

OBSERVACIONES ANATOMICAS SOBRE
Tudorella ferruginea (LAMARCK, 1822)
(MOLLUSCA, PROSOBRANCHIA, POMATIASIDAE)

Por M. IBÁÑEZ y M. R. ALONSO*

RESUMEN

Tudorella ferruginea es un interesante prosobranquio endémico de las islas Baleares; al no ser conocido su aparato reproductor, fué situado por algunos autores en el mismo subgénero que *Pomatias sulcatus*, debido a la similitud existente entre la concha y el opérculo de ambas especies.

Describimos aquí por primera vez el dimorfismo sexual, el aparato reproductor de ambos sexos y la rádula de *T. ferruginea*; a la vista de estos resultados y con los obtenidos en trabajos anteriores, consideramos que el parecido existente entre *T. ferruginea* y *P. sulcatus* se debe simplemente a un fenómeno de convergencia adaptativa.

SUMMARY

A interesting Prosobranchia endemic of the Baleares is *Tudorella ferruginea*, which the genital system was unknown. Because of this and due to the similarity between the shells and between the operculums of *T. ferruginea* and *P. sulcatus*, both species was placed in the same subgenus by several authors.

In the present work, we describe for the first time the sexual dimorphism, the genital system of both sexes and the radula of *T. ferruginea*. Furthermore, with the results obtained in this work and with the data of a anterior publication, we consider that the similarity between *T. ferruginea* and *P. sulcatus* is due to a convergence adaptative phenomenon.

* Departamento de Zoología; Facultad de Ciencias; Universidad de Granada.

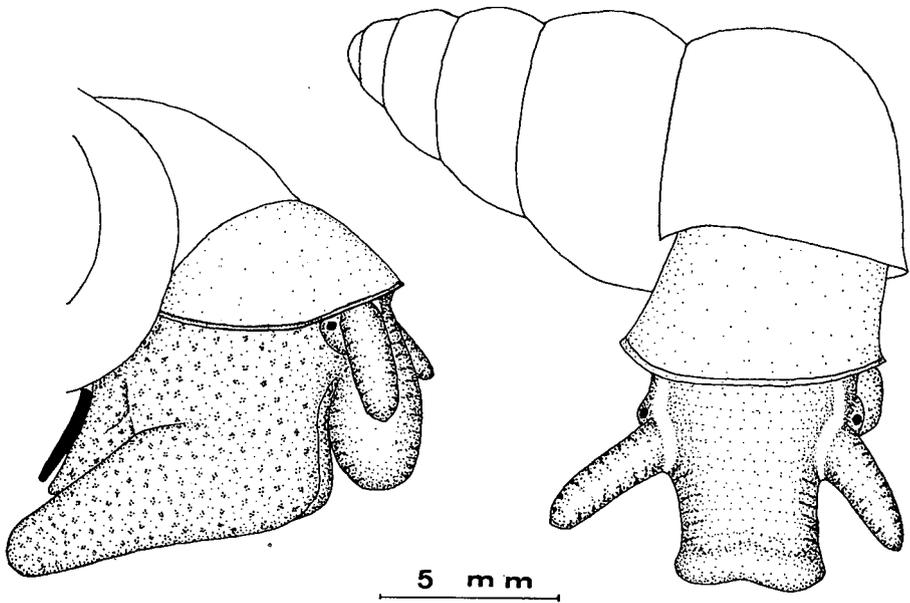


FIGURA 1

Tudorella ferruginea: animal visto de perfil y de frente.

INTRODUCCION

En contraste con la gran cantidad de información existente sobre aspectos muy diversos de *Pomatias elegans* (MÜLLER, 1774), se conocen muy pocos datos sobre las demás especies de la familia Pomatiasidae, aparte de las descripciones conquiológicas y de datos de distribución geográfica. Por ejemplo, en el trabajo de WEBBER (1977) sobre la reproducción de Prosobranchia, en el que se recopilan en una tabla los estudios anatómicos realizados sobre el aparato reproductor, la única especie de Pomatiasidae que aparece reseñada es *Pomatias elegans*; así mismo, en la addenda bibliográfica de CARLTON (1877) no aparece ninguna reseña, correspondiente a esta familia, sobre la anatomía del aparato reproductor.

