

Geitodoris pusae (Marcus, 1955) y *Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990, dos especies de Doridoidea (Mollusca: Nudibranchia) nuevas para el Mar Mediterráneo

Geitodoris pusae (Marcus, 1955) and *Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990, two doridoidean species (Mollusca: Nudibranchia) new to the Mediterranean Sea

Luis SÁNCHEZ TOCINO*, Amelia OCAÑA* y Juan Lucas CERVERA**

Recibido el 9-III-2005. Aceptado el 20-X-2005

RESUMEN

Se citan por primera vez en el Mediterráneo las especies *Geitodoris pusae* (Marcus, 1955) y *Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990 y se aportan nuevos datos sobre su anatomía, comparándola con la de ejemplares recolectados en otras áreas geográficas.

ABSTRACT

Geitodoris pusae (Marcus, 1955) and *Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990 are recorded from the Mediterranean Sea for the first time. New anatomical data from these species are reported and compared with those from specimens from other geographical areas.

PALABRAS CLAVE: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Geitodoris*, Mediterráneo.

KEY WORDS: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Geitodoris*, Mediterranean.

INTRODUCCIÓN

El género *Geitodoris* Bergh, 1891 se encuentra representado en el Mediterráneo por cuatro especies válidas. Tres de ellas: *Geitodoris joubini* (Vaysseière, 1919), *Geitodoris portmanni* (Schmekel, 1972) y *Geitodoris bonosi* Ortea y Ballesteros, 1981 fueron descritas en el Mediterráneo y una cuarta, *Geitodoris planata* (Alder y Hancock, 1846), lo fue en aguas escocesas. No obstante el rango de distribución de esta última se ha extendido posteriormente en el Atlántico con las citas realizadas en la

costa atlántica francesa hasta Arcachon (BOUCHET Y TARDY, 1976 como *Discodoris*), el Sur de la Península Ibérica (CERVERA, GARCÍA Y GARCÍA, 1985) y Canarias (ORTEA, 1990). En el Mediterráneo hay citas de *Geitodoris planata* en el Sur de la Península Ibérica (SÁNCHEZ-TOCINO, OCAÑA Y GARCÍA, 2000) y en las costa francesa (PRUVOT-FOL, 1954), si bien hay ciertas dudas sobre la exactitud de esta última cita ya que la misma autora comenta la semejanza de los ejemplares estudiados con *Anisodoris*

* Departamento de Biología Animal y Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 18071, Granada, Spain.

** Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain.

stellifera (Vayssiére, 1904). VALDÉS (2002) amplía la zona de distribución al Atlántico Noroccidental al sinonimizar a la especie *Doris complanata* Verrill, 1880 con *Geitodoris planata*.

En este trabajo se cita por primera vez para el Mediterráneo a la especie anfiatlántica *Geitodoris pusae* (Marcus, 1955), así como a la hasta ahora mauritánica *Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990, siendo para esta última la primera cita desde su descripción. *Geitodoris pusae*, especie que se caracteriza por presentar una estructura glandular subepidérmica y una glándula vestibular con estilete (ORTEA, 1990), fue descrita a partir de ejemplares recolectados en las costas brasileñas (MARCUS, 1955) y adscrita originalmente al género *Discodoris* Bergh, 1877. Posteriormente ha sido citada a lo largo de las costas atlánticas americanas en Florida (MARCUS Y MARCUS, 1967), Curaçao, Puerto Rico y Argentina (MARCUS, 1977) y Jamaica (THOMPSON, 1980). Por último, ORTEA, LUQUE Y TEMPLADO (1988) y ORTEA (1990), citan la presencia de esta especie en las Islas Canarias y la transfieren al género *Geito-*

doris Bergh, 1891. Por otra parte, ORTEA (1990), describe la especie *Geitodoris bacalladoi*, caracterizada por la presencia en el noto de una estructura subepidérmica formada por numerosas espículas (ORTEA, 1990), a partir de material procedente de las Islas Canarias, área geográfica a la que se circunscribía esta especie hasta la fecha (ORTEA, MORO, BACALLADO Y HERRERA, 2001; MORO, ORTEA, BACALLADO, CABALLER Y ACEVEDO, 2003).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado se recolectó, en la costa de Granada (Sur de la Península Ibérica) durante los años 1999 a 2002, mediante buceo con escafandra autónoma entre 0 y - 40 m. Los ejemplares capturados, inicialmente, se fotografiaron en vivo, posteriormente se fijaron con formol al 4% en agua de mar y se conservaron en etanol al 70%. La rádula y la cutícula labial de algunos ejemplares se prepararon para su estudio con Microscopía Electrónica de Barrido.

