

A phylogeny of Metazoa

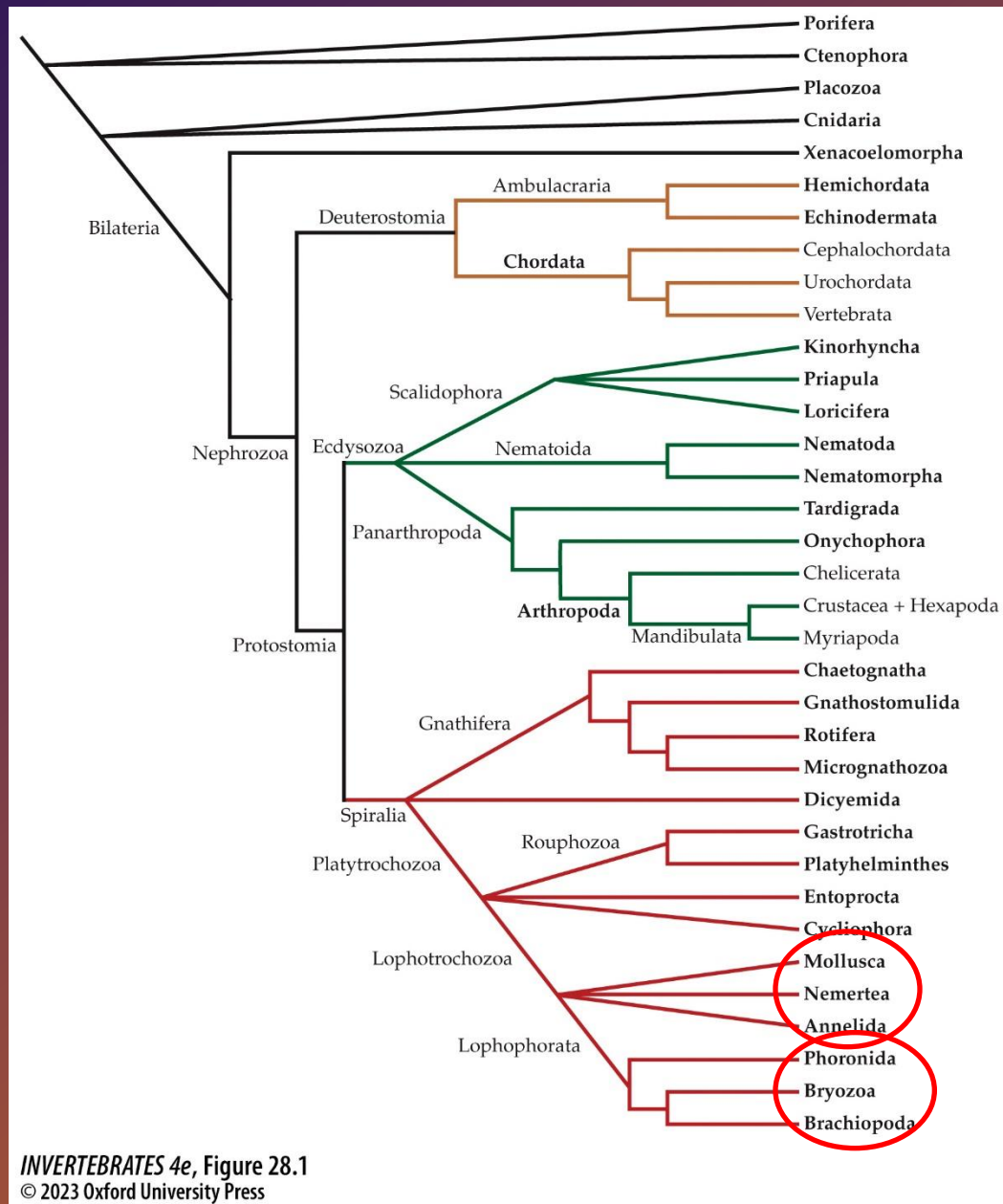


Figure 13.55 A cladogram depicting a conservative view of the phylogeny of the Mollusca based on current hypotheses (see Sigwart and Lindberg 2015 for alternative molluscan phylogenies). The numbers on the cladogram indicate suites of synapomorphies defining each hypothesized line or clade.

Synapomorphies of the phylum Mollusca defining node a: (1) reduction of the coelom and development of an open hemocoelic circulatory system; (2) dorsal body wall forms a mantle; (3) extracellular production of calcareous sclerites (and/or shell) by mantle shell glands; (4) ventral body wall muscles develop as muscular foot (or foot precursor); (5) radula; (6) chambered heart with separate atria and ventricle; (7) increase in gut complexity, with large digestive glands; (8) ctenidia.

Synapomorphies of the Aculifera (Aplacophora + Polyplacophora) defining node d: (9) sclerites.

Synapomorphies of the Aplacophora (Caudofoveata + Solenogastres) defining node e: (10) vermiform body;

(11) foot reduced; (12) gonads empty into pericardial cavity, exiting to mantle cavity via U-shaped gametoducts; (13) without nephridia.

Synapomorphies of Caudofoveata: (14) calcareous sclerites of the body wall form imbricating scales; (15) complete loss of foot.

Synapomorphies of Solenogastres: (16) posterior end of reproductive system with copulatory spicules; (17) loss of ctenidia.

Synapomorphies of Polyplacophora: (18) shell with 8 plates (and with 8 shell gland regions), articulamentum layer, and aesthetes; (19) multiple ctenidia; (20) expanded and highly cuticularized mantle girdle that “fuses” with shell plates.

Synapomorphies of the Conchifera defining node b:

(21) presence of a well-defined single shell gland region and larval shell (protoconch); (22) shell univalve (of a single piece; note: the bivalve shell is derived from the univalve condition); (23) shell of basically three-layers (periostracum, prismatic layer, lamellar or crossed layer); (24) mantle margin of three parallel folds, each specialized for specific functions; (25) statocysts; (26) viscera concentrated dorsally.

Synapomorphies of Monoplacophora: (27) 3–6 pairs ctenidia; (28) 3–7 pairs nephridia; (29) 8 pairs pedal retractor muscles; (30) 2 pairs gonads; (31) 2 pairs heart atria.

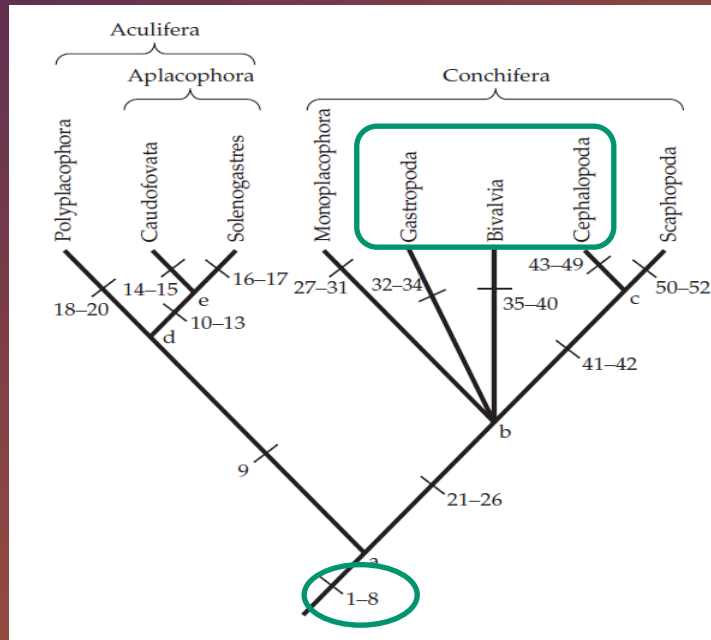
Synapomorphies of Gastropoda: (32) torsion; (33) cephalic tentacles; (34) operculum.