Con objeto de dar a conocer los datos anatómicos de los Pomatiasidae españoles, hemos iniciado un estudio sobre este tema, dedicando el presente trabajo a *Tudorella ferruginea* (LAMARCK, 1822). Esta interesante especie ha sido citada por BOURGUIGNAT (1864), PALLARY (1898) y PICARD (1949), entre otros

autores, en la península ibérica y en las islas Baleares, aunque es muy probable que las citas de la península ibérica sean erróneas y se trate, como indica GASULL (1963), de un endemismo de las Baleares orientales, en las que ha sido citadas en numerosas publicaciones.

Los ejemplares utilizados para la realización de este trabajo (10 machos y 10 hembras), nos han sido enviados por D. Luis Gasull, que los recogió en un pinar de *Bendinat*, (Calvià) el 30-4-1978, y a quien desde aquí queremos expresar nuestro agradecimiento.

DESCRIPCION

El cuerpo (Fig. 1) es muy oscuro y presenta, a ambos lados de la cabeza, 2 zonas estrechas y alargadas, de color blanco, que rodean cada una al tentáculo correspondiente por su lado frontal y se dirigen hacia atrás, terminando por desaparecer; la forma del cuerpo es similar al de otras especies de Pomatiasidae, con el pie dividido por un surco longitudinal ventral en 2 mitades, derecha e izquierda, que se mueven alternativamente cuando el animal camina.

La concha (Fig. 2) es cónica y muy esbelta, con 5 1/2 - 6 vueltas de espira, de las que la última, grande, alcanza casi la mitad de la altura total; las líneas

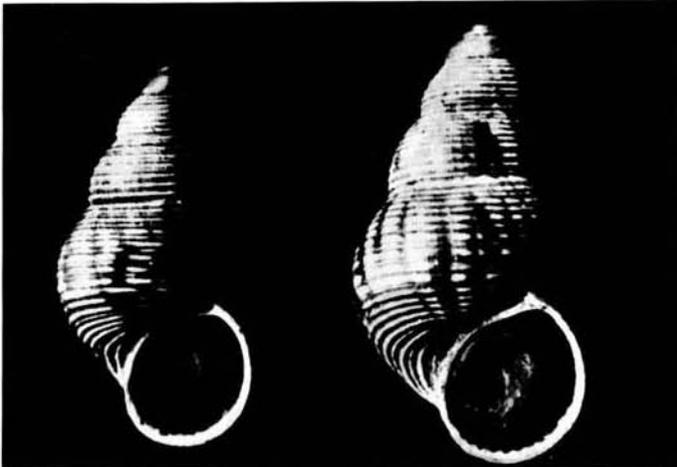


FIGURA 2

Concha, 3 X: macho (izquierda) y hembra (derecha).

de sutura, poco profundas, están muy bien marcadas. La protoconcha es lisa y, junto con la primera vuelta de espira, tiene color amarillo anaranjado; el resto de la concha es de color marrón rojizo, más fuerte en la última vuelta de espira, con flámulas de color más claro. La ornamentación está constituida por estrías espirales salientes, muy gruesas y marcadas, y estrías transversales muy poco salientes, finísimas y muy apretadas. La abertura es ovalada, angulosa en su extremo superior y algo mayor que $1/3$ de la altura total de la concha, con el interior de color marrón anaranjado; el peristoma es continuo, de color blanco, y no está en contacto con la convexidad de la última vuelta de espira. La hendidura umbilical se insinúa bajo la convexidad de la última vuelta de espira.

El opérculo, plano, tiene color similar al de la concha, aunque algo más claro que ella; está situado en el metapodio en posición central y se introduce algo en el interior de la abertura; tiene el núcleo excéntrico y está formado por una espiral cuya última vuelta, muy amplia, presenta gran cantidad de surcos casi perpendiculares al borde que queda más alejado de la hendidura umbilical cuando el animal se retrae en la concha.

En los 20 ejemplares estudiados de Bendinat (Mallorca) hemos encontrado, al igual que ocurre en otras especies de Pomatiasidae un dimorfismo sexual bastante acentuado (Fig. 2), siendo las hembras más grandes que los machos, como se puede apreciar en la tabla I, en la que se indican las dimensiones de ambos.