RESULTADOS

Familia DISCODORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Geitodoris* Bergh, 1891

Geitodoris pusae (Marcus, 1955) (Figs. 1A-B, 2)

Discodoris pusae Marcus, 1955: *Bol. Fac. Filos. Ciencias Letras Univ. São Paulo, Zool.*, 20:147-151; Plate 18, Figures 162-165 [localidad tipo Isla de São Sebastião (Brasil)]

Material estudiado: Piedra del Hombre (Granada) ($3^{\circ} 44' 15''$ W; $36^{\circ} 43' 29''$ N), un ejemplar de 40 mm de longitud recolectado a -10 m, (07-04-1999); Punta del Vapor (Granada) ($3^{\circ} 43' 41''$ W; $36^{\circ} 43' 27''$ N), un ejemplar de 25 mm de longitud recolectado a -4 m, (19-05-1999); Punta del Vapor (Granada) ($3^{\circ} 43' 41''$ W; $36^{\circ} 43' 27''$ N), un ejemplar de 22 mm de longitud recolectado a -5 m, (20-10-1999). Todos los ejemplares fueron recolectados en ambientes infralapídicos y se encuentran depositados en el Departamento de Biología Animal y Ecología de la Universidad de Granada.

Morfología externa y coloración: El cuerpo es ovalado y aplano dorsoventralmente. El noto está cubierto por tubérculos esféricos, algunos de ellos de mayor tamaño como los situados en el centro de las manchas estrelladas blanquecinas. Los rinóforos, con 12 laminillas en un ejemplar

de 22 mm y 17 en uno de 40 mm, presentan los orificios rinofóricos rodeados por una vaina con tubérculos. Las branquias son tripinnadas con 6 hojas en el ejemplar de 22 mm y 8 en el de 40 mm. El borde anterior del pie está surcado y hendido. Los tentáculos orales son cónicos.

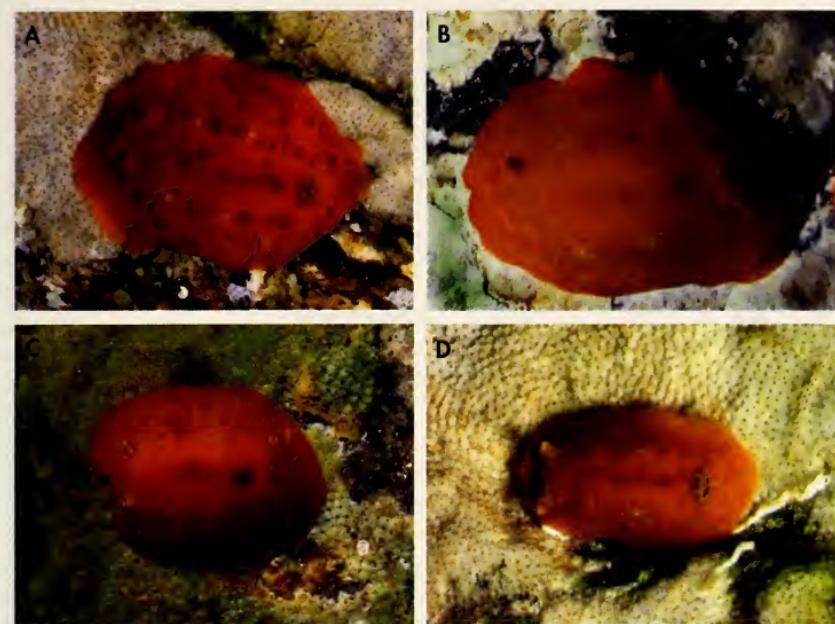


Figura 1. Ejemplares de *Geitodoris pusae* de 22 mm (A) y 40 mm (B). Ejemplares de *Geitodoris bacalladoi* de 11 mm (C) y 12 mm (D).

