

OBJETIVOS

CONOCER:

- La posición del filo (phylum) en el Reino Animal.
- Las características biológicas. Sinapomorfías
- La clasificación del filo.
- Biodiversidad en Argentina. Ejemplos.
- Especies invasoras, bioindicadoras, importancia ecosistémica, sanitaria y económica (servicios ecosistémicos).

https://www.youtube.com/watch?v=LGdXgpO__jI&t=4s

A phylogeny of Metazoa

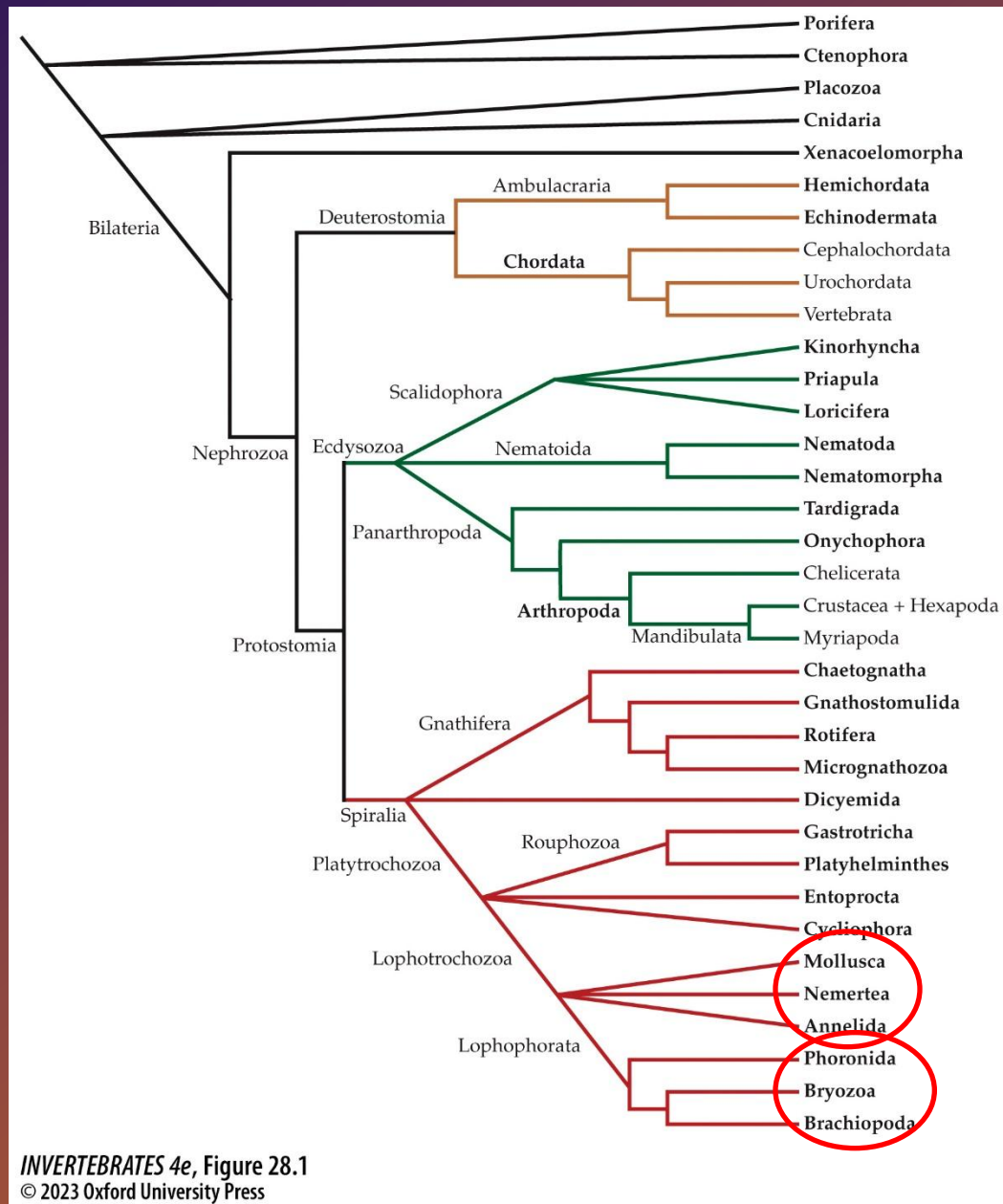
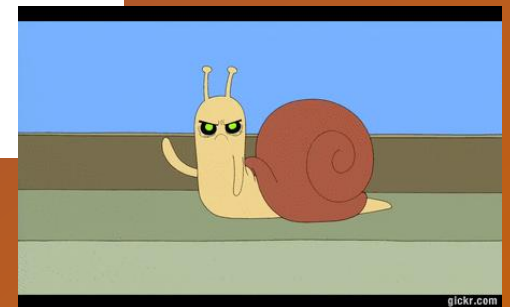




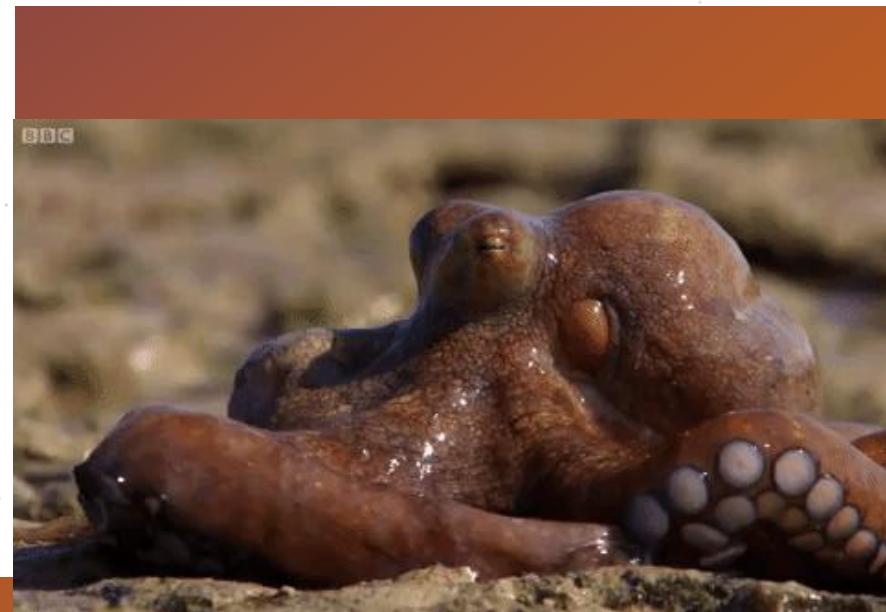
Figure 13.1 Morphological diversity among the molluscs. (A) *Laevipilina hyalina* (Monoplacophora). (B) *Mopalia muscosa*, the mossy chiton (Polyplacophora). (C) *Epimenia australis* (Solenogastres). (D) *Haliotis rufescens*, the red abalone, (Gastropoda); note the exhalant holes in the shell. (E) *Conus*, a predatory neogastropod; note anterior siphon extending beyond shell. (F) The common garden snail, *Cornu aspersum* (Gastropoda). (G) *Aplysia*, the sea hare (Gastropoda: Euopisthobranchia). (H) The chambered *Nautilus* (Cephalopoda). (I) *Octopus bimaculoides* (Cephalopoda). (J) *Sepioteuthis lessoniana*, the bigfin reef squid (Cephalopoda). (K) *Histiotteuthis*, a pelagic squid (Cephalopoda). (L) *Fustiaria*, a tusk shell

(Scaphopoda). (M) Scallops (Bivalvia: Pteriomorpha: Pectinidae), with a hermit crab in the foreground. (N) The giant clam *Tridacna maxima* (note zooxanthellate mantle), from the Marshall Islands, Northwest Pacific (Bivalvia: Heterodonta: Cardiida). (O) The European cockle *Acanthocardia tuberculata* (Bivalvia: Heterodonta: Cardiida). Note the partly extended foot. (P) *Lima*, a tropical clam that swims by clapping the valves together (Bivalvia). (Q) The highly modified bivalve *Brechites*. (Heterodonta: Poromyata). *Brechites* are known as watering pot shells. They begin their life as a typical small bivalve, but then secrete a large calcareous tube around themselves through which water is pumped for suspension feeding.

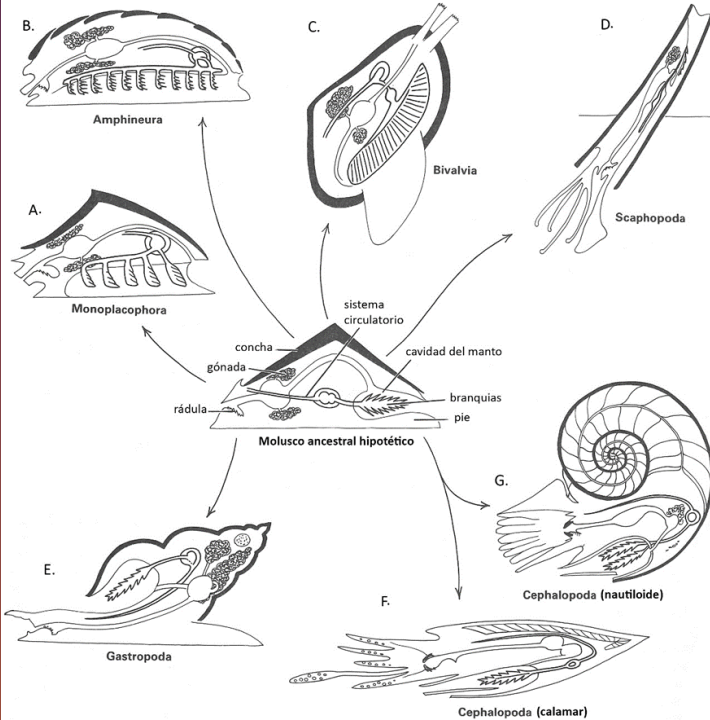
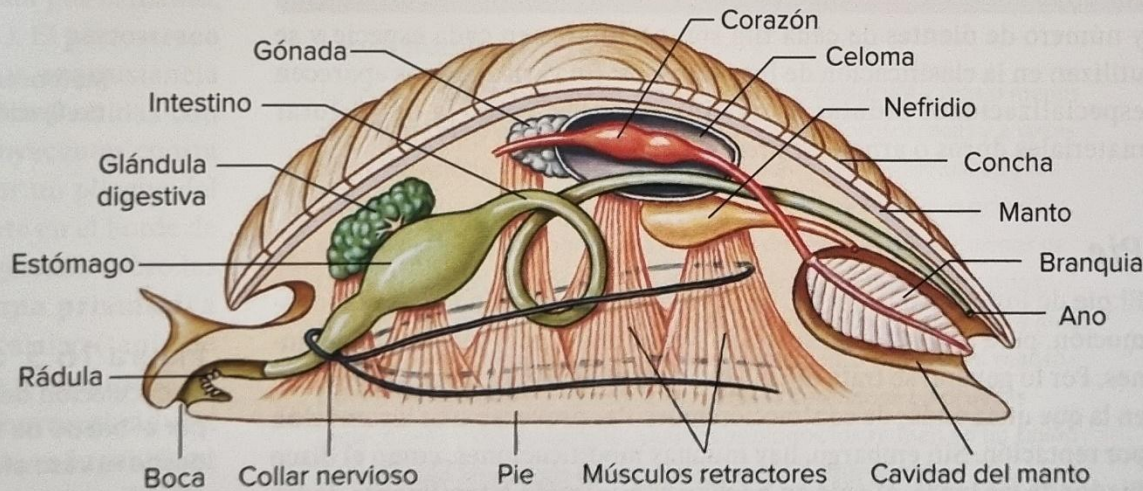


Recuadro 20A Características del Filo Moluscos

1. Animales protóstomos celomados, con simetría bilateral (o secundariamente asimétricos) y no segmentados.
2. El celoma está reducido a pequeños espacios alrededor de los nefridios, el corazón y parte del intestino.
3. La cavidad principal del cuerpo es un hemocel (sistema circulatorio abierto).
4. Los órganos internos (vísceras) están concentrados en el dorso del cuerpo formando una «masa visceral».
5. El cuerpo está cubierto por una extensión epidérmica y cuticular, el manto, que deja una cavidad (la cavidad paleal o del manto) entre él y el resto del cuerpo, en la que se encuentran los ctenidios, los osfradios, los nefridioporos, los gonoporos y el ano.
6. En el manto hay glándulas de la concha que secretan espículas epidérmicas, placas o la concha, todas ellas de naturaleza calcárea.
7. El corazón se encuentra en una cavidad pericárdica y está formado por ventrículos y aurículas.
8. Con un gran pie muscular y bien desarrollado, que suele estar aplanado en forma de suela reptante.
9. Con una rádula en la región bucal.
10. El tubo digestivo es completo y está dividido en regiones especializadas y presenta grandes ciegos digestivos.
11. Poseen unos metanefridios grandes y complejos («riñones»).
12. El desarrollo embrionario es similar al típico de los protóstomos.
13. Con larva trocófora y, generalmente, con larva velígera.



MOLUSCO HIPOTÉTICO ANCESTRAL



Características del filo Moluscos

1. La pared dorsal del cuerpo forma un par de pliegues que constituyen el **manto**, que encierra la **cavidad del manto**, está modificada en **branquias** o **pulmones** y segrega la **concha** (que falta en algunos); la pared ventral del cuerpo está especializada como un **pie** muscular, diversamente modificado pero utilizado, sobre todo, para la locomoción; boca con **rádula**.
2. Viven en hábitats marinos, de agua dulce y terrestres.
3. De vida libre, ocasionalmente parásitos.
4. Cuerpo con simetría bilateral (asimetría bilateral en algunos); no segmentado; por lo general con cabeza definida.
5. Triblásticos.
6. **Celoma** limitado principalmente al área que rodea el corazón y, quizás, a la luz de las gónadas y parte de los riñones y ocasionalmente parte del intestino.
7. Epitelio superficial por lo general ciliado y con glándulas mucosas y terminaciones nerviosas sensoriales.
8. Sistema digestivo complejo, por lo común con un órgano raspador (**rádula**); el ano normalmente evacúa en la cavidad del manto. **Tractos ciliares** internos y externos, muchas veces de gran importancia funcional.
9. Músculos circulares, diagonales y longitudinales en la pared del cuerpo; en algunas clases manto y pie muy musculosos (p. ej., en los Cefalópodos y Gasterópodos).
10. Sistema nervioso con pares de ganglios pleurales, cerebrales, pedios y viscerales, con cordones nerviosos y plexo subepidérmico; ganglios centralizados en un anillo nervioso en los gasterópodos y los cefalópodos.
11. Órganos sensoriales del tacto, olfato, gusto, equilibrio y vista (en algunos); **ojos** directos muy desarrollados (las células fotosensibles de la retina miran a la fuente de luz) en cefalópodos, semejantes a los ojos indirectos (células fotosensibles dirigidas hacia el lado opuesto de la fuente luminosa) de los vertebrados, pero se forman como derivados de la piel en contraste con los ojos de los vertebrados, que derivan del cerebro.
12. Sin reproducción asexual.
13. Formas tanto **monoicas** como **dioicas**; **segmentación espiral**; la larva primitiva es una **trocófora**, algunos con **larva velígera**, y otros con desarrollo directo.
14. Uno o dos riñones (**metanefridios**) abiertos en la cavidad pericárdica, que ordinariamente desembocan en la cavidad del manto.
15. Intercambio gaseoso mediante **branquias**, **pulmones**, **manto** o la **superficie del cuerpo**.
16. **Sistema circulatorio abierto** (en los cefalópodos secundariamente casi todo cerrado), con corazón (normalmente tricameral), vasos sanguíneos y senos; pigmentos respiratorios en la sangre.