Synapomorphies of Bivalvia: (35) bivalve shell and its associated mantle and (in autobranch bivalves) ctenidial modifications; (36) loss of radula; (37) byssus (auto-branches); (38) lateral compression of body; (39) adductor muscles; (40) ligament.

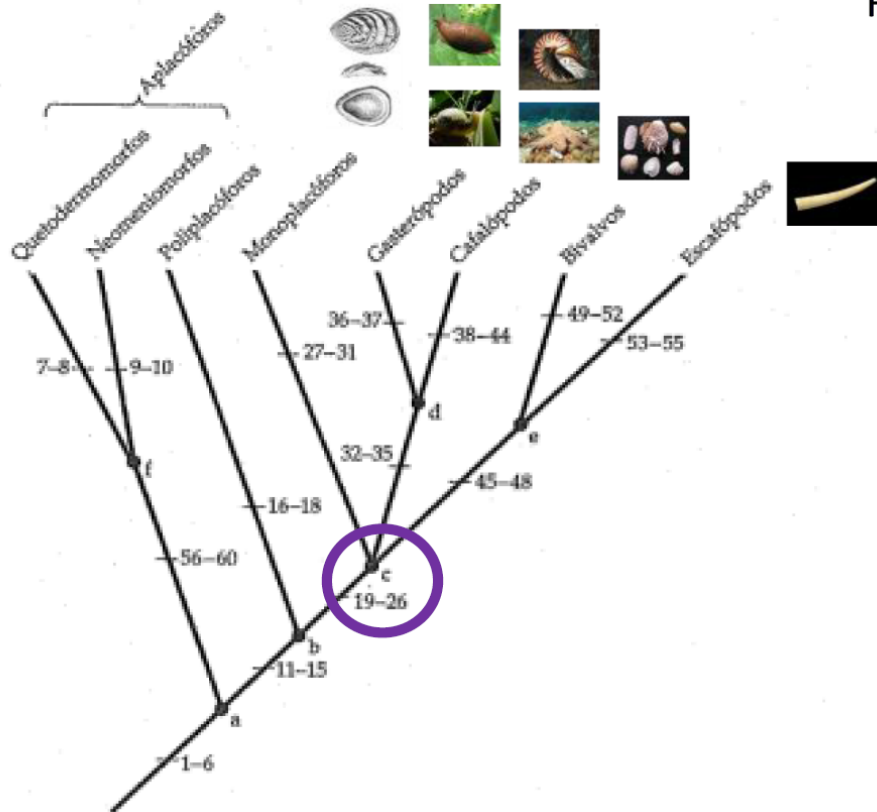
Synapomorphies of the cephalopod–scaphopod line defining node c: (41) ano-pedal flexure; (42) new neuro-anatomical features, including cerebral ganglia fusion and position.

Synapomorphies of Cephalopoda: (43) expansion of the coelom and closure of the circulatory system; (44) septate shell; (45) ink sac (in coleoids); (46) siphuncle; (47) beak-like jaws; (48) foot modified as prehensile arms/tentacles and funnel (=siphon); (49) development of large brain.

Synapomorphies of Scaphopoda: (50) tusk-shaped, shell open at both ends; (51) loss of heart and ctenidia; (52) captacula.



Phylum Mollusca: CLASIFICACIÓN y FILOGENIA



Monofilia de CONCHIFERA (nodo c)

19) tentáculos preorales

20) pérdida de espinas calcáreas de la pared del cuerpo

21) única región glandular de la concha y 1 concha larvaria

22) concha univalva (bivalvos, condición derivada)

23) concha de tres capas (periostraco, prismática, nacarada)

