

Anatomía de la almeja *Tellina petitiána* d'Orbigny, 1846. II. Sistema digestivo, corazón, riñones, cavidad y glándulas pericárdicas (Bivalvia, Tellinidae)

Anatomy of the clam *Tellina petitiána* d'Orbigny, 1846. II. Digestive system, heart, kidneys, pericardial cavity and pericardial glands (Bivalvia, Tellinidae)

Néstor F. Ciocco^{1,2} y Pedro J. Barón^{1,2}

¹ Centro Nacional Patagónico - Puerto Madryn, (9120) Chubut, Argentina.

² Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Puerto Madryn, (9120), Chubut, Argentina.
ciocco@cenpat.edu.ar - baron@cenpat.edu.ar

RESUMEN

Se describe detalladamente la morfología e histología de los labios, la boca, el esófago, el estómago, el estilete cristalino, el saco del estilete, la glándula digestiva, el intestino, el ano, el corazón, los riñones, la cavidad pericárdica y las glándulas pericárdicas de *Tellina petitiána*. Los palpos labiales se incluyen como parte del complejo palpos labiales-labios. Se adicionan observaciones sobre la hemolinfa. El sistema digestivo, la cavidad pericárdica, el corazón, las glándulas pericárdicas y los riñones de esta especie son similares a los de otros Tellinidae. Los palpos labiales, plegados radialmente y contiguos a las branquias, son similares a los de *Macoma balthica*. El estómago de *T. petitiána* es semejante al de *Tellina tenuis*. El estilete cristalino (cilíndrico, semitransparente, gelatinoso y recto) concuerda con los descritos para el género *Tellina*. Se observaron hematocitos en la hemolinfa; linfocitos esféricos resultaron frecuentes en la glándula pericárdica y la gónada; amebocitos eosinófilos granulares fueron abundantes en gónada y periferia del intestino ascendente.

Palabras clave: almeja, morfología, anatomía, moluscos, Atlántico sudoccidental

ABSTRACT

A detailed description of the morphology and histology of the lips, mouth, oesophagus, stomach, crystalline style, style sac, digestive gland, intestine, anus, heart, kidneys, pericardial cavity and pericardial glands of *Tellina petitiána* is given. Labial palps are included as part of the labial palps-lips complex. Observations on haemolymph are added. The digestive system, the pericardial cavity, the heart, the pericardial glands and the kidneys are similar to those of other Tellinidae. The labial palps, radially folded and contiguous to the gill, are similar to those of *Macoma balthica*. The stomach of *T. petitiána* is similar to that of *Tellina tenuis*. The crystalline style (cylindrical, semitransparent, gelatinous and straight) agrees with those described for the genus *Tellina*. Haemocytetes were observed in the haemolymph; spherical lymphocytes were frequent in pericardial glands and gonad; granular eosinophilic amoebocytes were abundant in the gonad and in the periphery of ascending intestine.

Key words: clam, morphology, histology, molluscs, southwest Atlantic

INTRODUCCION

Tellina petitiána d'Orbigny, 1846, habita fondos areno-fangosos del mesolitoral e infralitoral superior desde la latitud de Rfo de Janeiro hasta 43° 20' S (Castellanos 1967) y es frecuente en los golfos nordpatagónicos

(Castellanos 1967, Rfos 1975, Scarabino 1977). En áreas limitadas de estos últimos y durante febrero-abril de cada año, *T. petitiána* es un componente relevante de la dieta de aves de la familia Scolopaciidae que realizan migraciones interhemisféricas (Pagnoni & Bala, en preparación).

Se han reportado varias descripciones morfológicas de telnidos del hemisferio norte (Owen *et al.* 1953, Franc 1960, Trueman 1968, Lammens 1969, Mehan & Díaz 1984, entre otros). Por el contrario, en el Atlántico sudoccidental sólo se conocen escasos estudios de este tipo sobre el grupo (Zaixso 1993, Barón & Ciocco 1997).

Barón & Ciocco (1997) comunicaron la descripción detallada de la organización general, las valvas, el manto, los sifones y las branquias de *T. petitiana*. En el presente trabajo se describen la anatomía y la histología del sistema digestivo, corazón, riñones, cavidad y glándulas pericárdicas; los palpos labiales se incluyen como parte del complejo palpos labiales-labios.

MATERIALES Y METODOS

Los 115 ejemplares utilizados para las observaciones anatómicas fueron extraídos de los horizontes mediolitoral inferior e infralitoral superior situados frente a Puerto Madryn (Golfo Nuevo, Argentina, 42° 46' S, 65° 02' W), playa de pendiente suave de arena fina y mediana. Las observaciones y dibujos se efectuaron mediante el uso de microscopio estereoscópico y fotomicroscopio equipados con dispositivos de cámara clara.

Los ejemplares destinados a histología fueron fijados en formaldehído al 10% en agua de mar, deshidratados en baños sucesivos de alcohol absoluto y alcohol 96° y en mezcla de alcohol absoluto y xilol (1:1). Para la tinción de los cortes se utilizaron Tricrómico de Masson y Eosina-Hematoxilina (Junqueira & Carneiro 1987).

