

ESTUDIO DE *PARMACELLA VALENCIENNESII* WEBB & VAN BENEDEN, 1836, Y CONSIDERACIONES SOBRE LA POSICION SISTEMATICA DE LA FAMILIA PARMACELLIDAE (Mollusca, Pulmonata, Stylommatophora).

M. R. ALONSO¹ y M. IBÁÑEZ²

RESUMEN. En este trabajo realizamos el estudio de una babosa endémica de la península Ibérica, *Parmacella valenciennesii*, que estaba incompletamente conocida, tanto desde el punto de vista anatómico como del de su distribución geográfica. Tras discutir su denominación correcta e indicar su distribución geográfica según los datos conocidos actualmente, describimos su anatomía externa (cabeza, pié, manto) e interna (concha, musculatura, complejo paleal, tubo digestivo, rádula, aparato reproductor, espermatóforo). Mostramos algunos caracteres que justifican la separación, como familias independientes, de Limacidae, Boettgerillidae, Milacidae y Parmacellidae. Consideramos que Parmacellidae es la más primitiva de estas 4 familias, por caracteres conquiológicos (concha embrionaria espiralada y externa en los jóvenes), del tubo digestivo (relativamente corto, como en Boettgerillidae y Milacidae, siendo herbívoros) y del aparato reproductor (presencia de restos de un segundo surco masculino, que falta completamente en Milacidae, Boettgerillidae y Limacidae). Finalmente, mostramos que la glándula situada entre la glándula de la albúmina y el ooespermiducto, considerada como próstata por varios autores, tiene una estructura histológica similar a la de las glándulas femeninas, por lo que dudamos que sea prostática y consideramos que debe realizarse un estudio histológico e histoquímico más detallado para aclarar definitivamente el significado de esta formación glandular.

SUMMARY. In the present work, a study of a endemic slug of the Iberian peninsula, *Parmacella valenciennesii*, was carried out. This species is poorly know, not only in her anatomical aspects, but also from the zoogeographic point of view. The correct denomination of this species was discussed; her geographic distribution (actually know) was

1 Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

2 Departamento de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de La Laguna.

indicated; a description of the external (head, foot, mantle) and internal anatomy (shell, muscular system, pallial complex, digestive system, radula, genital system and spermatophore) was made. Some characteristics was showed in order to justify the separation, like independent families, of Limacidae, Boettgerillidae, Milacidae and Parmacellidae; the last, is the most primitive of them, due to characteristics of the shell (the embrionic shell is spiral and external in the youngs specimens), the digestive system (the gut is relatively short, as well as in Boettgerillidae and Milacidae) and the genital system (there is some residues of the a additional sperm groove, the seminal duct diverticulum, which is absent in Milacidae, Boettgerillidae and Limacidae). Finally, it was showed that the "prostate" (located between the albumin gland and the spermoviduct) has a histological structure like the female glands (furthermore there are serially arranged prostatic glands in the spermoviduct). Therefore, it is to be doubt that this gland is a prostate, and it should be studied histologically and histochemically, in order to a definitive explanation of the true signification of this glandular structure.

RESUM. A aquest treball es realitza l'estudi d'un llimac endèmic de la Península Ibèrica, *Parmacella valenciennesii*, que fins ara estava coneguda incompletament, tant des del punt de vista anatòmic com del de la seva distribució geogràfica. Rera la discussió de la seva bionomia correcta i la presentació de la seva distribució geogràfica segons les dades actualment conegudes, describim la seva anatomia externa (cap, peu, mantell) i interna (closca, musculatura, complexe paleal, tub digestiu, ràdula, aparell reproductor, espermatòfor). Mostram alguns caràcters que justifiquen la separació, com a famílies independents, de Limacidae, Boettgerillidae, Milacidae i Parmacellidae. Consideram que Parmacellidae és la més primitiva d'aquestes quatre famílies, per caràcters conquiològics (closca embrionària espiralada i externa als joves), del tub digestiu (relativament curt, com a Boettgerillidae i Milacidae, essent herbívors), i de l'aparell reproductor (presència de les restes d'un segon solc masculí, que manca per complet a Milacidae, Boettgerillidae i Limacidae). Finalment, mostram que la glàndula situada entre la glàndula de l'albumina i l'ovoespermiòducte, considerada com a pròstata per diversos autors, té una estructura histològica similar a la de les glàndules femenines, i per això dubtam que sia prostàtica i consideram que cal realitzar-ne un estudi histològic i histoquímic més acurat per tal de dilucidar definitivament el significat d'aquesta formació glandular.

INTRODUCCION

Uno de los grupos de pulmonados más interesantes para su estudio es el de las babosas, tanto desde el punto de vista aplicado, por los daños que causan en la agricultura, como desde el punto de vista puramente científico, debido a su posición sistemática, sobre la que hay una cierta controversia. Así, mientras unos autores, como SCHILEYKO (1979), indican que son biológicamente más evolucionadas que los otros pulmonados, al constituir la concha un freno en el progreso biológico, otros, como LIKHAREV & WIKTOR (1979) opinan que la concha no es un freno, sino un esqueleto sobre el que se sujetan

los demás sistemas del cuerpo; y SOLEM (1978) afirma que las babosas han reducido o incluso perdido la concha como adaptación a lugares húmedos, donde no existe problema de aprovisionamiento de agua, y dentro de ellos, además, a regiones donde es difícil extraer del medio suficiente calcio para construir la concha.

En este trabajo realizamos el estudio de una babosa, *Parmacella valenciennesii* Webb & van Beneden, 1836, que es endémica de la península Ibérica, y está incompletamente conocida, tanto desde el punto de vista anatómico como del de su distribución geográfica, y que además tiene un doble interés, debido a la controversia existente sobre su correcta denominación y, sobre todo, sobre la posición sistemática de la familia a la que pertenece. Son animales de gran tamaño y hábitos preferentemente nocturnos, aunque cuando el ambiente es muy húmedo son también activos durante el día; se alimentan de vegetación, y con frecuencia causan grandes perjuicios en cultivos agrícolas.

POSICION SISTEMATICA DE LA FAMILIA PARMACELLIDAE

Las parmacelas estaban incluidas con categoría de subfamilia (Parmacellinae) en la familia Limacidae Rafinesque, 1815, englobando a los géneros *Parmacella* Cuvier, 1804; *Milax* Gray, 1855 y *Boettgerilla* Simroth, 1910 (HESSE, 1926). Posteriormente, WAGNER (1935) separó los géneros de esta subfamilia en 2 grupos, otorgando a cada uno categoría de familia independiente: Parmacellidae Gray, 1860 (*Parmacella* y *Boettgerilla*) y Milacidae Germain, 1930 (*Milax*).

Recientemente ha continuado la controversia sobre la posición sistemática de la familia Parmacellidae: Así QUICK (1960), RUNHAM & HUNTER (1970) y GÖTTING (1974) la vuelven a considerar dentro de Limacidae, mientras que SOLEM (1978, 1979), SCHILEYKO (1979) y LIKHAREV & WIKTOR (1979, 1980), la consideran con categoría de familia independiente. Igualmente, también ha continuado la controversia sobre los tres géneros asignados a esta familia por Hesse, pues tras el trabajo de Wagner, varios autores, como LIKHAREV & RAMMEL MEIER (1952) y RUNHAM & HUNTER (1970) vuelven a considerarlos emparentados entre sí (en la subfamilia Parmacellinae), mientras que SOLEM (1978) separa de Parmacellinae a Milacidae y la considera más próxima a Limacidae que a Parmacellidae.

