

ESTUDIO MORFOLOGICO DE *POMACEA FLAGELLATA* SAY, 1827 (GASTROPODA: AMPULLARIDAE) Y ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE SU TAXONOMIA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN MEXICO*

LUIS JOSÉ RANGEL RUIZ**

RESUMEN

Se describe, por primera vez, la anatomía interna de *Pomacea flagellata* Say, 1827 con especial énfasis la del aparato reproductor y la ultraestructura radular. Se discute la posición taxonómica y la distribución de la especie en México. Se registran dos nuevas localidades, una en el lago El Zacatal y otra en la Laguna de Sontecomapan, en la región de "Los Tuxtlas" Veracruz, México.

Palabras clave: Morfología, Taxonomía, *Pomacea flagellata*, Gastropoda, Ampullaridae, México.

ABSTRACT

The internal anatomy of *Pomacea flagellata* Say, 1827 is described for the first time with special emphasis on the reproductive apparatus and the radular ultrastructure. The taxonomic position and the species distribution in Mexico is discussed. Two new distribution localities for this species are registered: the first one is in Lago Zacatal and the second one is in the Laguna Sontecomapan, both in the region of "Los Tuxtlas" in Veracruz, Mexico.

Key words: Morphology, Taxonomy, *Pomacea flagellata*, Gastropoda, Ampullaridae, Mexico.

INTRODUCCION

Pocos son los estudios que sobre Gasterópodos dulceacuícolas se han realizado en México y las descripciones sobre estos organismos se basan, casi siempre, en caracteres morfológicos externos como son la concha, el opérculo y algunas veces la rádula y, en general, no señalándose caracteres anatómicos internos y en especial los del aparato reproductor. Entre las pocas referencias sobre el género *Pomacea* en América, que tratan la anatomía interna, tenemos a las de López (1955) quien redescubre morfológicamente a *Pomacea haustum* (Reeve, 1856) López, 1955 y *Pomacea sordida* (Swainson, 1823) López, 1955. Un año después López (1956) redescubre a *Pomacea lineata* (Spix, 1827) López, 1956 y *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1827) López, 1956.

* Este trabajo, es parte del proyecto titulado "Estudio Taxonómico de Gasterópodos Dulceacuícolas y Terrestres en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz y sus alrededores".

**Lab. Helmintología, Depto. Zoología, Instituto de Biología, UNAM. Ap. Postal. 70-153, C. P. 04510.

La posición taxonómica de muchas especies del género *Pomacea* en México y América Central han tenido muchos cambios; esto, debido a la gran cantidad de especies descritas con base en pocos caracteres morfológicos, a la descripción de formas juveniles o a la descripción de especímenes raros, sin tomar en cuenta un análisis más completo de las poblaciones.

Actualmente, el único género de la familia Ampullaridae registrado para México, es el género *Pomacea* y, recientemente, para algunos investigadores como Bequaert (1957) y Pain (1964) existe solo una especie: *Pomacea flagellata* Say, 1827.

En varias localidades del país, los pomáceos son conocidos con distintos nombres vernáculos como: "Tegogolo" en la región de los Tuxtlas y "Tote" en algunas zonas del estado de Tabasco.

Esta especie es importante por su amplia distribución y abundancia en muchas localidades del sureste del país y por ser una especie comestible; estas características la permiten integrar a programas de cultivo de moluscos en México, como fuente de alimentación en un futuro no lejano.

MATERIAL Y METODOS

Los caracoles fueron recolectados manualmente sobre la vegetación de los márgenes de los lagos llamados Laguna Escondida, El Zacatal y en la Laguna de Sontecomapan, en la región de "Los Tuxtlas" Veracruz. Estos fueron llevados al laboratorio y mantenidos en acuarios, alimentándolos con lechuga, hasta que fueron requeridos para su estudio morfológico.

Se anestesiaron con Mentol y, cuando estuvieron perfectamente relajados, se extrajo el animal de su concha, rompiendo el músculo columelar con una aguja cuyo extremo estaba ligeramente doblado (López, 1956). Se midieron las conchas y opérculos con un vernier. Posteriormente se procedió a realizar su disección, se fijaron en formol al 10% y se dibujaron con la ayuda de la cámara clara.

Para el estudio de la ultraestructura de la rádula, se extrajo el bulbo bucal y se colocó en una solución de hipoclorito de sodio (clarasol comercial), con el fin de desintegrar los tejidos que sostienen la rádula; enseguida se lavó perfectamente en agua destilada. Las rádulas fueron secadas y se recubrieron con una capa homogénea de oro, con el auxilio de una Ionizadora Jeol modelo J. F. C. 1100. Las observaciones se efectuaron a través de un microscopio electrónico de barrido Jeol modelo J. S. M. 35.

Todas las medidas se dan en milímetros (mm).

Redescripción. La redescripción se basa en un total de 40 ejemplares de los cuales 15 fueron hembras y 25 machos, recolectados en el lago El Zacatal, Veracruz, el día 19 de febrero de 1986.

