



Redescripción de *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884 (Opisthobranchia, Doridina, Platydorididae) y discusión taxonómica de otras especies del género *Baptodoris* Bergh, 1884

Redescription of *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884 (Opisthobranchia, Doridina, Platydorididae) and taxonomic discussion of other species of the genus *Baptodoris* Bergh, 1884

Manuel BALLESTEROS* y Ángel VALDÉS**

Recibido el 24-XI-1998. Aceptado el 12-III-1999

RESUMEN

Se redescrive *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884, una especie poco conocida y endémica del Mar Mediterráneo, a partir de varios ejemplares recolectados en la plataforma continental del Mediterráneo español. Un estudio detallado del aparato reproductor de esta especie ha revelado la presencia de espinas peneales y espinas atriales claramente diferenciadas. Además, por primera vez se estudia la rádula de esta especie usando microscopio electrónico de barrido (MEB), lo que ha puesto de manifiesto la presencia de denticulos en la cara externa de los dientes laterales, siendo los más externos pectinados. Se discute además la asignación generica de otras especies previamente incluidas en el género *Baptodoris*, de las cuales según nuestra opinión solamente *Baptodoris mimetica* Gosliner, 1991 puede ser asignada con certeza a este género.

SUMMARY

Baptodoris cinnabarina Bergh, 1884, a poorly known species endemic to the Mediterranean Sea, is redescribed based on some specimens collected from the Spanish Mediterranean continental shelf. A detailed study of the reproductive system clearly shows differentiated penial and atrial spines. The radula of this species is studied for the first time using scanning electron microscopy, which revealed the presence of small denticles on the external side of the teeth, and showed that the two outermost teeth of each row are pectinated. The generic placement of some species previously included in the genus *Baptodoris* is discussed. We conclude that only *Baptodoris mimetica* Gosliner, 1991 can be unquestionably included in this genus.

PALABRAS CLAVE: Opisthobranchios, Nudibranchios, *Baptodoris cinnabarina*, anatomía.

KEY WORDS: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Baptodoris cinnabarina*, anatomy.

* Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona, España.

** Department of Invertebrate Zoology and Geology, California Academy of Sciences, Golden Gate Park, San Francisco, CA 94118, EEUU.

INTRODUCCIÓN

Baptodoris cinnabarina Bergh, 1884 es la especie tipo del género *Baptodoris* Bergh, 1884 y una de las especies mediterráneas de dóridos menos estudiadas. Tras su descripción original por BERGH (1884), *B. cinnabarina* ha sido redescrita por SCHMEKEL Y PORTMANN (1982) y PERRONE (1985). Sin embargo, en ambos casos se omitieron importantes caracteres taxonómicos, lo cual ha contribuido a que la definición del género *Baptodoris* sea confusa e inadecuada.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar mejor a esta especie, realizando un completo estudio anatómico a partir de ejemplares recolectados recientemente en la plataforma continental mediterránea española.

El material estudiado se encuentra depositado en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN) y del Museo de Zoología de la Universidad de Barcelona (MZUB).

DESCRIPCIÓN

Familia PLATYDORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Baptodoris* Bergh, 1884