Por otro lado, WIKTOR (1973) separa el género *Boettgerilla* de Parmacellidae y lo incluye en Milacidae, y VAN GOETHEM (1972) piensa que *Boettge-*

rilla se diferencia netamente de *Parmacella* y de *Milax*, por lo que debe ser incluido en una nueva subfamilia, Boettgerillinae, dentro de la familia Milacidae o incluso crear una nueva familia, Bottgerillidae para él. La opinión de Van Goethem ha sido aceptada por Schileyko y Likharev & Wiktor: Schileyko incluye a la superfamilia Parmacelloidea (Parmacellidae y Milacidae) en el suborden Helixina y a la superfamilia Limacoidea (Boettgerillidae, Limacidae y Agriolimacidae Wagner, 1835) en el suborden Limaxina (ambos subórdenes dentro del orden Geophila). Likharev & Wiktor son de opinión parecida, aunque agrupan a las familias Parmacellidae y Milacidae junto con Zonitidae Morch, 1864 y Daudebardiidae Pilsbry, 1908, en la superfamilia Zonitoidea, y agrupan a Zonitoidea y Limacoidea en el mismo suborden Limaxina; estos autores por tanto, consideran que la familia Boettgerillidae es más próxima a Limacidae que a Parmacellidae o Milacidae.

En cuanto a la posición adoptada por nosotros, pensamos que las parmacelas deben ser consideradas, al menos, con categoría de familia independiente, como se tratará en el apartado de "DISCUSSION", y en relación con las categorías taxonómicas más elevadas, adoptamos la sistemática basada en PILSBRY (1900) y modificada posteriormente por varios autores, como TAYLOR & SOHL (1962) o BAKER (1955, 1962); siguiendo a SOLEM (1978) consideramos que los Systellommatophora (= Gymnophila de Baker) tienen igual categoría taxonómica (superorden) que Basommatophora y Stylommatophora, y dentro de los Stylommatophora, en lugar de existir un solo orden (Geophila) hay 4: Orthurethra, Mesurethra, Heterurethra y Sigmurethra (Solem incluye a Heterurethra dentro de Sigmurethra). La familia Parmacellidae pertenece al orden Sigmurethra, y dentro de él, al suborden Aulacopoda, por estar situado el surco peripédeo por encima del borde de la suela.

POSICION DE *PARMACELLA VALENCIENNESII*, E HISTORIA DE SU NOMENCLATURA

La familia Parmacellidae engloba a 2 géneros: *Parmacella* Cuvier 1804, que se extiende desde el sur de Europa, norte de Africa e islas Canarias hasta Caucasia e Irán, y *Candaharia* Godwin-Austen 1888 (= *Proparmacella* Simroth 1912), que se encuentra en el Turquestán y regiones limítrofes. Ambos géneros se diferencian claramente entre sí, por la presencia en *Parmacella* de una glándula vestibular bien desarrollada y del órgano corniforme del atrio genial, que

fué considerado por GERMAIN (1930) como una formación de tipo prostático, que reemplaza a las glándulas multifidas.

De las ocho especies que cita WESTERLUND (1886) del género *Parmacella*, solamente una se encuentra en la península Ibérica, de la que es endémica: *Parmacella valenciennesii* Webb & van Beneden, que es el objeto de este trabajo.

En España fué encontrada por primera vez por Rössmassler en 1853 en la Punta de los Cantales (30SUF86), a mitad del camino entre Málaga y Vélez-Málaga, siendo figurada posteriormente por Kobelt y apareciendo clasificada como *P. deshayesi* Moquin - Tandon, 1848 que vive en el norte de Africa.

Más tarde, en 1880, Hidalgo envió ejemplares de *Parmacella* procedentes de Extremadura a Crosse, quien los identificó como *P. valenciennesii*; y Prieto y Caules, tras recoger y estudiar ejemplares del mismo lugar en que fueron encontrados por Rössmassler, los determinaron como *P. valenciennesii*. Igualmente malacólogos posteriores como NOBRE (1930, 1941) y ORTIZ DE ZARATE & ORTIZ DE ZARATE (1961) recogieron en diversas localidades del sur de la península Ibérica ejemplares de *Parmacella* que corresponden a la especie *P. valenciennesii*. Cotejadas las descripciones dadas por los diferentes autores sobre estos ejemplares, no hay duda de que todos pertenecen a la especie *P. valenciennesii*, que parece ser, por lo tanto, la única que vive en la península Ibérica.

También puede causar confusión una equivocación que aparece en el trabajo de ADAMS & ADAMS (1858), probablemente debida a la similitud de los nombres de dos taxones: *P. valenciennesii* Webb & van Beneden y *P. valenciennii* Moquin - Tandon, 1855 (= *P. moquini* Bourguignat, 1859), que vive en Francia; quizás por esta similitud, dichos autores, al hablar del género *Parmacella*, citan al taxon de la península Ibérica con el nombre del taxon que habita en Francia, seguido del nombre del autor de la especie española: *Parmacella valenciennii* Webb & van Beneden.

La distribución geográfica en la península Ibérica de *Parmacella valenciennesii* parece estar restringida (fig. 1) al cuadrante sur-occidental de la misma, estando situado su límite más septentrional en el río Tajo: las localidades más septentrionales en que se ha citado son Bemfica (29SND23), Abrantes (29SND66), Nisa (29SPD17) y Alcántara (29SPD89); de todas formas, es probable que se encuentre también en otras localidades situadas más al norte, en las que todavía no se han realizado estudios malacológicos profundos como puede ser el caso de las provincias de Cáceres y Toledo.

La cita más septentrional que se ha realizado de esta especie en la península Ibérica es de Asturias y procede de un trabajo de FISCHER (1880-1887:

Manuel de Conchyliologie, Paris) recopilada por BOFILL & HAAS (1919). No incluimos esta cita en el mapa de la fig. 1 por dos razones: por no indicar Fischer la localidad concreta y por parecernos dudosa, al no haber sido vuelta a citar en ningún otro trabajo ni en Asturias, ni en el extensa zona comprendida entre Asturias y Extremadura.

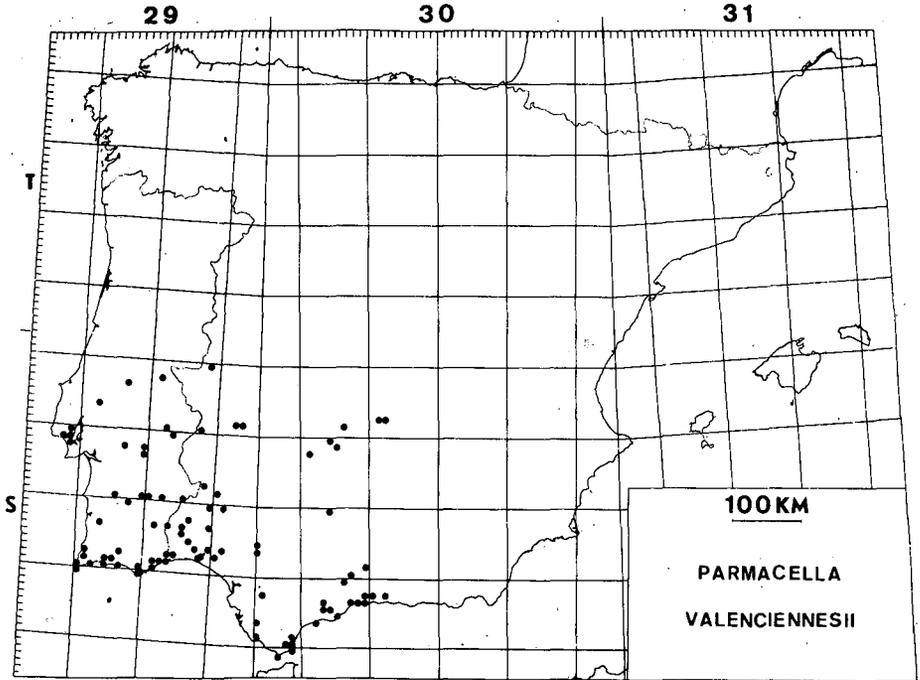


Fig. 1: Distribución geográfica conocida de *Parmacella valenciennesii* (datos tomados hasta Junio de 1980).