Phylum Mollusca

Clases:

Caudofoveados=

Chaetodermomorpha y

Solenogastros=Neomeniomorpha

(Aplacophoros)

Polyplacophora

Monoplacophora

Scaphopoda

Gastropoda

Bivalvia o Pelecypoda

Cephalopoda



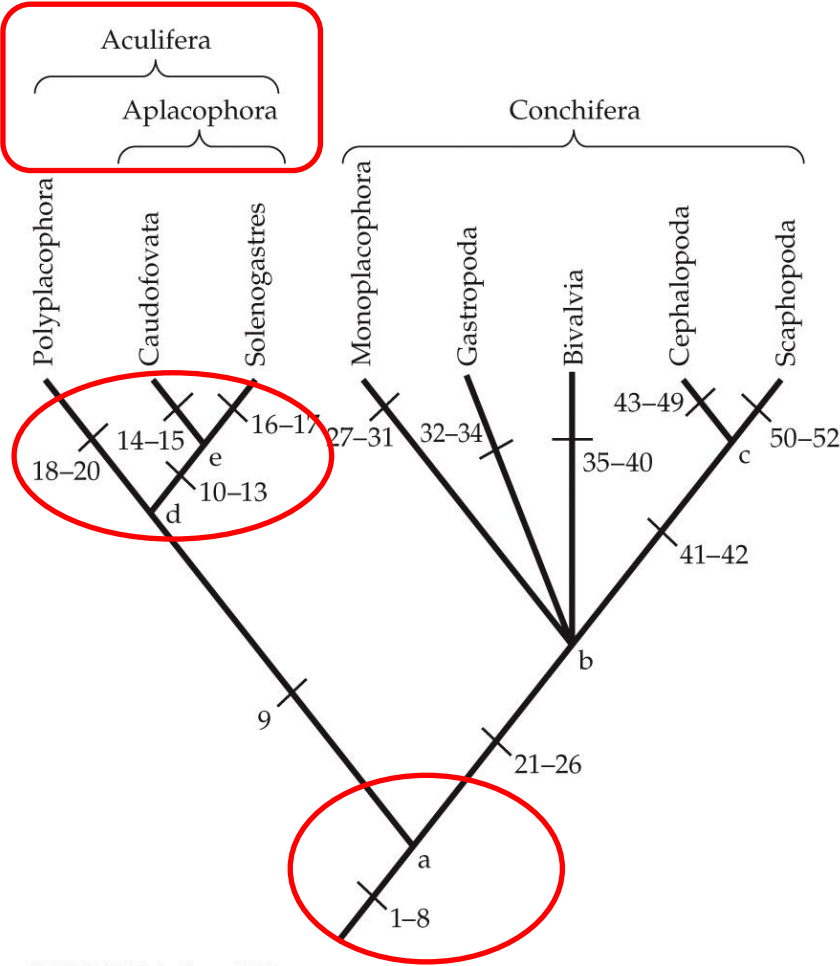
Figure 13.55 cladograma que representa una visión conservadora de la filogenia de los moluscos.

Aculifera (Aplacophora + Polyplacophora) nodo d: (9) escleritos. Aplacophora (Caudofoveata + Solenogastres) nodo e: (10) cuerpo vermiforme; (11) pie reducido; (12) las gónadas desembocan en la cavidad pericárdica, saliendo a la cavidad del manto a través de gametoductos en forma de U; (13) sin nefridios.

Caudofoveata: (14) los escleritos calcáreos de la pared del cuerpo forman escamas imbricadas; (15) Pérdida completa del pie.

Solenogastres: (16) extremo posterior del sistema reproductor con espículas copulatorias; (17) Pérdida de ctenidios.

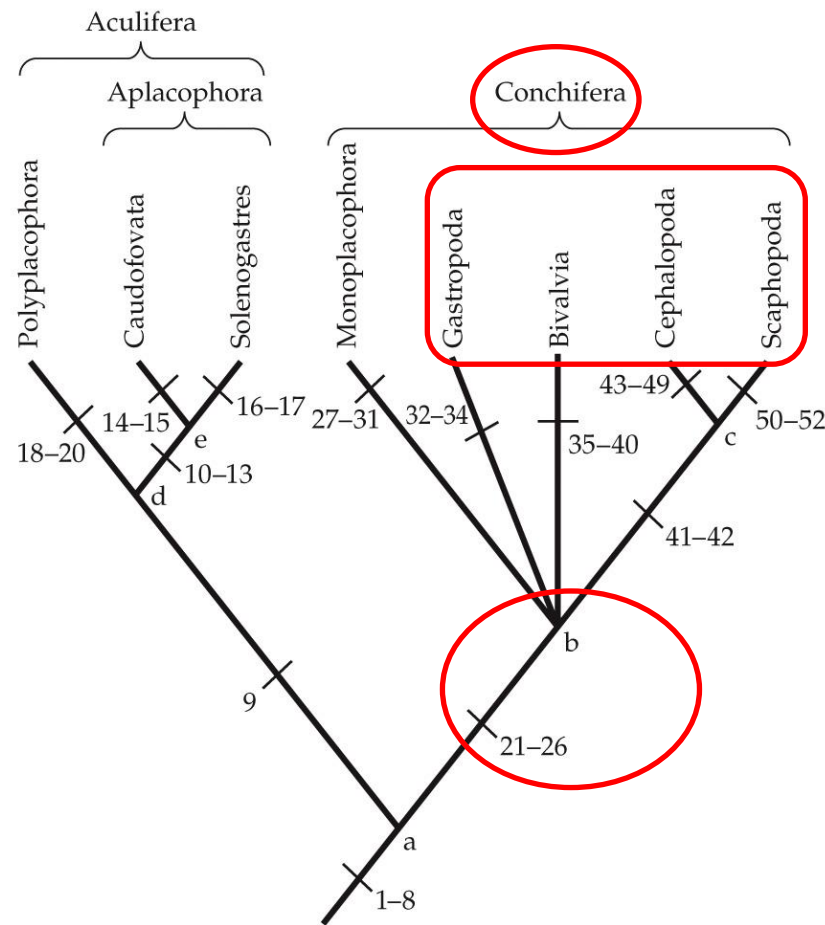
Polyplacophora: (18) concha con 8 placas (y con 8 regiones glandulares), capa articular y estetes; (19) ctenidios múltiples; (20) Cintura del manto expandida y altamente cuticularizada que se "fusiona" con las placas de concha.



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.55
© 2023 Oxford University Press

Filo Mollusca en el nodo a: (1) reducción del celoma y desarrollo de un sistema circulatorio hemocélico abierto; (2) la pared dorsal del cuerpo forma un manto; (3) producción extracelular de escleritos calcáreos (y/o conchas) por las glándulas de la concha del manto; (4) los músculos de la pared ventral del cuerpo se desarrollan como pie muscular (o precursor del pie); (5) rádula; (6) corazón con cámara con aurículas y ventrículos separados; (7) aumento de la complejidad intestinal, con glándulas digestivas; (8) Ctenidia.

Figure 13.55 cladograma que representa una visión conservadora de la filogenia de los moluscos.



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.55
© 2023 Oxford University Press

Monoplacophora: (27) 3–6 pares de ctenidios; (28) 3–7 pares de nefridios; (29) 8 pares de músculos retractores del pedal; (30) 2 pares de gónadas; (31) 2 pares de aurículas cardíacas.

Gasterópodos: (32) torsión; (33) tentáculos cefálicos; (34) opérculo.

Bivalvos: (35) concha bivalva y su manto asociado; modificaciones en ctenidios; (36) pérdida de rádula; (37) Biso; (38) compresión lateral del cuerpo; (39) músculos aductores; (40) ligamento.

Nodo c del linaje cefalópodo-escafópodo: (41) y (42) Nuevas características anatómicas, incluyendo la fusión y posición de los ganglios cerebrales.

Cefalópodos: (43) expansión del celoma y cierre del sistema circulatorio; (44) concha septada; (45) saco de tinta (en coleoideos); (46) sifúnculo; (47) mandíbulas en forma de pico; (48) pie modificado como brazos/tentáculos prensiles y embudo (= sifón); (49) Desarrollo de un cerebro grande.

Escafópodos: (50) en forma de colmillo, concha abierta en ambos extremos; (51) pérdida de corazón y ctenidios; (52) Captáculos.

- Nodo b de **Conchífera**: (21) presencia de una región glandular única; concha larvaria (protoconcha); (22) concha univalva (de una sola pieza; la concha de bivalvo se deriva de la condición de univalvo); (23) concha de básicamente 3 capas (periostraco, capa prismática, capa laminar o cruzada); (24) margen del manto de 3 pliegues paralelos, cada uno especializado para funciones específicas; (25) estatocistos; (26) vísceras concentradas dorsalmente.

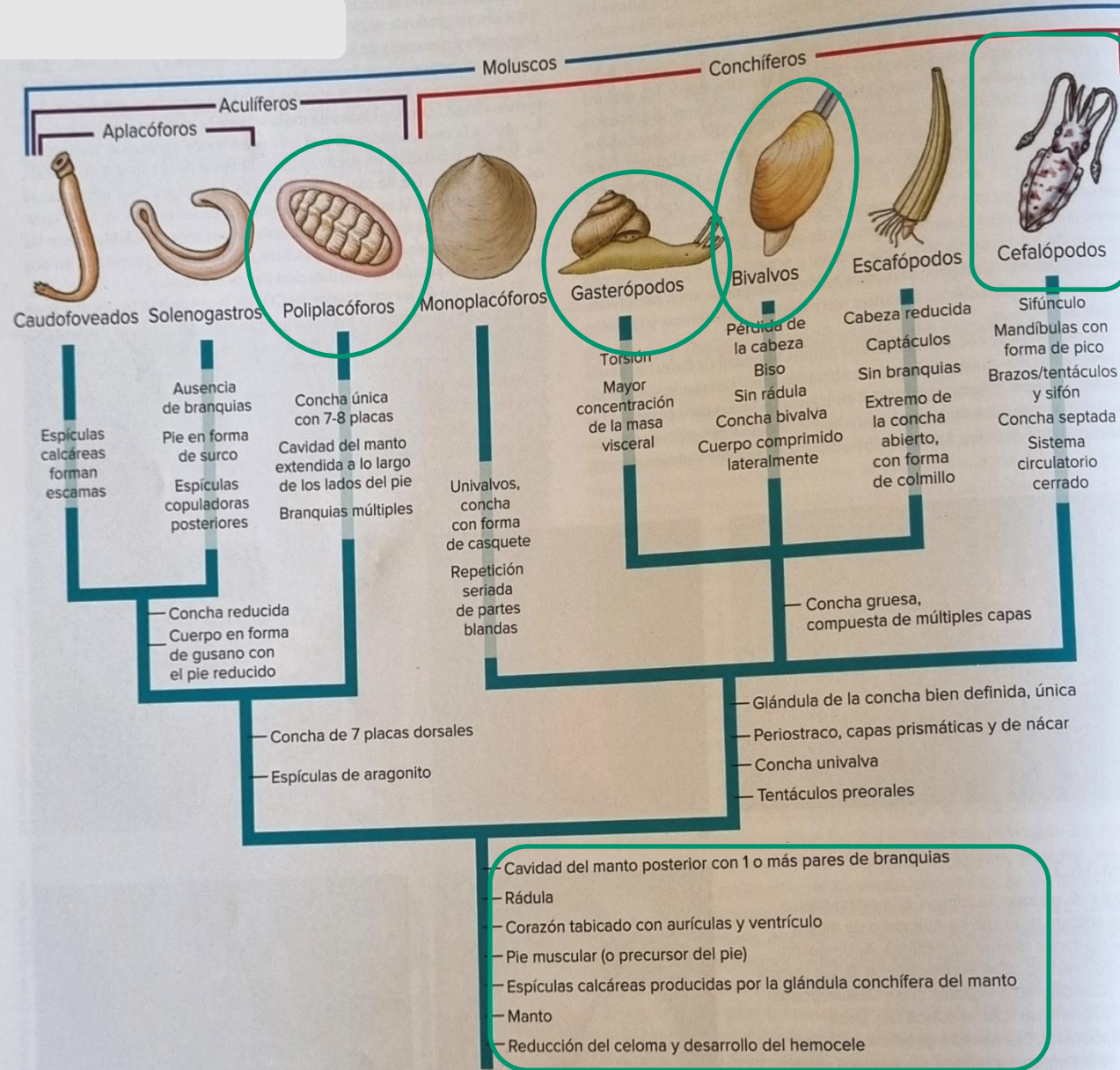
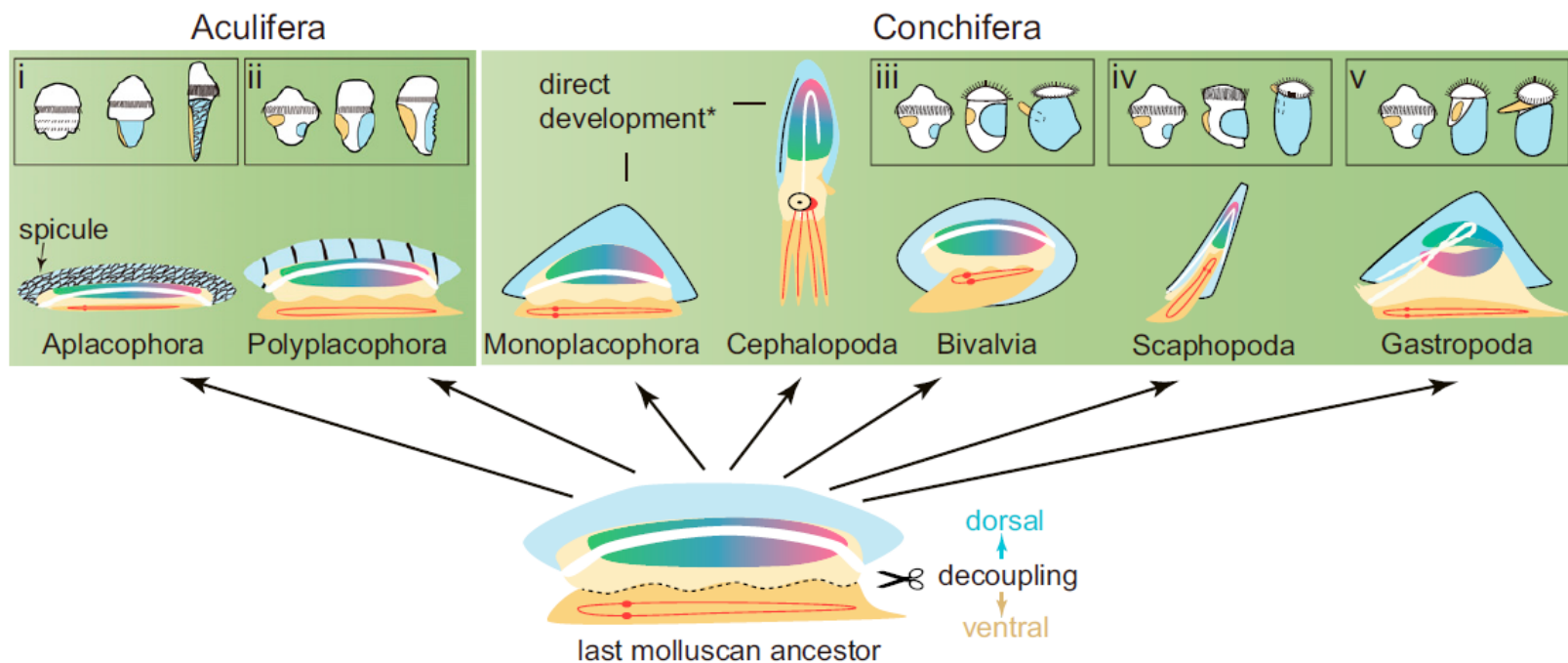