Baptodoris cinnabarina Bergh, 1884

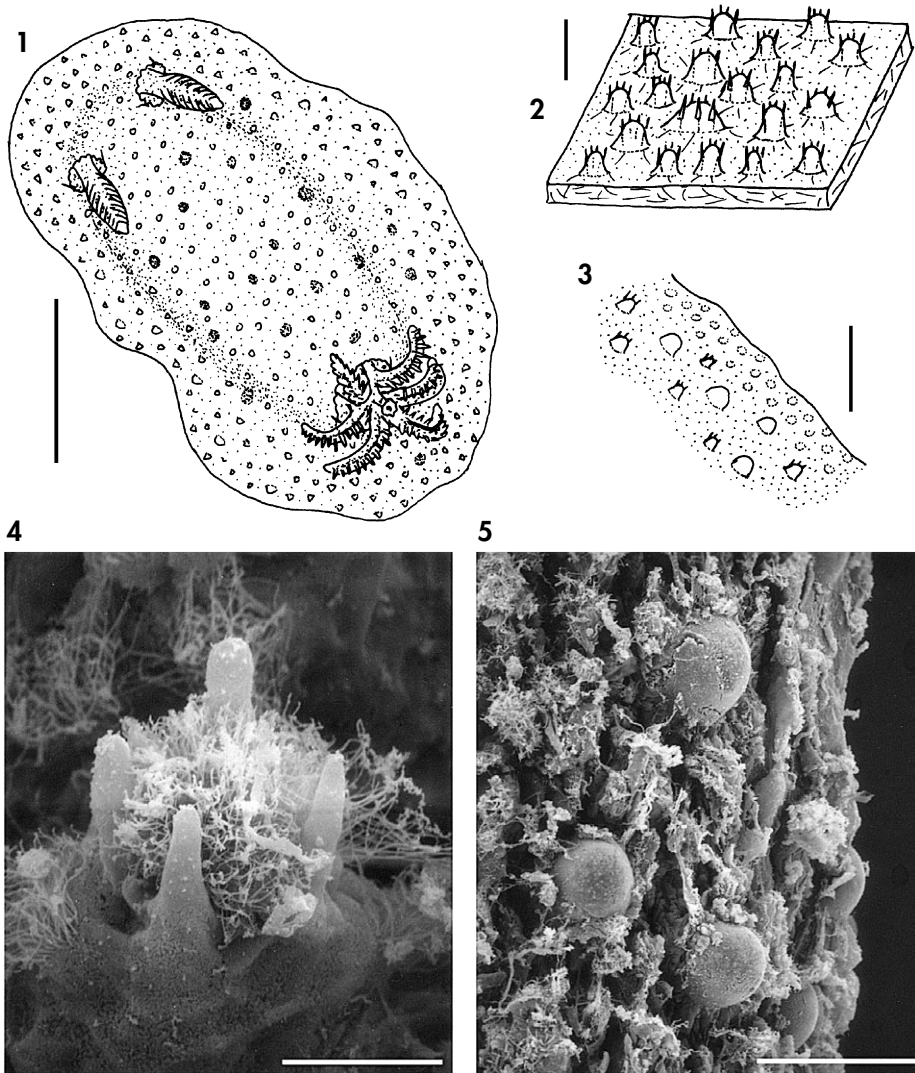
Baptodoris cinnabarina Bergh, 1884, *Malacol. Unter.*, 2, 3 (15): 671-677, lám. 69, figs. 35-36, lám. 70, figs. 1-19. Pruvot-Fol, 1951, *Arch. Zool. Exp. et Gen.*, 88: 20; Pruvot-Fol, 1954, *Faune de France*, 58: 282, fig. 114a-c; Schmekel, 1968, *Rev. Suis. Zool.*, 75: 115; Schmekel, 1970, *Pub. Staz. Zool. Napoli*, 38: 200, fig. 60; Schmekel y Portmann, 1982, *Opist. Mittel. Nud. und Sacc.*: 88-89, lám. 20, fig. 8, lám. 30, fig. 12; Perrone, 1985, *Boll. Malac.*, 21: 207-215, figs. 1-19; Barash y Danin, 1992, *Fau. Pal. Moll. I. ann. list Med. Moll. Isr. and Sinai*: 298.

Material examinado: Campaña oceanográfica Fauna III (B. O. García del Cid): Sur del Bajo Placer de la Barra Alta, cerca de las Islas Columbretes (39° 40,50' N; 0° 29,25' E), 11 de Julio de 1994, 110-113 m, 3 ejemplares de 23, 30 y 32 mm conservados (MNCN 15.05/32381); Oeste del Cap de Berberia, sur de Formentera, Islas Baleares (38° 37,50' N; 1° 20,25' E), 8 de Julio de 1994, 63-65 m, 1 ejemplar de 20 mm conservado (MNCN 15.05/32382); Oeste de las Islas Columbretes (39° 50,00' N; 0° 37,56' E), 11 de Julio de 1994, 82-86 m, 1 ejemplar de 32 mm conservado (MNCN 15.05/32383); Este de Formentera, Islas Baleares (38° 44,50' N; 1° 51,00' E), 7 de Julio de 1994, 126-134 m, 5 ejemplares de 5, 8, 5, 10 y 12 mm conservados (MNCN 15.05/32384). Caladero de arrastre La Planassa, Blanes, Gerona: 10 de Febrero de 1986, 100 m, 1 ejemplar de 12 mm conservado (MZUB); 10 de Septiembre de 1986, 100 m, 2 ejemplares de 10 y 11 mm conservados (MZUB); 14 de Noviembre de 1986, 100 m, 4 ejemplares de 10, 11, 11 y 18 mm conservados (MZUB).