Concha. Presenta una concha grande, dextrógira, subglobosa, con un ángulo en el ápice que va de 93.5° a 136.5° y poseen una coloración que va de pardo a pardo verdosa.

Las vueltas de la espira son cortas y son tres o cuatro, se encuentran ligeramente aplanadas en su parte superior y presentan entre éstas, suturas poco profundas. La espira tiene una longitud de 13.9 a 28.4.

La vuelta del cuerpo es considerablemente más grande que la espira y tiene de 21 a 25 bandas espirales de color pardo de diferente grosor. (Fig. 2). El ombligo que presenta es profundo (Fig. 1).

La abertura es estrecha y angulosa en la parte anterior y redondeada posteriormente, está formada por continuación del borde columelar y el borde externo del peristoma que es simple, aunque en algunas conchas se encuentra ligeramente engrosado y doblado; mide alrededor de tres cuartos de la altura total de la concha y el ángulo que forma el eje de la abertura con el eje columelar va de 9.5 a 21.0° (Fig. 1).

Las medidas de las conchas se presentan en la tabla No. 1

Opérculo. El opérculo es concéntrico, córneo, duro y delgado, de color ámbar, más pequeño que la abertura, del lado externo es cóncavo, presenta marcadas líneas de crecimiento alrededor de un núcleo subcentral (Fig. 3).

Las medidas se presentan en la tabla No. 1.

Tabla No. 1
Medidas de Conchas y Opérculos de *Pomacea flagellata*.

	Hembras			Machos		
	Min.	Max.	X	Min.	Max.	X
Concha (l)	47.0	64.6	49.8	43.2	58.1	50.4
Concha (a)	44.1	53.7	48.9	40.1	55.3	46.8
Abertura (l)	26.2	45.5	38.3	25.5	43.8	38.7
Abertura (a)	22.9	29.7	26.6	21.0	38.9	28.4
Opérculo (l)	31.0	37.1	34.1	27.0	37.8	33.5
Opérculo (a)	18.7	28.6	21.9	18.7	25.9	21.4
Espira (l)	16.7	28.4	20.5	13.9	21.8	18.7
Angulo de la concha	93.5	136.5	114.9	99.0	130.0	113.4
Angulo de los ejes	12.0	21.0	15.1	9.5	17.0	13.6
No. de espiras	3.0	3.5	3.0	3.0	3.5	3.0
l/a —concha	0.95	1.20	1.07	0.95	1.17	1.08
l/a —abertura	1.75	2.17	1.97	1.26	2.06	1.77
l. l. abert./l. concha	0.55	0.81	0.74	0.59	0.85	0.77

(l) = largo

(a) = ancho

Rádula. La rádula es de tipo taeniogloso; las cúspides, en general, tienen forma triangular terminando en punta (Fig. 4).

El diente central presenta una cúspide media de mayor tamaño, llegando generalmente su extremo posterior a la base del diente, a cada lado se observan tres cúspides, disminuyendo en tamaño hacia los extremos. En las regiones laterales de la base del diente, se observa un borde que se dirige hacia la segunda cúspide lateral, probablemente son un par de cúspides basales poco desarrolladas. Ocasionalmente las cúspides laterales del diente central se observan divididas en dos (Fig. 5).

El diente lateral posee también una cúspide media de mayor tamaño y dos cúspides a cada lado, siendo las de los extremos las más pequeñas (Fig. 6).

Presenta dos pares de dientes marginales, un par externo y un par interno, los cuales se orientan hacia el centro. El par de dientes marginales internos son de mayor ta-

maño que los externos, ambos presentan dos cúspides, siendo la externa de mayor tamaño (Fig. 7).

Las observaciones se hicieron sobre la región media de la banda radular.

Complejo Cabeza-Pie. Presenta un par de tentáculos grandes, filiformes y en la base de cada uno, poseen un omatóforo bien desarrollado en el cual se implantan los ojos.

El pie es bastante grande y musculoso, anteriormente es ligeramente espatulado y en su región posterior puntiagudo.

El complejo cabeza-pie se presenta muy pigmentado por melanóforos.

Cavidad del manto. La cavidad del manto es muy amplia, anterior a la masa visceral y dorsal al cuello, abierta hacia adelante, en donde se aloja una branquia monopectinada, con una serie de lamelas numerosas y muy desarrolladas; al lado izquierdo de ésta, se encuentra una cavidad pulmonar, la cual presenta una abertura que se abre cerca del osfradio.

Tiene un par de sifones que son prolongaciones del manto, que se pliegan hacia arriba formando un tubo, pero nunca se fusionan; el sifón izquierdo es más grande que el derecho.

El osfradio se encuentra implantado en el extremo izquierdo de la superficie dorsal de la cavidad del manto, está bien desarrollado, tiene forma oval y presenta alrededor de 13 pares de filamentos, divididos por un tabique central (Fig. 11).