RESULTADOS Y DISCUSION

PALPOS LABIALES

T. petitiana posee dos palpos labiales, derecho e izquierdo, insertos por sus bordes dorsales en las paredes laterales del cuerpo,

a la altura del límite entre las regiones visceropodal y visceral propiamente dicha (p.l.; Fig. 1). Desde ahí, penden hacia la cavidad paleal, prolongándose hacia atrás de manera que sus bordes posteriores libres quedan enfrentados con el borde ventral de las branquias. Cada palpo está formado por un par de láminas de color blanco, una interna (palpo labial interno, p.l.in., Figs. 3 y 4) y otra externa (palpo labial externo, p.l.ex. Figs. 3 y 4). En sus caras enfrentadas, las mismas presentan hileras de surcos (su.r., Fig. 3) convergentes en sentido radial desde los bordes ventrales libres hasta un surco principal (su.p., Figs. 3 y 4) extendido en sentido anteroposterior. El surco principal, ubicado sobre la línea de unión de las caras enfrentadas de las láminas de cada palpo, se extiende hasta la boca a través de un surco oral (su.o., Fig. 4), hendidura ciliada ubicada sobre la cara anterior de la glándula digestiva. Las láminas internas de los palpos (palpos labiales internos; p.l.in.; Fig. 4) son continuas con el labio inferior (l.i.; Fig. 4), en tanto las externas (p.l.ex.; Fig. 4) se continúan en el labio superior (l.s.; Fig. 4).

En corte histológico de los palpos labiales, se puede distinguir que los surcos radiales citados anteriormente se presentan en dos formas alternadas: surcos profundos y surcos menos pronunciados (su.r., Fig. 7). Los profundos presentan ciliatura densa sobre las paredes posteriores y el fondo, en tanto los surcos menos profundos poseen ciliatura mas homogénea y raleada. El epitelio de las caras enfrentadas de los palpos labiales internos y externos es prismático, en tanto las caras no enfrentadas de ambas láminas (ca.ab., Fig. 7) están cubiertas por epitelio cúbico simple no ciliado. Una gruesa capa de tejido conjuntivo lacunar (t.c.j.l., Fig. 7) se ubica entre los epitelios de ambas láminas.

Los palpos labiales de *T. petitiana*, plegados radialmente y contiguos a las branquias, se asemejan a los descritos por Gilbert (1977) en *Macoma balthica* L., 1758. Yonge

(1949) y Mehan & Dfáz (1984) reportaron algunas diferencias con respecto a Gilbert (1977).

BOCA Y LABIOS

La boca (b., Figs. 1, 2 y 4) es elíptica y se abre en la cara anterior de la glándula digestiva. Se halla flanqueada por los labios inferior y superior (l.i. y l.s., Figs. 2 y 4), delgadas membranas epitelio-musculares semi-transparentes y sencillas comparadas con los labios hipertrofiados de los pectínidos (Gilmour 1964; Benninger & Le Pennec 1991; Ciocco 1995). Ambos labios caen ventralmente (Fig. 2), lo que contribuye a proteger la boca. Como se mencionara, los labios se continúan a ambos lados en los palpos labiales: el inferior con la porción interna (p.l.in.; Fig. 4) y el superior con la externa (p.l.ex.; Fig. 4). Internamente, la boca presenta paredes y surcos profundos recubiertos por ciliatura abundante.

ESOFAGO

El esófago (es., Fig. 2) de *T. petitiiana* es un conducto recto y corto (característica coincidente con la del género; Franc, 1960) que comunica la boca (b., Fig. 2) con el extremo anterodorsal del estómago (e., Fig. 2), atravesando la porción anterior de la glándula digestiva. Las paredes internas están revestidas por epitelio prismático simple (altura celular: 10-55 µm), densamente ciliado, con crestas y surcos longitudinales, que contribuirían a conducir el alimento hacia el estómago. Conforme sucede en la mayoría de los eulamelibranquios (Franc 1960), no se observó un desarrollo muscular importante en el esófago de *T. petitiiana*.

ESTOMAGO

El estómago (e., Fig. 2) de *T. petitiiana* comparte características con el de *Tellina tenuis* da Costa (Graham 1949; Yonge 1949). Se ubica en la región mediodorsal del cuerpo, inmerso en la glándula digestiva (g.d., Fig. 2). En corte transversal, el estómago es oval,

con el eje mayor ocupando gran parte del espacio entre las paredes laterales del cuerpo. En corte sagital, se observa un saco dilatado hacia la región posterodorsal, (saco gástrico; s.g., Fig. 2) y bolsillos poco conspicuos en la porción ventral. El estómago se comunica con el saco del estilete (s.e., Fig. 2) y el intestino descendente (in.d., Fig. 2) a través de un amplio orificio, rodeado por fibras musculares. El esófago (es., Fig. 2) desemboca en la cara anterior del estómago; debajo de este orificio se abren dos conductos (co.p.g.d., Fig. 2), derecho e izquierdo, que comunican al estómago con la glándula digestiva (g.d., Fig. 2). Un epitelio prismático y ciliado, con células de altura variable y depresiones acanaladas continuas con los pliegues longitudinales del saco del estilete (tiflosolio menor; ti.me., Fig. 9) y del intestino (tiflosolio mayor; ti.ma., Fig. 9), recubre internamente al estómago. Debajo de la membrana basal de espesor variable, se observa una matriz conjuntiva con abundantes vasos sanguíneos portadores de amebocitos. En la cara interna de la pared dorsal del estómago se halla el escudete gástrico (e.g., Figs. 2 y 5), estructura quitinosa con forma de capuchón que presenta una invaginación en el extremo distal de su lado derecho y expansiones ventrales a ambos lados.