Coloración y morfología externa: Conservados, los ejemplares son completamente blancos o ligeramente amarillentos. La coloración de los ejemplares vivos varía desde el pardo-grisáceo de los ejemplares de mayor tamaño (25-30 mm), a un pardo más claro en los ejemplares pequeños (menos de 20 mm). En la mayoría de los animales aparecen también, diseminadas por el dorso, pequeñas manchas algo más oscuras, y en otros manchitas blancas y marrones en el borde del manto (Figs. 1, 3). En

algunos ejemplares, el borde del manto es blanquecino debido a granulaciones de este color.

El cuerpo es aplanado y de consistencia rígida. En el dorso hay numerosos tubérculos (Fig. 2) muy pequeños, de aspecto cónico a la lupa binocular pero de punta redondeada. Estos tubérculos se disponen bien espaciados entre ellos; los hay de diversos tamaños y al MEB se puede apreciar que son de tipo cariofílico (Fig. 4). Cada tubérculo tiene unas cuatro o cinco espículas cortas dispuestas



Figuras 1-5. *Baptodoris cinnabarina*. Morfología externa. 1: animal en vista dorsal; 2: tubérculos del dorso; 3: detalle del borde del manto; 4: tubérculo cariofilídeo; 5: tubérculos del borde del manto. Escalas, 1: 10 mm; 2, 3: 200 μ m; 4: 20 μ m; 5: 100 μ m.

Figures 1-5. Baptodoris cinnabarina. External morphology. 1: dorsal view of the animal; 2: dorsal tubercles; 3: detail of the mantle margin; 4: caryophyllidium; 5: mantle margin. Scale bars, 1: 10 mm; 2, 3: 200 μ m; 4: 20 μ m; 5: 100 μ m.

verticalmente y que sobresalen muy poco de la superficie. En el ápice de los tubérculos existe un amplio complejo ciliar. En algunos ejemplares, aparecen tubérculos blanquecinos en el margen del manto, de

aspecto redondeado. Éstos carecen de espículas y podrían ser de tipo glandular (Fig. 5). El manto es también espiculoso y frecuentemente las espículas tienden a converger hacia la base de los tubérculos.

Los rinóforos tienen la porción basal algo amarillenta y unas 16 laminillas que poseen manchitas de color pardo; el mucrón está poco desarrollado. La vaina rinofórica es poco elevada y dispone de unos 14 tubérculos en su borde superior.

La branquia está formada por seis hojas branquiales semitransparentes de color blanquecino, excepto el tercio superior, que es pardo debido a la presencia de puntos de este color. La punta de las hojas branquiales vuelve a ser de nuevo blanquecina. La vaina branquial es redondeada y su borde es ligeramente tuberculado. La papila anal es semitransparente y tiene una corona de pequeñas manchas pardas subapicales.

El pie es blanquecino, estrecho, y está surcado y hendido por su parte anterior. Los palpos bucales son pequeños y de aspecto triangular en los animales conservados.

Anatomía interna: El bulbo bucal mide 7 mm de largo por 3,5 mm de ancho en el ejemplar de 30 mm. En los todos ejemplares disecados se encuentra situado entre la porción anterior del estómago y la parte interna del aparato reproductor. El vestíbulo bucal o tubo oral es estrecho y de él parten tres pares de músculos retractores. Otro par de robustos músculos retractores sale del bulbo radular. Existen dos glándulas salivares alargadas y de aspecto granuloso que desembocan en la base de la inserción del esófago al bulbo bucal. La cutícula bucal tiene forma de un manguito completo y carece de armadura labial.