24) borde del manto con tres bordes especializados

25) estilo cristalino

26) estatocistos

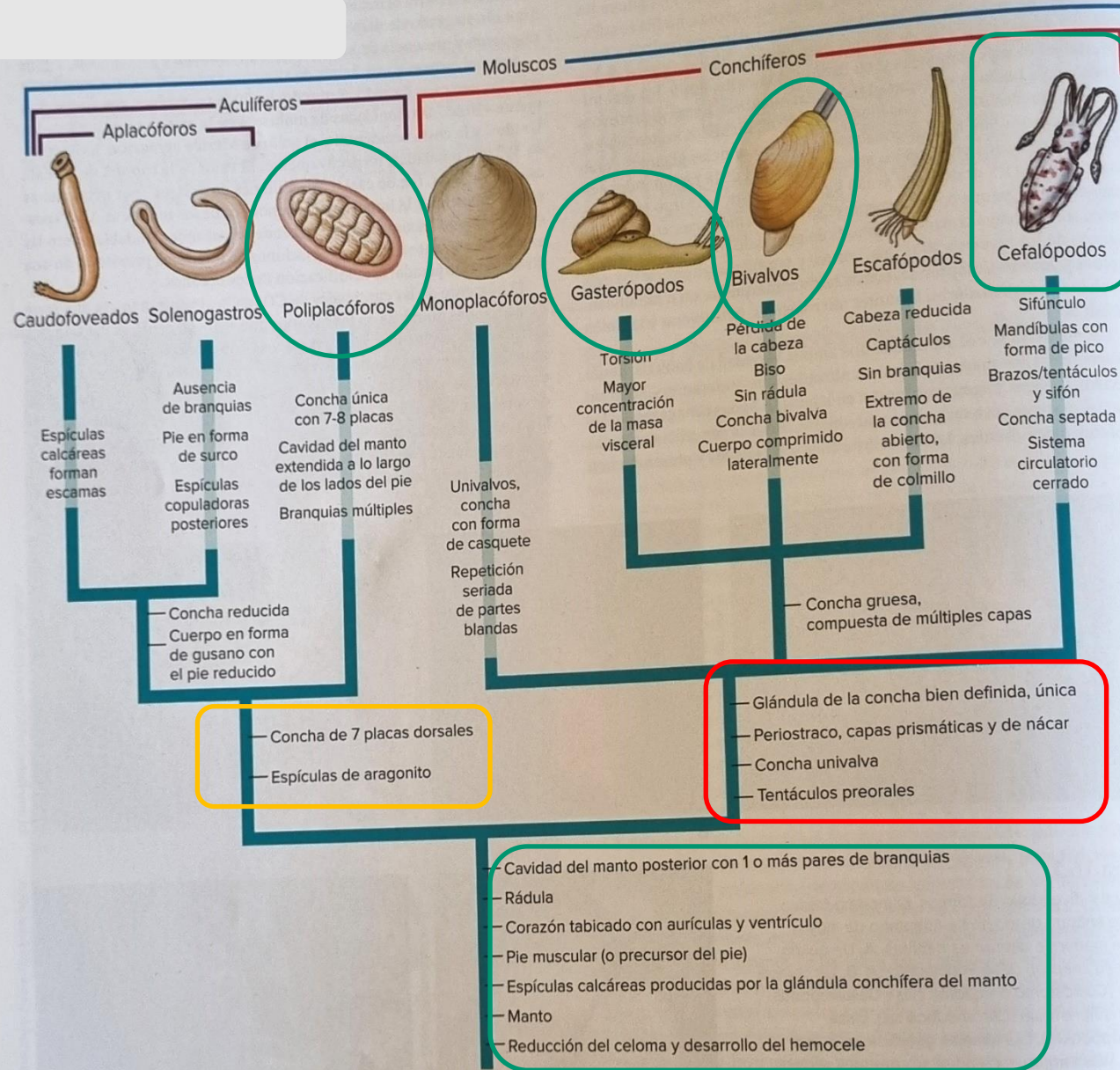
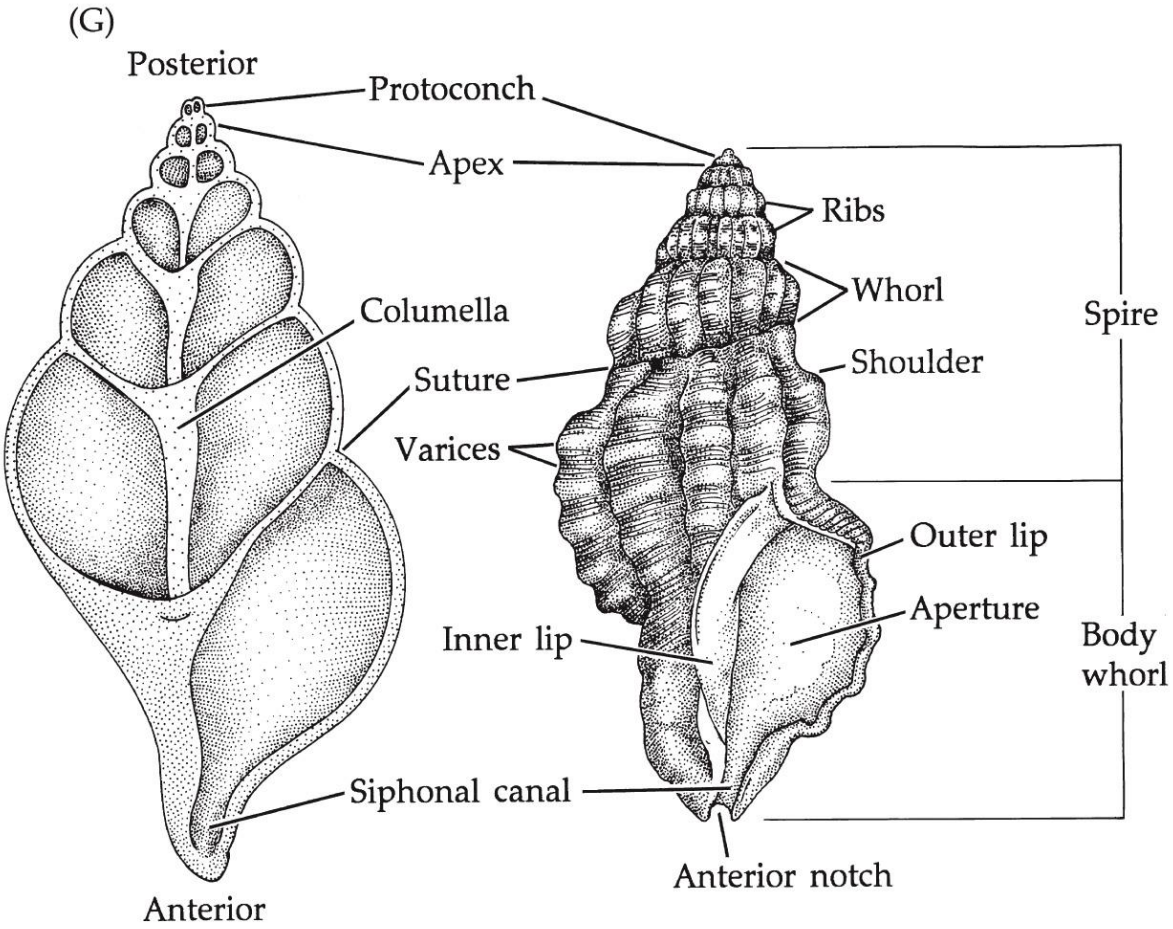
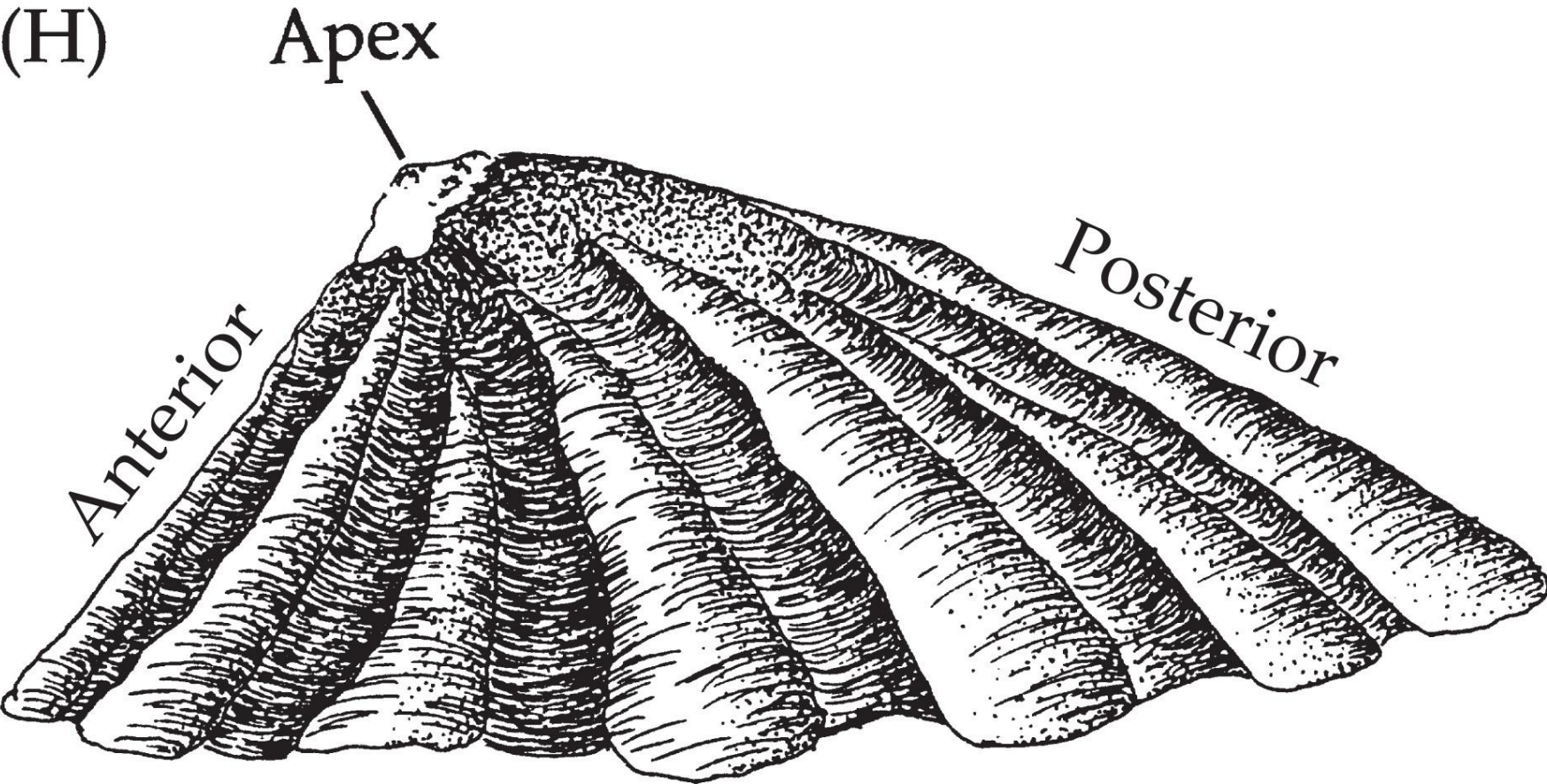