ESTILETE CRISTALINO Y SACO DEL ESTILETE

El estilete cristalino (est.c., Figs. 2 y 6) de *T. petitiiana* es recto, cilíndrico, semitransparente y gelatinoso, conforme la descripción propia del género (Franc 1960). Se extiende desde el interior del estómago hacia el pie, en dirección ligeramente oblicua al eje dorsoventral del animal, de manera que su extremo ventral, cónico, resulta ligeramente anterior al extremo dorsal romo.

Al corte, el estilete de *T. petitiiana* presenta un núcleo interno de aspecto granuloso, homogéneo y opaco, rodeado por una capa externa surcada por bandas concéntricas

(b.c., Fig. 9). Este patrón está probablemente relacionado con la existencia de un ciclo de disolución-reconstitución del estilete, que según reportan Beninger & Le Pennec (1991), ha sido atribuido a variaciones del pH del saco del estilete resultantes de una actividad rítmica de los túbulos digestivos. En *Macoma balthica*, el tamaño del estilete se ha relacionado con un ciclo estacional (mayor en verano; menor en otoño y primavera) y otro mareal menos pronunciado (Hummel *et al.* 1988). McHenry *et al.* (1983) no detectaron correlación entre ciclo mareal y peso del estilete o actividad lisozómicica en *Tellina tenuis*.

El estilete cristalino se halla contenido en el saco del estilete (s.e., Figs. 2 y 6), órgano sacciforme de sección transversal redondeada que se comunica a lo largo de todo su borde anterior con la luz del intestino descendente (in.d., Figs. 2 y 6). El saco del estilete está recubierto internamente por epitelio prismático, densamente ciliado, de células altas (130-190 μm) y núcleos alargados (Fig. 9). Se ha reportado que la ciliatura del saco imprime un movimiento de rotación al estilete cristalino provocando la abrasión de las partículas alimenticias contra las denticulaciones de la cutícula gástrica (Yonge 1926, 1928). La porción posterior del epitelio presenta una cresta epitelial (cr.e., Fig. 9) que separa parcialmente la cavidad del saco de la del intestino. En esta región, la células altas, ubicadas a los costados de las paredes del intestino descendente, contribuyen con sus secreciones a la formación del estilete cristalino (List 1902).

GLANDULA DIGESTIVA

La glándula digestiva (divertículos intestinales según Yonge 1926; g.d., Figs. 1 y 2), de color pardo a verde oscuro, es un órgano dorsal y conspicuo ubicado bajo la charnela, ocupando la mayor parte de la región visceral. Se trata de un conjunto de conductos que se dividen en innumerables conductos meno-

res que concluyen, a su vez, en acinos (Fig. 8). La glándula digestiva está infiltrada por acinos gonadales (ac.g., Fig. 2) y atravesada por fibras musculares transversales (m.t., Fig. 2). Como se mencionara, las secreciones de la misma son vertidas al estómago bajo la desembocadura del esófago a través de dos conductos principales (co.p.g.d., Fig. 2).

Los conductos (co.g.d., Fig. 8) están tapizados internamente por un epitelio ciliado de aspecto granular, con células de núcleos redondeados y alineados en el tercio proximal de las mismas. Tres tipos de células se detectan en el epitelio simple que tapiza la luz de los acinos: a) células grandes con citoplasma claro finamente granular (c.c.c., Fig. 8), b) células pequeñas con citoplasma fuertemente basófilo y numerosas granulaciones esféricas (c.c.b., Fig. 8), y c) células con citoplasma homogéneo fuertemente acidófilo y núcleos que responden débilmente a la tinción (c.c.a., Fig. 8). La presencia de lesiones histológicas en los divertículos digestivos de telfnidos, incluyendo necrosis, se ha reportado como indicadora de contaminación por metales pesados (*Macoma carlottensis* Whiteaves, 1880; Bright & Ellis 1989). En la glándula digestiva de *Tellina tenuis* se ha demostrado experimentalmente la presencia de digestión intracelular (Owen 1955).

INTESTINO Y ANO

El intestino puede ser dividido en tres zonas: descendente o intestino gástrico (in.d., Fig. 2), ascendente o intestino medio (in.a., Fig. 2) y posterior o recto (re., Fig. 2). La primera nace en el estómago y se dirige hacia la parte ventral, describiendo un giro completo por debajo del saco del estilete (s.e., Fig. 2). Células más bajas (Fig. 9) y de ciliatura más rala que las del saco del estilete revisten la luz del intestino descendente. Luego del giro bajo el saco del estilete, la porción media del intestino comienza su trayecto ascendente, describe asas en sentido transversal y llega a la

región dorsal del estómago. A partir de allí presenta varias torsiones y aspecto anudado (a.in.a., Fig. 2), para girar luego hacia la parte posterior del cuerpo y desembocar en el recto. El intestino ascendente está tapizado por epitelio prismático de células altas (Fig. 9), ciliadas y con numerosas vacuolas en el citoplasma. Una matriz conjuntiva repleta de amebocitos, se ubica por debajo del epitelio del intestino ascendente.