La rádula (Fig. 6) tiene como fórmula $37 \times (50-50)$ en un ejemplar de 32 mm de longitud, $30 \times (40-40)$ en un ejemplar de 30 mm, $30 \times (40-40)$ en un

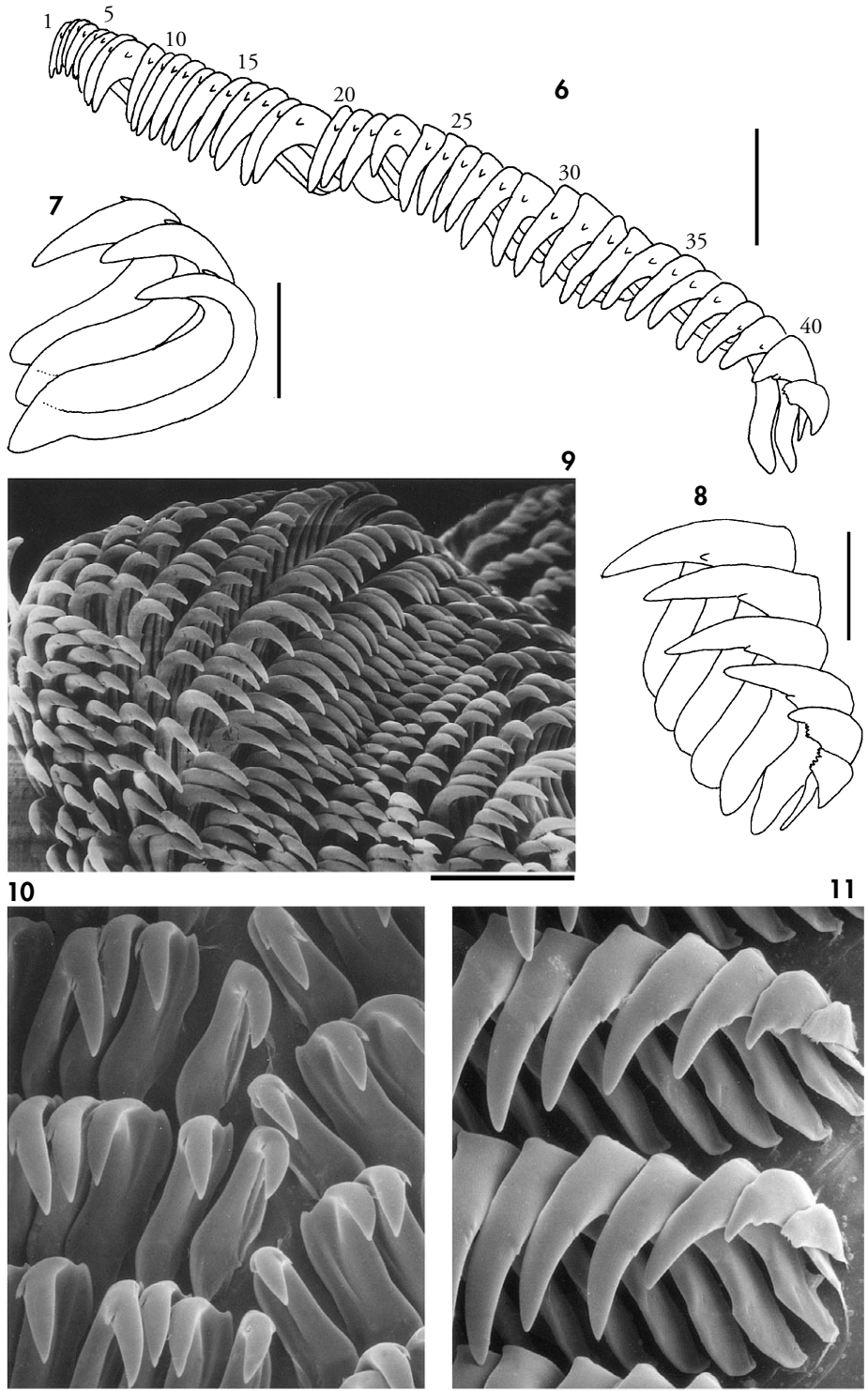
ejemplar de 20 mm y $28 \times (25-0-25)$ en un ejemplar de 12 mm. Todos estos tamaños corresponden a los ejemplares en estado conservado. Los dientes radulares son de tipo ganchudo (Fig. 9) y tienen un pequeño dentículo triangular en su lado externo, que puede faltar en los dientes laterales más externos. Los tres o cuatro dientes más internos de cada hilera (Figs. 7, 10) son algo más pequeños que los siguientes, tienen una base más ancha y ligeramente carenada, mientras que los dos o cuatro dientes más externos son más pequeños y menos curvados. Los dos dientes más externos (Figs. 8, 11) son claramente pectinados, con unos ocho o diez pequeños dentículos; en algunas hileras de la rádula, estos dientes más externos pueden faltar.

