,26	0,28	0,23	0,21	0,17	0,20	0,20	
Falo	L	1,01	1,05	0,79	0,85	0,92	1,00	0,95	1,37	1,10	1,21	
	D	0,20	0,20	0,19	0,21	0,20	0,25	0,24	0,16	0,21	0,21	
Conducto deferente	L	4,62	4,09	4,70	4,63	4,51	4,40	4,30	4,41	4,37	5,41	
Vagina	L	2,56	2,52	3,06	2,64	2,44	1,91	1,94	2,03	1,96	2,95	
	D	0,57	0,74	0,51	0,67	0,62	0,59	0,49	0,62	0,56	0,50	
Sacos del dardo	L	0,56	0,49	0,58	0,56	0,54	0,64	0,54	0,41	0,53	1,19	
Vesícula multífida (b)	L	0,53	0,45	0,52	0,46	0,49	0,47	0,72	0,45	0,54	1,23	
Conducto de la bolsa	L	2,84	3,78	3,12	2,85	3,14	2,60	3,01	2,89	2,83	3,13	
Bolsa copulatriz	L	1,16	1,11	1,28	1,22	1,19	0,85	0,72	0,61	0,72	0,69	
	D	0,79	0,75	0,77	0,66	0,74	0,76	0,86	1,08	0,90	0,83	
Oviducto	L	2,07	1,79	1,63	1,51	1,75	2,12	2,07	2,05	2,08	1,23	
Espermioviducto	L	3,14	2,91	3,24	2,75	3,01	4,80	4,90	5,50	5,06	5,68	
Glándula de la albúmina (c)	L	1,78	2,56	1,90	2,35	2,14	1,61	1,88	1,43	1,64	2,54	
	D	0,77	0,92	0,82	0,98	0,87	0,61	0,83	0,70	0,71	0,94	
Talón	L	0,32	0,27	0,23	0,25	0,26	0,29	0,33	0,28	0,30	0,30	
Conducto glándula hermafrodita	L	4,51	4,23	3,89	4,12	4,18	2,72	3,06	2,89	2,89	3,45	
Glándula hermafrodita (d)	E	1,40	1,23	1,18	1,30	1,27	1,08	1,23	1,29	1,20	1,24	
Acini (e)	L	0,23-0,14	0,25-0,12	0,20-0,05	0,28-0,06	-	0,22-0,06	0,21-0,07	0,23-0,11	-	0,28-0,10	



**Fig. 7.** Sistema genital de *Trochoidea cardonae*.

*Fig. 7.* Genital system of *Trochoidea cardonae*.



**Fig. 8.** Sistema genital de *Trochoidea nyeli* (A, B y C) y *Trochoidea ponsi* (D). a: atrio; p: pene; ef: epifalo; f: fallo; mrp: músculo retractor del pene; pt: próstata; cd: conducto deferente; v: vagina; sd: sacos del dardo; gm: glándulas multifidas; ov: oviducto; pd: conducto de la bolsa copulatriz; bc: bolsa copulatriz; sod: espermioviducto; t: talón; ch: conducto de la glándula hermaphrodita; ac: acinís; gh: glándula hermaphrodita; ga: glándula de la albúmina.

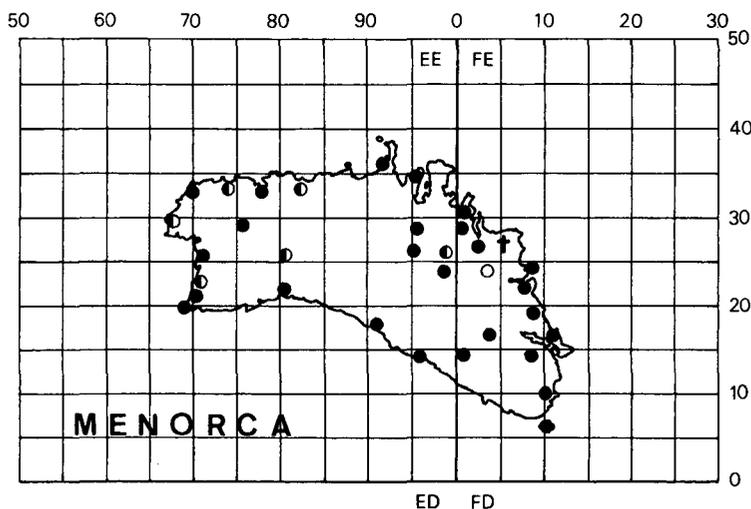
**Fig. 8.** Genital systems of *Trochoidea nyeli* (A, B and C) and *Trochoidea ponsi* (D). a: atrium; p: penis; ef: epiphallus; f: phallus; mrp: penis retractor; pt: prostata; cd: vas deferens; v: vagina; sd: bursa hastae; gm: glandulas mucus; ov: oviductus; pd: pedunculus; bc: bursa seminis; sod: spermoviductus; t: epididimus; ch: ductus hermaphroditicus; ac: acinís; gh: glandula hermaphroditica; ga: glandula albuminifera.