Figura 16.2 Cladograma que muestra las relaciones hipotéticas entre las clases de Moluscos. Se exponen las sinapomorfías que identifican los diferentes clados, aunque algunas de ellas se modifican o pierden en algunos descendientes. Por ejemplo, la concha univalva (así como la concha arrollada) se ha 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.

Figure 13.16 Shell morphology and terminology (Part 7)





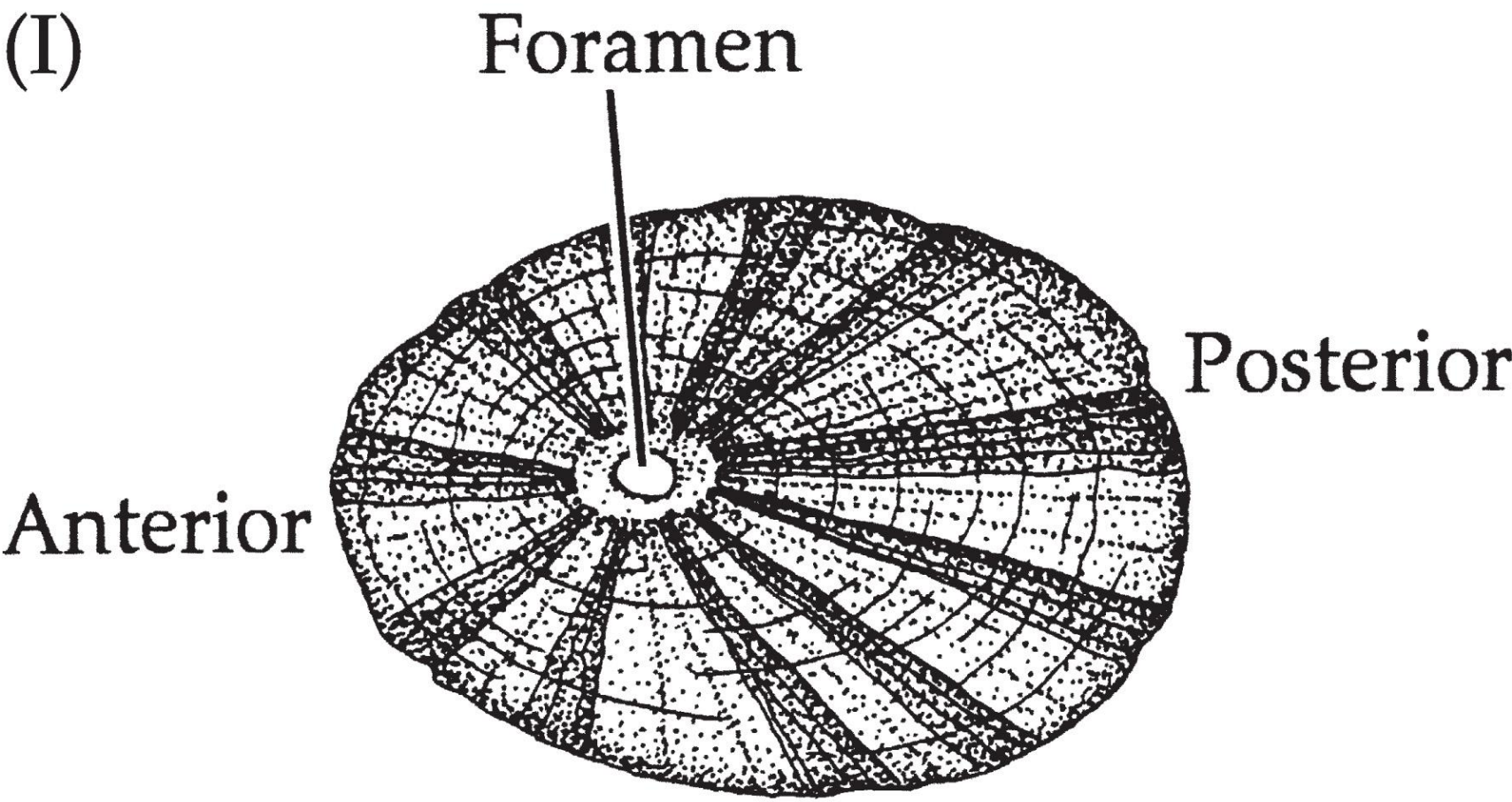
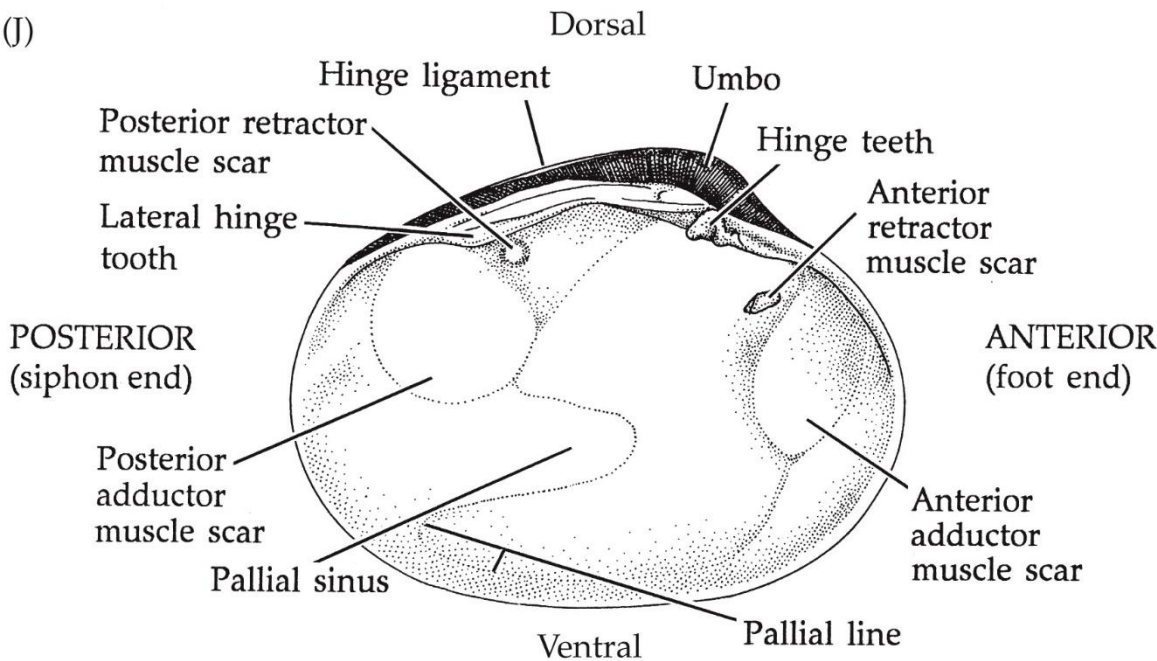