El esófago es muy ancho a la salida del bulbo bucal y tiene un giro a la izquierda para entrar en el estómago por su cara inferior. El estómago (Fig. 12) es bastante grande, tiene forma de bolsa globosa por su parte posterior, pero por delante tiene forma alargada y estrecha y cubre dorsalmente al bulbo bucal. El intestino sale de esta última zona del estómago, es muy largo y pasa por encima de todas las vísceras. El hepatopáncreas es de color crema y de aspecto granuloso. El corazón está bien desarrollado; la arteria cefálica forma dos glándulas sanguíneas (Fig. 12) a la altura del bulbo bucal y el aparato excretor tiene forma de una vesícula ovalada.

El sistema nervioso central tiene los ganglios cerebroides y pleurales claramente fusionados. De cada ganglio cerebroide emergen cuatro nervios, y de cada ganglio pleural emergen dos ner-

(Página derecha) Figuras 6-11. *Baptodoris cinnabarina*. Rádula. 6: semihilera derecha de la rádula; 7: detalle de los dientes más internos; 8: detalle de los dientes más externos; 9: vista general de la semihilera izquierda de la rádula; 10: detalle de los dientes internos; 11: detalle de los dientes externos. Escalas, 6: 100 μm ; 7, 8: 50 μm ; 9: 200 μm ; 10, 11: 60 μm .

(Right page) Figures 6-11. *Baptodoris cinnabarina*. Radula. 6: right half row teeth; 7: detail of the innermost teeth; 8: detail of the outermost teeth; 9: general view of the left half row of the radula; 10: radular innermost teeth; 11: radular outermost teeth. Scale bars, 6: 100 μm ; 7, 8: 50 μm ; 9: 200 μm ; 10, 11: 60 μm .



vios. Dos ganglios ópticos y los dos ganglios rinofóricos están también unidos a los ganglios cerebrales. Un ganglio genital impar emerge del lado derecho del resto del sistema nervioso central. Los ganglios pedeos están claramente diferenciados y tienen dos nervios pedeos cada uno. La comisura pedea y el lazo visceral están fusionados. Los ganglios bucales están unidos por nervios cortos a los ganglios cerebrales.

En el aparato reproductor (Fig. 13), la ampolla es blanquecina y tiene dos o tres curvaturas. La próstata está bien desarrollada, consta de dos regiones diferenciadas y su superficie es granulada. El conducto deferente inicialmente es fino y muy replegado, después se ensancha y adquiere una forma de pera alargada, para abrirse finalmente en el atrio genital. La porción eyaculadora del conducto deferente tiene en su interior un pene largo y estrecho (Fig. 15), armado en su cara interna de espinas ganchudas, aproximadamente 30 μm de largo. El atrio genital (Fig. 14) está muy desarrollado, tiene forma acampanada y el borde externo engrosado. Internamente, el atrio tiene círculos de espinas afiladas (Figs. 15, 16) de color amarillento, cuya base es ancha y ovalada. Hay alrededor de 20-25 espinas, siendo las más grandes las más externas (aproximadamente 300 μm de largo) y van disminuyendo su tamaño a medida que se van haciendo más internas. Existe una glándula accesoria de color marrón claro y de superficie granulada que se abre en el atrio genital. La vagina es fina