Figura 16.2 Cladograma que muestra las relaciones hipotéticas entre las clases de Moluscos. Se exponen las sinapomorfías que identifican los diferentes clados, aunque algunas de ellas se modifican o pierden en algunos descendientes. Por ejemplo, la concha univalva (así como la concha arrollada) se ha reducido o perdido en muchos gasterópodos y cefalópodos, y muchos gasterópodos han sufrido detorsión. La concha bivalva de los Bivalvos deriva de una concha única ancestral. El biso no está presente en la mayoría de los bivalvos adultos, aunque interviene en la fijación de las larvas de muchos; no obstante el biso se considera una sinapomorfía de los Bivalvos.

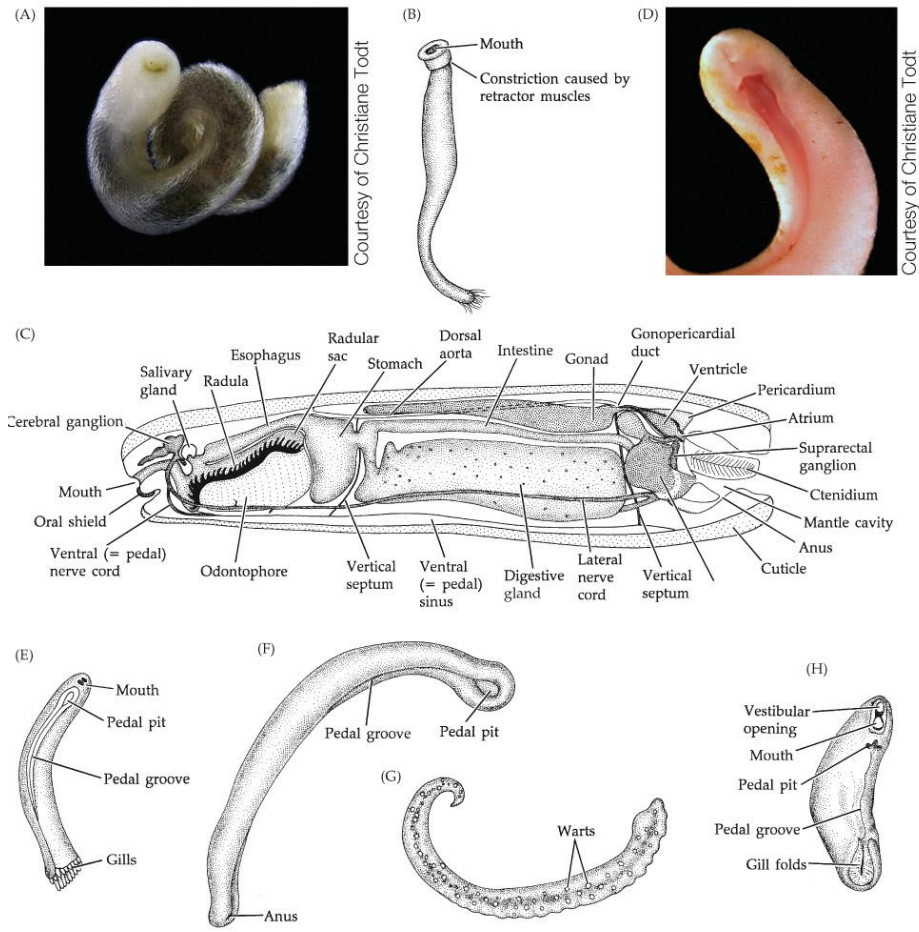


Implicaciones evolutivas de los patrones dorsales y ventrales desacoplados en moluscos. Se muestran diagramas del último ancestro de moluscos especulado y los linajes actuales de moluscos. Los recuadros i-iv indican el desarrollo temprano de los linajes con desarrollo indirecto. Los patrones dorsales y ventrales espacialmente desacoplados pueden contribuir a la diversidad de las características del plan corporal de los tejidos dorsales específicos del linaje (azul) y los tejidos ventrales (naranja). El sistema nervioso ventral (rojo) se deriva principalmente del ectodermo ventral embrionario. A diferencia de los aculíferos (i y ii), los patrones dorsales y ventrales desacoplados temporalmente pueden permitir un desarrollo dorsal más temprano y generar larvas tempranas con grandes conchas que pueden encerrar todo el cuerpo en conchíferos (iii-v). El asterisco indica que no se sabe si los monoplacóforos exhiben solo un desarrollo directo.

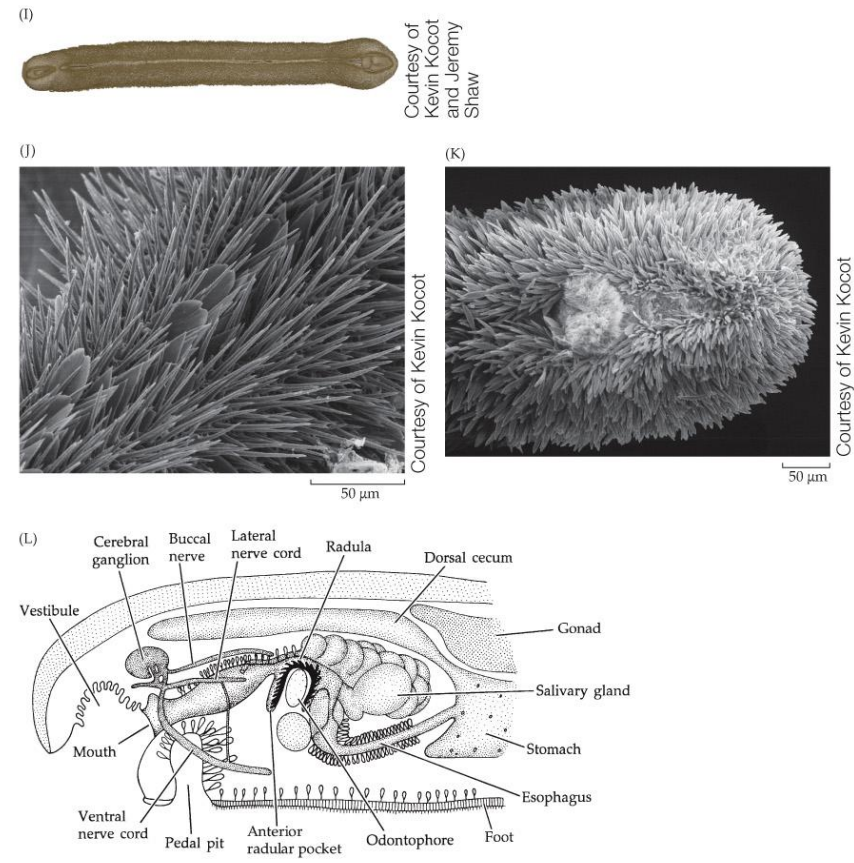
Dorsoventral decoupling of Hox gene expression underpins the diversification of molluscs.

Pin Huana,b,c,1[✉], Qian Wang,a,c,1, Sujian Tana, and Baozhong Liua,b,c,2[✉]

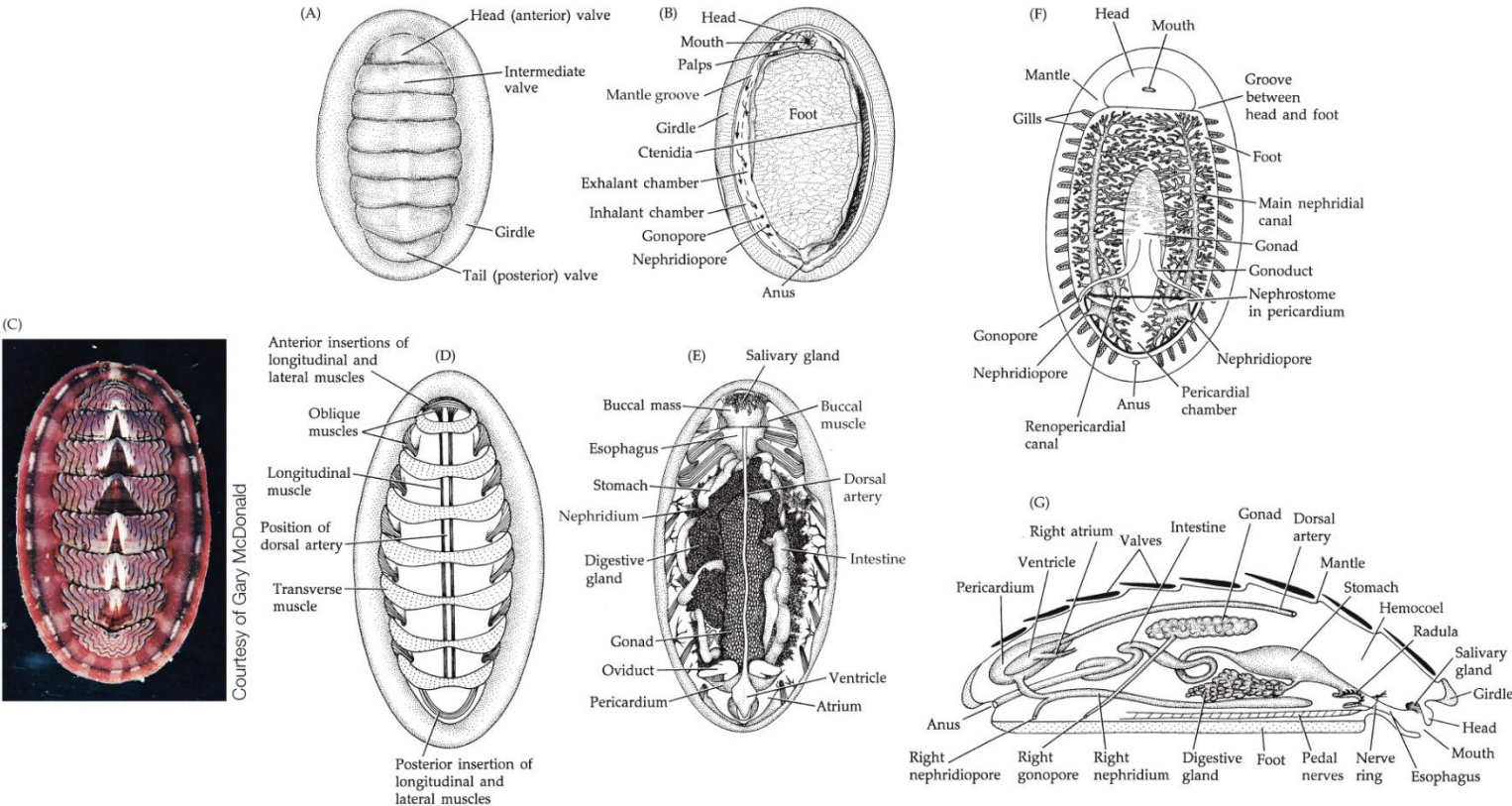
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1907328117 PNAS | January 7, 2020 | vol. 117 | no. 1 | 503–512



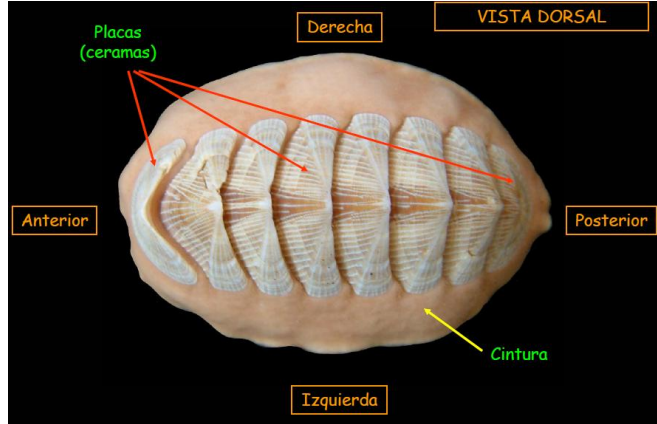
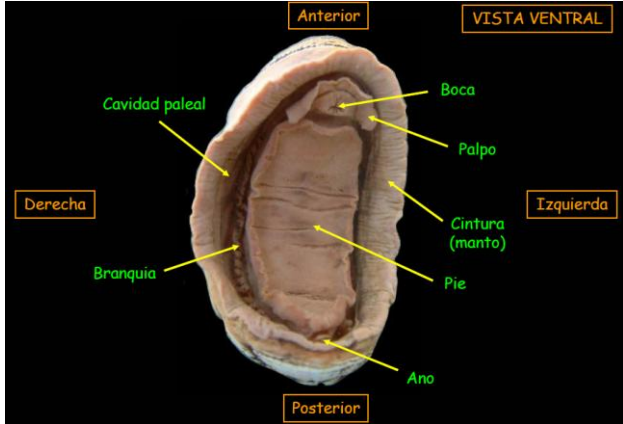
INVERTEBRATES 4e, Figure 13.2
© 2023 Oxford University Press