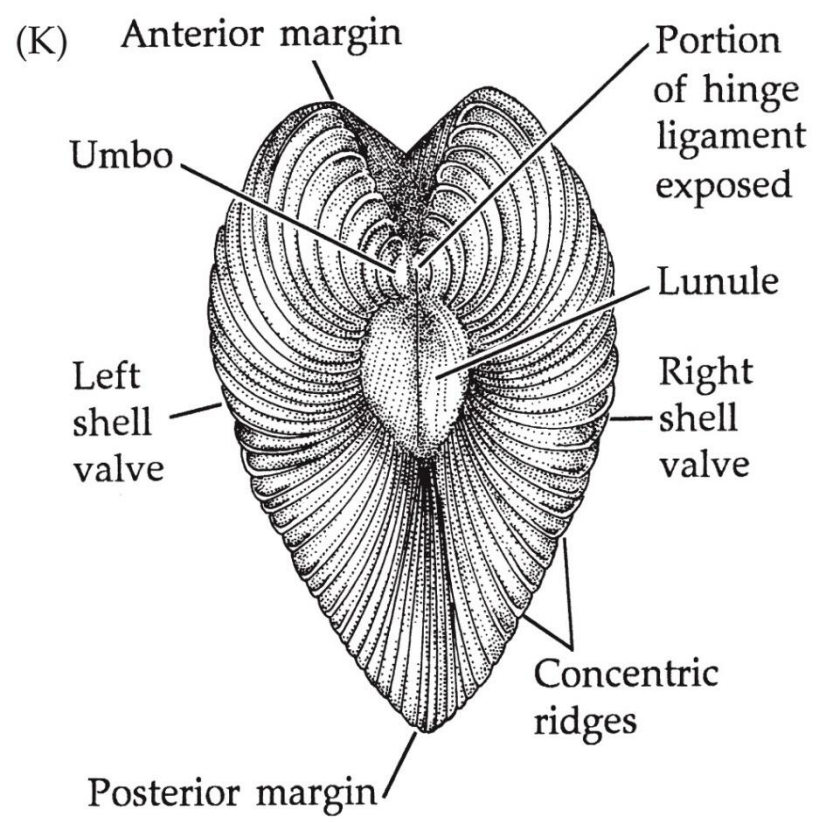
Figure 13.16 Shell morphology and terminology (Part 10)



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.16 (Part 10)
© 2023 Oxford University Press



Figure 13.16 Shell morphology and terminology (Part 11)



INVERTEBRATES 4e, Figure 13.16 (Part 11)
© 2023 Oxford University Press



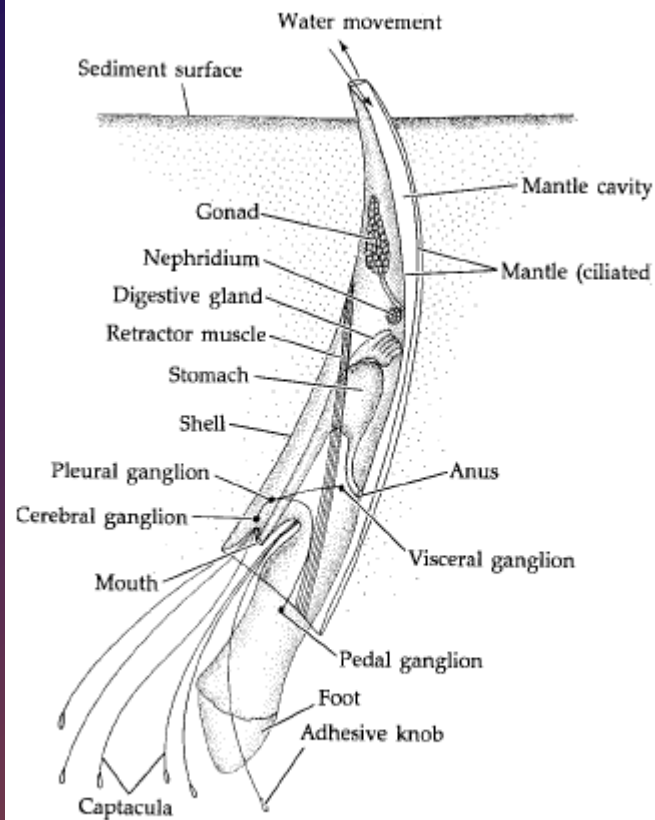
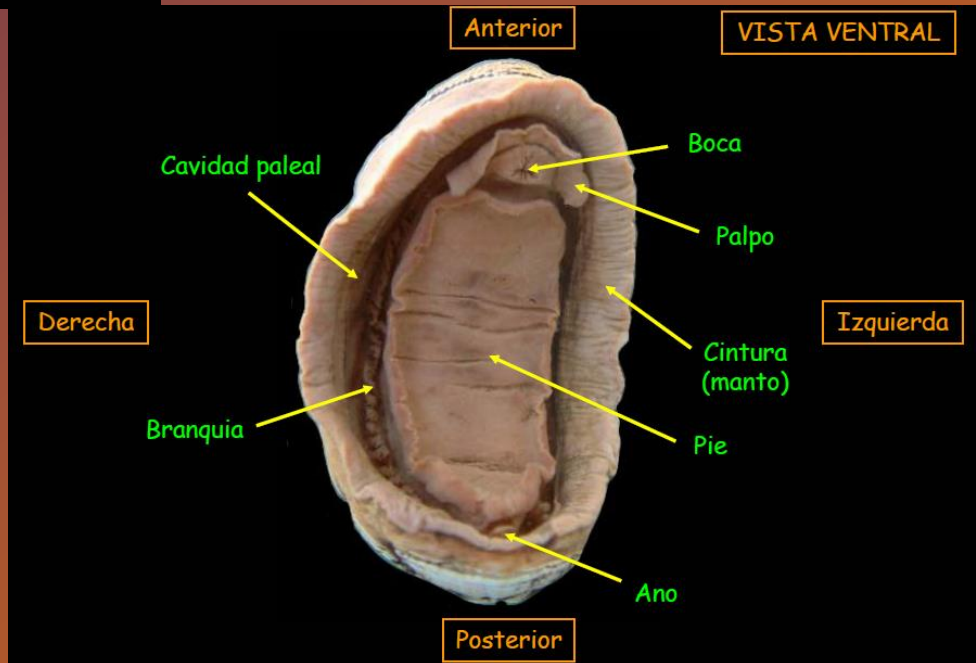
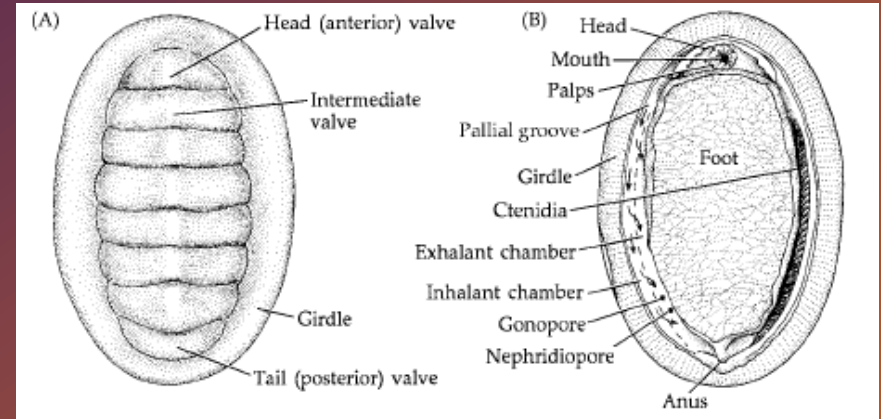
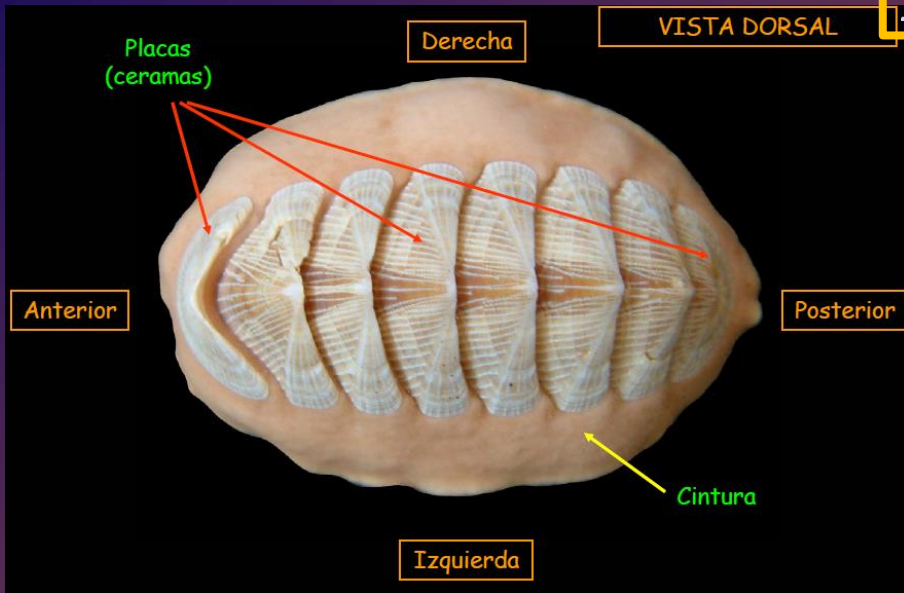