La tercera porción del intestino o recto (re., Figs. 1, 2, 3) se extiende desde la región dorsoposterior de la cavidad visceral hasta el músculo aductor posterior, al que rodea hasta alcanzar su margen ventral, terminando en el ano (a., Figs. 2 y 3). En su recorrido, el recto atraviesa la cavidad pericárdica (ca.p., Figs. 2 y 3) y el corazón, a nivel del ventrículo. Las paredes del recto están recubiertas por epitelio pseudoestratificado (e.p.s., Fig. 10), sin ciliatura y con surcos y crestas (su.e. y cr.e., Fig. 10) alternados. Debajo se observa una membrana basal (m.b., Fig. 10), fibras musculares anulares y longitudinales (m.a.r. y m.l.r., Fig. 10) y tejido conjuntivo (t.cj., Fig. 10). El ano (a., Figs. 2 y 3) es achatado dorsoventralmente y posee un epitelio interno ciliado con bordes festoneados. El mismo se ubica debajo del músculo aductor posterior (m.a.p., Figs. 2 y 3), muy próximo al orificio proximal del sifón exhalante (sif.ex., Fig. 3).

CAVIDAD PERICARDICA Y CORAZON

La cavidad pericárdica (ca.p., Figs. 2, 3 y 11) se ubica en la región dorsoposterior del cuerpo, entre el extremo posterior de la glándula digestiva (g.d.; Figs. 2 y 3), el margen anterior del músculo aductor posterior (m.a.p.) y el músculo retractor posterior del pie (m.r.pi.). La cavidad pericárdica está revestida por un epitelio simple (e.si., Fig. 12), delgado y translúcido, que permite observar parte del recto. Bajo los bordes lateroventrales de la cavidad pericárdica (ca.p., Fig. 11) e infiltradas parcialmente dentro de

la misma, se observan las glándulas pericárdicas (gl.p., Fig. 11), órganos formados por tejido de aspecto esponjoso. Las glándulas pericárdicas de *T. petitiana* ocupan la mayor parte de la cavidad pericárdica, por lo que pueden considerarse hipertrofiadas si se las compara con las de otros bivalvos (Franc 1960). La cavidad pericárdica contiene en su interior al corazón (co., Fig. 2) y es atravesada en toda su longitud por el recto (re., Fig. 2).

El corazón está compuesto por un ventrículo (ve., Figs. 11 y 12) y dos aurículas (au., Figs. 11 y 12). El primero es un saco de paredes musculares gruesas (pa.m.v., Fig. 12) de posición dorsal, alargado en sentido anteroposterior y de sección triangular. Está atravesado longitudinalmente por el recto (re., Fig. 12). A ambos lados y en posición ventral se hallan las aurículas, dos pequeñas cavidades de sección transversal ovalada que limitan ventralmente con las paredes renoauriculares (p.r.a., Fig. 12) y dorsalmente con las paredes musculares aurículo-ventriculares (p.m.a.v., Fig. 12). Entre cada aurícula y el ventrículo se observa una válvula aurículoventricular (v.a.v., Fig. 12).

Conforme al patrón general de los bivalvos, en *T. petitiana* se observan vasos sanguíneos (v.s., Fig. 14) bien conformados, (pie, branquias, manto, etc.), rodeados por una espesa capa de tejido conjuntivo denso (t.cj.d., Fig. 14), y senos venosos distribuidos en todo el organismo.

La hemolinfa de los bivalvos participa en varias funciones fisiológicas (intercambio gaseoso, osmoregulación, distribución de nutrientes, eliminación de residuos, defensa interna) y actúa también como esqueleto hidrostático (Beninger & Le Pennec 1991). La hemolinfa de *T. petitiana* es transparente, contiene abundantes hematocitos y carece de pigmentos respiratorios, de manera similar a lo que sucede en el resto de los bivalvos (Booth & Magnum 1978). En *T. petitiana* se

observaron elementos figurados en los vasos sanguíneos, en la periferia del intestino ascendente, en las glándulas pericárdicas, en el tejido conjuntivo del pie y en el tejido gonadal. En bivalvos se han diferenciado tres tipos principales de hematocitos: hialinocitos, granulocitos y células del suero (Cheng 1981). En ostreidos se reportaron leucocitos granulares grandes y linfocitos esféricos, hialinos y con seudópodos poco conspicuos (Takatsuki 1934). En *T. petitiana*, este último tipo aparece con frecuencia en el tejido gonadal, especialmente durante el período de reversión, y en las glándulas pericárdicas. Otro tipo de hematocito, particularmente abundante en el tejido gonadal y en la periferia del intestino ascendente de *T. petitiana*, son los amebocitos eosinófilos granulares, de menor tamaño que los linfocitos y semejantes a los descritos en Unionidae (Franc 1960).