Figure 1. Specimens of *Geitodoris pusae* of 22 mm (A) and 40 mm (B). Specimens of *Geitodoris bacalladoi* of 11 mm (C) and 12 mm (D).

El noto es de color naranja con pequeñas manchas castañas de diferentes tamaños y manchas blanquecinas estrelladas en los laterales alineadas por detrás de los rinóforos (Figs. 1A, B). Éstos tienen el mismo color del noto, si bien están manchados de blanco y castaño oscuro. Las branquias, naranjas, también presentan manchas castaño oscuro y sus ápices son blanquecinos. El pie y la región inferior del noto son amarillo-anaranjados.

Morfología interna: En cuanto a la rádula, sus dientes son lisos, ganchudos (Fig. 2A) y aumentan de tamaño hacia el exterior de la hemifila. Los dientes más externos son espatulados y con pequeños dentículos en el margen de su parte superior (Fig. 2B). La fórmula radular de dos ejemplares de 25 y 40 mm son 18x9.20.0.20.9 y 22x10.32.0.32.10, respectivamente. La cutícula labial está armada con pequeños bastones (Fig.

2C). Un dibujo detallado de la rádula se puede observar en ORTEA (1990).

De todos los ejemplares recolectados sólo el ejemplar de 40 mm tiene el sistema reproductor completamente desarrollado (Fig. 2D). El conducto hermafrodita presenta una ampolla alargada y con varios pliegues. La porción prostática del conducto deferente se encuentra morfológicamente diferenciada. La región no prostática está muy plegada y finaliza en un pene inerme. El conducto vaginal, corto y con un grosor similar al de la ampolla, tiene adherida una glándula vestibular con finos estiletes (Fig. 2E) y finaliza en una bolsa copulatrix ovalada. De ella parte un conducto con varios pliegues que comunica por un lado con el receptáculo seminal, esférico, y por otro se constituye en el conducto uterino.

El noto presenta una estructura formada por celdillas con una glándula

Tabla I. Diferencias radulares de *Geitodoris pusae* encontradas en la bibliografía y en este trabajo.
 Table I. Radular differences in *Geitodoris pusae* found in literature and this paper.

Referencias	Localidad	Longitud	Fórmula radular	Diente más interno	Dientes más externos
Marcus, 1955	Brasil	35 mm	21-25x8-12.27.0.27.8-12	Con un dentículo en su cara interna	Irregularmente serrados en las series más viejas
Marcus y Marcus, 1967	Florida	30 mm (fijado)	26x15-18.36-38.0.36-38-15-18	Sin dentículos	Dentículados irregularmente
Marcus y Marcus, 1967	Florida	11 mm (ε)	23x10.15.0.15.10	Con uno o dos dentículos en su cara interna	Lisos
Marcus y Marcus, 1970	Brasil	9 mm fijado	24x12.12.0.12.12	ε?	Finamente dentículados
Thompson, 1980	Jamaica	60 mm 22 mm	28x65.0.65 19x28.0.28	Sin dentículos	Lisos
Ortea <i>et al.</i> 1988	Canarias	17 mm	24x10.20.0.20.10	Sin dentículos	Lisos
Ortea, 1990	Canarias	30 mm	29x15.25.0.25.15	Sin dentículos	Lisos
Presente trabajo	Andalucía oriental (Mediterráneo)	25 mm 40 mm	18x9.20.0.20.9 22x10.32.0.32.10	Sin dentículos	Finamente dentículados

en el centro de cada una (Fig. 2F). En la parte dorsal del noto de los animales fijados se aprecian los orificios de salida de las glándulas.

La parte interna de la pared del cuerpo presenta espículas entrelazadas entre sí, que están poco calcificadas o sin calcificar.