Fig. 1: Geographic distribution of *P. valenciennesii*.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado para el estudio anatómico está constituido por más de 200 ejemplares, recolectados en las siguientes localidades (de las que se indican las coordenadas U.T.M. correspondientes):

— Provincia de Huelva: Encinasola (29SPC82).

— Provincia de Cádiz: Sierra Carbonera (30STF80 y 30STF81).

- Provincia de Málaga: San Pedro de Alcántara (30SUF23), Monda (30SUF35), Tolox (30SUF36), Coín (30SUF45), Fuengirola (30SUF54), Torcal de Antequera (30SUF69), Archidona (30SUG70), Málaga (30SUF76), Rincón de la Victoria (30SUF86), Chilches (30SUF96), Almachar (30SUF97) y Frigiliana (30SVF27).
- Provincia de Granada: Loja (30SUG91).

El estudio histológico del aparato reproductor, para intentar confirmar el carácter prostático de la formación glandular situada entre la glándula de la albúmina y el espermoviducto, se ha realizado sobre ejemplares de colección, fijados en formol al 10%, que no estaban, por tanto, preparados específicamente para estudios histológicos; una vez incluido el material en parafina, se han realizado cortes de 30 μ m, que se han teñido con Hematoxilina-Eosina. Este estudio ha sido realizado por la Dra. Cristina Parejo (Cátedra de Zoología de Invertebrados no Artrópodos, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid), a quien desde aquí queremos expresar nuestro agradecimiento.

La rádula se ha estudiado con ayuda del "Microscopio Electrónico de Barrido" ("Scanning") de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

Por último, para plasmar la distribución geográfica de *Parmacella valenciennesii* en el mapa de la fig. 1, se han utilizado los datos que figuran en los trabajos de HIDALGO (1885), NOBRE (1930, 1941) y ORTIZ DE ZARATE & ORTIZ DE ZARATE (1961); además, se han utilizado los datos facilitados por D. Luis Gasull (Sociedad de Historia Natural de Baleares), que serán publicados con detalle por él en un futuro próximo, y las citas de las localidades en que se han recogido los ejemplares estudiados, reseñadas al comienzo de este apartado.

DESCRIPCION DE *PARMACELLA VALENCIENNESII*

El animal (fig. 2) es de gran tamaño (5 a 7 cm de longitud en los ejemplares fijados) y grueso (alredor de 16 mm de anchura), teniendo la parte anterior del cuerpo cilíndrica, mientras que la parte posterior está provista de una quilla muy prominente. La cabeza tiene 4 tentáculos: los 2 anteriores son cortos, situados a ambos lados de la boca, y los 2 posteriores, largos, están provistos, en su extremo, de un ojo cada uno (= tentáculos oculares), que es visible como un pequeño punto negro; los tentáculos se pueden retraer completamente por inversión, por la acción de músculos retractores; entre los 2 tentá-

culos oculares, el dorso presenta un par de surcos longitudinales, y entre los tentáculos y el borde del pie hay a cada lado un surco lateral que delimita la cabeza; la parte posterior de estos surcos queda cubierta por el manto. Por detrás del tentáculo ocular derecho y justo encima del surco lateral de ese lado, se sitúa el orificio genital. La superficie del cuerpo es rugosa, por la presencia de tubérculos, sobre todo en la porción dorsal anterior; en los laterales del cuerpo, los tubérculos delimitan surcos oblicuos, con respecto al pie, que son leves en la región anterior y se van haciendo más patentes y profundos en la región aquillada posterior. El pie es ancho, terminando en punta en el extremo posterior, y carece de glándula caudal; está dividido longitudinalmente

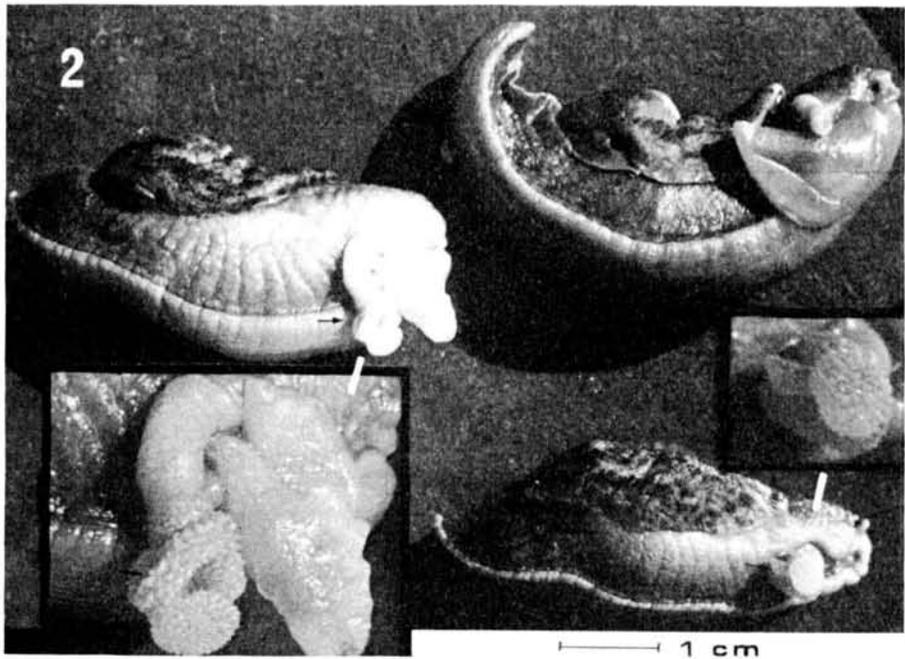
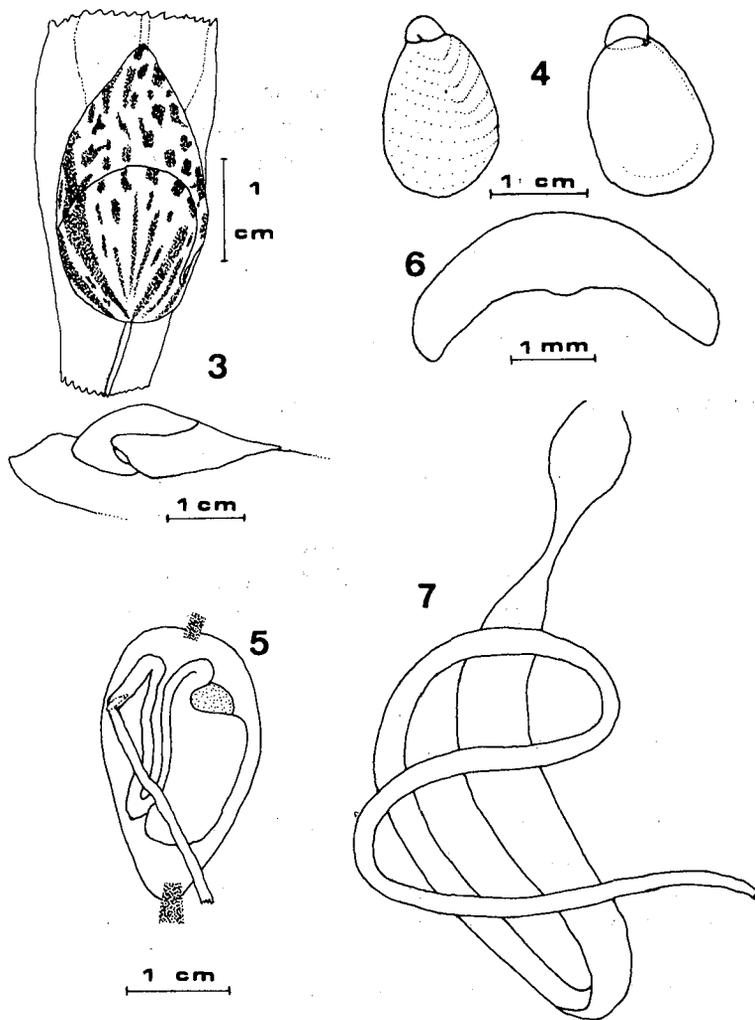