Figure 20.9 General anatomy of a scaphopod.



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



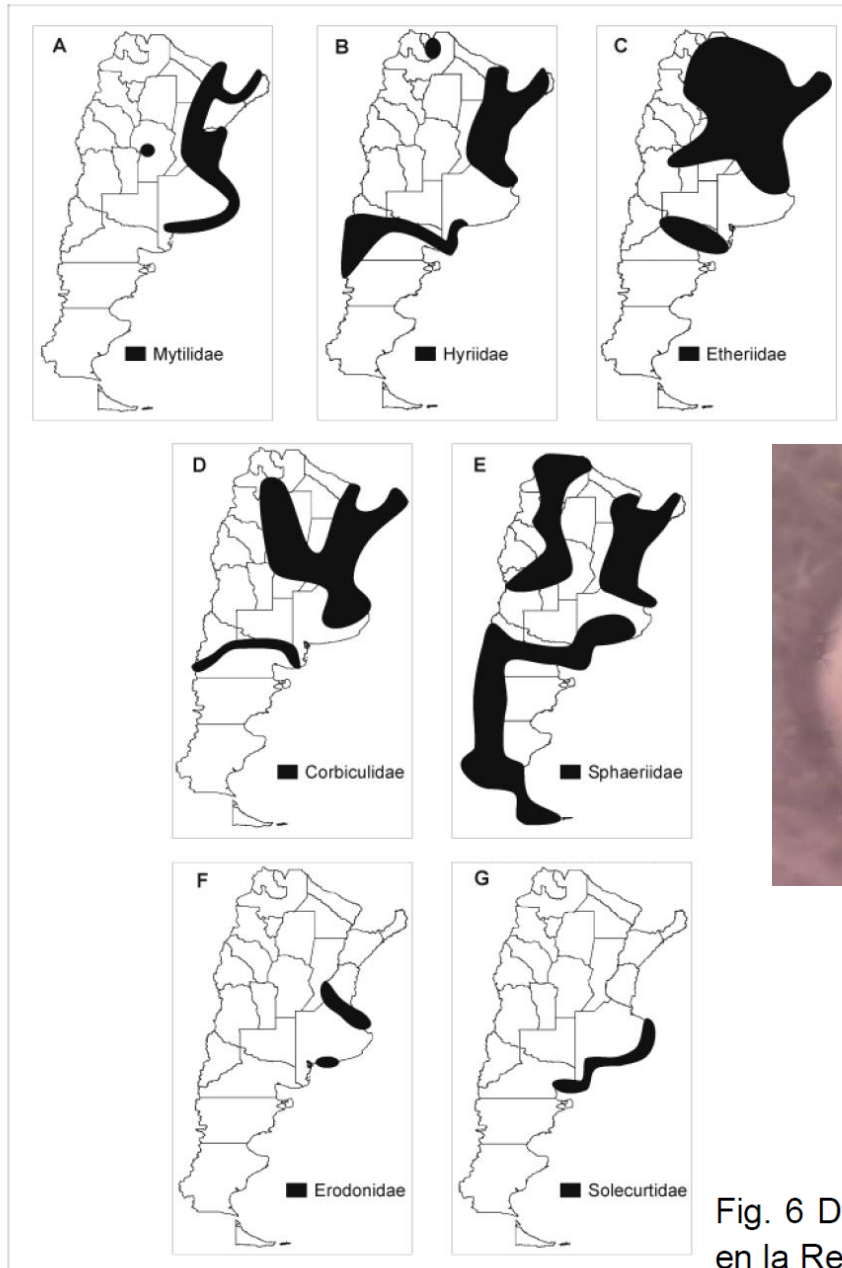


Fig. 6 Distribución de cada familia de Bivalvos dulceacuícolas en la República Argentina. (De Rumi *et al.* 2008: 32).