Discusión: Como ya destaca ORTEA (1990) *G. pusae* se caracteriza por dos estructuras anatómicas singulares, una estructura glandular subepidérmica y una glándula vestibular con estiletes. La presencia de estos dos caracteres en nuestros ejemplares ha permitido asignarlos a esta especie. Sin embargo los ejemplares capturados en la costa granadina presentan algunas diferencias en su rádula y sistema reproductor, que consideramos como variaciones intraespecíficas, con respecto a los descritos por ORTEA *et al.* (1988) y ORTEA (1990) en aguas canarias. En la Tabla I se aprecia como el número de filas de dientes de los ejemplares mediterráneos es inferior al descrito para los canarios, a pesar de tener el mismo rango de longitud, o incluso ser mayores. Asimismo, tanto

nuestros ejemplares como los recolectados en aguas Canarias, carecen de un pequeño dentículo en la cara interna del primer diente lateral, carácter mencionado en los ejemplares brasileños que sirvieron para la descripción de la especie (MARCUS, 1955) y en algunos de Florida (MARCUS Y MARCUS, 1967).

En cuanto al sistema reproductor, la descripción de un ejemplar de 30 mm de ORTEA *et al.* (1988), hace referencia a una glándula vestibular estrecha y muy alargada, mientras que en nuestro ejemplar de 40 mm es corta y gruesa. Asimismo, el conducto vaginal, que estos autores dibujan (Fig. 8, pág. 246), es largo y muy estrecho, siendo corto, grueso y musculoso en nuestro ejemplar. Respecto a los ejemplares de Brasil estudiados por MARCUS (1955), también hay algunas diferencias al describir este autor la glándula vestibular con forma de salchicha y el conducto vaginal largo y fino. Estas diferencias pueden ser debidas a diferentes etapas de maduración de los individuos o a diferencias intraespecíficas aparecidas entre poblaciones muy distantes.