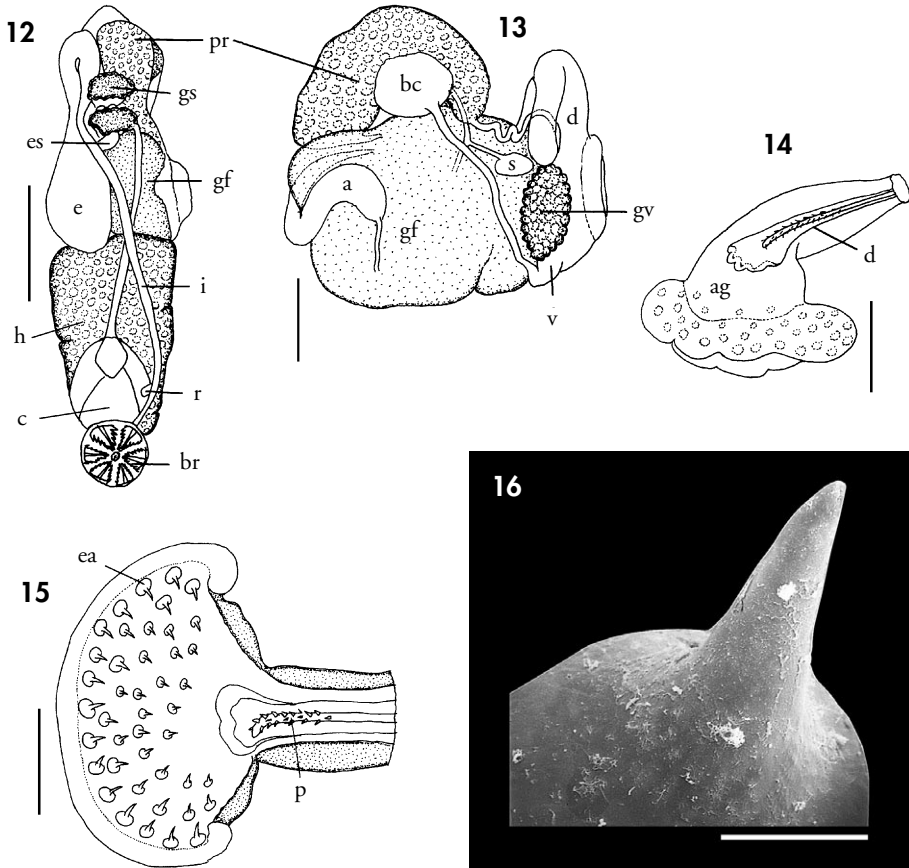
y larga. Se abre en la bolsa copuladora, la cual es redondeada, de color pardo claro, y se encuentra rodeada por la próstata. El receptáculo seminal es de forma ovalada o arriñonada y tiene también un conducto largo y casi sin curvaturas que lo une a la bolsa copuladora. La glándula femenina es de color amarillento.

Biología y distribución geográfica: *Baptodoris cinnabarina* es una especie muy poco conocida (sólo 20 ejemplares recolectados desde su descripción original hasta el presente trabajo) que, por el momento, se circunscribe al Mar Mediterráneo. Excepto por la cita en las costas israelíes de Haifa (BARASH Y DANIN, 1992), el resto de las citas pertenecen a la cuenca occidental del Mediterráneo: Trieste, Italia (BERGH, 1884), Golfo de Nápoles, Italia (SCHMEKEL, 1968) y Golfo de Taranto, Italia (PERRONE, 1985). En la plataforma continental de las costas españolas parece ser una especie relativamente frecuente en fondos infralitorales y circalitorales rocosos o arenoso-fangosos con piedras sueltas donde abundan las esponjas, entre 60 y 136 m de profundidad. PERRONE (1985) indica que el animal vivo es muy sedentario y de actividad exclusivamente nocturna. BERGH (1884) describe la puesta depositada sobre el alga *Ulva lactuca* var. *latissima* como una cinta de numerosas espiras de color rosa-amarillento de 1,5 cm de diámetro; la cinta tiene un espesor de 0,6 mm y en su interior sólo indica que hay numerosos huevos.

DISCUSIÓN

La descripción original de *Baptodoris cinnabarina* por BERGH (1884), realizada a partir de animales recolectados en Trieste, Italia, es bastante incompleta. En ella no hay datos sobre la coloración de los animales vivos, y los estudios anatómicos, si bien revelan la presencia de una glándula accesoria y de espinas peneales, no aportan información detallada sobre la morfología del aparato reproductor. Los dientes radulares son

descritos como ganchudos y alargados. Los dibujos representan dientes sin dentículos, si bien en el texto se menciona que los más externos son pectinados. PRUVOT-FOL (1951; 1954) se refirió esta especie por segunda vez, pero basándose en información obtenida de la descripción original (BERGH, 1884), y no en el estudio de ejemplares recolectados con posterioridad. SCHMEKEL (1970), SCHMEKEL Y PORTMANN (1982) y PE-



Figuras 12-16. *Baptodoris cinnabarina*. Anatomía interna. 12: vísceras en posición; 13: aparato reproductor; 14: atrio genital; 15: atrio genital abierto; 16: espina del atrio genital al MEB. Escalas, 12: 5 mm; 13: 1 mm; 14, 15: 500 μ m; 16: 60 μ m.