*Trochoidea cardonae* que aparece en la figura de Altaba (1991) ha de considerarse, por varias razones, como errónea. Este autor basa la distribución de *Trochoidea cardonae* en los datos publicados por Hidalgo (1867), que, como ya se ha visto anteriormente, resultan ambiguos y poco concretos. Además, la única localidad en la que se ha encontrado esta especie se sitúa fuera de la zona delimitada por este autor. En esta zona, sólo ha sido posible encontrar *Trochoidea nyeli*.

*Trochoidea cardonae* ha sido encontrada bajo piedras, individualmente, o en grupos de dos o tres ejemplares, en una zona de bosque mixto de pinos (*Pinus halepensis*) y encinas (*Quercus ilex*), desarrollado sobre una "isla" de calizas triásicas de facies Muschelkalk situadas a unos 80 m sobre el nivel del mar, rodeadas por areniscas triásicas de facies

Buntsandstein. Esta zona forma parte de un área mayor donde existe un predominio del encinar (comunidad *Cyclamini-Quercetum ilicis*) (Cardona, 1979).

Parecen existir ciertas diferencias en lo que respecta a las preferencias ecológicas de *Trochoidea cardonae* y *Trochoidea nyeli*. Así, la presencia de *Trochoidea cardonae* parece estar relacionada con las características ambientales existentes en las zonas con predominio de encinas. Estas ocupan preferentemente áreas no excesivamente secas con suelos profundos y bien construidos, resguardadas del viento (Cardona, 1987), mientras que *Trochoidea nyeli* ocuparía preferentemente zonas de garriga, es decir, zonas muy secas de matorral o monte bajo, con poca elevación sobre el nivel del mar, con poca tierra vegetal y con una flora muy uniforme (Mateo, 1978).



**Fig. 9.** Distribución geográfica de *Trochoidea cardonae*. Reticulado U.T.M. de 5x5 km. *Trochoidea cardonae*: círculo blanco y cruz (conchas subfósiles). *Trochoidea nyeli*: círculo negro (localidades citadas en la literatura) y círculo blanco y negro (nuevas localidades).

*Fig. 9. Geographical distribution of Trochoidea cardonae. U.T.M. grid of 5x5 km. Trochoidea cardonae: White circle and cross (subfossil shells). Trochoidea nyeli: black circle (localities cited in the literature) and White-black circle (new localities).*

## Registro fósil

La distinción entre *Trochoidea cardonae* y *Trochoidea nyeli* fósiles sólo ha sido posible mediante el estudio de las diferencias existentes en la ornamentación de la concha, dado que en esta se ha producido la pérdida total de vellosidad y coloración. Como ya se ha dicho anteriormente, *Trochoidea cardonae* presenta unas costillas con un aspecto más irregular y no tan bien definido como en *Trochoidea nyeli*.

*Trochoidea cardonae* ha sido encontrada en los sedimentos dunares del Pleistoceno superior-Holoceno próximos al Cap de Favàritx (Maó) (Fig. 9). Además de *Trochoidea cardonae*, aparecen los siguientes gasterópodos terrestres: *Trochoidea cuerdaei*, especie extinguida, endémica de Menorca (Gasull, 1963, Quintana, 1995), *Oxychilus lentiformis* (Kobelt, 1882), *Iberellus companyonii* (Aleron, 1837), *Cochlicella acuta* (Müller, 1774), *Trochoidea pyramidata* (Draparnaud, 1805) y *Theba pisana* (Müller, 1774).