Fig. 2: *P. valenciennesii*: ejemplares fijados vistos por el lado derecho; en el ejemplar inferior se ha evaginado la vaina del pene, observándose la papila del mismo, imperforada; en el ejemplar de la izquierda se observa, además, el órgano corniforme parcialmente evaginado; finalmente, en el ejemplar superior, el órgano corniforme está completamente evaginado y turgente, con forma de media luna. Las flechas indican en todos los casos el lugar de salida del espermatóforo, en posición latero-posterior, en la base de la papila del pene.

Fig. 2: *P. valenciennesii*: 3 specimens, with details of the penis papilla and the hornshaped organ.



Figs. 3 — 7: *P. valenciennesii*. 3: Detalle del manto, visto desde arriba y de perfil, observándose el surco “en herradura” que parte del pneumostoma, y las manchas negras del manto; en el dibujo superior se observan, además, los surcos longitudinales y laterales de la cabeza (arriba) y la quilla (abajo). 4: Concha; izquierda, vista externa; derecha, vista interna; 5: Organos paleales: en sombreado se muestra la cavidad pericárdica y los músculos retractor del pene (arriba) y columelar, (abajo); adosado al pericardio se sitúa el riñón con su conducto excretor (uréter primario descendente y uréter secundario ascendente) que desemboca en la zona del pneumostoma (punteado) junto con el recto (= en la figura, el tubo interrumpido). 6: Mandíbula, oxignata. 7: Tubo digestivo, mostrando las circunvoluciones del intestino; el estómago se sitúa en la zona inmediatamente anterior al pliegue inferior, y las glándulas salivares y digestivas no están dibujadas; esta figura no está hecha a escala.

Figs. 3 - 7: 3: mantle; 4: shell; 5: pallial complex; 6: jaw; 7: digestive system.

en 3 regiones, una media y 2 laterales, que se distinguen en los ejemplares fijados por la coloración (que es amarillenta, siendo de tonalidad diferente en la región media); el surco peripédeo, poco patente, está situado por encima del borde de la suela (condición aulacopoda), y por encima de él hay un segundo surco, el suprapédeo, menos visible que el peripédeo. El manto (= escudo o clépeo) (fig. 3) tiene la superficie levemente granular (casi liso); es muy ancho y largo, cubriendo una gran parte del dorso del animal; es puntiagudo en su extremo anterior y redondeado en la parte posterior, extendiéndose hasta la quilla. En la parte posterior derecha del manto se sitúa el pneumostoma, rodeado por una zona protuberante blanquecina, con función glandular y, asociado al pneumostoma, hay un surco oblicuo que se dirige hacia la parte ventral del animal, terminando en el borde derecho del manto, en posición ligeramente más adelantada que la ocupada por el pneumostoma; por detrás de éste, el surco se prolonga dirigiéndose oblicuamente hacia arriba y hacia atrás e inmediatamente se curva y se dirige hacia delante describiendo un semicírculo en la porción anterior del manto, semicírculo que corresponde aproximadamente al límite de la concha (= "surco en herradura").

La coloración es azafranada, lisa en los laterales y región anterior del cuerpo, que es algo oscuro, y provista de manchas negras en el manto, que en su parte anterior son pequeñas, redondeadas o alargadas, y en la parte posterior se hacen más grandes, existiendo al menos 2 muy grandes y gruesas que convergen desde los laterales de la zona media del manto hacia el extremo posterior (dónde comienza la quilla).

En los ejemplares adultos la concha (fig. 4) queda recubierta por el manto, mientras que en los juveniles es externa; consta de una parte embrionaria (= núcleo), situada en posición posterior, de color verdoso y enrollada en espiral, con la abertura muy amplia, y una parte plana, similar a una limacela, situada en posición anterior y formada posteriormente, de color blanco y recubierta por un delgado periostraco de color amarillento; el borde interno de la concha embrionaria presenta una débil protuberancia en la zona de unión con la parte plana.

La pared del cuerpo es gruesa, debido al gran desarrollo del saco dermo-muscular; el músculo columelar se fija directamente en la concha embrionaria y se divide en el punto de fijación, en 3 haces que constituyen los 2 retractores de los tentáculos y el retractor del bulbo bucal, que en la mitad de su recorrido se divide a su vez en 2 fascículos. El músculo retractor del pene, mucho más corto y ancho, se fija en la parte anterior del diafragma (= suelo de la cavidad pulmonar).

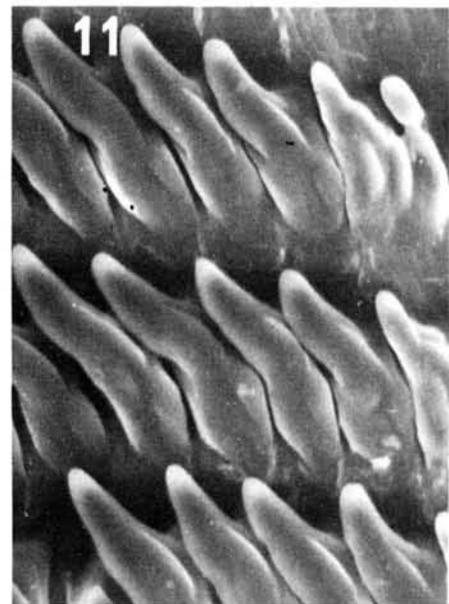
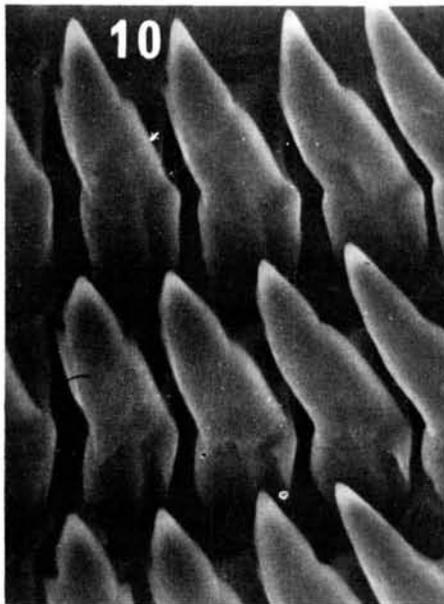
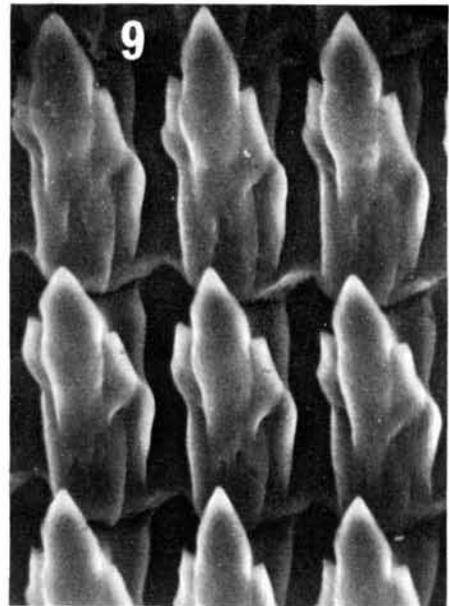
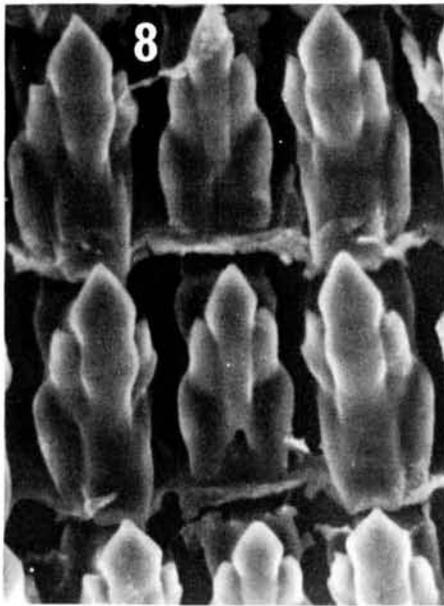
Las principales concentraciones del sistema nervioso han sido representadas por NOBRE (1930), por lo que omitimos aquí su descripción.