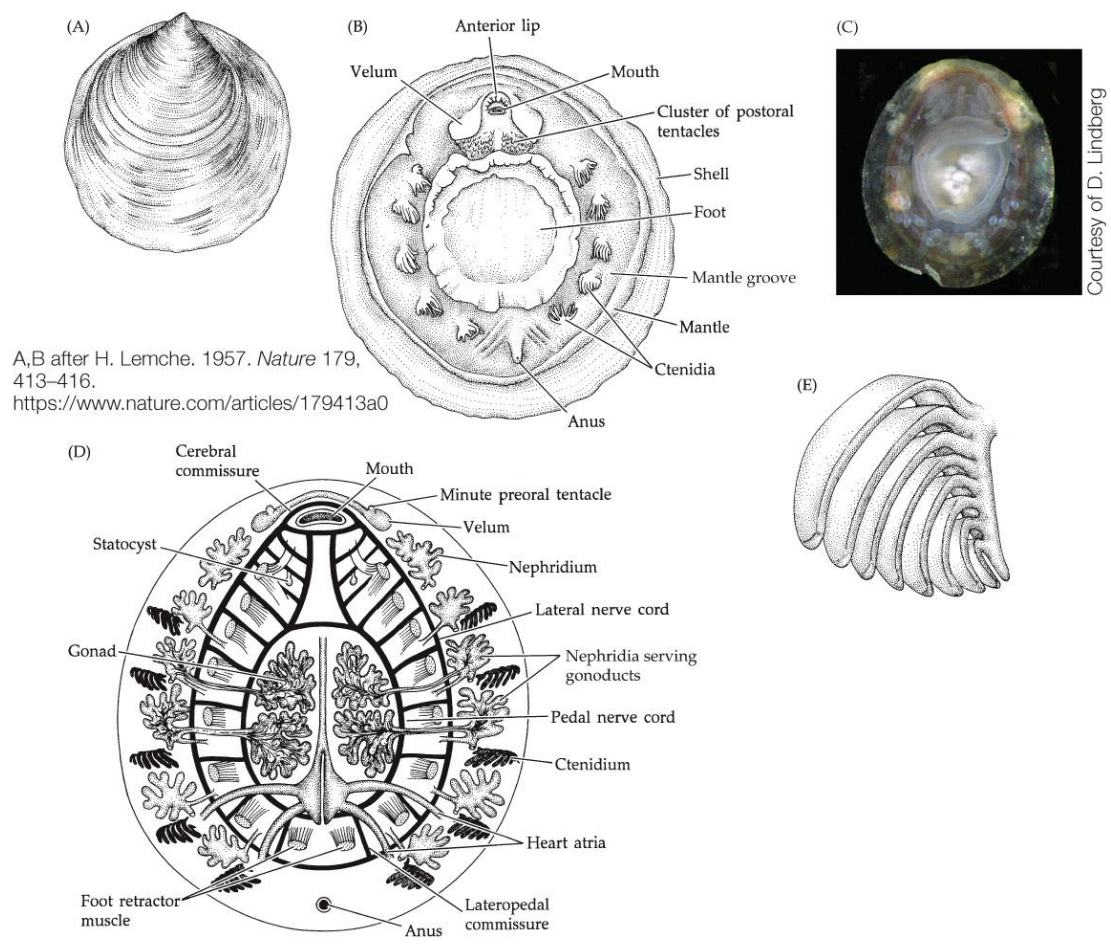
Anatomía general de los quitones (Polyplacophora)



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.4
© 2023 Oxford University Press



Anatomía general de un monoplacóforo (*Neopilina*)



A,B after H. Lemche. 1957. *Nature* 179, 413–416.
<https://www.nature.com/articles/179413a0>

Courtesy of D. Lindberg

Phylum Mollusca

Clase Gastropoda

4 cambios evolutivos:

> cefalización

alargamiento dorsoventral del cuerpo

desarrollo de una concha espiral asimétrica

torsión de la masa visceral

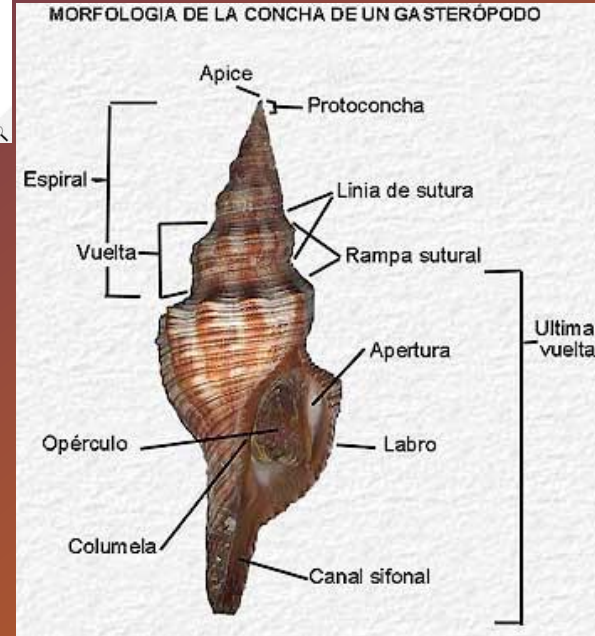
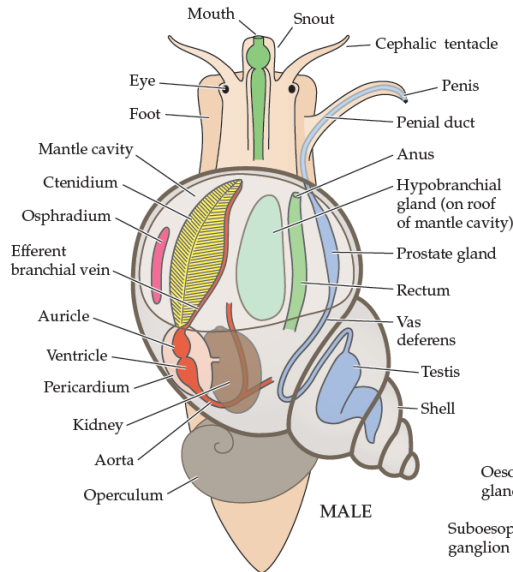
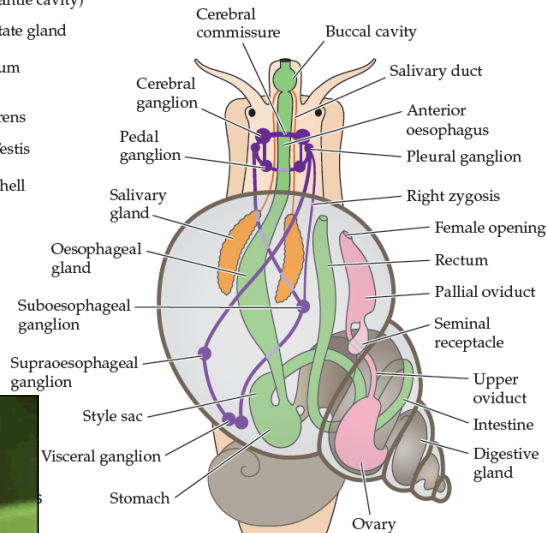


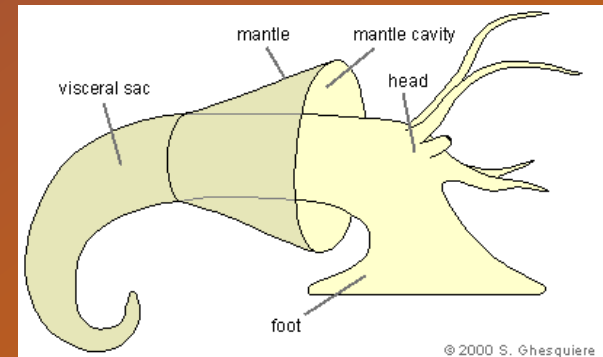
FIGURE 13.6 General anatomy of coiled gastropods. Body plan of a generalized caenogastropod. The upper figure shows the renopericardial and pallial structures and the male reproductive system. The lower figure shows the nervous, digestive, and female reproductive systems.



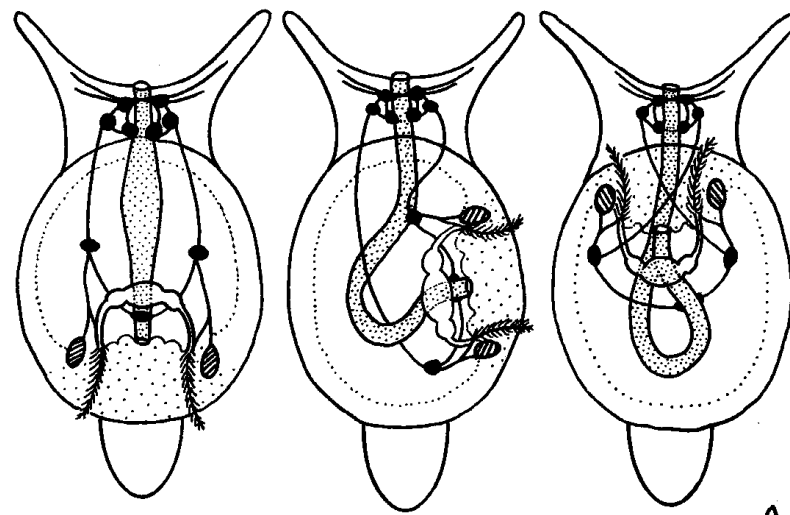
MALE



FEMALE



© 2000 S. Ghesquiere



I. Livingstone © BIODIDAC

94/95

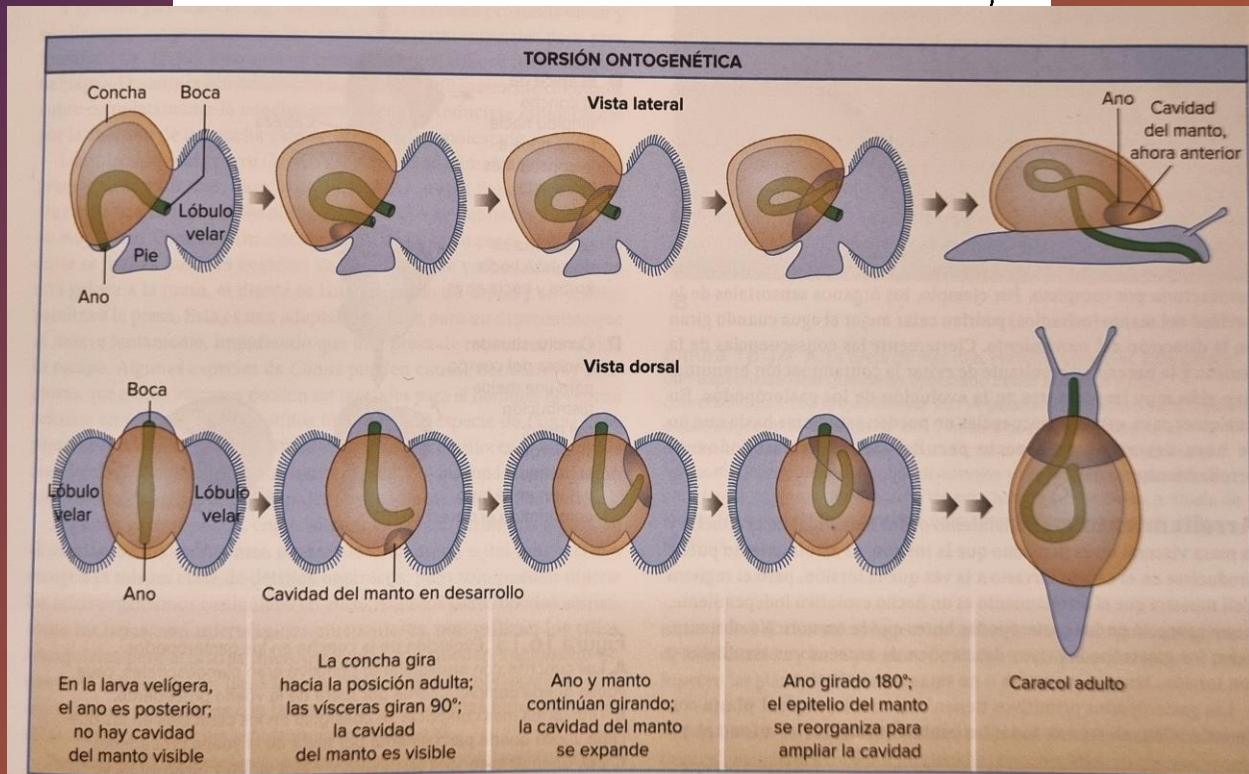


Figura 16.12 Torsión ontogenética en la larva velígera de un gasterópodo.

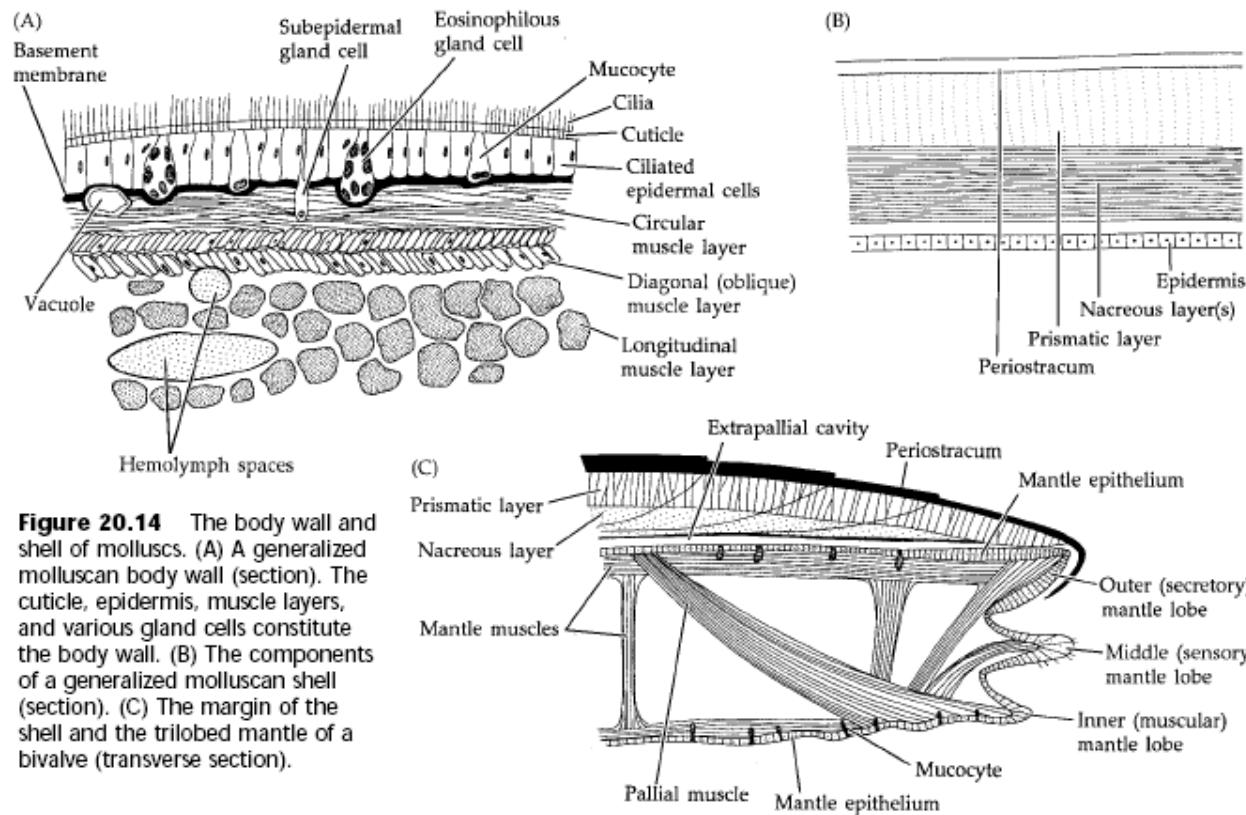


Figure 20.14 The body wall and shell of molluscs. (A) A generalized molluscan body wall (section). The cuticle, epidermis, muscle layers, and various gland cells constitute the body wall. (B) The components of a generalized molluscan shell (section). (C) The margin of the shell and the trilobed mantle of a bivalve (transverse section).