*Trochoidea cardonae* no aparece actualmente en Favàritx, y parece haber sido substituida por *Trochoidea nyeli*.

Actualmente, esta zona está ocupada por una vegetación baja de tipo arbustivo. Resulta difícil averiguar si en el pasado existía en Favàritx este mismo tipo de vegetación, y *Trochoidea cardonae* ocupaba también zonas relativamente próximas a la costa, secas y con poca vegetación (tal como ocurre con *Trochoidea nyeli*), o si realmente las condiciones ecológicas eran semejantes a las que ocupa actualmente *Trochoidea cardonae*.

Si bien parece haberse producido una reducción del área ocupada por *Trochoidea cardonae*, no disponemos, sin embargo, de información suficiente que nos indique la extensión del área ocupada en el pasado. Para ello sería necesario buscar nuevos yacimientos con fauna malacológica y revisar los ya conocidos.

La presencia de *Trochoidea nyeli* en la zona de Favàritx parece sugerir que *Trochoidea cardonae* desapareció de esta zona debido a un cambio en la vegetación, motivado, posiblemente, por la acción directa del hombre.

## Conclusiones

*Trochoidea cardonae* ha de considerarse una especie válida, endémica de Menorca, que se diferencia de *Trochoidea nyeli* por la presencia de pelos periostracales, por una ornamentación de la concha característica, con unas costillas no tan bien definidas como en *Trochoidea nyeli*, y por un aparato genital con unas características morfológicas y morfométricas bien diferenciadas.

El estudio morfométrico, basado en la altura y el diámetro de la concha, indica que, pese a existir un solapamiento entre las dos especies, *Trochoidea cardonae* presenta una concha con una altura ligeramente menor que la de *Trochoidea nyeli*.

Si bien no se han realizado estudios ecológicos rigurosos, *Trochoidea cardonae* parece ser una forma ligada a las condiciones ecológicas existentes en los bosques con predominio de encinas.

Junto a *Trochoidea cardonae*, aparecen en Menorca otras dos especies del mismo género: *Trochoidea nyeli*, que es la especie que presenta una distribución más amplia dentro de la isla, y que parece estar relacionada con unas condiciones ambientales más xéricas, y *Trochoidea ponsi*, con una distribución y una ecología aún poco conocida dentro de la isla.

Los datos preliminares sobre la distribución geográfica de *Trochoidea cardonae* parecen indicar que se trata de una especie muy localizada, posiblemente en regresión, según se deduce del registro fósil. Por esta razón, creemos que se trata de una especie vulnerable, que necesita medidas de protección.

## Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Josep Maria Pons, del departamento de geología de la *Universitat Autònoma de Barcelona*, a los Drs. Onofre Castells, Francesc Bohils y Francisca Cardoso, del *Servei de Microscopia Electrònica de la Universitat Autònoma de Barcelona*, al Dr. Angel

Galobart y Teresa Requena, del *Institut de Paleontologia "M. Crusafont"* de Sabadell, a Vicenç Bros, a Isabel Morón, bibliotecaria del Museo Nacional de Ciencias Naturales, a Piedad Rodríguez-Piñero, directora de la biblioteca del Real Jardín Botánico y a Montserrat Martínez, del *Centre d'Investigació i Desenvolupament (C.S.I.C.)*, a la Dra. M<sup>a</sup> Teresa Ramos, del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y al Dr. Edmund Gittenberger, del *Nationaal Natuurhistorisch Museum*, por su amabilidad y ayuda, sin la que no hubiera sido posible la realización del presente trabajo.

La pasión por la paleontología de Pere Arnau y Fernando Escalante, y una pequeña dosis de suerte, nos condujo hasta *Trochoidea cardonae*.

Nuestro especial recuerdo y agradecimiento a Adolfo Ortiz de Zárate y a Luis Gasull.