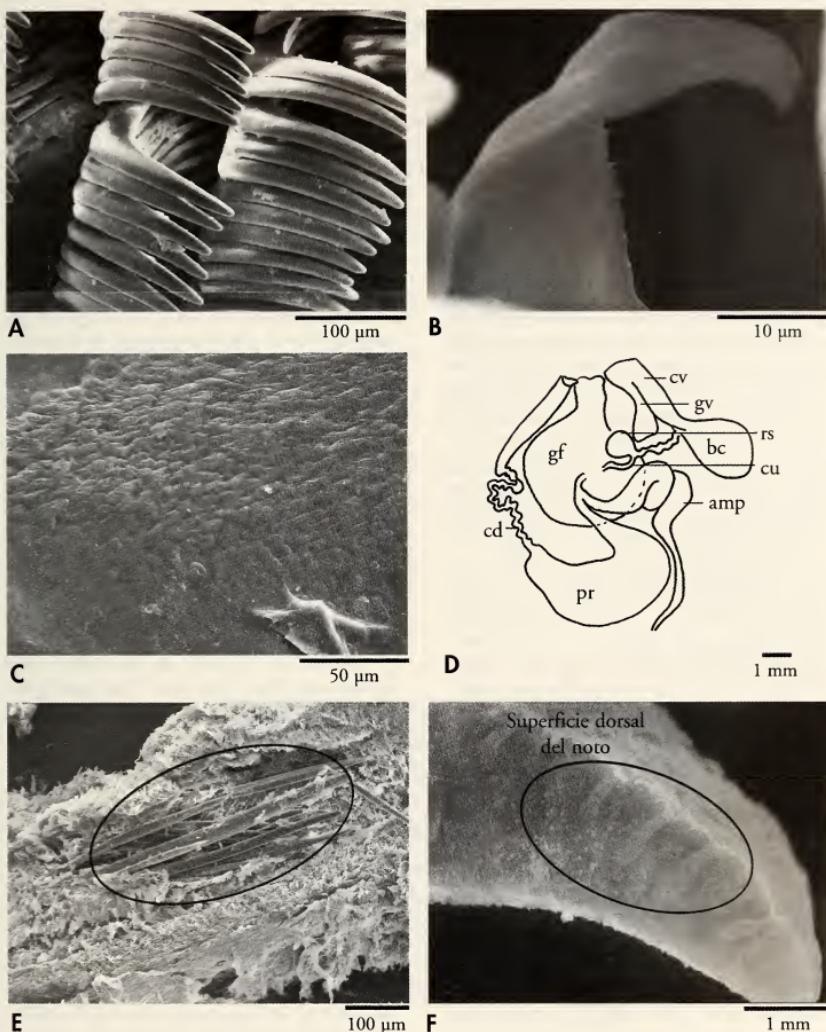


Figura 2. *Geitodoris pusae*. A: dientes radulares de la zona central de la rádula; B: detalle de la dentición de los dientes radulares más externos; C: detalle de la armadura de la cutícula labial a microscopía electrónica de barrido; D: sistema reproductor; E: estiletes de la glándula vestibular (ejemplar de 40 mm); F: sección transversal del noto mostrando la disposición de las glándulas. Abreviaturas, amp: ampolla; bc: bolsa copulatrix; cd: conducto deferente; cu: conducto uterino; cv: conducto vaginal; gf: glándula femenina; gv: glándula vestibular; pr: próstata; rs: receptáculo seminal.

Figure 2. *Geitodoris pusae*. A: radular teeth from the central region of the radula; B: detail of the dentition of the outermost radular teeth; C: detail of the armature of labial cuticle to the SEM; D: reproductive system; E: styles of the vestibular gland (specimen of 40 mm); F: notal transverse section showing the arrangement of the glands. Abbreviations, amp: ampulla; bc: bursa copulatrix; cd: deferent duct; cu: uterine duct; cv: vaginal duct; gf: female gland; gv: vestibular gland; pr: prostate; rs: seminal receptacle.

Geitodoris bacalladoi Ortea, 1990 (Figs. 1C-D, 3)

Material estudiado: Piedra del Hombre (Granada) ($3^{\circ} 44' 15''$ W; $36^{\circ} 43' 29''$ N), un ejemplar de 12 mm de longitud recolectado a -5 m, (06-10-1999); Punta del Vapor (Granada) ($3^{\circ} 43' 41''$ W; $36^{\circ} 43' 27''$ N), un ejemplar de 11 mm de longitud recolectado a -5 m, (27-11-2002). Los dos ejemplares fueron recolectados en ambientes infralapidícolas y se encuentran depositados en el Departamento de Biología Animal y Ecología de la Universidad de Granada.

Morfología externa y coloración: El noto es de color naranja con áreas más oscuras, especialmente en la parte medio dorsal y en los flancos (Figs. 1C, D). A ambos lados de la zona oscura medio dorsal, se observan unas manchas blanquecinas alineadas. El pie y la parte inferior del noto son naranjas con manchas pardo oscuras muy dispersas. Los rinóforos, de color crema y ápice blanquecino, presentan manchas blancas y el borde de las laminillas de color castaño. Las hojas branquiales son translúcidas, con los raquis castaño claro y ápices blanquecinos.

El cuerpo es ovalado y aplanoado dorsoventralmente. Sobre el dorso existen numerosos tubérculos semiesféricos o ligeramente cónicos. El número de laminillas rinofíricas es de 12 en el ejemplar de 11 mm. Los orificios rinofíricos están rodeados por una pequeña vaina con tubérculos. Las branquias están compuestas por 8 a 10 hojas bipinnadas. El borde anterior del pie está surcado y hendido. Los tentáculos orales son cónicos.

Morfología interna: La rádula se caracteriza por tener los dientes lisos y ganchudos, los cuales aumentan de tamaño desde el interior hacia el exterior de la hemifila para decrecer en los márgenes (Fig. 3A). Los dientes más externos son espatulados y pectinados en su borde superior (Fig. 3B). La fórmula radular del ejemplar de 11 mm es $17 \times 9.17.0.17.9$ y $17 \times 10.20.0.20.10$ la del de 12 mm. La cutícula labial presenta dos piezas triangulares armadas de pequeños bastones (Fig. 3C). Un dibujo detallado de la rádula se puede observar en ORTEA (1990).

En cuanto al sistema reproductor, el ejemplar de 12 mm presenta una porción prostática del conducto deferente morfológicamente diferenciada y con forma de "U". La porción no prostá-

tica tiene varios pliegues y finaliza en un pene inerme. El muscularo conducto vaginal conecta con una bolsa copulatriz esférica y presenta adherir una glándula vestibular (Fig. 3D). El receptáculo seminal no se pudo examinar al deteriorarse durante la manipulación del sistema reproductor.