GLANDULAS PERICARDICAS Y RIÑONES

Las glándulas pericárdicas (gl.p., Figs. 11 y 12), adosadas a las paredes ventrales de las aurículas (au. Figs. 11 y 12) e infiltradas en parte de la cavidad pericárdica (ca.p. Figs. 11 y 12), se hallan constituidas por sacos de tejido esponjoso y papiloide, con cavidades y láminas intrincadas asociadas a células linfocitarias, de aspecto, brillante y amarillento. Se ubican sobre la región posterior del músculo retractor posterior del pie (m.r.pi., Fig. 2), a modo de silla de montar. Los bordes externos de las glándulas pericárdicas se fusionan con las hemibranquias superiores (Barón & Ciocco 1997). Dorsalmente se confunden con las ramas distal y proximal de los riñones (r.d.r. y

r.p.r., Figs. 11 y 13) y ventralmente limitan con la porción superior del pie. Según Franc (1960), las glándulas pericárdicas son extensiones del tejido renal que envuelve las paredes externas de las aurículas. La función de estos órganos sería la excreción de sustancias a la cavidad pericárdica (White 1942).

T. petitiana posee dos riñones, derecho e izquierdo (rñ., Fig. 11), que coinciden en general con descripciones de otros bivalvos (Turchini 1923, Potts 1967, Andrews 1988). Cada riñón está constituido por un túbulo en forma de "U" con una abertura proximal (nefrostoma) ubicada en la región anterior de la cavidad pericárdica y un orificio distal (nefroprocto) abierto en la cavidad paleal por debajo del nefrostoma. Cada túbulo presenta una rama proximal (r.p.r., Fig. 11), que se extiende entre el nefrostoma y la cara anterior del músculo aductor posterior, y una rama distal (r.d.r., Fig. 11), comprendida entre el límite anterior del aductor posterior y el nefroprocto. Un medio giro a modo de asa renal (a.r., Fig. 11), ubicada a la altura del músculo aductor posterior, vincula las ramas proximal y distal del riñón. Al corte, el tejido renal tiene aspecto esponjoso. La rama proximal (r.p.r., Fig. 13) es de sección circular con numerosos pliegues de disposición radial, dentro de los que se observa tejido conjuntivo de aspecto lacunar. La rama distal (r.d.r., Fig. 13), al corte, presenta contornos lobulados y epitelio simple con abundantes pliegues. Se ha sugerido que la formación de orina en bivalvos involucra ultrafiltración, reabsorción y secreción; los dos últimos procesos se llevarían a cabo en las paredes del riñón (Potts 1968).

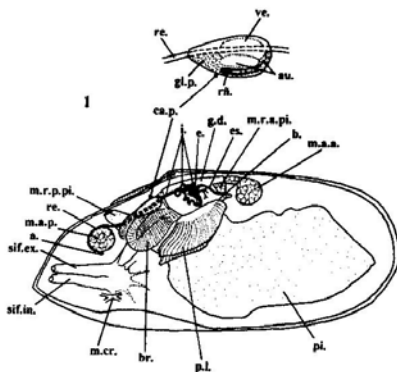


Figura 1. *Tellina petiti*. Situación del sistema digestivo, corazón, riñones y cavidad y glándulas pericárdicas respecto a las partes blandas (esquemático). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 1. *Tellina petiti*. Location of the digestive system, heart, kidneys, pericardial cavity and pericardial glands in relation to the body's soft parts (schematic). (References in list below).

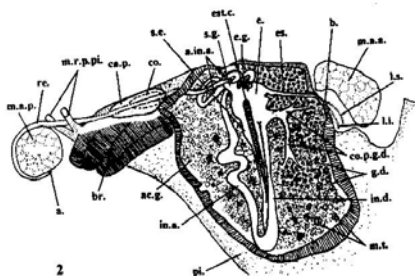


Figura 2. *Tellina petiti*. Sistema digestivo (semiesquemático). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 2. *Tellina petiti*. Digestive system (semi-schematic). (References in list below).

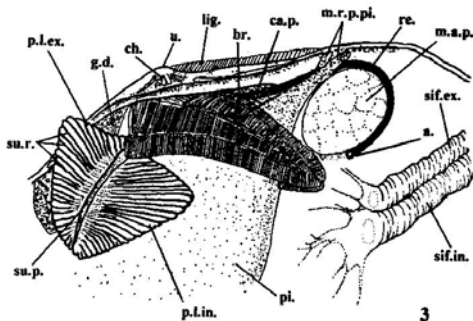


Figura 3. *Tellina petitiiana*. Detalle de las porciones posterior y centro-dorsal de las partes blandas, mostrando la situación de los palpos labiales, recto y ano (semiesquemático). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 3. *Tellina petitiiana*. Detail of the posterior and centro-dorsal portions of the soft parts, showing the situation of the labial palps, rectum and anus (semi-eschematic). (References in list below).

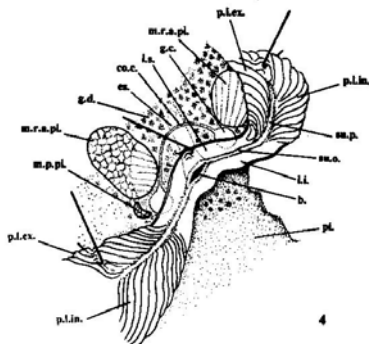


Figura 4. *Tellina petitiiana*. Detalle de la región de la boca (semiesquemático). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 4. *Tellina petitiiana*. Detail of the oral region (semi-schematic). (References in list below).