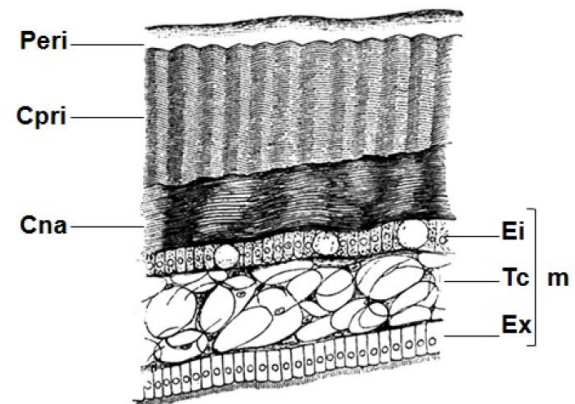


Figura 10. Corte del manto y concha de un molusco bivalvo. Peri: perióstraco. Cpri: capa prismática. Cna: capa nacarada. Ex, Ei: epitelio exterior e interior del manto respectivamente. Tc: tejido conjuntivo (dermis) del manto. m: manto.

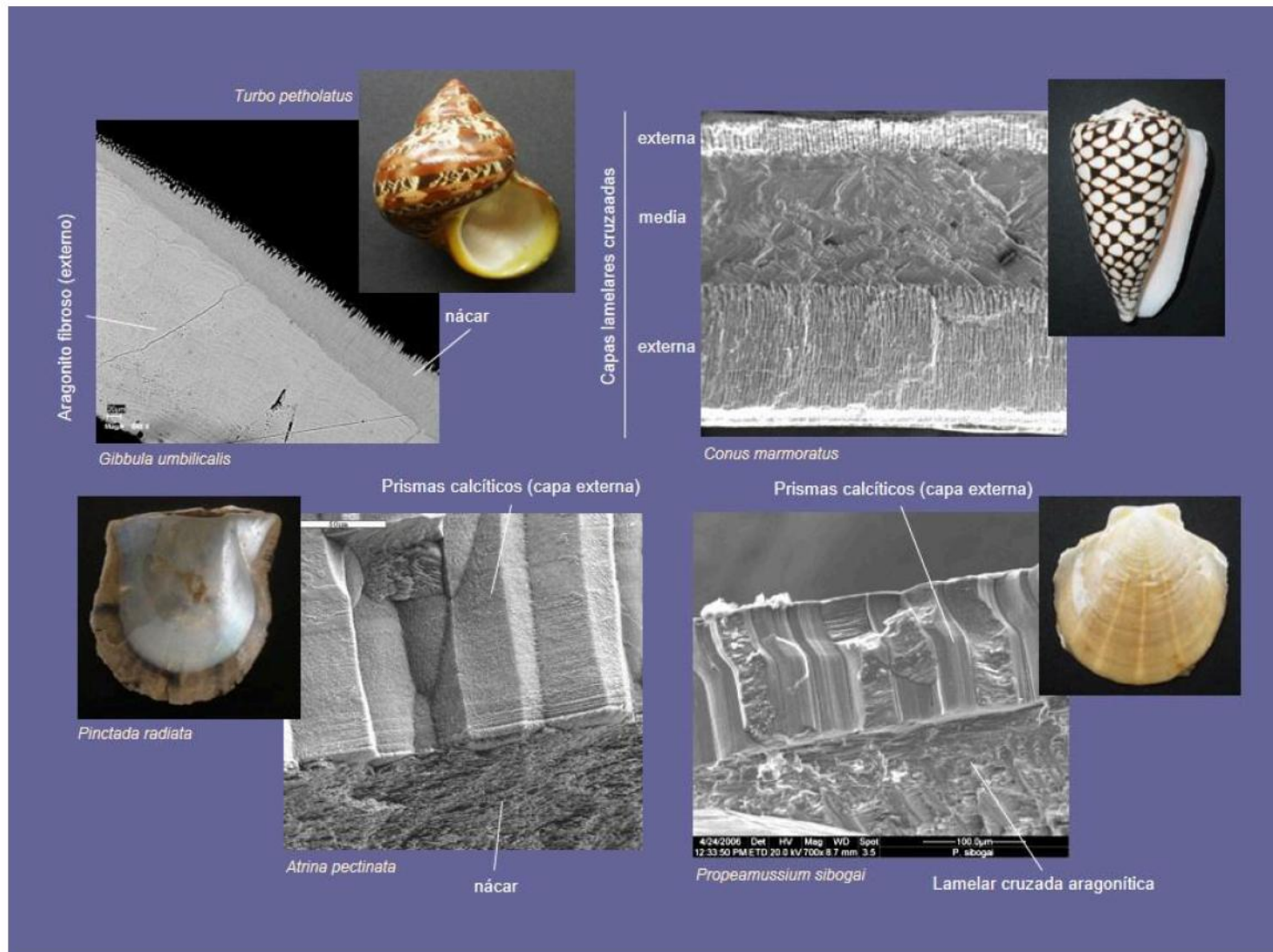


Fig. 6. Las conchas de los moluscos constan de varias capas con microestructuras diferentes, salvo en el caso de conchas que constan de varias capas lamelares cruzadas. Algunas conchas tienen capas superpuestas calcíticas (siempre externas) y aragoníticas. (Imágenes Antonio Checa)

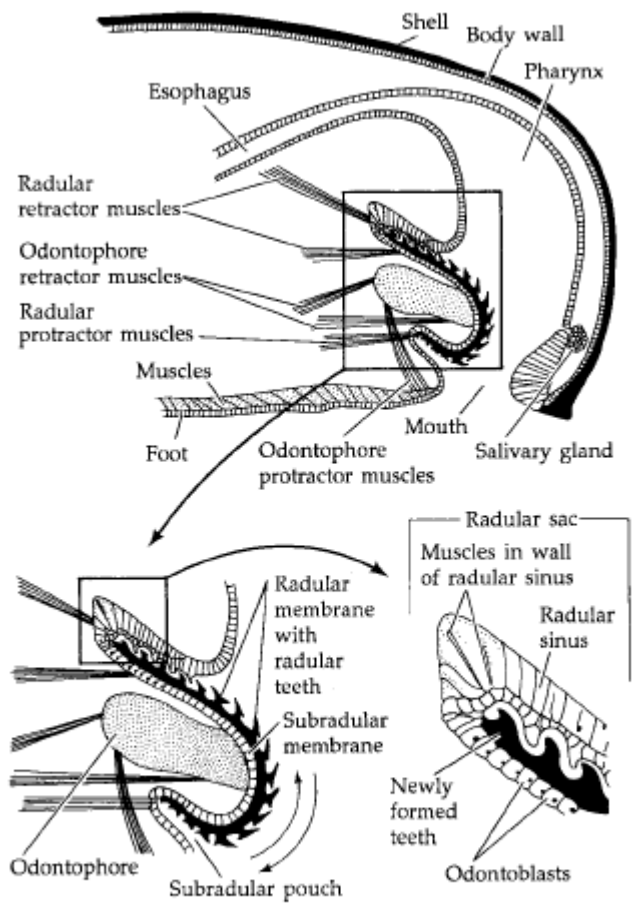
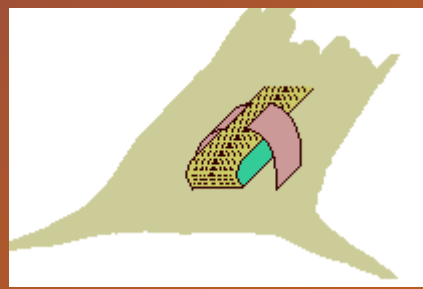
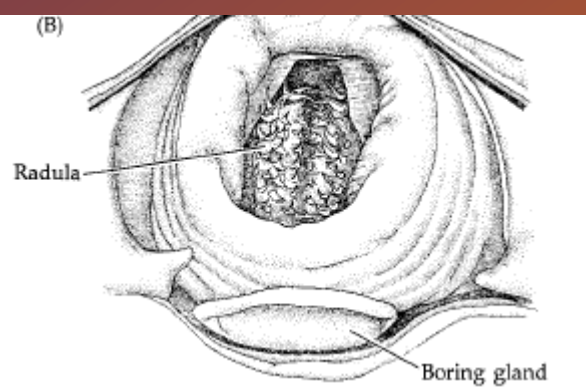
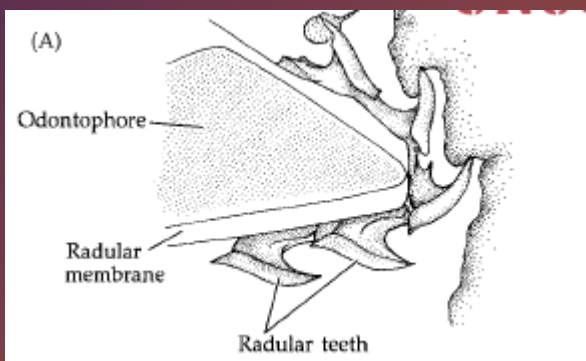


Figure 20.23 A generalized molluscan radula and associated buccal structures (longitudinal section).





CLASS GASTROPODA Caracoles, babosas y lapas

SUBCLASS EOGASTROPODA

INFRACLAS PATELLOGASTROPODA Lapas verdaderas

SUBCLASS ORTHOGASTROPODA

INFRACLAS VETIGASTROPODA Caracoles marinos de concha superior "primitivos", abulones (Haliotidae) y "lapas" de ojo de cerradura y de hendidura.

INFRACLAS NERITIMORPHA Caracoles nerites y "lapas" marinos, terrestres y de agua dulce

INFRACLAS CAENOGASTROPODA Caracoles marinos, de agua dulce y terrestres (bígamos, caracolas, buccinos, cauries, volutas, ampularias, etc.) y algunas "lapas".

INFRACLAS HETEROBRANCHIA Caracoles marinos, de agua dulce y terrestres, la mayoría de las babosas marinas, todas las babosas terrestres y algunas "falsas lapas"

COHORT EUTHYNEURA Anteriormente incluía los "opistobranquios" (nudibranquios) y los "pulmonados"

SUPERORDER PANPULMONATA "Pulmonados", piramidélidos (marinos), la mayoría de los caracoles terrestres, todas las babosas terrestres.

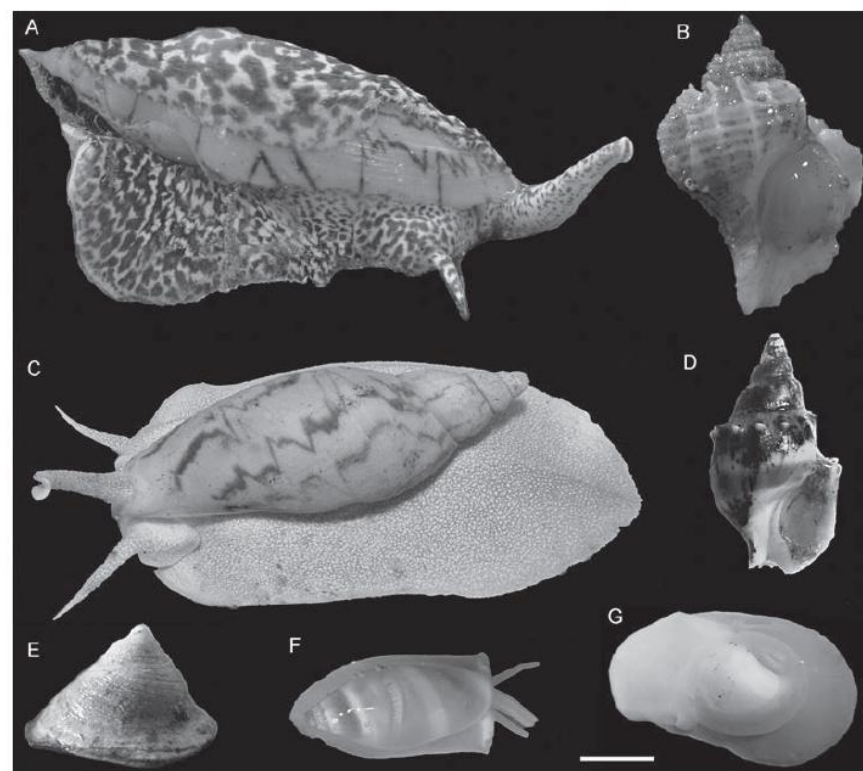
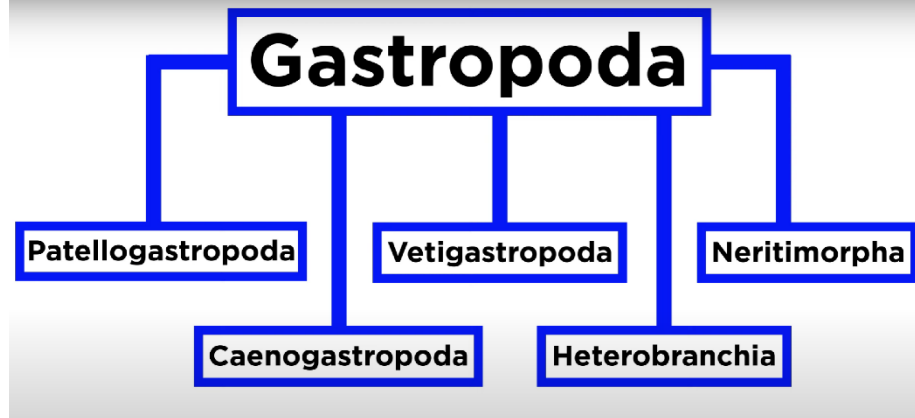
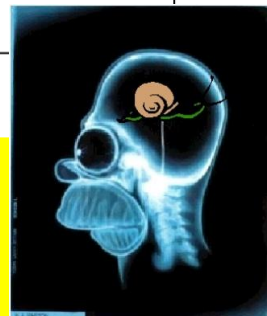
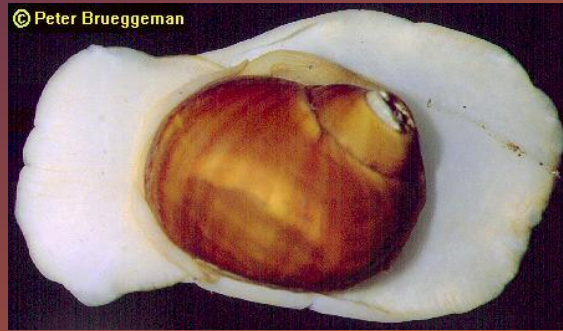