TABLA I: dimensiones de las conchas estudiadas de *T. ferruginea*.

		altura (mm.)	anchura (mm.)
dimensiones extremas	{ hembras	17,3 - 19,1	9,6 - 10,9
	{ machos	15,7 - 17,7	8,8 - 9,3
tamaño medio	{ hembras	18,4	10
	{ machos	16,4	9

El aparato reproductor es básicamente similar en ambos sexos, extendiéndose a lo largo del lado columelar de la masa visceral. El conducto genital se abre en la cavidad del manto de la hembra, mientras que en el macho se continúa a través del pene, que está situado por detrás del tentáculo derecho.

Aparato reproductor masculino (Fig. 3): el testículo está situado en la parte superior de la masa visceral, empotrado en la glándula digestiva; está formado por una serie de túbulos ramificados de forma arborescente, que se unen

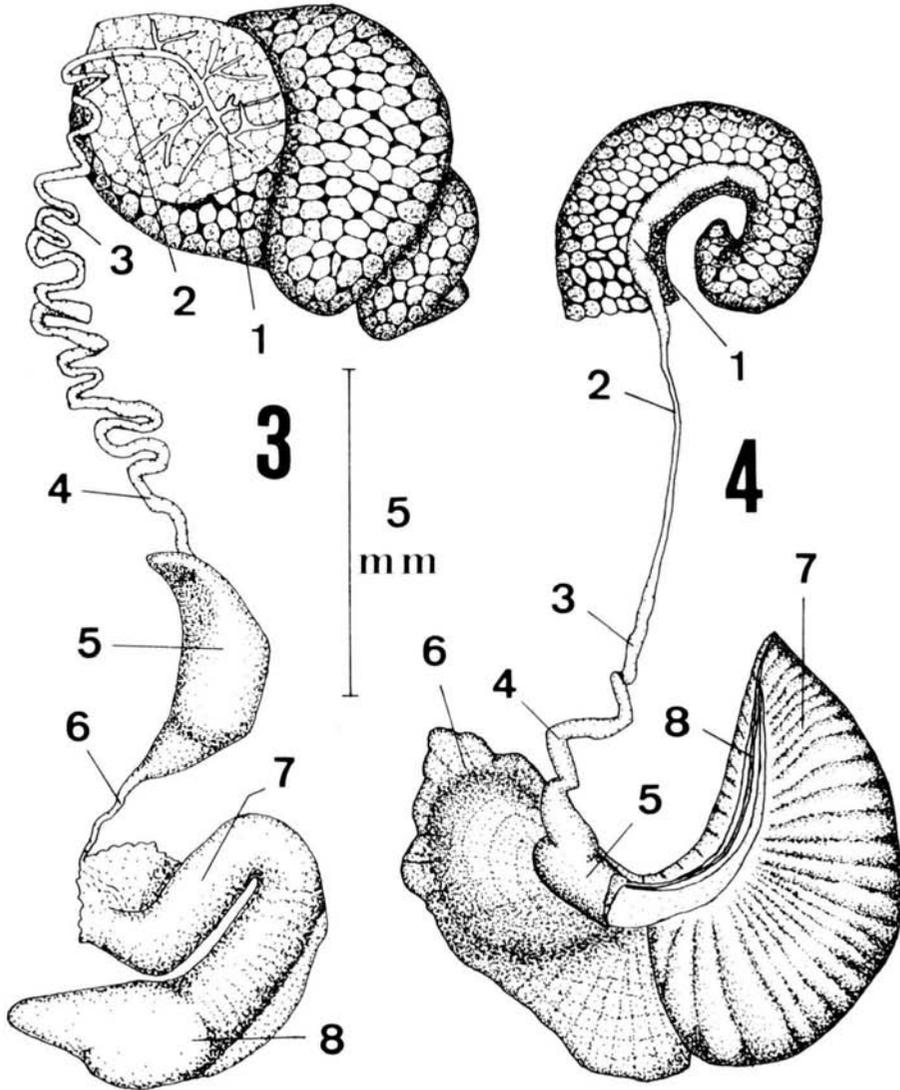


FIGURA 3-4

3: Aparato reproductor masculino. 1. testículo; 2. vaso deferente; 3. vesícula seminal; 4. vaso deferente renal; 5. próstata; 6. vaso deferente paleal; 7. rama proximal del pene; 8. rama distal del pene.