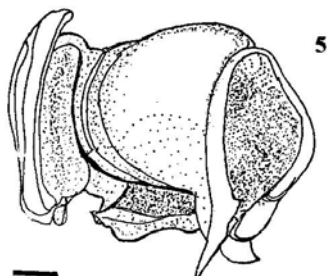


Figura 5. *Tellina petitiana*. Escudete gástrico (semiesquemático, escala: 200 μ m). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 5. *Tellina petitiana*. Gastric shield (semi-schematic, scale: 200 μ m). (References in list below).

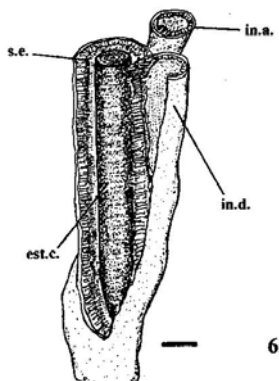
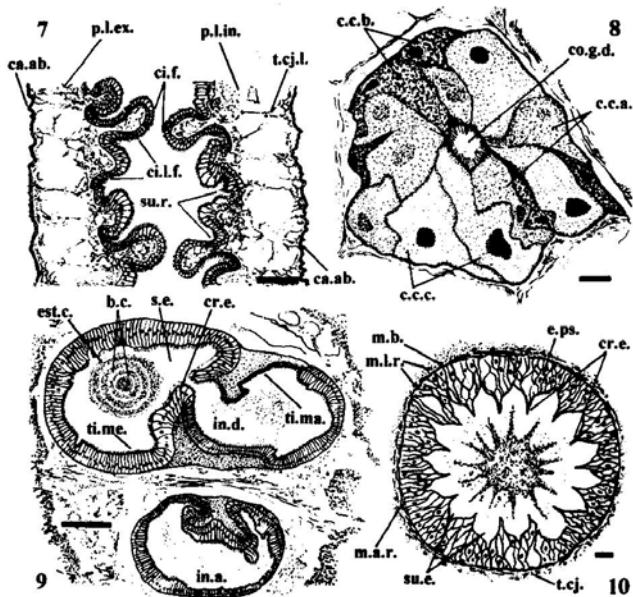


Figura 6. *Tellina petitiana*. Estilete cristalino (semiesquemático, escala: 500 μ m). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 6. *Tellina petitiana*. Crystalline style (semi-schematic, scale: 500 μ m). (References in list below).



Figuras 7 a 10. *Tellina petitiiana*. Histología del sistema digestivo. 7: palpos labiales (escala: 100 μ m). 8: acinus de la glándula digestiva (escala: 20 μ m). 9: intestino ascendente y descendente, estilete cristalino y saco del estilete (escala: 200 μ m). 10: recto (escala: 20 μ m). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figures 7 to 10. *Tellina petitiiana*. Histology of the digestive system. 7: labial palps (scale: 100 μ m). 8: acinus of the digestive gland (scale: 20 μ m). 9: Ascending and descending intestine, crystalline style and style's sac (scale: 200 μ m). 10: rectum (scale: 20 μ m). (References in list below).

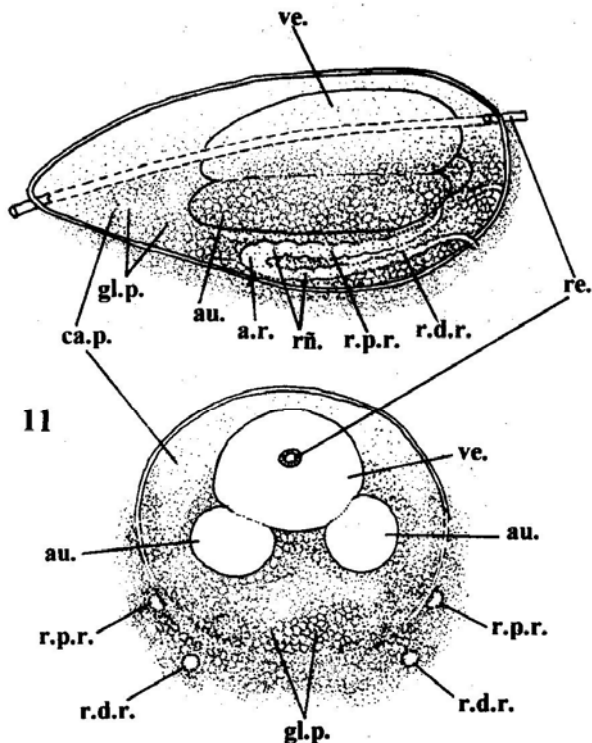
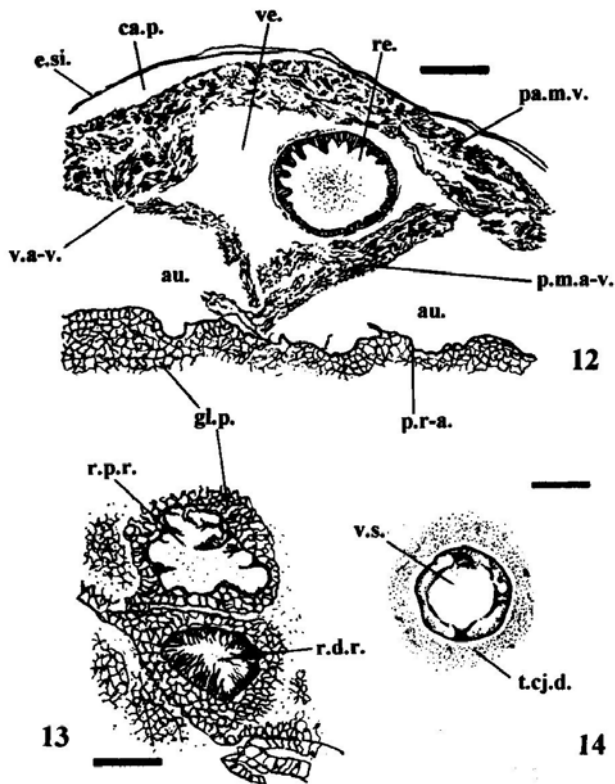