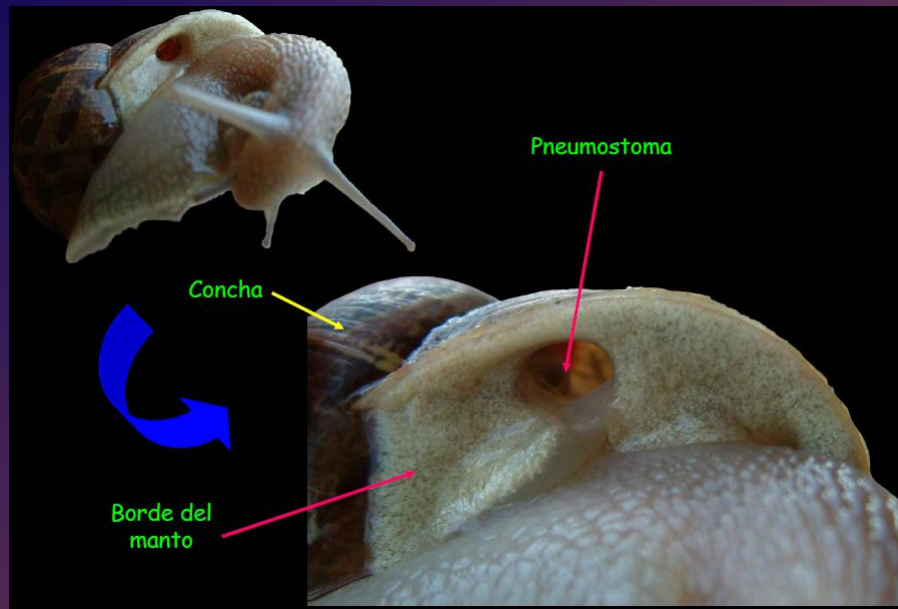
Figura 4: Gasterópodos del mar Argentino. Representantes de los principales grupos de caenogasterópodos. A. *Zidona dufresnei* B. *Trochophorus geversianus* C. *Adelomelon ancilla* D. *Buccinanops monilifer* E. *Trochita pileus* F. *Marginella warrenii*. G. *Natica* sp. Barra de escala: A y C= 30 mm; B= 20 mm; D-G = 10 mm.

Comparación Caenogastrópodos Prosobranquios vs Heterobranquios (Opisthobranquios y Pulmonados)

PROSOBRANQUIOS	OPISTHOBANQUIOS	PULMONADOS
Dioicos	Hermafroditas	Hermafroditas
Marinos (la mayoría) dulceacuícolas y terrestres	Marinos Algunos dulceacuícolas	Terrestres y dulceacuícolas
Cavidad paleal anterior	Cavidad paleal derecha y posterior	Cavidad paleal transformada en un pulmón
Un par de tentáculos	Dos pares de tentáculos (posteriores: rinóforos)	Uno o dos pares de tentáculos
Concha bien desarrollada	Concha reducida o ausente como excepción bivalva	Concha desarrollada, reducida o ausente
Sin detorsión	Con detorsión	Varios grados de detorsión
Una gónada	Una gónada	Una gónada







Phylum Mollusca

Clase Pelecypoda o Bivalvia

2 valvas

Cabeza reducida

Pie en hacha (excavación)

Sin rádula

Lamelibranquias ciliadas

Filtradores

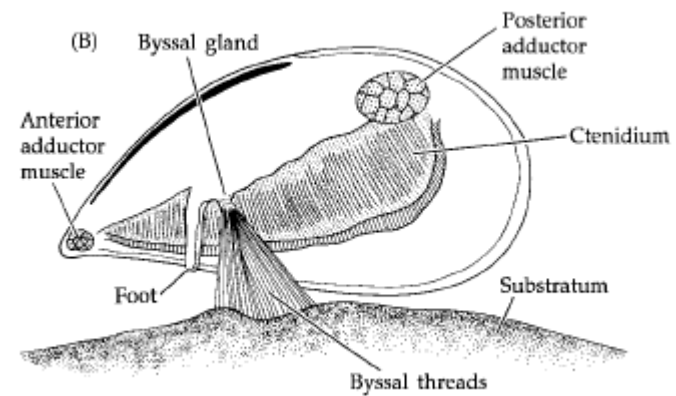
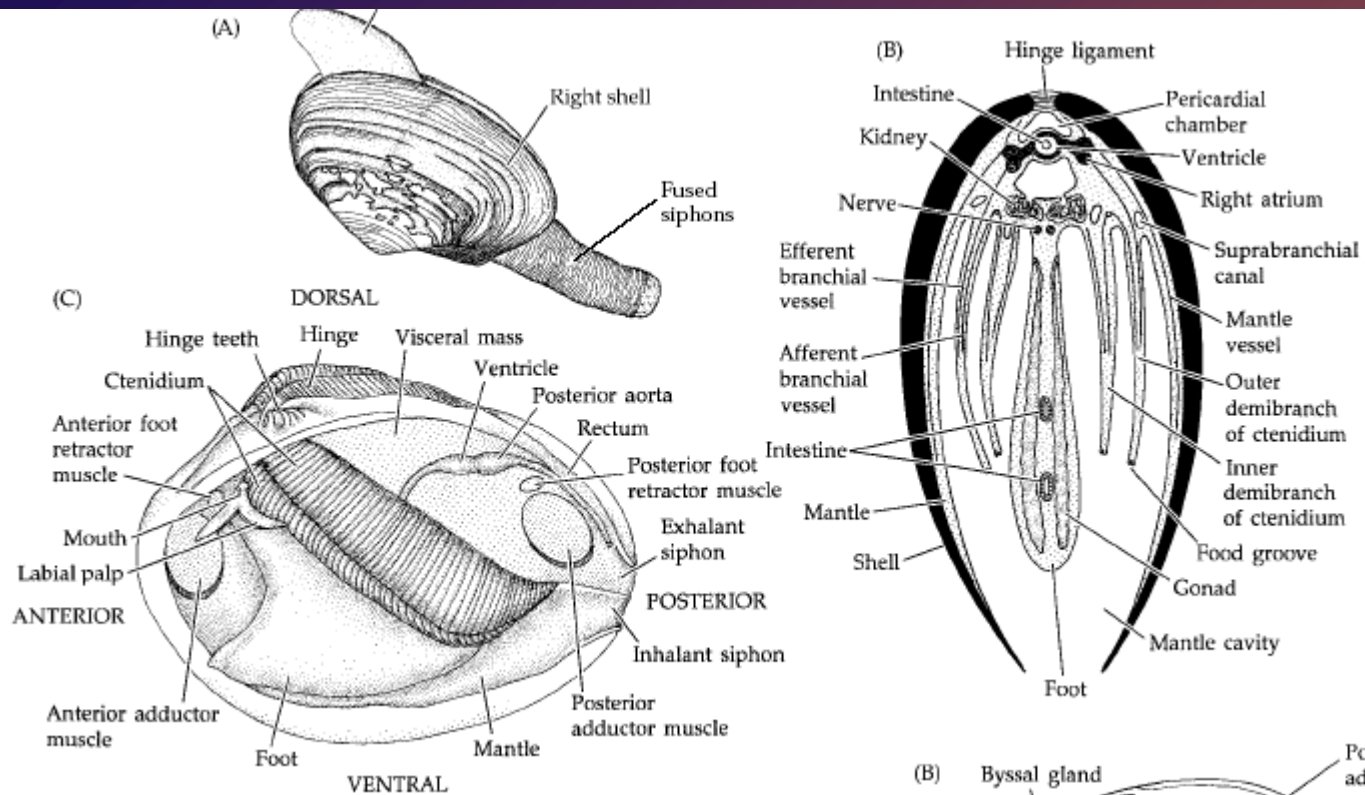
Viven en sustratos blandos y duros
(filamentos del biso)

Sin pigmentos respiratorios

Dioicos, fecundación externa

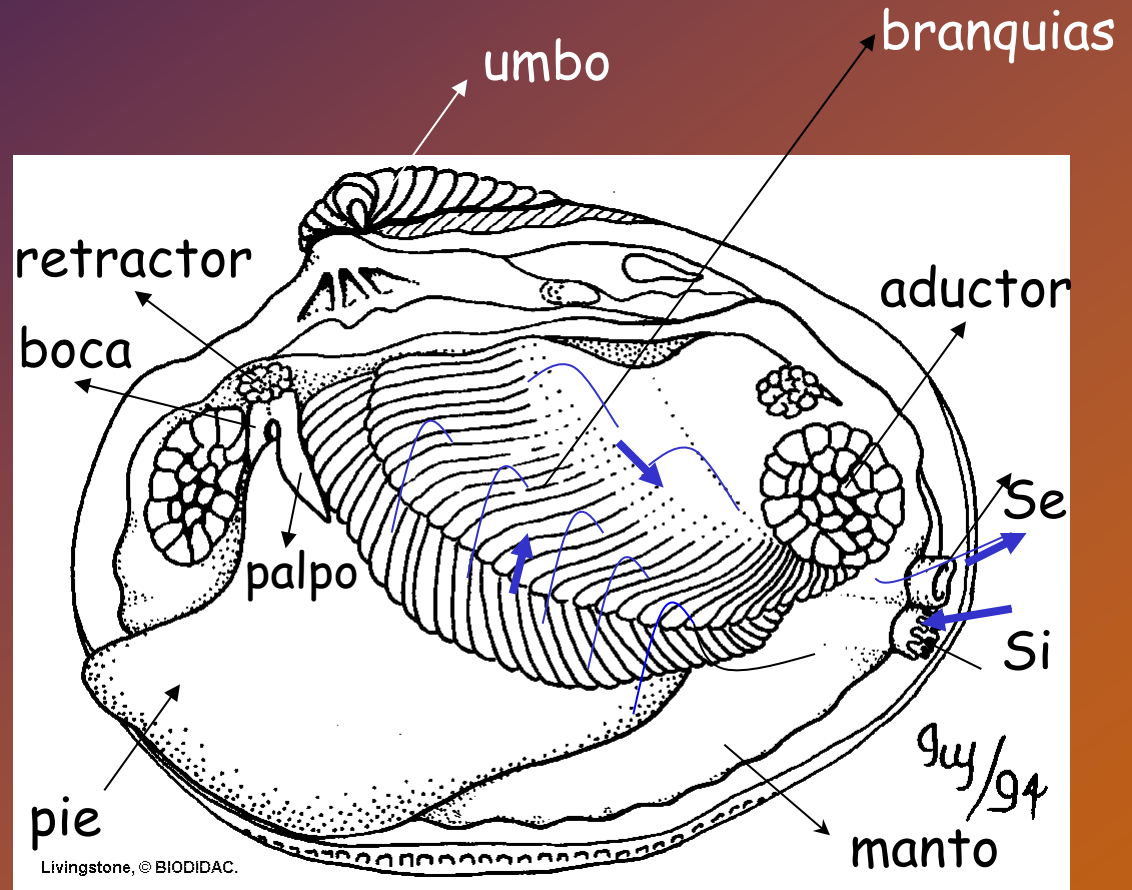
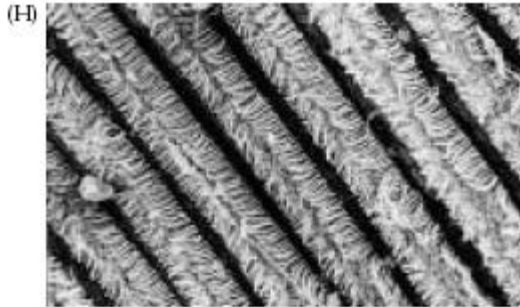
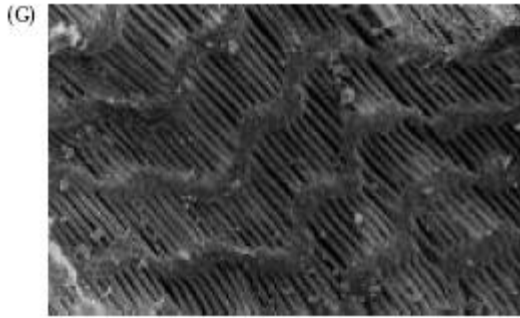
Desarrollo indirecto (larva trocófora y veliger)





Phylum Mollusca

Clase Pelecypoda o Bivalvia



(F) Cross section through ascending and descending arms of four eulamellibranch ctenidial filaments. (G) Ctenidial filaments of the mussel *Mytilus californianus* showing ciliary junctions and interfilament spaces. (H) Frontal ciliary tracts on ctenidial filaments of *Mytilus*. (I) Ventral gill edge of *Mytilus* showing food groove.