Aparato Digestivo. La boca está localizada en el centro del extremo distal de la trompa, a los lados de ésta se encuentra un par de palpos labiales filiformes muy desarrollados.

En el extremo anterior de la masa bucal se encuentra la mandíbula, fuerte, de constitución acelular y detrás de ésta se encuentra el complejo radular sobre la masa bucal, el esófago comunica directamente al intestino el cual presenta tres porciones, la región anterior, que se presenta como un ensanchamiento del tubo digestivo, el cual está rodeado por la cavidad perivisceral, junto con la segunda porción del intestino, que se continúa con una tercera porción, desembocando en el recto que se abre en el ano, el cual está situado a la derecha del inicio de la branquia cerca del borde de la cavidad del manto. La glándula digestiva ocupa las tres primeras vueltas de la concha y desemboca en la segunda porción del intestino (Figs. 8 y 12).

Aparato Excretor. Está representado por un solo riñón, éste tiene forma alargada y fusiforme y se encuentra localizado en la base de la branquia (Fig. 13).

Aparato Reprodutor. *Pomacea flagellata* es una especie dioica y no presenta dimorfismo sexual marcado, ni en tamaño, ni en forma.

Hembra. El aparato reproductor está constituido por un ovario en forma de racimo, localizado en la cara interna de la glándula digestiva junto al eje columelar, el ovario se continua con un oviducto delgado que se dirige paralelamente al intestino y abriéndose en el orificio genital, localizado a la izquierda del ano. La glándula de la albúmina es de gran tamaño y de forma arriñonada; está dividida en dos zonas claramente diferenciadas por su color, la distal rosa y la proximal de color naranja, cerca al conducto que desemboca en la región terminal del oviducto, antes de desembocar en el orificio genital.

Un pequeño pene vestigial se observa por encima del gonoporo femenino, movido ligeramente hacia el lado izquierdo en el borde del manto (Fig. 10).

Macho. El aparato reproductor posee un solo testículo, en forma espiral y localizado en las tres primeras vueltas de la espira, se encuentra embebido en la glándula digestiva y, de éste, sale un vaso deferente, que se une a una próstata larga, lisa y ligeramente

aplanada; en ocasiones en su extremo proximal, se observa una división formando un pequeño lóbulo. La próstata desemboca por medio de un fino conducto a la bolsa del pene, la cual es esférica y se encuentra situada del lado derecho de la branquia cerca de su porción anterior y a la izquierda del ano. En la bolsa se encuentra el pene enrollado en forma espiral y en su extremo distal se encuentra el orificio genital (Figs. 14 y 15). El pene se comunica al exterior por un canal formado por un par de pliegues a casi todo lo largo de la vaina del pene, la cual es una región muscular, glandular y muy flexible, en ésta se encuentran tres glándulas; una situada en el extremo distal que desemboca en el orificio de salida del pene, la segunda y más voluminosa, se encuentra localizada a la mitad del borde izquierdo y la tercera y la más pequeña, se halla a la mitad del borde derecho de la vaina. Toda la vaina del pene se encuentra localizada en el lado derecho del borde de la cavidad del manto (Figs. 12 y 13).

Observaciones de Campo. *Pomacea flagellata* es una especie anfibia, durante el día se le localiza sumergida en el fondo o sobre la vegetación acuática (macrofitas) y solo en la noche es cuando se les puede localizar en las orillas de los lagos. Esta especie es preferentemente herbívora, aunque en varias ocasiones se les ha visto alimentándose de peces muertos en el fondo del lago El Zacatal. En condiciones de laboratorio se les puede mantener permanentemente con una dieta a base de lechuga, en carencia de este alimento los pomáceos pueden actuar como depredadores alimentándose de otros gasterópodos como fisidos, planórbidos y limneidos y en última instancia en ausencia total de alimento se observó el canibalismo, principalmente sobre organismos juveniles.

Las hembras de *P. flagellata*, son ovíparas y se reproducen casi todo el año, éstas salen a poner sus huevos en las noches sobre la vegetación emergida, en troncos y ramas gruesas o sobre rocas en los márgenes de estos cuerpos de agua.

En el lago El Zacatal, que es un cuerpo de agua temporal, los pomáceos se entierran, entrando en un período de estivación, durante los meses de Marzo a Mayo, que corresponde a la época en que el lago permanece generalmente seco.

Discusión. Pain, *In* López en 1955, menciona que el género *Pomacea* Perry, 1810 fue registrado antes que *Ampullarius* Montfort, 1810 y que en su opinión el género *Pomacea* tiene prioridad.

Burch (1982), en su lista de géneros sinónimos, menciona que el género *Ampullaria*. Lamarck, 1799 es sinónimo de *Pila* Röding, 1798, siendo éste un género africano y asiático. También este autor cita que los géneros *Ampullarius* Montfort, 1810; *Pomus* H. & A. Adams, 1856 y *Conchylum* Cuvier, 1816 son sinónimos de *Pomacea* Perry, 1810.