Abreviaturas: a: ampolla; ag: atrio genital; bc: bolsa copulatrix; br: branquia; c: corazón; d: conducto deferente; e: estómago; ea: espinas del atrio; es: esófago; gf: glándula femenina; gs: glándula sanguínea; gv: glándula atrial; h: hepatopáncreas; i: intestino; p: pene; pr: próstata; r: aparato renal; s: receptáculo seminal; v: vagina.

Figures 12-16. Baptodoris cinnabarina. Internal anatomy. 12: dorsal view of the anatomy; 13: reproductive system; 14: genital atrium; 15: genital atrium dissected; 16: SEM photograph of an atrial spine. Scale bars, 12: 5 mm; 13: 1 mm; 14, 15: 500 μ m; 16: 60 μ m.

Abbreviations: a: ampulla; ag: genital atrium; bc: bursa copulatrix; br: gill; c: heart; d: deferent duct; e: stomach; ea: atrial spines; es: esophagus; gf: female gland; gs: blood gland; gv: atrial gland; h: digestive gland; i: intestine; p: penis; pr: prostate; r: renal apparatus; s: seminal receptacle; v: vagina.

RRONE (1985) aportaron nuevos datos sobre la anatomía de esta especie. Estos autores describieron por primera vez la coloración de los animales vivos (SCHMEKEL Y PORTMANN, 1982), e indicaron

la presencia de tubérculos cariofilídeos (PERRONE, 1985) y de pequeños dentículos en los dientes laterales, pero no describieron la morfología del aparato reproductor con suficiente detalle. El

presente trabajo ha revelado por primera vez la presencia de espinas atriales, diferentes de las espinas peneales. Así mismo, con la utilización del MEB para la observación de la rádula, se ha puesto de manifiesto la presencia de pequeños dentículos en los dientes laterales, y que, como Bergh indicó, los dientes más externos son pectinados. El aparato reproductor de nuestros animales es idéntico al descrito por BERGH (1884), SCHMEKEL (1970), SCHMEKEL Y PORTMANN (1982) y PERRONE (1985), lo cual demuestra que todos los animales asignados a esta especie son realmente coespecíficos.

El género *Baptodoris*, al igual que la mayoría de los géneros de dóridos criptobranquios, ha sido objeto de alguna controversia. Por ejemplo, BOUCHET (1977), sin aportar ninguna justificación, consideró que *Baptodoris* y *Gargamella* Bergh, 1894 eran sinónimos. Más recientemente, GAROVOY, VALDÉS Y GOSLINER (en prensa), basándose en un análisis filogenético preliminar consideran que *Baptodoris* es un grupo monofilético y diferente de *Gargamella*, si bien estrechamente relacionado con *Gargamella* y *Platydoris*.

Tras su descripción original por BERGH (1884), varias especies han sido asignadas al género *Baptodoris*, pero la mayoría de ellas permanecen inciertas. BERGH (1888) describió *Baptodoris tuberculata* Bergh, 1888 de Tailandia. De acuerdo con la descripción original, esta especie se caracteriza por la presencia de una glándula peneal y dientes radulares ganchudos, sin dentículos, con la excepción de los más externos que son bífidos. RISBEC (1928) describió *Baptodoris fongosa* Risbec, 1928 de Nueva Caledonia. La descripción de esta especie es también incompleta, y se caracteriza por tener una forma general aplanada con pequeños tubérculos dorsales, la presencia de dientes radulares ganchudos, los más externos pectinados, y por el aparato reproductor con una glándula accesoria y el pene armado de espinas. ORTEA, PÉREZ Y LLERA (1982) consideraron que *Aporodoris rubra* Bergh, 1905, descrito de Filipinas, también es una

especie de *Baptodoris*, debido a la presencia de espinas peneales y dientes laterales sin dentículos. En ese mismo trabajo se describe *Baptodoris perezii* Llera y Ortea, 1982, de las Islas Canarias, que tiene los dientes de la rádula ganchudos y sin dentículos, una próstata masiva y espinas peneales, pero carece de glándula accesoria. La asignación generica de todas estas especies no está muy clara. En el caso de *B. tuberculata*, *A. rubra* y *B. fongosa* se necesitan estudios anatómicos más detallados para establecer su posición taxonómica. En cuanto a *B. perezii*, la ausencia de glándula accesoria nos hace pensar que esta especie podría pertenecer a otro género.