La cavidad pulmonar está muy vascularizada; el riñón (fig. 5) es de tipo sigmurethra: alargado, rectangular y aplastado y se prolonga en su porción anterior en un lóbulo curvado que rodea a la cavidad pericárdica; el uréter primario es estrecho y está unido en toda su longitud al lado derecho del riñón; el uréter secundario forma un codo en su porción más anterior (a la altura del lóbulo curvado del riñón) y después se dirige hacia atrás, desembocando junto con el recto en el borde más inferior del pneumostoma, en contacto con el surco oblicuo que llega hasta el borde del manto.

La boca está rodeada por 18 labios y flanqueada por 2 lóbulos bucales; hacia el interior se encuentra una mandíbula oxygnata (fig. 6) de color marrón oscuro en su parte más externa y algo amarillenta en su parte interna; está netamente curvada hacia atrás y su borde interno está provisto casi siempre de un leve saliente obtuso en su región central. A continuación de la boca se sitúa la cavidad bucal rodeada por un musculoso bulbo bucal, en el que se aloja la rádula, que recibe las secreciones de las glándulas salivares, que son anchas, aplastadas, blanquecinas y lobuladas y están adosadas sobre el buche; a continuación de la cavidad bucal hay un corto esófago que comunica con un voluminoso buche, a continuación del cual se sitúa el estómago, que es pequeño y simple y en el que desembocan 2 conductos procedentes de los 2 lóbulos de la glándula digestiva, muy desarrollada, de color marrón oscuro; del estómago parte un intestino que se circunvoluciona sobre la glándula digestiva con 3 pliegues en U: uno dirigido hacia el extremo posterior del cuerpo, otro hacia el extremo anterior y el tercero hacia el lado izquierdo (fig. 7); el recto carece de divertículo y desemboca en el ano.

La rádula (figs.8-11) es muy grande (mide 7'5 mm de longitud y 4 mm de anchura), estando formada por 115 a 130 filas de dientes, con 105 a 115 dientes en cada fila (en total, de 12.000 a 15.000 dientes). Corresponde al tipo "en forma de sable" de los cuatro descritos por JUNGLUTH, LIKHAREV & WIKTOR (1980).

El diente central (fig. 8) está provisto de una placa basal con el borde anterior ligeramente elevado, siendo más estrecha en la base del diente que en el extremo anterior. El "cuerpo" del diente es fuerte y robusto, y presenta un entrante en su base, en posición central; del "cuerpo" emergen 3 cúspides: un mesocono largo y esbelto, que en su extremo libre tiene aspecto romboidal (el "tallo" del mesocono primero se ensancha y luego se estrecha, terminando en punta aguda; a ambos lados, y fusionados con el "tallo" del mesocono, se si-



Figs. 8-11: *P. valenciennesii*: rádula 8: diente central y primeros dientes laterales: 9 dientes laterales. 10: paso de dientes laterales a dientes marginales. 11: últimos dientes marginales. Todos con el mismo aumento, x500.

Figs. 8-11: radula 8: central tooth and first lateral teeth; 9: lateral teeth; 10: lateral teeth and marginal teeth; 11: last marginal teeth.

túan 2 ectoconos, también fuertes y puntiagudos, que se separan del "tallo" del mesocono en el lugar en que este comienza a ensancharse; las bases de los ectoconos, casi paralelas a la placa basal, son muy anchas y están soldadas entre sí, formando el "cuerpo" del diente.

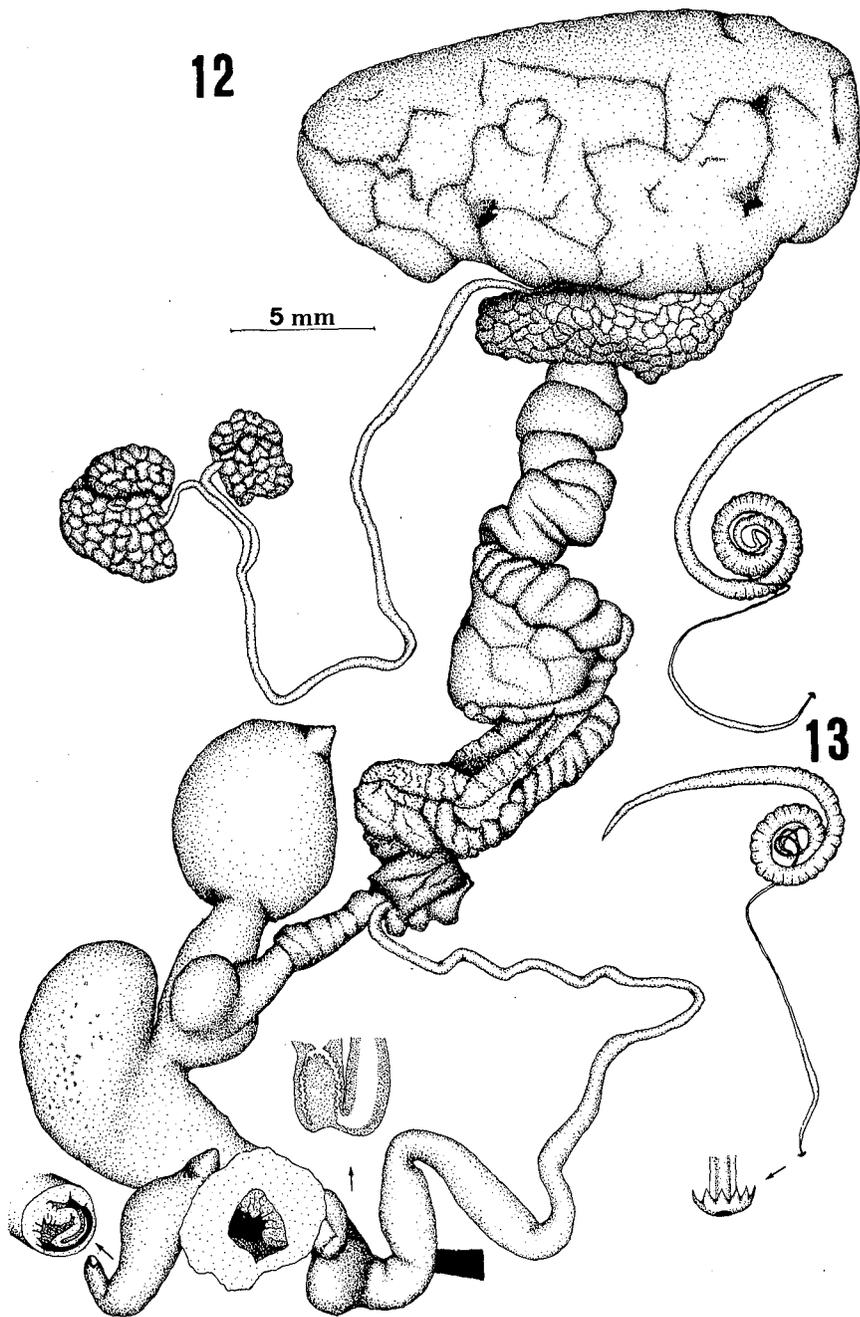
Los primeros dientes laterales (figs. 8 y 9), también tricuspidados, son un poco mayores que el central (la relación entre su longitud y la del diente central es aproximadamente 7/6) y de aspecto similar; el "tallo" del mesocono es el doble de grueso que el del diente central, y el endocono es más puntiagudo y ligeramente más largo que el ectocono.