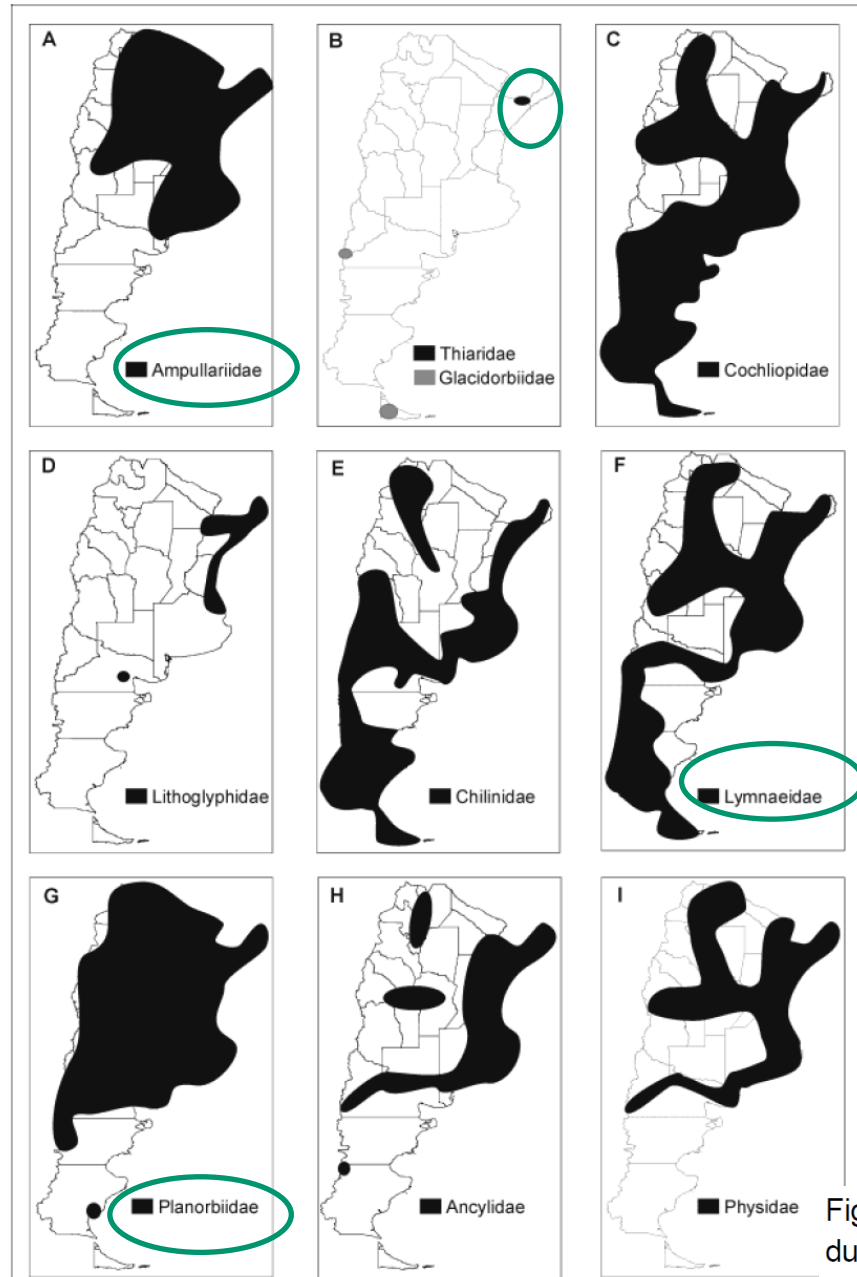
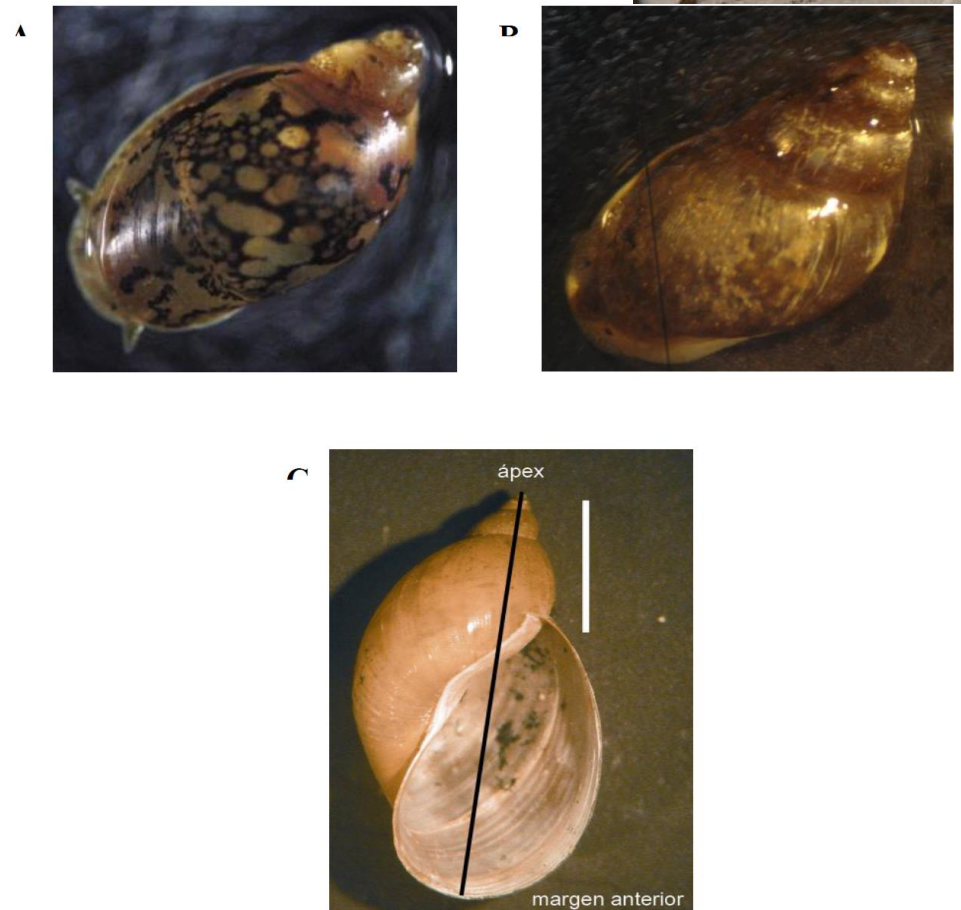
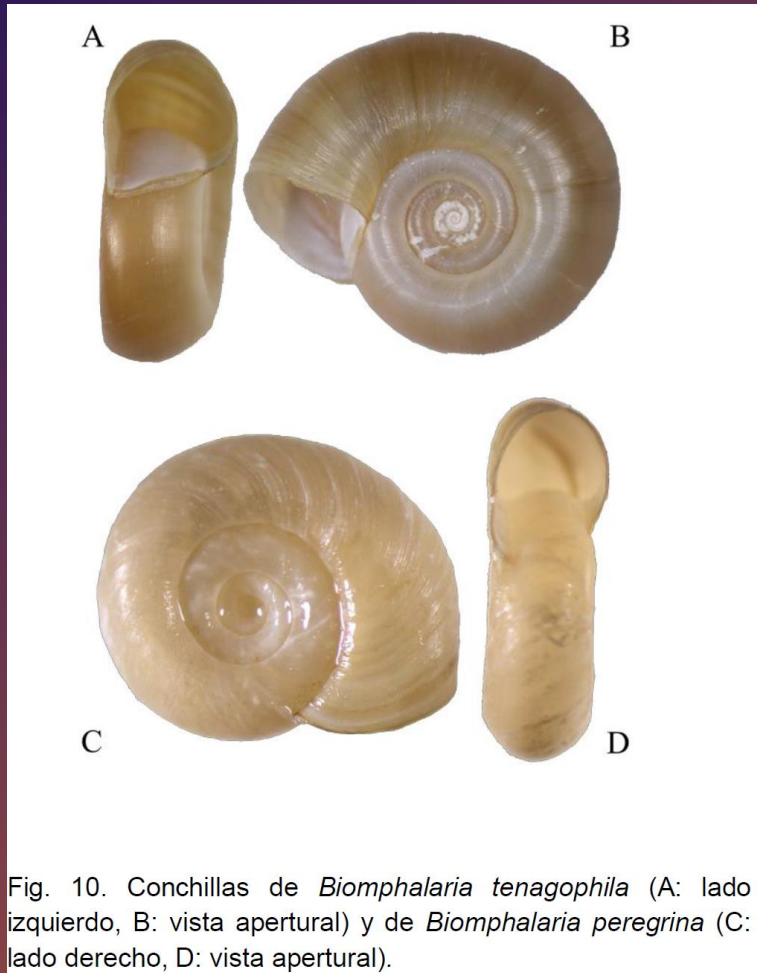


Fig. 5 Distribución de cada familia de Gastropoda dulceacuícolas en la República Argentina (De Rumi *et al.* 2008: 32).