BIVALVOS

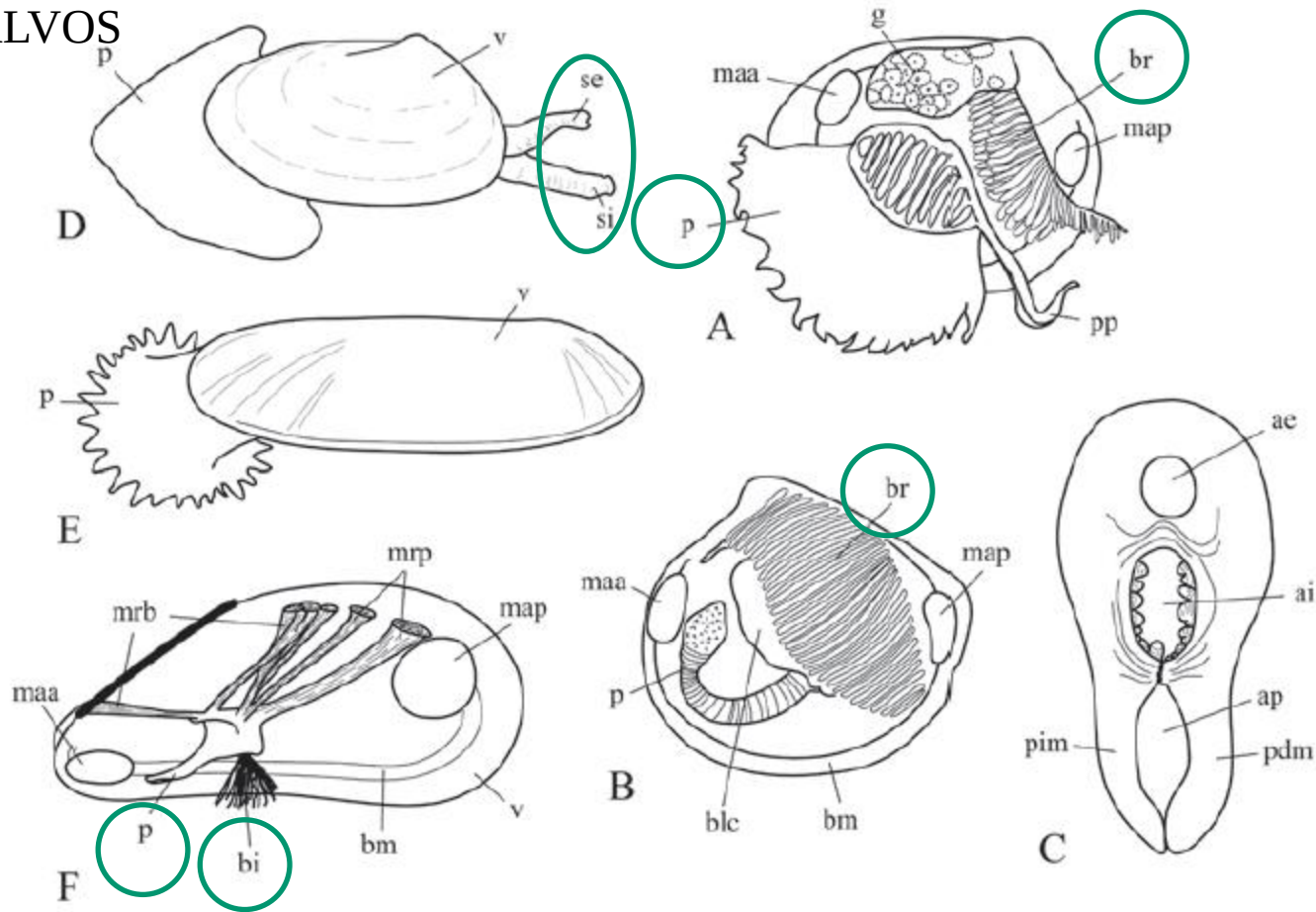
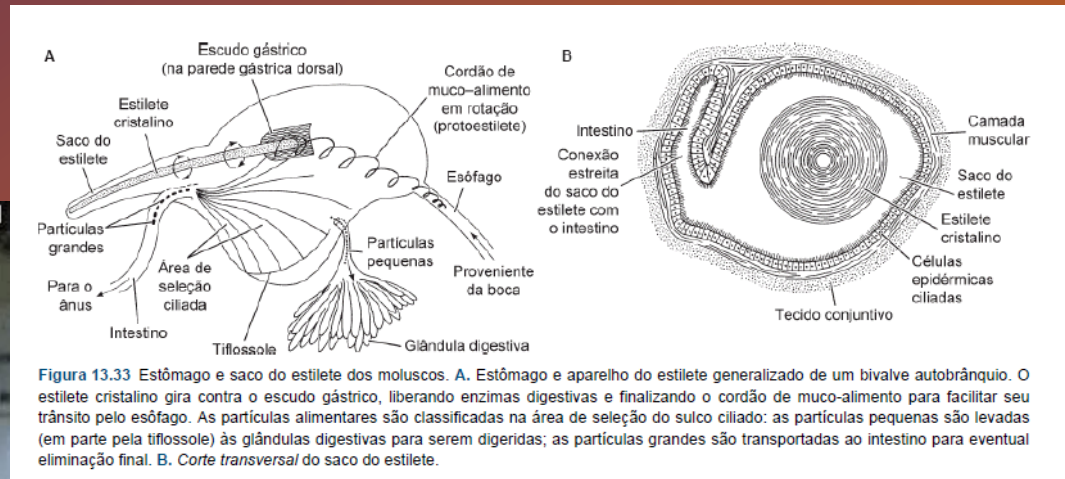
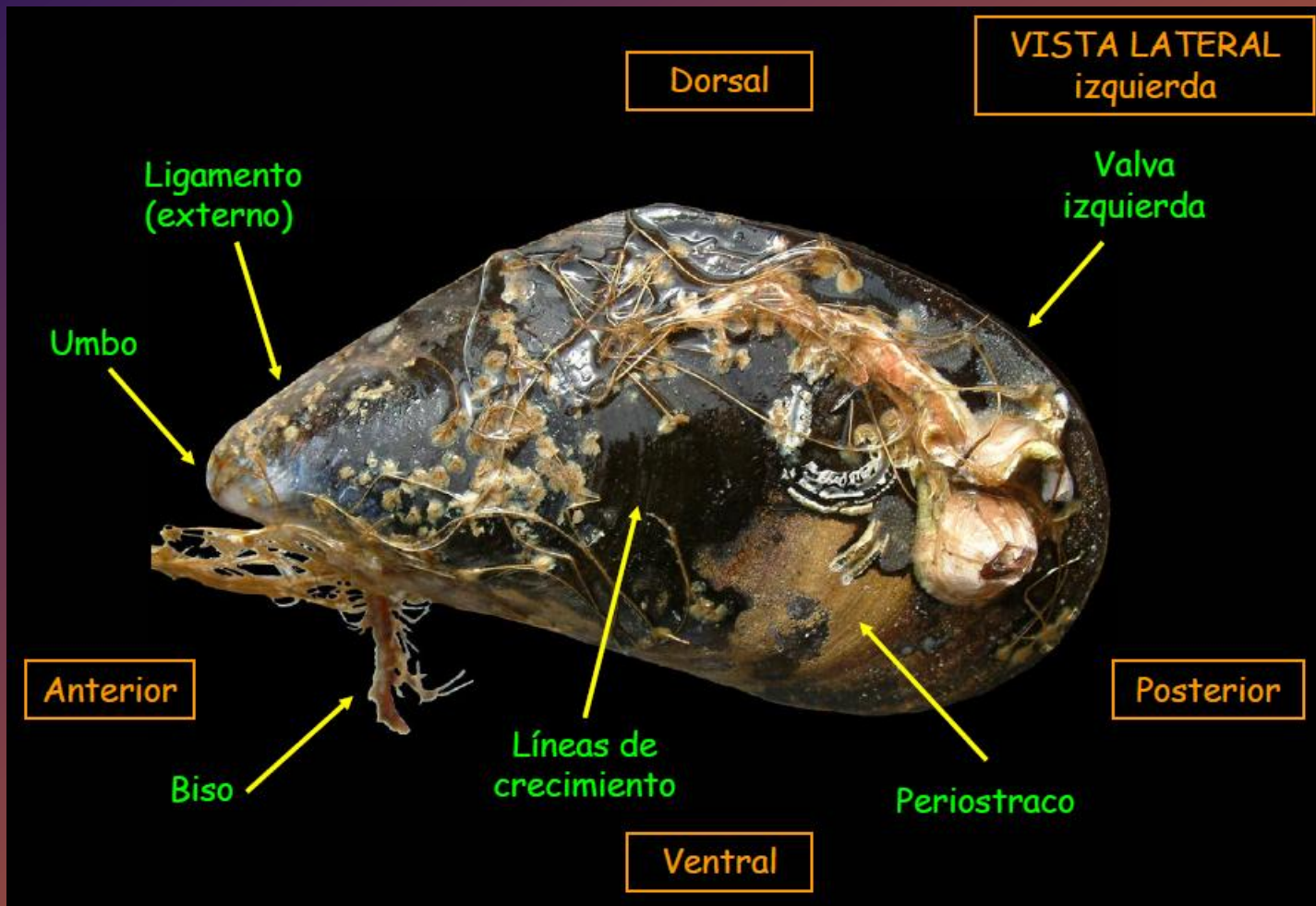


Figura 3. Características anatómicas. A, B: Vista lateral de dos ejemplares a los que se le retiró la valva izquierda y el pliegue izquierdo del manto (A: *Nucula pisum*, B: *Axinulus antarcticus*). C: Vista posterior de un ejemplar descalcificado (*Neolepton* sp.). D: Detalle del pie y sifones (*Mesodesma mactroides*). E: Detalle del pie (*Solemya* sp.). F: Pie y musculatura asociada (*Mytilus* sp.). ai: abertura inhalante; ae: abertura exhalante; ap: abertura pedal; bi: filamentos del biso; blc: bolsillo lateral del cuerpo; bm: borde del manto; br: branquia; g: gónada; maa: músculo aductor anterior; map: músculo aductor posterior; mrb: músculos retractores del biso; mrp: músculos retractores pedales; p: pie; pdm: pliegue derecho del manto; pim: pliegue izquierdo del manto; pp: palpo proboscídeo; se: sifón exhalante; si: sifón inhalante; v: valva.



filamentos del biso





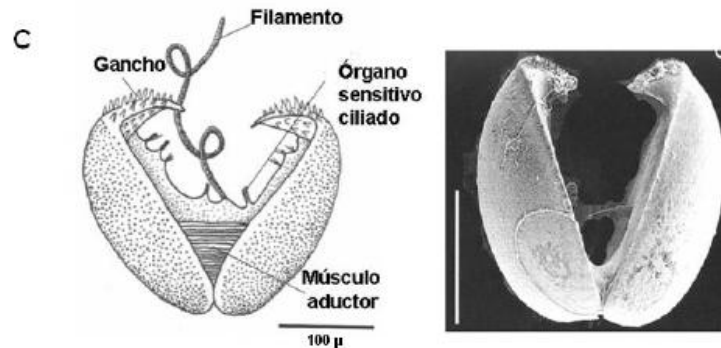
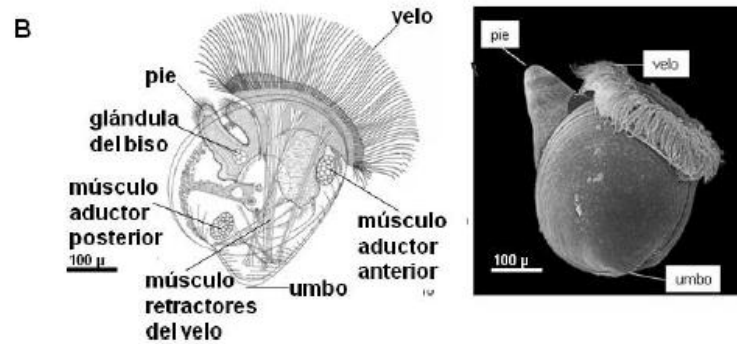
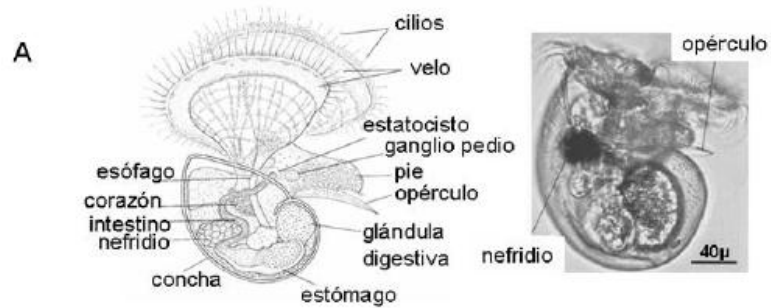


Figura 4. Tipos de larvas de moluscos post-trocofora (larvas con valvas). **A.** Larva veliger de gasterópodo, modificada de Buckland-Nicks, et al. (2006) y Margulis & Schawartz (1985). **B.** Larva veliger de bivalvo; modificado de Zardus & Martel (2006). **C.** Gloquideo, de bivalvos dulciacuicolas Unionoida; larva parasita de peces. Modificada de Zardus & Martel (2006).



Phylum Mollusca

Clase Cephalopoda

Subclases:

Nautiloidea, Ammonoidea, Coleoidea

Pelágicos y depredadores, Natación por propulsión a chorro (expulsión del agua de la cavidad paleal), sifón.

Octópodos reptantes

Concha reducida, interna o falta

Un par de tentáculos prensiles+8 brazos con ventosas

Pico corneo y glándulas salivales modificadas

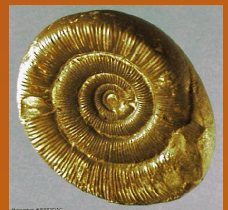
Rádula, digestión rápida. Vida activa y metabolismo elevado

Ausencia de cilios branquiales. Sistema circulatorio cerrado

Corazones accesorios. Hemocianina

Ojos desarrollados, sistema nervioso y comportamientos complejos, bolsa de la tinta. Presencia de espermátóforos.

Fecundación interna. Desarrollo directo.



Clase Cephalopoda

Subclasses:

Nautiloidea, Ammonoidea, Coleoidea



Houteman, © BIOIDAC

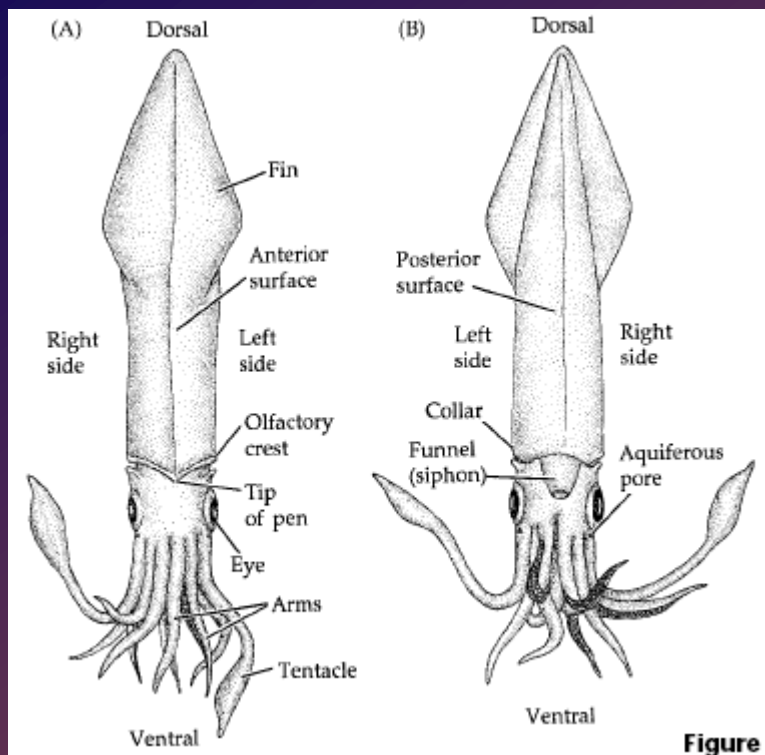
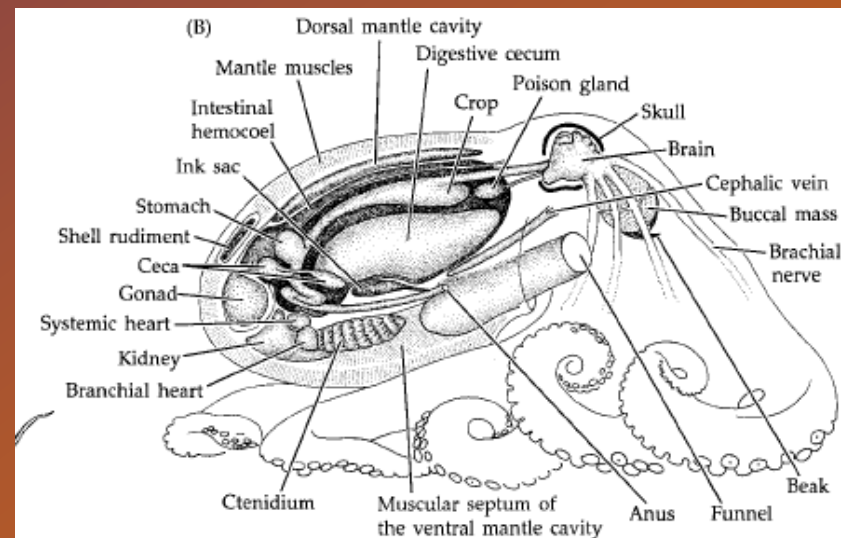
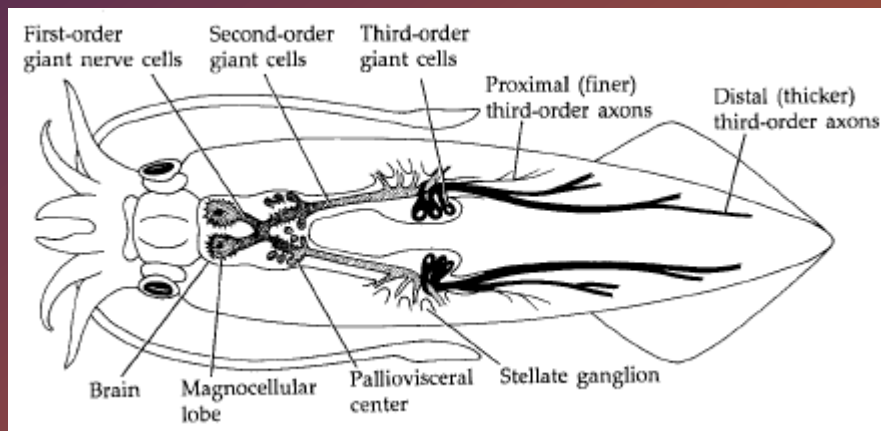
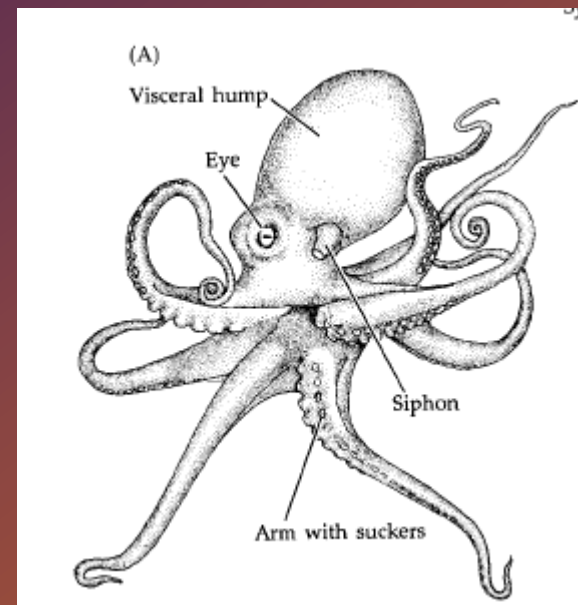


Figure 2

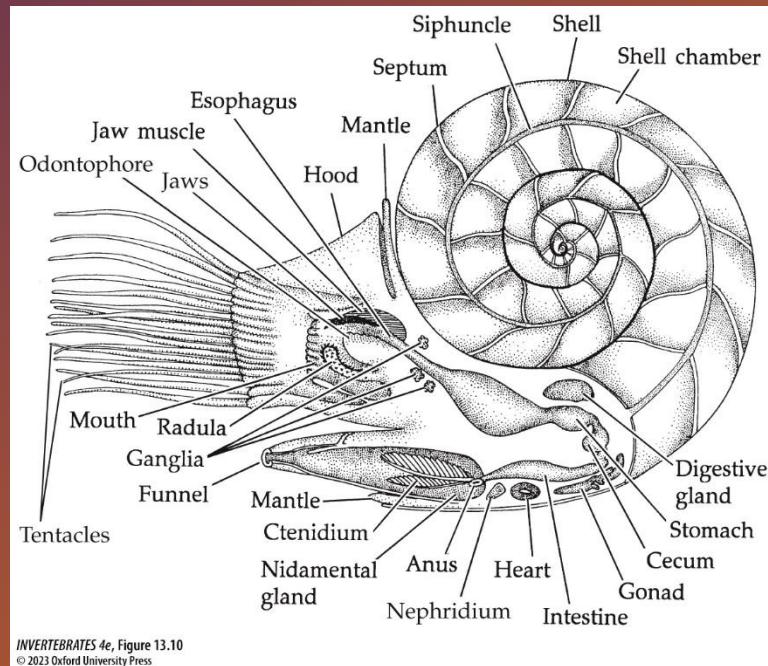


Phylum Mollusca

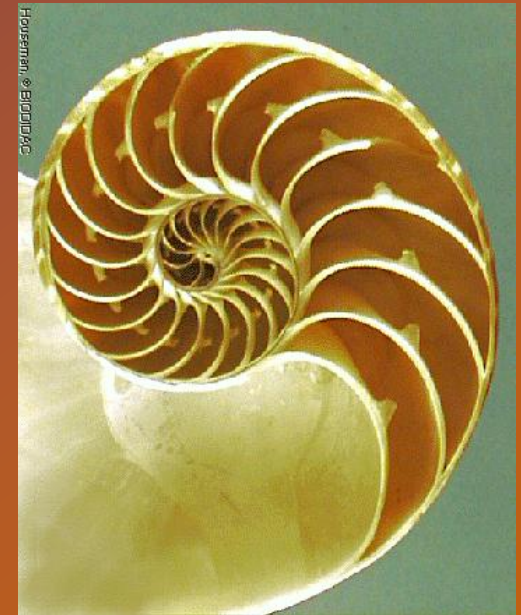
Nautilus

Clase Cephalopoda Nautiloidea

Concha externa, nacarada;
cabeza protegida por una caperuza;
con rádula, y pico. Dos pares de ctenidios;
sist. nervioso difuso; carecen de
cromatoforos y bolsa de la tinta;
Indopacífico. *Nautilus sp.*; 90 tentáculos sin ventosas



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.10
© 2023 Oxford University Press



Del indopacífico...



Abertura cámara
(sifúnculo)

Última cámara

Cordón visceral que atraviesa los tabiques de la conchilla, produciendo un gas que queda retenido en cada una de las cámaras y otorga flotabilidad positiva al ejemplar.



Phylum Mollusca

Clase Cephalopoda

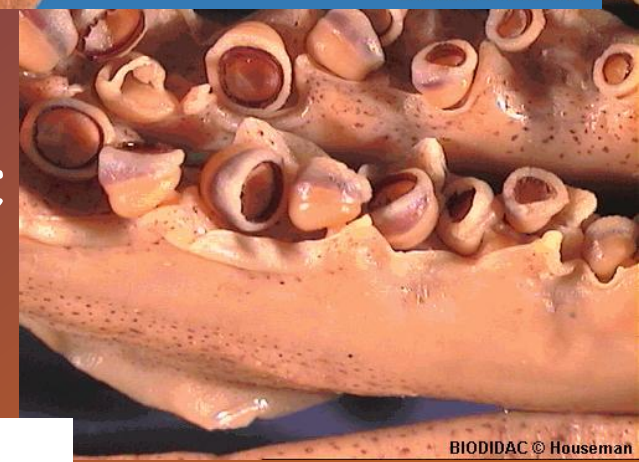
Coleoidea

sepias, calamares, pulpos

Concha interna, reducida;
8/10 apéndices prensiles con ventosas;
con rádula, y pico. Un par de ctenidios;
sist. nervioso concentrado; ojos complejos;
poseen cromatóforos y bolsa de la tinta;



BIODIDAC © Houseman



BIODIDAC © Houseman



BIODIDAC © Houseman





Figura 4: Pico inferior (izquierdo) y superior (derecho) del calamar *Moroteuthis ingens*.

Derecha

VISTA VENTRAL

MASA VISCERAL

CABEZA

BRAZOS
(pie)



Posterior

Aleta

Izquierda

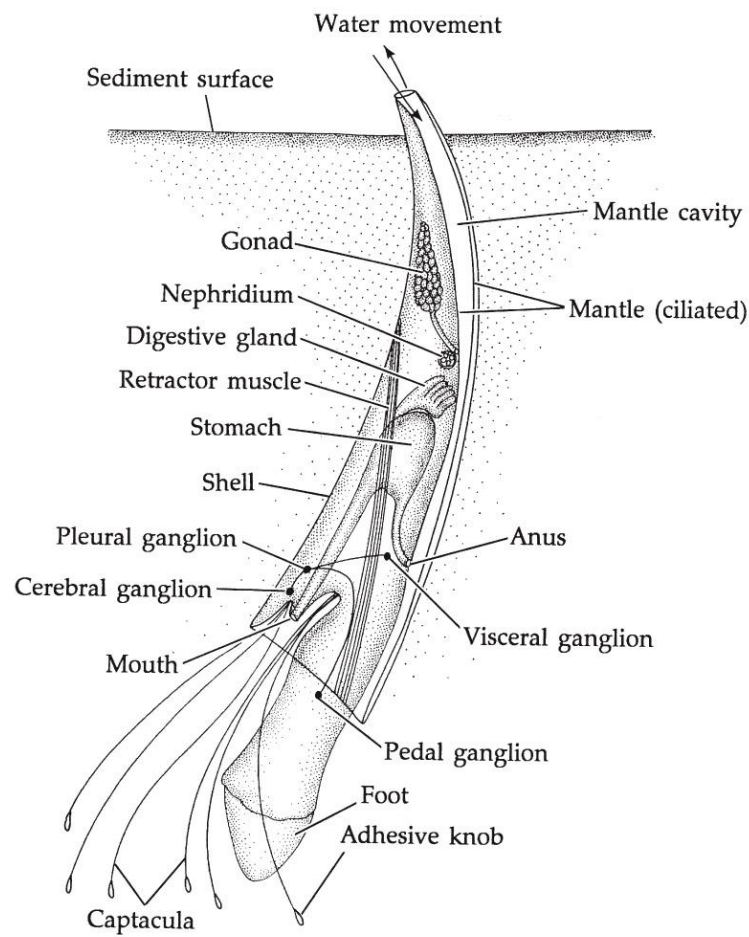
Abertura paleal

Ojo

Sifón

Anterior





INVERTEBRATES 4e, Figure 13.9
© 2023 Oxford University Press



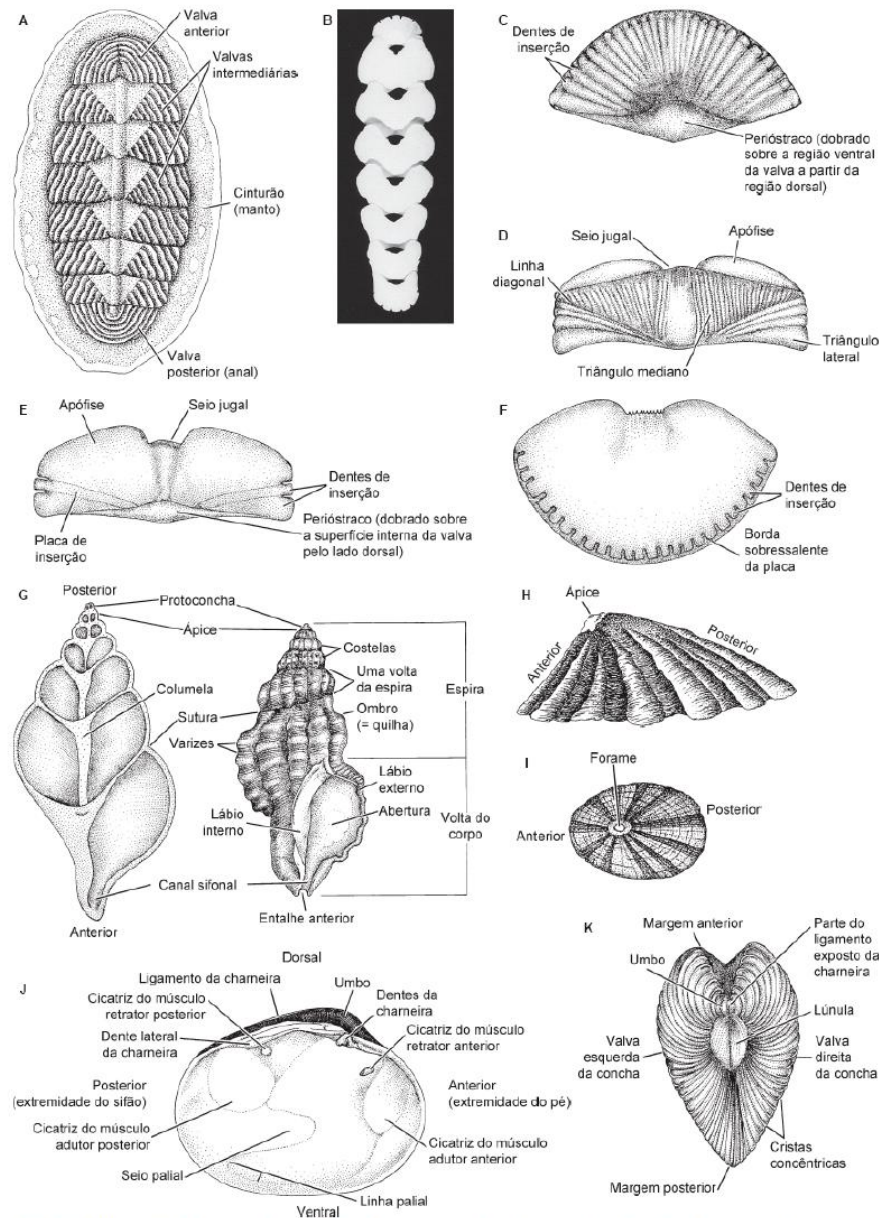


Figura 13.16 Morfologia e terminologia da concha. **A a F.** Conchas de quitons (Polyplacophora): **A.** Um quiton mostrando 8 valvas (vista dorsal). **B.** Valvas isoladas de *Cryptochiton stelleri*, ou quiton gigante "gumboot". **C.** Uma valva anterior (vista ventral). **D e E.** Uma valva intermediária (vista dorsal e ventral). **F.** Uma valva posterior (vista ventral). **G.** Características interna e externa da concha espiral de um gastrópode. **H.** Uma lapa lotiídea (Patellogastropoda) (vista lateral). **I.** Concha de uma lapa keyhole vetigastropode (vista superior). **J.** Vista interna da valva esquerda da concha de um marisco heterodôntico (Bivalvia). **K.** Vista dorsal da concha de um marisco heterodôntico.