Pomacea flagellata fue descrita, por primera vez, por Say en 1927, de organismos colectados en el estado de Veracruz, México y registrada como *Ampullaria flagellata*, aunque este autor da una descripción muy somera, sin figuras.

Bequaert en 1957, menciona que *Pomacea flagellata ghiesbreghtii* (Reeve, 1856), es considerado el ampulárido más común en México y América Central, desde el sureste de Veracruz hasta Panamá y norte de Colombia. Propone como sinónimos de esta especie a: *Ampullaria ghiesbreghtii* Reeve, 1856 (Chiapas); *Ampullaria livescens* Reeve, 1856 (sin localidad); *Ampullaria miltocheilus* Reeve, 1856 (Chiapas); *Pomus giganteus* Tristran, 1863 (Lago de Petén, Guatemala); *Ampullaria ghiesbreghtii* Binney, 1856 (corrección de *ghiesbreghtii*); *Ampullaria malleata* var. *chiapanensis* Fischer and Crosse, 1890 (Playas de Chiapas, Laguna Ocotol) y *Ampullaria flagellata* var. *gigantea* Von Martens, 1899 (cootipo recibido de Tristram).

Este mismo autor menciona, también, que debido a la presencia de una concha sumamente variable en forma y tamaño en una misma población, se describieran cerca de 30 especies como las mencionadas anteriormente.

Pain en 1964, propone después de un análisis puramente conquiológico, la existencia de cuatro subespecies de *Pomacea flagellata*: *Pomacea flagellata flagellata* con distribución desde México hasta el noreste de Colombia; *Pomacea flagellata livescens* (Reeve) para Tabasco y Chiapas en México y en el Lago Petén al noreste de Guatemala; *Pomacea flagellata erogata* (Fischer y Crosse) registrada para Venezuela, así como en algunos lugares en el sureste de Veracruz, México y *Pomacea flagellata dysoni* (Hanley) consideradas como formas raras en Honduras.

De acuerdo con la forma de la concha, así como la distribución de esta especie encontrada en los "Tuxtlas", podría pertenecer a la subespecie *Pomacea flagellata flagellata*. Pero pensamos que solo hasta que se realice un estudio completo de anatomía comparada, tomando en cuenta, también, la anatomía interna, así como la rádula y el opérculo, para todas las especies de este género, se podrá saber si realmente existen diferencias para considerarlas como subespecies, como lo propone Pain (1964).

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Rafael Lamothe-Argumedo, por su dirección y asesoramiento de este trabajo así como la revisión del manuscrito.

Al laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y principalmente a la M en C. Yolanda Hornelas Orozco, por su asesoramiento técnico en el estudio de la ultraestructura radular.

A los doctores: Dr. Kenneth J. Boss y Dr. R. I. Johnson de la Universidad de Harvard; Dr. Davis George M., Dr. Arthur E. Bogan y Dra. Mary A. Garback de la Academia de Ciencias, naturales de Philadelphia; Dr. J. B. Burch, Universidad de Michigan; Dr. Fred G. Thompson y Dr. R. J. Bryant de la Universidad de Florida y al Dr. Walter B. Miller de la Universidad de Arizona, por habernos proporcionado parte de la bibliografía.

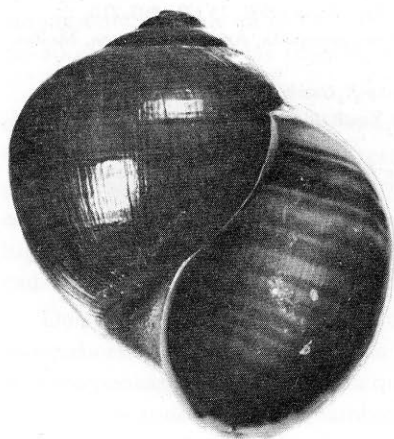
LITERATURA CITADA

- BAKEP, H. B. 1922. The Mollusca collected by the University of Michigan-Walker Expedition in southern Vera Cruz, México. I. *Occ. Pap. Mus. Cool. Mich.* 106: 1-94.
- BEQUAERT, J. C. 1957. Land and freshwater mollusk of the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.* 116: 204-227.
- BEQUAERT, J. C. and W. J. CLENCH. 1933. the non-marine Mollusks of Yucatan. *Publ. Carnegie Inst. Washington.* 431: 525-545.
- BURCH, J. B. 1982. *Freshwater snails (Mollusca: Gastropoda) of North America*. U. S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio. I- VI - 294 pp.
- FISCHER, P. H. and H. CROSEE. 1870-1902. Etudes sur les mollusques Terrestres et fluviaux du Mexique et du Guatemala. Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale. . . , 7, *Recherches Zoologiques*. . . I: 1-702, 2: 1-731. París.