4: Aparato reproductor femenino. 1. ovario; 2. oviducto; 3. receptáculo seminal; 4. oviducto renal; 5. bolsa copulatrix; 6. glándula de la albúmina; 7. glándula de la cápsula; 8. abertura del oviducto paleal.

desembocando en el vaso deferente; éste es corto y delgado y termina en una vesícula seminal también delgada, muy larga y plegada, que se continúa con el vaso deferente renal antes de llegar a la glándula prostática. La próstata, algo curvada y fusiforme, es alargada, y de ella sale el vaso paleal deferente, que se introduce en el pene, que es musculoso y está doblado en U. La rama proximal del pene está dirigida hacia arriba; su sección es ovalada y no aumenta apreciablemente de grosor en dirección a su extremo superior. La rama distal, algo lobulada, es aproximadamente $1/3$ más larga que la proximal, está situada paralela a ella, y es algo más gruesa; su parte final se abomba ligeramente y luego adelgaza bruscamente, terminando en un extremo puntiagudo.

Aparato reproductor femenino (Fig. 4): el ovario, blanquecino, está formado por un tubo simple, situado en la parte superior de la masa visceral, empotrado en la glándula digestiva; de él parte un oviducto estrecho y alargado, que termina en un receptáculo seminal, algo más grueso; la porción terminal es el oviducto renal, que se abre en la bolsa copulatrix, acampanada, cuya abertura al exterior se continúa sin interrupción con la amplia y alargada abertura del oviducto paleal, situada a lo largo del lado derecho del lóbulo del manto; el oviducto paleal, muy arqueado (con forma de media luna), es muy grueso y alberga las glándulas de la albúmina y de la cápsula, ambas bien desarrolladas; la primera, de aspecto granular y esponjoso, es de longitud similar y algo más estrecha que la glándula de la cápsula, que está curvada y termina en punta al final de la abertura del oviducto paleal, observándose en ella por transparencia sus pliegues internos. La glándula de la albúmina, abombada a la altura de la bolsa copulatrix, presenta una superficie más o menos aplanada en la zona de contacto con la glándula de la cápsula, zona sobre la que se sitúa la porción final del tubo digestivo.

La rádula (Figs. 5-11) está formada por numerosas filas de 7 dientes cada una (Fig. 5); todos los dientes presentan el ápice curvado y dirigido bien directamente o bien más o menos oblicuamente hacia el interior de la cavidad bucal. El diente central (Figs. 5 y 6) tiene forma de pala alargada, con la base más ancha que la zona de los denticulos, y presenta el ápice curvado directamente hacia el interior de la cavidad bucal; normalmente tiene 7 denticulos, aunque en algunos dientes presenta 9, de los que el central, más largo, es ancho en su base y adelgaza muy poco hacia el extremo, que es redondeado; los denticulos laterales son mucho más pequeños, divergentes en relación con el central, afilados y con el extremo puntiagudo; el último denticulo de cada lado se prolonga, a veces sin transición, con el borde lateral del diente. El primer diente