## Bibliografía

- Aparicio, M.T. y Ramos, M.A. 1982. Sobre la validez taxonómica de *Euomphalia rusinica* (Bourguignat, 1882) (Gastropoda, Helicidae). *Iberus*, 2: 41-55
- Aparicio, M.T. 1986. Consideraciones sobre el valor taxonómico de los caracteres utilizados en la determinación de las especies de la familia Helicidae de España peninsular. *Iberus*, 6: 131-140.
- Bauzá, J. 1946. Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario. *Estudios geológicos*, 4: 199-204
- Altaba, C.R. 1991. Mol-luscs. En: *Història Natural dels Països Catalans*, Vol. 8: *Invertebrats no artròpodes*. Joandomènec Ros Ed., 375-416, 427-470. Barcelona.
- Cardona, M.A. Enciclopèdia de Menorca. Vol. II: *El món vegetal*. Obra Cultural de Menorca. 273 pp.
- Cardona, M.A. 1987. *Estudi de les zones d'interès botànic i ecològic de Menorca*. Consell Insular de Menorca. 43 pp.
- Colom, G. 1949. La geología del Cabo Pinar, Alcudia (Mallorca). *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario*: 361-389.
- Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La formación de las islas y el origen de su flora y de su fauna*. Palma de Mallorca. 517 pp.
- Colom, G. 1988. *El medio y la vida en las Baleares*. Direcció general de Cultura, Conselleria de Cultura, Educació i Esports, Govern Balear. 292 pp.
- Fechter, R. y Falkner, G. 1993. *Moluscos*. Naturart, S.A. 287 pp.
- Gasull, L. 1964. Las *Helicella (Xeroplexa)* de Baleares. Gastropoda Pulmonata. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 10: 3-67.
- Gasull, L. 1965. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 11: 8-157.
- Hesse, P. 1934. Zur Anatomie und Systematik palearktischen Stylommatophoren. *Zoologica*, 33: 1-59.
- Hidalgo, J.G. 1867. Description de deux hélices nouvelles d'Espagne et des îles Baléares. *Journ. Conchyl.*, pp 209, 441-442.
- Hidalgo, J.G. 1875-1884. *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*. 240 pp.
- Ibáñez, M., Alonso, M.R. y Álvarez, J. 1976. El cartografiado de los seres vivos en España. *Trab. Monogr. Dpto. Zool. Univ. Granada*, 2: 1-10.
- Ibáñez, M., Barquín, J., Cavero, E. y Alonso, M.R. 1988. La variabilidad de *Hemicycla bidentalis* (Gastropoda, Helicidae). *Malacologia*, 28 (1-2): 105-117.
- López, A., Rivas, P., Alonso, M.R. e Ibáñez, M. 1985. Variabilidad de *Iberus gualterianus* (Linneo, 1758) (Pulmonata, Helicidae). *Iberus*, 5: 83-112.
- Mateo, B. 1978. *Estudio comparado de los moluscos terrestres de Menorca*. Bernardo Mateo Álvarez. Ed. 56 pp. Maó.
- Mateo, B. 1993. Enciclopèdia de Menorca. Vol. III: *Invertebrats no artròpodes*. Obra Cultural de Menorca. 333 pp.
- Ortiz de Zárate, A. 1963. Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helícidos españoles. VI. Anotaciones sobre las especies españolas del género *Helicella*, subgénero *Xeroplexa* (Monterosato) Hesse 1926. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, 9: 93-100
- Pons, G.X. y Palmer, M. 1996. *Fauna endèmica de les Illes Balears*. Institut d'Estudis Balearics, Conselleria d'Obres Públiques y Societat d'Història Natural de les Balears. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3. 307 pp.
- Puente, A. I. 1994. *Estudio taxonómico y biogeográfico de la superfamilia Helicoidea Rafinesque, 1815 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 970 pp. Tesis Doctoral inédita. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Quintana, J. 1995. Nuevas localidades con *Xeroplexa cuerdae* (Gasull, 1963) (Gastropoda: Pulmonata). *Rev. de Menorca*, 1: 27-39.
- Semper, C. 1880. *Reisen im Archipel der Philippinen. Wissenschaftliche resultate*. Theil II,

Band III, Landmollusken, S. 239. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Templado, J., Baratech, L., Calvo, M., Villena, M., y Aparicio, T. 1993. *Los "ejemplares tipo" de las colecciones malacológicas del*

*Museo Nacional de Ciencias Naturales. Monografías del M.N.C.N. C.S.I.C. 329 pp.*

Tucker, R. 1989. *Compendium of landshells. American Malacologists. 240 pp.*