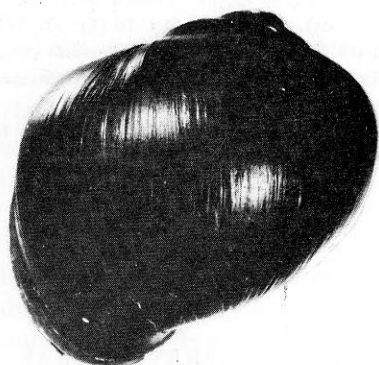
- LÓPEZ, H. S. 1955. Sobre duas espécies do genero "*Pomacea*" Perry, con un estudo da genitalia em ambos os sexos. (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. Brasil. Biol.* 15 (2): 203-210.
- , 1956. Sobre "*Pomacea canaliculata*" (Lamarck, 1822) (Mesogastropoda, Architaenioglossa, Mollusca). *Rev. Brasil. Biol.* 16 (4): 535-542.
- PAIN, T. 1964. The *Pomacea flagellata* complex in Central America *J. Conchol.* 25: 224-231.
- PILSBRY, H. A. 1891. Land and freshwater mollusks collected in Yucatan and México. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1891*: 310-334.
- VON MARTENS, E. 1892-1901. Land and freshwater Mollusca. in *Biología Centrali Americana*. London. IXX-VII: 1-706.

LISTA DE ABREVIATURAS

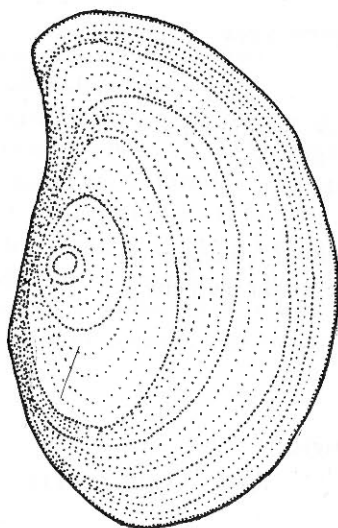
a.	ano
au.	aurícula
b.	boca
bo. p.	bolsa del pene
bra.	branquia
cav. per.	cavidad perivisceral
es.	esófago
g.	glándula
g. al.	glándula de la albúmina
g. d.	glándula digestiva
g. sal.	glándula salival
int.	intestino
o. g. f.	orificio genital femenino
o. s. p.	orificio de salida del pene
osf.	osfradio
ov.	ovario
ovd.	oviducto
p.	pene
p. vest.	pene vestigial
pros.	próstata
rec.	recto
riñ.	riñón
test.	testículo
v. def.	vaso deferente
va. p.	vaína del pene
ven.	ventrículo