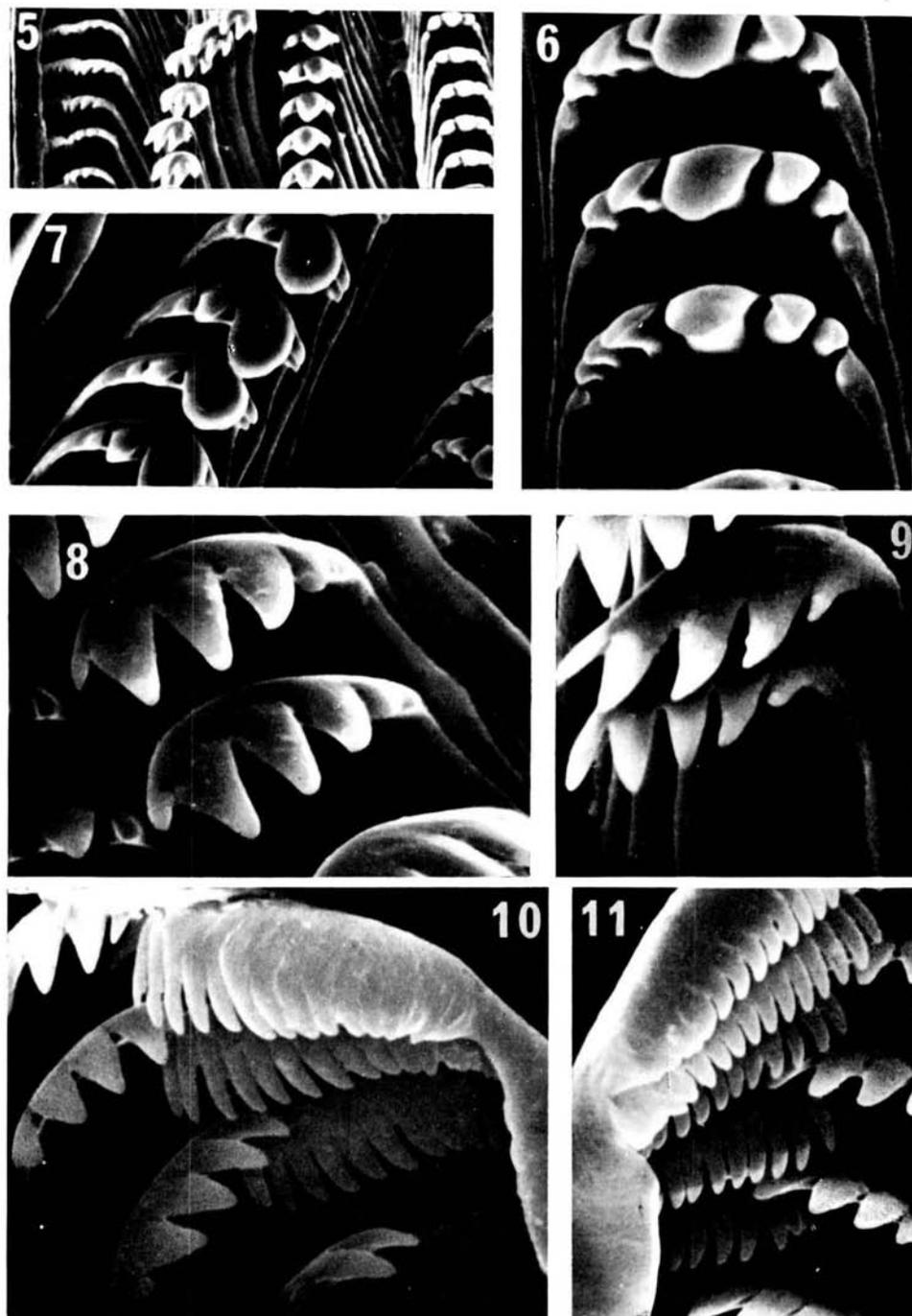


FIGURA 5-11

Rádula. 5, visión general, desde el diente central hasta el marginal, 200 X; 6, Diente cetral, 1.000 X; 7, Primer diente lateral, 500 X; 8, Segundo diente lateral, 1.000 X; 9, Segundo diente lateral, 800 X; 10 y 11, Diente marginal, 1.000 X.

lateral (Fig. 7) es triangular, con base ensanchada; tiene 5 denticulos (a veces sólo 4) y su ápice está dirigido oblicuamente hacia el centro de la rádula; el denticulo central es muy grande y robusto, con el extremo redondeado; los demás son mucho más pequeños y con los extremos puntiagudos. El segundo diente lateral (Figs. 8 y 9) es rectangular, con el ápice muy curvado y dirigido oblicuamente hacia el centro de la rádula, y está provisto de 5-7 denticulos, los centrales más grandes que los laterales y todos con los extremos más o menos puntiagudos. El diente marginal (Figs. 10 y 11) es grande, ancho y con forma de pala; tiene los denticulos separados en 2 grupos: el más interno tiene 5-6 denticulos triangulares, con el extremo puntiagudo y con longitud decreciente desde el centro hacia los extremos; el grupo más externo presenta 13-16 denticulos esbeltos y frágiles, con los extremos afilados a redondeados, existiendo una separación pequeña pero clara entre ellos; hacia el exterior de la rádula, el diente marginal se prolonga en una lámina delgada y sin denticulaciones, que se curva sobre los demás dientes.

DISCUSION

Debido a la ausencia de datos sobre la anatomía del aparato reproductor, y basándose por tanto exclusivamente en la concha y en el opérculo, PICARD (1949) estableció una clasificación, indicando al comienzo de su trabajo que debería ser corroborada o desechada por el estudio anatómico, en la que agrupaba, dentro de un mismo subgénero, a *Tudorella ferruginea* y a *Pomatias sulcatus* (DRAPARNAUD, 1805) como *Cyclostoma (Tudorella) ferrugineum* y *Cyclostoma (Tudorella) sulcatum*, respectivamente, mientras que situó en otro subgénero a *Pomatias elegans*, como *Cyclostoma (Cyclostoma) elegans*. Esta clasificación fué adoptada también por algún otro autor en publicaciones posteriores.