Hacia los laterales de la rádula (fig. 10) los dientes se hacen ligeramente más largos a la vez que se estrechan, debido a que el ectocono y el endocono tienden a desaparecer, haciéndolo primero el ectocono.

Finalmente, los dientes marginales (fig. 11) son monocuspidados, con la cúspide roma, y su tamaño va disminuyendo hacia el borde de la rádula.

El aparato reproductor (fig. 12) es de tipo semidiáulico monotremado; la glándula hermafrodita, de color negro, está provista de 2 lóbulos situados en la parte posterior del cuerpo, en la zona aquillada, y rodeados por la glándula digestiva; cada uno está constituido por gran cantidad de pequeños sacos que desembocan, por medio de conductillos eferentes, en el conducto hermafrodita, que es también de color negro, y muy largo; al final de su recorrido, se introduce entre 2 formaciones glandulares: la glándula de la albúmina, que generalmente es la más desarrollada (en los ejemplares que están a punto de hacer la puesta es bastante mayor que la de la figura) y de aspecto granular, y una formación glandular, también bien desarrollada, formada por gran cantidad de folículos blanquecinos, que ha sido interpretada por varios autores (p. ej., LIKHAREV & RAMMELMEIER, 1952) como una glándula prostática.

Inmediatamente antes de la encrucijada, el conducto hermafrodita presenta un pequeño divertículo ciego, la cámara de fertilización, que tiene el mismo grosor que el conducto hermafrodita y una longitud de 1 mm. En la encrucijada desembocan, por tanto, el conducto hermafrodita y la glándulas de la albúmina y la interpretada como próstata, y de ella parte el ovespermiducto, cuya estructura es bastante compleja (fig. 14): los 2 conductos, masculino y femenino, están intercomunicados a lo largo de toda su longitud, y sus paredes son glandulares; las del femenino (llamado surco femenino) constituyen la glándula oviductal, mientras que el conducto (= surco) masculino recibe la secreción de glándulas de tipo prostático, estando tapizado por glándulas subepiteliales espermáticas, salvo en una pequeña porción (señalada con una flecha en la fig. 14). Del extremo anterior del ovespermiducto parten el vaso deferente y el



Figs. 12 - 13: *P. valenciennesii*: 12: aparato reproductor; 13: espermatóforo.

Figs. 12-13: 12: genital system; 13: spermatophore.

oviducto, independizados entre sí; el vaso deferente es largo, ensanchándose al final de su recorrido en un epifalo grueso y musculoso, que termina en el pene, que es todavía más grueso, y está provisto en su interior de una papila peneana, que es imperforada y que tiene la superficie provista de gran cantidad de pequeñas protuberancias papiliformes, que también revisten las paredes de la vaina del pene. El músculo retractor del pene se inserta en el epifalo, justo antes de la unión de él con el pene, y el músculo retractor del tentáculo derecho cruza por encima del pene.

El oviducto libre es muy corto, y desemboca en la base del conducto de la bolsa copulatriz, que es casi esférica, de pared muy delgada y frágil y termina en un extremo puntiagudo. La cavidad del oviducto se abre en el interior de una protuberancia situada en la base del conducto de la bolsa copulatriz y que representa el residuo del divertículo de la misma. El conducto de la bolsa copulatriz, inmediatamente después de su unión con el oviducto, desemboca en la glándula vestibular, muy desarrollada y revestida interiormente por gran cantidad de pliegues glandulares; la glándula vestibular se abre, al igual que el pene, en el atrio genital, que comunica con el exterior a través del orificio genital.

En el atrio genital también se abre el órgano corniforme, que es fusiforme, y termina en ambos extremos en punta, estando la del extremo más alejado curvada en forma de cuerno; su parte central, gruesa está adosada a la glándula vestibular. Este órgano presenta un pliegue longitudinal interno muy desarrollado, adosado a la pared opuesta al atrio genital y puede evaginarse al exterior a través del orificio genital (fig. 2) dilatándose y estirándose el pliegue interno, que cuando está completamente desplegado adquiere forma de media luna y alcanza casi 2 cm de longitud. La función de este órgano es, muy probablemente de tipo estimulador sexual.

En varios de los ejemplares diseccionados hemos encontrado en el interior de la bolsa copulatriz y su conducto un espermatóforo (fig. 13). Este espermatóforo es elástico y muy largo, de color marrón y consistencia córnea, y consta de 2 porciones: una gruesa y enrollada en espiral, situada dentro de la bolsa copulatriz, cuyo extremo externo es ciego y puntiagudo y se aloja en la parte más distal (puntiaguda) de la bolsa copulatriz; el extremo interno (en el interior de la espira), adelgaza bruscamente y continua en la segunda porción, larga y casi filiforme, que describe un lazo en el interior de la espira, atraviesa entre las vueltas de espira y sobresale de la bolsa copulatriz, por su conducto; casi en su extremo tiene un ligero ensanchamiento y su porción final, otra vez delgada, termina en una cabezuela provista de una corona de 12-13 gan-

chos monocuspidados vueltos hacia atrás, que rodean el orificio de salida de los espermatozoides. La cabezuela estaba situada, en los ejemplares examinados, en la protuberancia de la base del conducto de la bolsa copulatriz, anclada en sus pliegues internos (muy desarrollados al igual que los del conducto de la bolsa copulatriz), justo en el orificio de partida del oviducto. La porción del espermátforo situada en el interior de la bolsa copulatriz estaba incrustada, en todos los ejemplares examinados, en una sustancia blancuzca, no calcárea, seguramente segregada por la bolsa copulatriz; una sustancia similar fué descrita en *Parmacella deshayesi* por BOURGUIGNAT (1864).