1



2



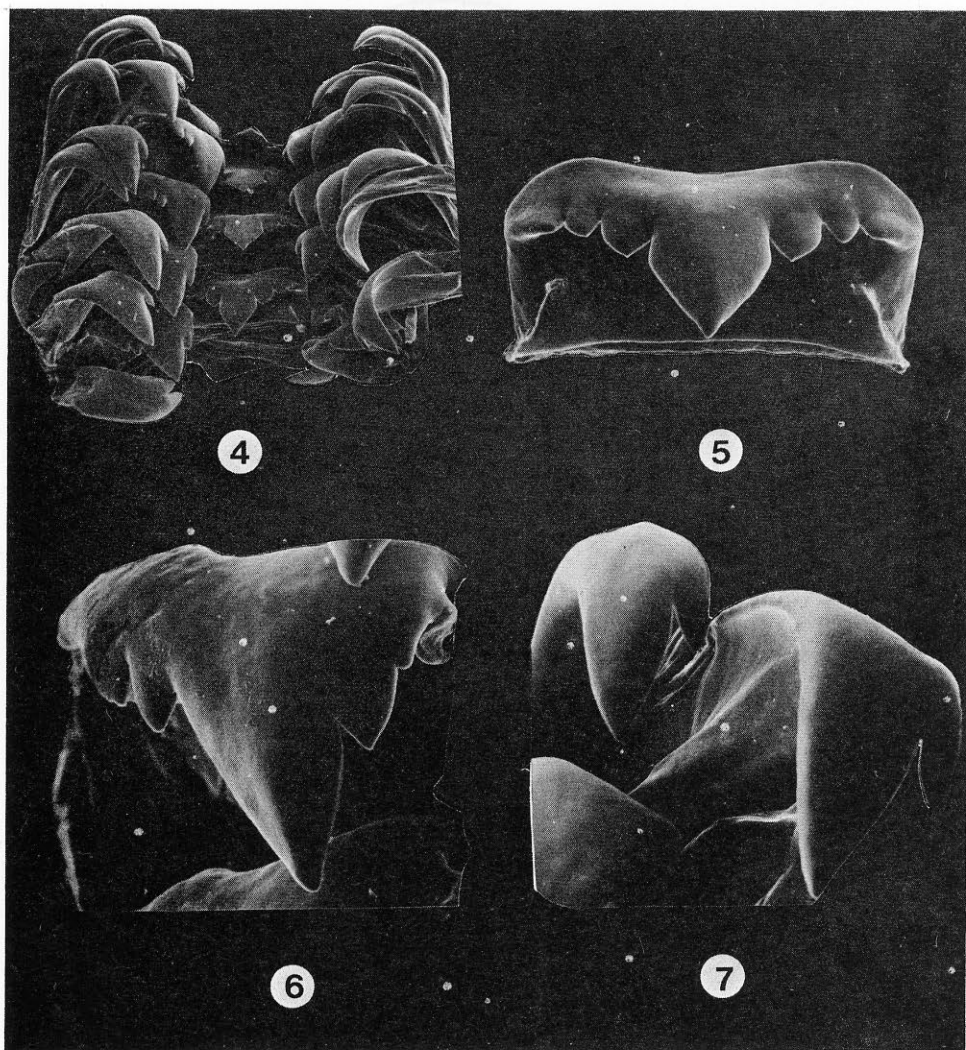
3

 |
5mm

LAMINA I

LAMINA I

- Fig. 1. Fotografía de la concha de *Pomacea flagellata* Say, 1827. Vista ventral
 Fig. 2. Fotografía de la concha de *P. flagellata*, vista dorsal.
 Fig. 3. Esquema del óperculo de *P. flagellata*, vista frontal.



LAMINA II

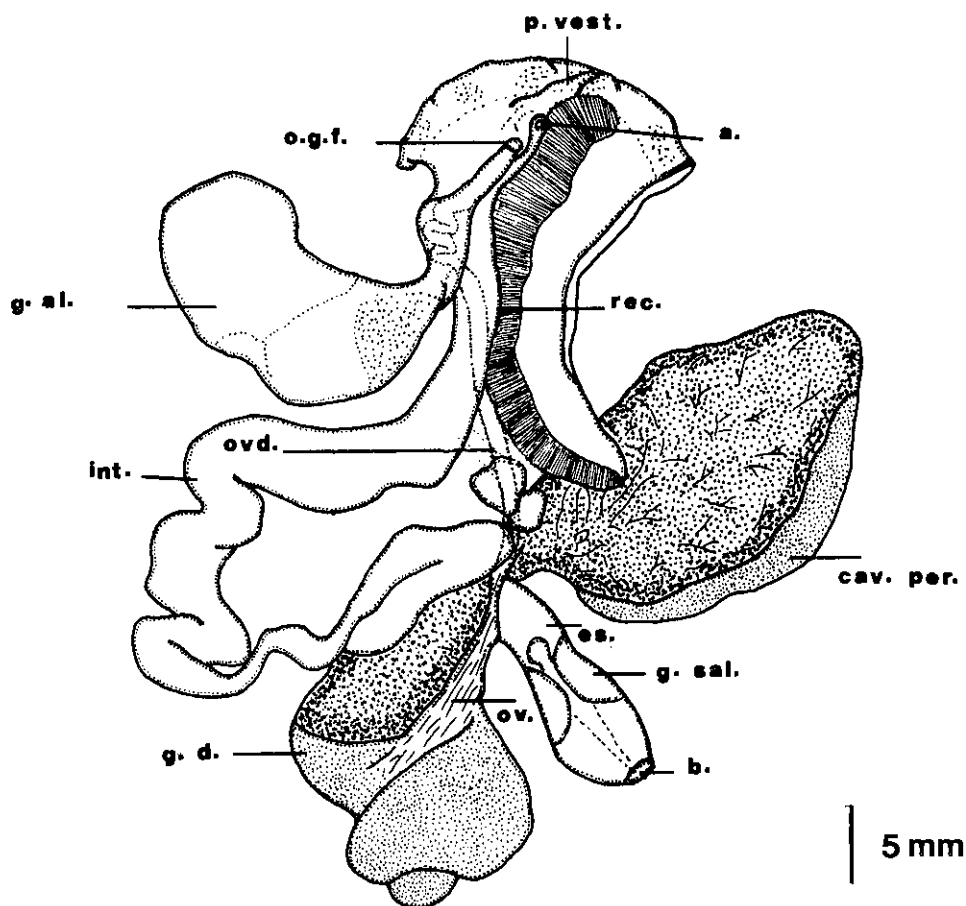
LAMINA II

Fig. 4. Fotomicrografía de la rádula de *P. flagellata*, una parte, donde se observan cuatro hileras de dientes. 44X

Fig. 5. Fotomicrografía del diente central de *P. flagellata*. 160X

Fig. 6. Fotomicrografía del diente lateral de *P. flagellata*. 200 X

Fig. 7. Fotomicrografía de los dientes marginales, interno derecho y externo izquierdo de *P. flagellata*. 160X