Recientemente (IBÁÑEZ y ALONSO, 1978), hemos realizado un estudio de *Pomatias sulcatus*, describiendo su aparato reproductor y su rádula, lo que nos ha permitido resolver completamente la incógnita planteada en este sentido por Picard.

En nuestro trabajo sobre *P. sulcatus*, establecíamos las principales diferencias entre *P. elegans* y *P. sulcatus* con relación a la concha, el aparato reproductor y a la rádula, diferencias que son lógicas al tratarse de 2 especies distintas. Sin embargo, existen diferencias más profundas entre *Tudorella ferruginea* y ambas especies de *Pomatias* que entre ambas especies entre sí, sobre

todo con respecto al aparato reproductor, y en segundo lugar con respecto a la concha y a la rádula.

Con respecto a la concha, es mucho más esbelta en *T. ferruginea* que en ambos *Pomatias*, teniendo su contorno un aspecto más parecido al del género *Leonia* GRAY, 1850. En relación con la rádula no hay diferencias significativas salvo el número de dentículos del segundo diente lateral, que en *P. elegans* y en *P. sulcatus* tiene de 3 a 5 dentículos, y en *T. ferruginea* tiene de 5 a 7 dentículos.

Con respecto al aparato reproductor masculino, hay 2 claras diferencias. En primer lugar, la glándula prostática en *T. ferruginea* está algo curvada y es estrecha y alargada, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* es corta y abombada. La otra diferencia es relativa al pene: su rama distal en *T. ferruginea* es aproximadamente $\frac{1}{3}$ más larga que la proximal, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* es mucho mayor, entre 2,5 y 3 veces más larga que la proximal.

Por último, con respecto al aparato reproductor femenino, hay también 2 importantes diferencias. Por un lado, el oviducto paleal en *T. ferruginea* está muy arqueado, con forma de media luna, y termina en punta, mientras que en *P. sulcatus* y en *P. elegans* está menos arqueado y su extremo final es redondeado. Además, la glándula de la albúmina en *T. ferruginea* es sólo algo más pequeña que la de la cápsula, mientras que en *P. elegans* (según CREEK, 1951) y en *P. sulcatus* es de 2 a 3 veces más pequeña que la de la cápsula.

Por todo ello consideramos que la clasificación establecida por Picard debe ser desechada, en lo que a *Tudorella ferruginea* y a *Pomatias sulcatus* se refiere, y que el género *Tudorella* FISCHER, 1885 está bastante menos emparentado con el género *Pomatias* SRUDER, 1789 de lo que los caracteres conculógicos nos podrían hacer pensar, siendo posible que el parecido superficial existente entre *P. sulcatus* y *T. ferruginea* se deba simplemente a un fenómeno de convergencia adaptativa.

BIBLIOGRAFÍA

- BOURGUIGNAT, J. R., 1864. — *Malacologie de l'Algèire*, t. II, Paris.
- CARLTON, J. T., 1977. — *Gastropoda: Prosobranchia. Addendum: a partial bibliography, 1970-1976*. In: *Reproduction of Marine Invertebrates*, Academic Press, 4: 99-114.
- CREEK, G. A. 1951. — The reproductive system and embryology of the snail *Pomatias elegans* (Müller). *Proc. Zool. Soc. London*, 121: 599-640.
- GASULL, L., 1963. — Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 9: 1-80.
- IBÁÑEZ, M. y ALONSO, M. R., 1978. — Anatomical observations about *Pomatias sulcatus* (Draparnaud, 1805) (Prosobranchia, Pomatiidae). *J. Conch.*, 29 (5): 263-266.
- PALLARY, P., 1898. — Les cyclostomes du N.-O. de l'Afrique. *Feuil. jeunes Nat.*, 29 (338): 17-21.
- PICARD, J., 1949. — Notes sur les cyclostomes des régions paléarctiques. *Journ. de Conchyl.*, 89: 62-82.
- WEBBER, H. H., 1977. — *Gastropoda: Prosobranchia*. In: *Reproduction of Marine Invertebrates*, Academic Press, 4: 1-97.
- M. IBÁÑEZ & M. R. ALONSO. — Observaciones anatómicas sobre *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822)