La pared del cuerpo presenta numerosas espículas que forman una red muy densa, especialmente en el noto (Fig. 3E), introduciéndose en el interior de los tubérculos, lo que se observa perfectamente en los animales fijados. Por debajo de esta densa malla, las espículas se disponen formando celdillas. Las espículas son rectas o ligeramente curvadas.

Discusión: Aparte de la estructura subepidérmica del noto formada por numerosas espículas, característica de esta especie, que le aportan cierta rigidez al fijarlo, los ejemplares recolectados en el litoral granadino presentan una anatomía externa y coloración similar a los estudiados por ORTEA (1990). En cuanto a la anatomía interna, hemos observado en los dientes más externos de la rádula la presencia de una fina denticulación, la cual no se menciona en la descripción original. Esta falta de denticulación en los ejemplares canarios puede ser debida a una variación intraespecífica o al posible empleo de instrumento óptico diferente en el estudio de la rádula entre ORTEA (1990) y el presente trabajo (microscopio óptico o microscopio electrónico de barrido, respectivamente). Por otro lado, el sistema reproductor del ejemplar mediterráneo examinado posee una glándula vestibular la cual no es mencionada ni representada por ORTEA (1990). Es posible que dicha ausencia sea debida al mal estado del ejemplar estudiado por dicho autor, el cual comenta que "el estado de

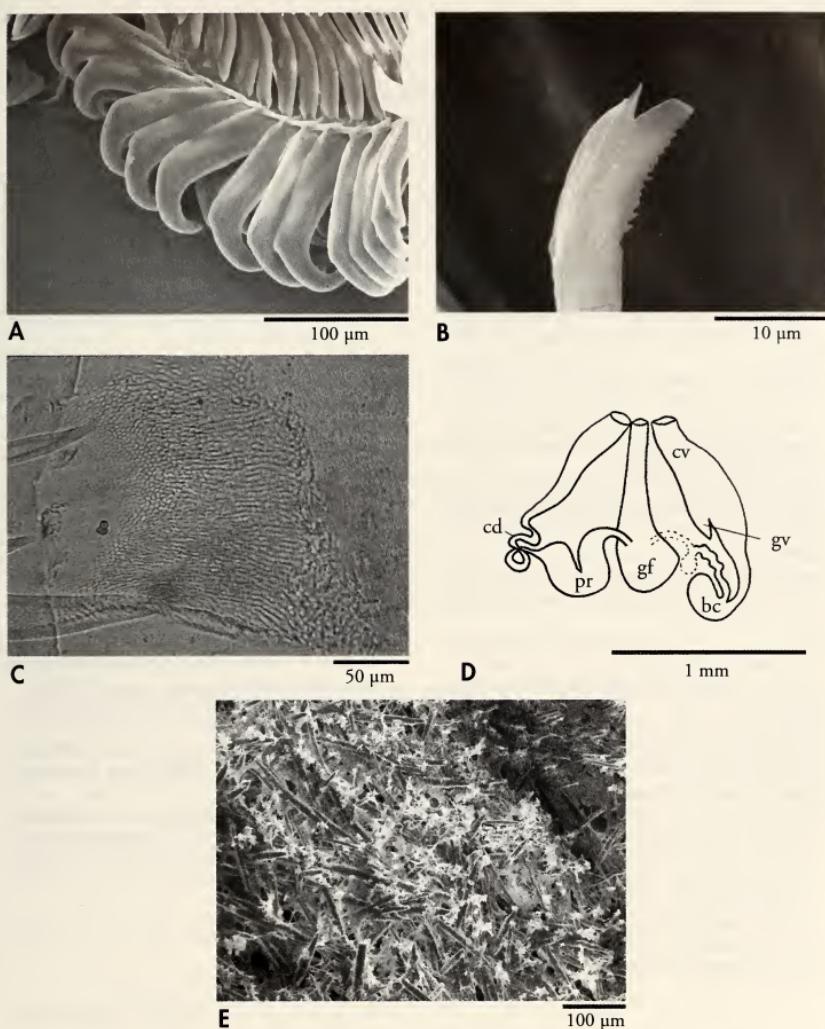


Figura 3. *Geitodoris bacalladoi*. A: dientes radulares de la zona central de la rádula; B: detalle de la denticulación de los dientes radulares más externos; C: armadura de la cutícula labial a microscopía óptica; D: sistema reproductor; E: entramado de espículas del noto. Abreviaturas, bc: bolsa copulatrix; cd: conducto deferente; cv: conducto vaginal; gf: glándula femenina; gv: glándula vestibular; pr: próstata.