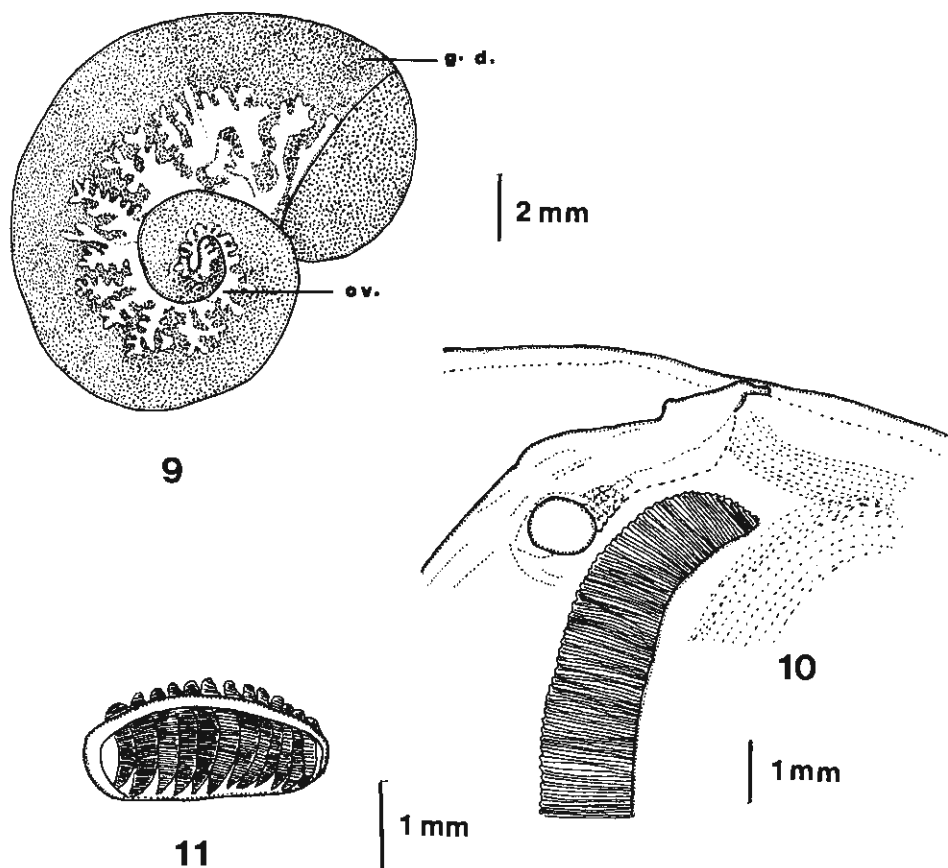


8

LAMINA III

LAMINA III

Fig. 8. Esquema del Aparato Reproductor femenino y del Aparato Digestivo de *P. flagellata*.