La última especie asignada al género *Baptodoris* es *B. mimetica* Gosliner, 1991. Esta especie, descrita de las costas de California, presenta una anatomía muy similar a la de *B. cinnabarina*, por lo que ambas especies pertenecen claramente al mismo género. En ambos casos los dientes más externos de la rádula son pectinados, el pene presenta espinas peneales y el atrio está armado de espinas de gran tamaño. Además, *B. mimetica* también tiene una próstata masiva y una glándula accesoria de gran tamaño.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la aportación económica del Ministerio de Educación y Cultura (SEUI) a través de su programa de becas en el extranjero. La recolección de los ejemplares fue posible gracias a una campaña de investigación oceanográfica del proyecto Fauna Ibérica III (SEUI-DGICYT PB92-0121). Se agradece también a la California Academy of Sciences de San Francisco, California (EE. UU.) el haber permitido utilizar sus instalaciones y medios materiales para desarrollar parte de la investigación. Al Dr. Terrence Gosliner le agradecemos la lectura crítica del manuscrito y sus sugerencias, y al Dr. José Templado la información suministrada sobre los datos de recolección de los ejemplares.

BIBLIOGRAFÍA

- BARASH, A. Y DANIN, Z., 1992. *Fauna Palaestina. Mollusca I: annotated list of Mediterranean Molluscs of Israel and Sinai*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, 405pp.
- BERGH, R., 1884. Malacologische Untersuchungen. Band 2, Theil 3 (15). En Semper, C. (Ed.): *Reisen im Archipel der Philippinen*, 647-754, láms. 69-76.
- BERGH, R., 1888. Malacologische Untersuchungen. Band 2, Theil 3 (16). En Semper, C. (Ed.): *Reisen im Archipel der Philippinen*, 812-814, láms. 77-81.
- BOUCHET, P., 1977. Opisthobranches de profondeur de l'Océan Atlantique: II - Notaspidea et Nudibranchiata. *Journal of Molluscan Studies*, 43: 28-66.
- GAROVYO, J. B., VALDÉS, A. Y GOSLINER, T. M., (en prensa). Two new species of *Gargamella* from South Africa (Mollusca: Nudibranchia). *Proceedings of the California Academy of Sciences*.
- GOSLINER, T. M., 1991. Four new species and a new genus of opisthobranch gastropods from the Pacific coast of North America. *The Veliger*, 34: 272-290.
- ORTEGA, J., PÉREZ, J. Y LLERA, E., 1982. Moluscos opistobranquios recolectados durante el Plan de Bentos Circuncanario. Doridacea: primera parte. *Cuadernos del Crinas*, 3: 5-48, láms. 1-2.
- PERRONE, A., 1985. Il genere *Baptodoris* in Mediterraneo: contributo alla conoscenza di *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884 (Opisthobranchia: Nudibranchia). *Bollettino Malacologico*, 21: 205-216.
- PRUVOT-FOL, A., 1951. Étude des Nudibranches de la Méditerranée. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 88: 1-79, láms. 1-4.
- PRUVOT-FOL, A., 1954. Mollusques Opisthobranches. *Faune de France*, 58: 1-460.
- RISBEC, J., 1928. Contribution a l'étude des Nudibranches néo-calédoniens. *Faune des Colonies Françaises*, 2: 1-328, láms. 1-12.
- SCHMEKEL, L., 1968. Ascoglossa, Notaspidea und Nudibranchia im Littoral des Golfes von Neapel. *Revue Suisse de Zoologie*, 75: 103-155.
- SCHMEKEL, L., 1970. Anatomie der Genitalorgane von Nudibranchiern (Gastropoda Euthyneura). *Pubblicazione della Stazione Zoologica di Napoli*, 38: 120-217.
- SCHMEKEL, L. Y PORTMANN, A., 1982. *Opisthobranchia des Mittelmeeres. Nudibranchia und Saccoglossa*. Springer-Verlag, Berlin, 410 pp.