Figura 11. *Tellina petitiiana*. Corazón, riñones y glándulas pericárdicas (esquemático). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figure 11. *Tellina petitiiana*. Heart, kidneys and pericardial glands (schematic). (References in list below).



Figuras 12 a 14. *Tellina petitiana*. Histología del sistema circulatorio y excretor. 12: cavidad pericárdica y corazón (escala: 200 μ m). 13: glándulas pericárdicas y riñones (escala: 200 μ m). 14: vaso sanguíneo (escala: 50 μ m). (Abreviaturas en lista adjunta al final del trabajo).

Figures 12 to 14. *Tellina petitiana*. Histology of the circulatory and excretory system. 12: pericardial cavity and heart (scale: 200 μ m). 13: pericardial glands and kidneys (scale: 200 μ m). 14: blood vessel (scale: 50 μ m). (References in list below).

ABREVIATURAS

a.:	: ano	m.b.	: membrana basal
ac.g.:	: acinos gonadales	m.a.a.	: músculo aductor anterior
a.in.a.	: asas del intestino ascendente	m.a.p.	: músculo aductor posterior
a.r.	: asa renal	m.a.r.	: musculatura anular del recto
au.:	: aurícula	m.cr.	: músculo crucífero
b.	: boca	m.l.r.	: musculatura longitudinal del recto
b.c.	: bandas concéntricas del estilete cristalino	m.p.pi.	: músculo protractor del pie
br.	: branquia	m.r.a.pi.	: músculo retractor anterior del pie
ca.ab.	: cara abfrontal de los palpos labiales	m.r.p.pi.	: músculo retractor posterior del pie
ca.p.	: cavidad pericárdica	m.t.	: musculatura transversal
c.c.a.	: células con citoplasma acidófilo	pa.m.v.	: pared muscular ventricular
c.c.b.	: células con citoplasma basófilo	pi.	: pie
c.c.c.	: células con citoplasma claro	p.l.	: palpo labial
ci.f.	: ciliatura frontal	p.l.ex.	: palpo labial externo
ci.l.f.	: ciliatura laterofrontal	p.l.in.	: palpo labial interno
co.	: corazón	p.m.a.-v.	: pared muscular aurículo-ventricular
co.c.	: comisura cerebroides	p.r.-a.	: pared reno-auricular
co.g.d.	: conducto de la glándula digestiva	r.d.r.	: rama distal del riñón
co.p.g.d.	: conductos principales de la glándula digestiva	re.	: recto
cr.e.	: cresta epitelial	ri.	: riñón
ch.	: charnela	r.p.r.	: rama proximal del riñón
e.	: estómago	s.e.	: saco del estilete
e.g.	: escudete gástrico	s.g.	: saco gástrico
e.ps.	: epitelio pseudoestratificado	sif.ex.	: sifón exhalante
es.	: esófago	sif.in.	: sifón inhalante
e.si.	: epitelio simple	su.e.	: surco epitelial
est.c.	: estilete cristalino	su.o.	: surco oral
g.c.	: ganglio cerebropleural	su.p.	: surco principal del palpo labial
g.d.	: glándula digestiva	su.r.	: surco radial del palpo labial
gl.p.	: glándula pericárdica	t.cj.	: tejido conjuntivo
i.	: intestino	t.cj.d.	: tejido conjuntivo denso
in.a.	: intestino ascendente	t.cj.l.	: tejido conjuntivo lacunar
in.d.	: intestino descendente	ti.ma.	: tiflosolio mayor
l.i.	: labio inferior	ti.me.	: tiflosolio menor
lig.	: ligamento	u.	: umbo
l.s.	: labio superior	v.a.-v.	: válvula aurículo-ventricular
		ve.	: ventrículo
		v.s.	: vaso sanguíneo

LITERATURA CITADA

- Andrews EB. 1988. Excretory systems of molluscs. En: ER Trueman & MR Clarke (eds.). *The Mollusca, Form and Function* 11: 381-448. Academic Press, San Diego.
- Barón PJ & NF Ciocco 1997. Anatomía de la almeja *Tellina petitiana* (d'Orbigny, 1846). I. Organización general, partes duras, manto, sifones, pie y branquias. (Bivalvia, Tellinidae). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 32: 95-110.
- Beninger PG & M Le Pennec. 1991. Functional anatomy of scallops. En: S. Shumway (ed.). *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture* 3: 133-223. Elsevier Publ. Co., Amsterdam y Nueva York.
- Booth CE & CP Magnum. 1978. Oxygen uptake and transport in the lamelibranch mollusc *Modiolus demissus*. *Physiological Zoology* 51: 17-32.