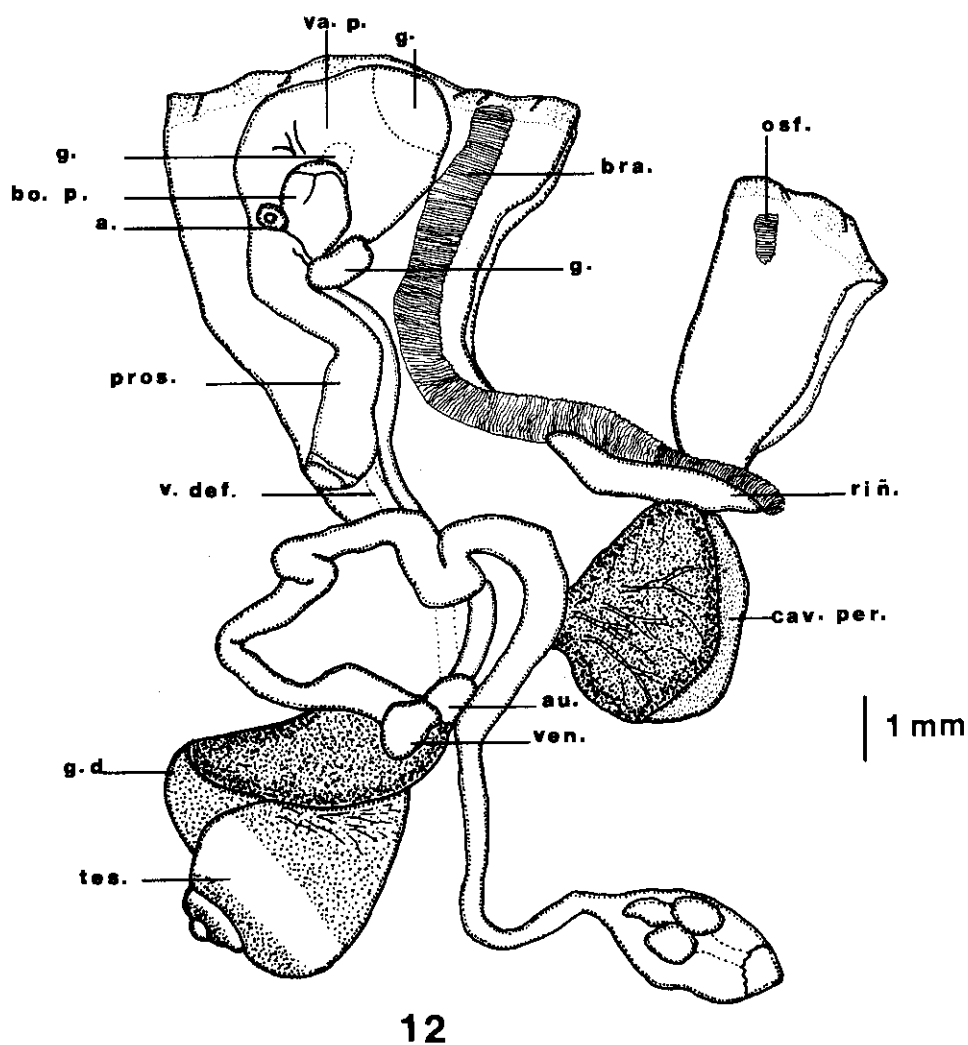
LAMINA IV

LAMINA IV

Fig. 9. Esquema de la forma y disposición del ovario sobre la glándula digestiva de *P. flagellata*.

Fig. 10. Esquema de la forma y disposición del pene vestigial de *P. flagellata*.

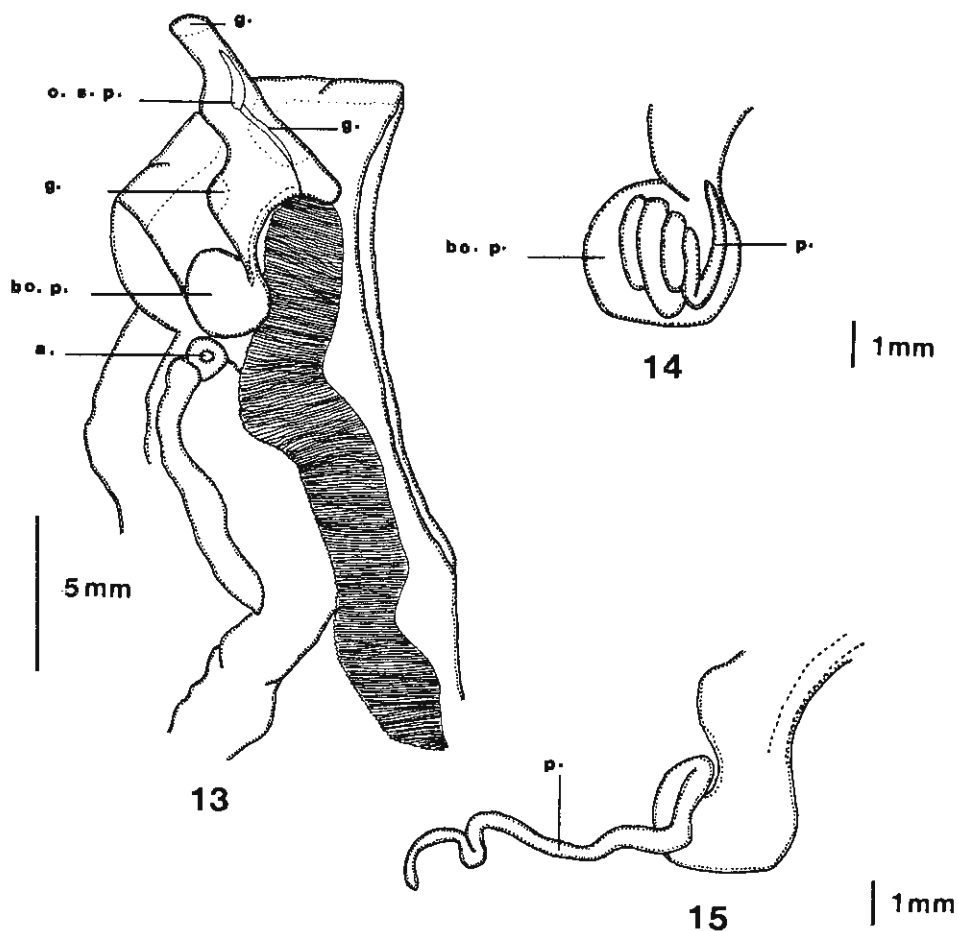
Fig. 11. Esquema del osfradio de *P. flagellata*.



LAMINA V

LAMINA V

Fig. 12. Esquema del Aparato Reprodutor masculino y del Aparato Digestivo de *P. flagellata*.



LAMINA VI

LAMINA VI

Fig. 13. Esquema del Complejo Peneal de *P. flagellata*.Fig. 14. Esquema de la bolsa del pene de *P. flagellata*.Fig. 15. Esquema del pene de *P. flagellata*.