Figure 3. *Geitodoris bacalladoi*. A: radular teeth from the central region of the radula; B: detail of the denticulation of the outermost radular teeth; C: armature of the labial cuticle to light microscopy; D: reproductive system; E: notal spicular network arrangement. Abbreviations, bc: bursa copulatrix; cd: deferent duct; cv: vaginal duct; gf: female gland; gv: vestibular gland; pr: prostate.

conservación no permitió un estudio detallado de los aparatos digestivo y

genital", realizando un esquema aproximado del mismo (ORTEA, 1990).

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer el apoyo que nos han prestado nuestros compañeros de buceo Ángel Fernández Gaytan y Raffaele Deliso.

BIBLIOGRAFÍA

- BOUCHET, P. Y TARDY, J., 1976. Faunistique et biogeographie des nudibranches des côtes francaises de l'Atlantique et de la Manche. *Annales de l'Institut Oceanographique*, 52: 205-213.
- CERVERA, J. L., GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Y GARCÍA-GARCÍA, F. J., 1985. Redescription of *Geitodoris planata* (Alder and Hancock, 1846) (Gastropoda: Nudibranchia). *Journal of Molluscan Studies*, 51: 198-204.
- MARCUS, E. R., 1955. Opisthobranchia from Brazil (1). *Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Boletim*, 207: 89-200.
- MARCUS, E. V., 1970. Opisthobrachs from northern Brazil. *Bulletin of Marine Science*, 20: 944-945.
- MARCUS, E. V., 1977. An annotated checklist of the western Atlantic warm water opisthobranchs. *Journal of Molluscan Studies*, suppl. 4: 1-22.
- MARCUS, E. V. Y MARCUS, E. R., 1967. American opisthobranch molluscs. *Studies in Tropical Oceanography*, 6 (1-2): 1-256.
- MORO, L., ORTEA, J., BACALLADO, J. J., CABALLER, M. Y ACEVEDO, I., 2003. Anaspidea, Cephalaspidea, Gymnosomata, Notaspidea, Nudibranchia, Sacoglossa y Thecosomata, pp. 93-98. En Moro, L., Martín, J. L., Garrido, M. J. e Izquierdo, I. (Eds.): *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)* 2003. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
- ORTEA, J. A., 1990. El género *Geitodoris* Bergh, 1891 (Mollusca, Nudibranchia) en las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 2: 99-120.
- ORTEA, J., LUQUE, A. Y TEMPLADO, J., 1988. *Elysia picta* Verrill, 1901 and *Geitodoris pusae* (Marcus, 1955) two amphiatlantic opisthobranchs gastropods. *Journal of Molluscan Studies*, 54: 243-247.
- ORTEA, J., MORO, L., BACALLADO, J. J. Y HERRERA, R., 2001 [2000]. Catálogo actualizado de los Moluscos Opistobranquios de las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 12 (3-4): 105-136.
- PRUVOT-FOL, A., 1954. Mollusques Opisthobranches. *Faune de France*, Paris, vol. 58. 460 pp.
- SÁNCHEZ-TOCINO, L., OCAÑA, A. Y GARCÍA, J. F., 2000. Contribución al conocimiento de los moluscos opistobranquios de la costa de Granada (sureste de la Península Ibérica). *Iberus*, 18 (1): 1-14.
- THOMPSON, T. E., 1980. Jamaican Opisthobranch Molluscs II. *Journal of Molluscan Studies*, 46: 74-99.
- VALDÉS, A., 2002. A phylogenetic analysis and systematic revision of the cryptobranch dorids (Mollusca, Nudibranchia, Anthobranchia). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 136: 535-636.