- Bright DA & DV Ellis. 1989. Aspects of histology in *Macoma carlottensis* (Bivalvia: Tellinidae) and *in situ* histopathology related to mine-tailings discharge. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 69: 447-464.
- Castellanos ZA de. 1967. Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires 8: 9-365.
- Ciocco NF. 1995. Anatomía de la "vieyra tehuelche", *Aequipecten tehuelchus* (d'Orbigny, 1846) [= *Chlamys tehuelcha*]. III. Sistemas digestivo, cardio-vascular y excretor. (Bivalvia, Pectinidae). Revista de Biología Marina, 30: 135-153.
- Cheng TC. 1981. Bivalves. En: NA Ratcliffe & AF Rowley (eds.), Invertebrates Blood Cells 1: 223-300. Academy Press, Londres.
- Franc A. 1960. Classe des Bivalves. En: Grassé PP (ed.), Traité de Zoologie V: 1845-2164. Masson et Cie, Paris.
- Gilbert MA. 1977. The behaviour and functional morphology of deposit feeding in *Macoma balthica*, in New England. Journal of Molluscan Studies 43: 18-27.
- Gilmour THJ. 1964. The structure, ciliation and function of lip-apparatus of *Lima* and *Pecten* (Lamellibranchia). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 44: 485-498.
- Graham A. 1949. The Molluscan stomach. Transactions of the Royal Society of Edinburg 61: 737-778.
- Hummel H, W de Bruin, G Nieuwland & IF Hummel-Poel. 1988. Seasonal and tidal changes in the length of the crystalline style in intertidally living *Macoma balthica* (Mollusca, Bivalvia). Marine Biology 98: 529-534.
- Junqueira LC & J Carneiro. 1987. Histología Básica. 3ª ed. Salvat 418 p.
- Lammens JJ. 1969. The morphology of the central nervous system of *Macoma balthica* (L.). Netherlands Journal of Zoology 19: 105-127.
- List T. 1902. Die Mytiliden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Mitteilung der Zoologische Station der Neapel, Monographie XXVII: 1-322.
- McHenry JG, JA Allen & TH Birkbeck. 1983. Effect of tidal submersion on lysozyme activity in *Mytilus edulis* and *Tellina tenuis*. Marine Biology 75: 57-61.
- Mehan BW & RJ Diaz. 1984. Comparison of *Macoma balthica* labial palps from the Eastern and Western North Atlantic: another look. Virginia Institute of Marine Science 1212: 231-232.
- Owen G. 1955. Observations on the stomach and digestive diverticula of the Lamellibranchia. I. Anisomyaria and Eulamellibranchia. Quarterly Journal of Microscopical Science 96: 517-537.
- Owen G, ER Trueman & CM Young. 1953. The ligament in the Lamellibranchia. Nature, Londres, 171: 73-75.
- Potts WTW. 1967. Excretion in the molluscs. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 42: 1-41.
- Potts WTW. 1968. Aspects of excretion in the molluscs. Simposiums of the Zoological Society of London 22: 187-192.
- Rios EC. 1975. Brazilian marine mollusks iconography. Fundação Cidade do Rio Grande. Museu Oceanográfico do Rio Grande, 331 p.
- Scarabino V. 1977. Moluscos del golfo San Matías (Provincia de Rio Negro, República Argentina). Inventario y claves para su identificación. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay IV: 177-297.
- Takatsuki SI. 1934. On the nature and functions of amoebocytes of *Ostrea edulis*. Quarterly Journal of Microscopical Science 76: 379-431.

- Trueman ER. 1968. The burrowing activities of bivalves. En: Studies in the structure, physiology and ecology of molluscs. Simposia of the Zoological Society of London 22: 167-184.
- Turchini J. 1923. Contribution à l'étude de l'histologie comparée de la cellule rénale. L'excrétion rénale chez les mollusques. Archives de Morphologie et Génétique Expérimentale 18: 7-253.
- White KM. 1942. The pericardial cavity and the pericardial gland of the Lamellibranchia. Proceedings of the Malacological Society of London 25: 37-88.
- Yonge CM. 1926. Structure and Physiology of the organs of feeding and Digestion in *Ostrea edulis*. Journal of the Marine Biology Association 14: 295-386.
- Yonge CM. 1928. Structure and function of the organs of feeding and digestion in the Septibranchs *Cuspidaria* and *Poromya*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 226: 221-263.
- Yonge CM. 1949. On the Structure and Adaptations of the Tellinacea, Deposit Feeding (Eulamellibranchia). Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B) 234: 29-76.
- Zaixso HE. 1993. Sobre la presencia de *Tellina (Merisca) alerta* Boss en Argentina (Pelecypoda, Heterodonta). Observaciones sobre su morfología y hábitat. Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas 1: 93-101.

Recibido en julio de 1997 y aceptado en enero de 1998