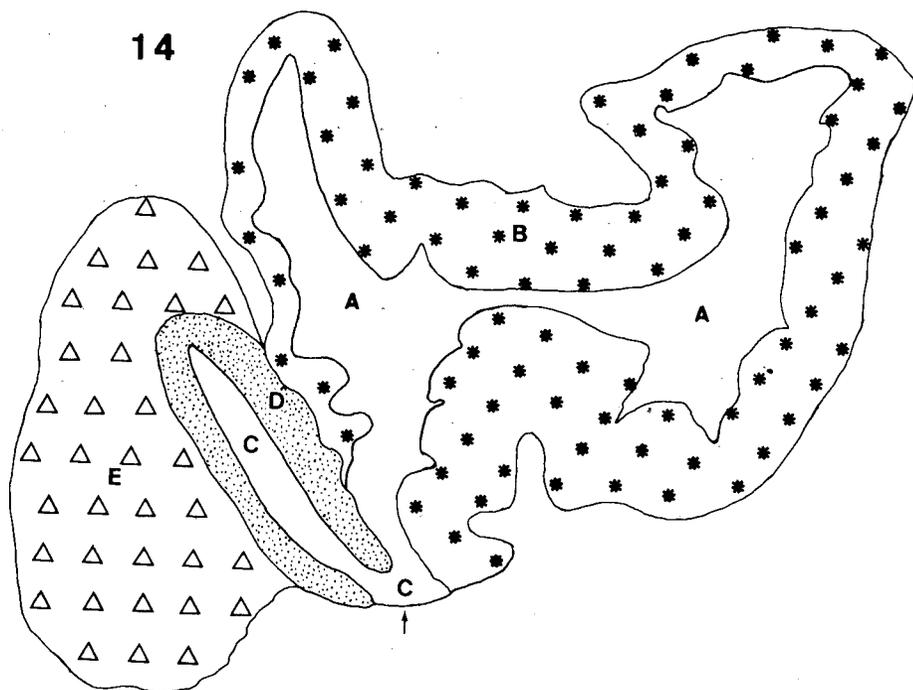


Fig. 14: *P. valenciennesii*: esquema de un corte transversal de la parte anterior del espermooviducto. A: surco oviductal; B: glándulas oviductales; C: surco espermático; D: glándulas subepiteliales espermáticas; E: glándulas prostáticas. La flecha indica la porción del surco espermático que no está tapizada por las glándulas subepiteliales espermáticas.

Fig. 14: cross section of the spermoviduct. A: female channel; B: female glands; C: sperm groove; D: subepithelial spermatic glands; E: prostate glands.

DISCUSION

Hay muchos caracteres, tanto de anatomía externa como interna que justifican la separación, como familias independientes, a Limacidae, Boettgerillidae, Milacidae y Parmacellidae, algunos de los cuales se muestran en la tabla I.

En lo que respecta a la familia Parmacellidae, destacan entre los caracteres diferenciadores la concha embrionaria, espiralada y externa en los jóvenes, aunque en los adultos queda recubierta por el manto y la presencia de una glándula "prostática" bien desarrollada, situada entre la glándula de la albúmina y el ovoespermiducto, que desemboca en la zona de la encrucijada. También destaca la presencia de una papila del pene imperforada, aunque éste carácter solo lo conocemos de *Parmacella valenciennesii*, siendo necesario corroborarlo en el otro género, así como en las demás especies de *Parmacella*.

Menor entidad tiene el carácter de la longitud relativa del manto con respecto a la del cuerpo y la presencia del órgano corniforme, que sólo existe en el género *Parmacella*.

La más primitiva de estas 4 familias, cuyo origen seguramente es común, es Parmacellidae, como atestiguan los siguiente caracteres:

A) concha: Todos los malacólogos admiten que en el proceso evolutivo de las babosas (que constituyen un conjunto polifilético) se produce una reducción de la concha, que puede llegar a desaparecer; en relación con este carácter, Parmacellidae es la única de estas 4 familias que presenta un concha embrionaria espiralada, y que incluso es externa en las fases juveniles.

B) tubo digestivo: Como indican LIKHAREV & WIKTOR (1979), en las babosas herbívoras el digestivo se alarga, circunvolucionándose, y se pasa de un pliegue intestinal en U (típico de los caracoles) a 3 en las babosas, existiendo en limácidos además una neoformación que aumenta la longitud total del intestino, incorporándose 2 nuevos pliegues en U; en relación con este carácter, la familia Parmacellidae no ha adquirido la neoformación intestinal (al igual que Boettgerillidae y Milacidae).

C) aparato reproductor: De acuerdo con VISSER (1977), consideramos que constituye un carácter primitivo la presencia de un segundo surco masculino (el surco seminal) en algunos Stylommatophora (p. ej. *Achatina* Lamarck, 1799), que puede separarse del ovoespermiducto formando un conducto seminal

TABLA I

	Limacidae	Boettgerillidae	Milacidae	Parmacellidae
longitud del manto	< 1/2 del cuerpo	≈ 1/2 del cuerpo	< 1/2 del cuerpo	≈ 1/2 del cuerpo
surcos del manto	concéntricos	en T	en herradura	en herradura
concha embrionaria	aplanada, interna	aplanada, interna	aplanada, interna	espiralada, externa en los jóvenes
número de pliegues intestinales en U	3 ⁽¹⁾ ó 5 ⁽²⁾	3 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾	3 ⁽³⁾
divertículo rectal	a veces presente	ausente	ausente	ausente
“próstata” ⁽⁴⁾	ausente	ausente	ausente	presente bien desarrollada
glándulas de tipo prostático ⁽⁵⁾	presente	presente	presente	presente
epifalo y espermatóforo	ausente	presente (atípico)	presente	presente
pene y retractor tentacular derecho	a veces cruzados ⁽⁶⁾	cruzados	no cruzados	cruzados
papila del pene	ausente	presente, perforada	presente, perforada	presente, imperforada
órgano estimulador	a veces presente (sarcobelum penial)	ausente	a veces presente (estimulador atrial)	a veces presente (órgano corniforme)

(1): 2 dirigidos hacia el extremo posterior del cuerpo y 1 hacia el extremo anterior. (2): 3 dirigidos hacia el extremo posterior del cuerpo y 2 hacia el extremo anterior. (3): 1 dirigido hacia el extremo posterior del cuerpo, 1 hacia el extremo anterior y 1 hacia el lado izquierdo. (4): glándula interpretada por varios autores como próstata, situada entre la glándula de la albúmina y el ovespermiducto. (5): adosadas al ovespermiducto en toda su longitud. (6): cruzados, p. ej., en *Limax* y *Lehmannia*; no cruzados en *Agriolimax*.

(p. ejem. los Streptaxidae *Discartemon* Pfeiffer, 1856 y *Oophana* Ancey, 1884) y cuya función consiste en transportar los espermatozoides introducidos por otro individuo durante el acoplamiento hacia la zona de la encrucijada; en el Streptaxidae *Gonaxis* Taylor, 1877, se interrumpe la unión de este conducto con la zona de la encrucijada, quedando como un conducto ciego (divertículo seminal), que en Helicidae y Sphincterochilidae, por ejemplo, constituye el divertículo de la bolsa copulatrix: así, NOYCE (1973) y ALONSO & IBÁÑEZ (1979) constatan la presencia de un espermátóforo en el divertículo de la bolsa copulatrix en *Theba pisana* (Müller, 1774) y *Sphincterochila cariosula hispanica* (Westerlund, 1886), respectivamente, procedentes de otro individuo tras el acoplamiento. La tendencia evolutiva está dirigida hacia la desaparición de este conducto, que en Limacidae, Boettgerillidae y Milacidae falta completamente, mientras que en *Parmacella* se conserva un resto de este conducto como una protuberancia situada en la base del conducto de la bolsa copulatrix.

En relación con la formación glandular considerada como próstata por varios autores, se ha realizado un estudio histológico de ella para intentar confirmar su carácter prostático, debido a que esta interpretación se ha realizado a partir de estudios exclusivamente anatómicos; por otro lado, esta glándula tiene gran importancia, pues su presencia en la familia Parmacellidae constituye un caso único dentro de los Sigmurethra, y solo se ha indicado la presencia de una glándula prostática en esta localización, dentro de los Stylommatophora, en la familia Achatinellidae (Orthurethra) (COOKE & KONDO, 1960), también sin descripción histológica.

Aunque el material no estaba en buen estado para la realización de un estudio histológico (eran ejemplares de colección, fijados en formol al 10%), se ha podido comprobar que se trata de una glándula compacta de tipo alveolar, o tubular compuesta, estando constituídas las paredes de los túbulos por un epitelio ciliado bajo el que subyacen, en forma de paquetes, unas glándulas formadas por numerosas células glandulares. En los estudios histológicos realizados hasta ahora en Pulmonados, este tipo de tejido se presenta con frecuencia en las glándulas femeninas del ovespermiducto; si este tejido fuese prostático, desde el punto de vista histológico sería inédito entre los Stylommatophora.

Por ello, se debe poner en duda el significado prostático de esta glándula, siendo necesario realizar un estudio histológico e histoquímico, con material fijado adecuadamente para ello, para aclarar definitivamente la estructura y función de esta formación glandular.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, H. & ADAMS, A., 1868.- the genera of recent Mollusca. J. van Voorst, tomo 2, London 661 pag.
- ALONSO, M.R. & IBÁÑEZ, M., 1979.- Nuevos datos sobre la relación sistemática entre *Sphincterochila hispanica* (Westerlund, 1886) y *Sphincterochila cariosula* (Michaud, 1833) (Pulmonata: Sphincterochilidae). *Boll. Malacologico*, Milano, 15 (1-2): 1-18.
- BAKER, H.B., 1955.- Heterurethrous and aulacopod. *Nautilus*, 68: 109-112.
- BAKER, H.B., 1962.- Puerto-Rican *Holopodopes*. *Nautilus*, 75: 116-121.
- BOFILL, A. & HAAS, F., 1919.- Molluscos recollits en Asturias en 1918 per en Josep Maluquer. *Bull. Institució Catalana d'Historia Natural* 3ª epoca, año II, nº 1º: 25-34.
- BOURGUIGNAT, J.R., 1864.- *Malacologie de l'Algerie*. Paris, tomo II.
- COOKE, C.M. & KONDO, Y., 1960.- Revision of Tornatellinidae and Achatinellidae (Gastropoda, Pulmonata). *Bull. Bernice P. Bishop Museum*, 221: 3-303.
- GERMAIN, L., 1930.- *Mollusques terrestres et fluviatiles*. Faune de France, 21, i 477 pag.
- GOETHEM, J. van, 1972.- Contribution à l'étude de *Boettgerilla vermiformis* Wiktor, 1959 (Mollusca, Pulmonata). *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, Bruxelles, 48(14): 1-16.
- GÖTTING, K.J., 1974.- *Malakozoologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 320 pag.
- HESSE, P., 1926.- Die Nachtschnecken der palaarktischen Region. *Abh. Arch. Moll. Frankfurt a. M.*, 2 (1): 1-152.
- HIDALGO, J.G., 1885.- Note sur la Parmacelle trouvée près de Malaga, Espagne. *Journ. de Conchyl.*, 93-94. (Una traducción al castellano figura en la obra del mismo autor: 1890; Estudios preliminares sobre los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares, parte III, pag 217-218).
- JUNGBLUTH, J.H., LIKHAREV, I.M. & WIKTOR, A., 1980.- (1981).- Vergleichend morphologische Untersuchungen an der Radula der Landnachtschnecken. I. Limacoidea und Zonitoidea (Gastropoda: Pulmonata). *Arch. Moll.*, 111 (1/3): 15-35.
- LIKHAREV, I.M. & RAMMELMEIER, E.S., 1952 (1962).- *Terrestrial Mollusks of the fauna of the U.S.S.R.* Israel Prog. Scient. Transl. Jerusalem, 574 pag.
- LIKHAREV I.M. & WIKTOR, A., 1979.- Parallelisms in the structure of slugs of the superorder Stylommatophora and their systematic position. In: Morphology, systematics and phylogeny of molluscs. *Trab. Inst. Zool. Acad. Sci. U.S.S.R.*, 80: 70-86.
- LIKHAREV, I.M. & WIKTOR, A., 1980.- *The fauna of slugs of the USSR and adjacent countries (Gastropoda terrestria nuda)*. In: Fauna USSR, Mollusca III, f. 5, N.S., N 122, 437 pág. Leningrad
- NOBRE, A., 1930.- *Moluscos terrestres, fluviais e das aguas solobras de Portugal*. Ministerio de Agricultura, Porto, 259 pág.
- NOBRE, A., 1941.- *Fauna malacologica de Portugal II. Moluscos terrestres e fluviais*. Ed. Coimbra, 277 pág.
- NOYCE, A.G., 1973.- The morphology and histology of the genital system of *Theba pisana* (Müller) (Pulmonata, Helicidae). *Ann. Univ. Stellenbosch*, 48: 1-40.
- ORTIZ DE ZARATE, A. & ORTIZ DE ZARATE, A., 1961.- Moluscos terrestres recogidos en la provincia de Huelva. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 59: 169-190.
- PILSBRY, H.A., 1900.- On the zoological position of *Partula* and *Achatinella*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 52: 561-567.

- QUICK, H.E., 1960.— British slugs (Pulmonata; Testacellidae, Arionidae, Limacidae). *Bull. British Museum (Nat. Hist.), ser. zool.*, 6 (3): 105-226.
- RUNHAM, N.W. & HUNTER, P.J., 1970.— *Terrestrial Slugs*. Hutchinson & Co, Ltd, London, 184 pág.
- SCHILEYKO, A.A., 1979.— The system of the order Geophila (= Helicida) (Gastropoda, Pulmonata). In: Morphology, sistematics and phylogeny of Molluscs. *Trab. Inst. Zool., Acad. Sci. U.S.S.R.*, 80: 44-69.
- SOLEM, A., 1978.— Classification of the land Mollusca. In: *Pulmonates, vol. II (Systematics, Evolution and Ecology)*: 49-97. Academic Press.
- SOLEM, A., 1979.— Some mollusks from Afghanistan. *Fieldiana Zoology (new series)*, 1: 1-89.
- TAYLOR, D. W. & SOHL, N.F., 1962.— An outline of gastropod classification. *Malacologia*, 1: 7-32.
- VISSER, M.H.C., 1977.— The morphology and significance of the spermoviduct and prostate in the evolution of the reproductive system of the Pulmonata. *Zool. Scr.*, 6: 43-54.
- WAGNER, H., 1925.— Die Nacktschnecken Ungarns, Croatiens und Dalmatiens II. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, Budapest, 29: 169-212.
- WESTERLUND, C.A., 1886.— *Fauna der in Paläarktischen region lebenden Binneconchylien*, vol. I: 1-88.
- WIKTOR, A., 1973.— *Die nacktschnecken Polens Arionidae, Milacidae, Limacidae (Gastropoda, Stylommatophora)*. Monographie Fauny Polski, tom. 1, Polska Akad. Nauk, 182 pág.