IMPORTANCIA SANITARIA...



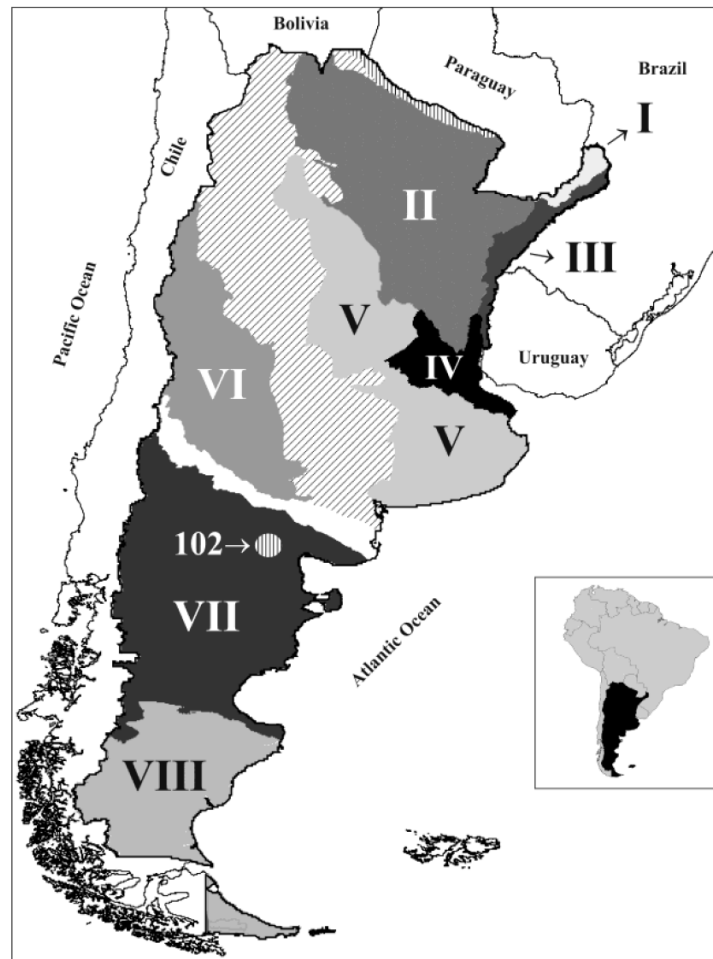


Fig. 7 Provincias argentinas de Gasterópodos limnícolas. I. Misionera; II. Paraná Medio; III. Río Uruguay; IV. Paraná inferior – Río de la Plata; V Central; VI Cuyo; VII. Patagonia Norte; VIII. Patagonia Sur. Zona de Transición (líneas diagonales); Cuencas no asociadas a ninguna provincia (líneas verticales); Cuencas sin registros (áreas en blanco). (De Núñez *et al.* 2010: 34).

Biodiversidad de MOLUSCOS MARINOS

Clase Gasterópoda

1- *Adelomelon ancilla* (LIGHTFOOT, 1786)



Localidad tipo: Estrecho de Magallanes.
Familia: Volutidae.

3- *Buccinanops globulosus* (KIENER, 1834)



Localidad tipo: Desconocida. Especie muy frecuente en las costas patagónicas.
Familia: Nassariidae.

5- *Epitonium georgettinum* (KIENER, 1838)



Localidad tipo: "el Océano Atlántico"
Familia: Epitoniidae

2- *Buccinanops cochlidium* (DILLWYN, 1817)



Localidad tipo: "Islas de los Mares del Sur".
Familia: Nassariidae.

4- *Buccinanops paytensis* (KIENER, 1834)



Localidad tipo: Payta, Perú, probablemente registrada erróneamente.
Familia: Nassariidae

6- *Fissurellidea patagonica* (STREBEL, 1907)



Localidad tipo: Isla Lennox, Chile
Familia: Fissurellidae

7- *Nacella magellanica* (GMELIN, 1791)



Localidad tipo: Estrecho de Magallanes.
Familia: Nacellidae.

8- *Nothocoelis isabelleana* (D'ORBIGNY, 1840)



Localidad tipo: Maldonado, Uruguay.
Familia: Naticidae.

9- *Odontocymbiola magellanica* (GMELIN, 1791)



Localidad tipo: Estrecho de Magallanes.
Familia: Volutidae.

10- *Pareuthria plumbea* (PHILIPPI, 1844)



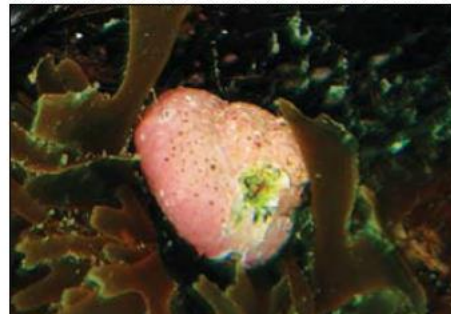
Localidad tipo: "República Chilense".
Familia: Buccinidae.

11- *Photinastoma taeniatum* (SOWERBY I, 1825)



Localidad tipo: Desconocida, Puerto Argentino,
Islas Malvinas, designada por Powell (1951).
Familia: Calliostomatidae.

12- *Tegula patagonica* (D'ORBIGNY, 1835)



Localidad tipo: Bahía de San Blas
Familia: Tegulidae

Clase Bivalvia

15- *Aequipecten tehuelchus* (D'ORBIGNY, 1842)



Localidad tipo: Bahía San Blas.
Familia: Pectinidae.

17- *Asthenothaerus rushii* (PILSBRY, 1897)



Localidad tipo: Bahía de Maldonado Uruguay.
Familia: Thracidae.

16- *Amiantis purpurata* (LAMARCK, 1818)



Localidad tipo: Desconocida, el autor menciona los mares de Brasil como posible procedencia.
Familia: Veneridae.

18- *Atrina seminuda* (LAMARCK, 1819)



Localidad tipo: "Los mares de América".
Familia: Pinnidae.

19- *Aulacomya atra* (MOLINA, 1782)



Localidad tipo: Desconocida.
Familia: Mytilidae.

20- *Dallocardia muricata* (LINNAEUS, 1758)



Localidad tipo: "Océano Europeo Austral".
Familia: Cardidae.

21- *Darina solenoides* (KING, 1832)



Localidad tipo: Puerto el Hambre, estrecho de
Magallanes.
Familia: Mactridae.

22- *Diplodonta patagonica* (D'ORIGNY, 1842)



Localidad tipo: Bahía de San Blas.
Familia: Ungulinidae.

23- *Ensis macha* (MOLINA, 1782)



Localidad tipo: Desconocida.
Familia: Pharidae.

24- *Eurhomalea exalbida* (DILLWYN, 1817)



Localidad tipo: Islas Malvinas, Argentina.
Familia: Veneridae.

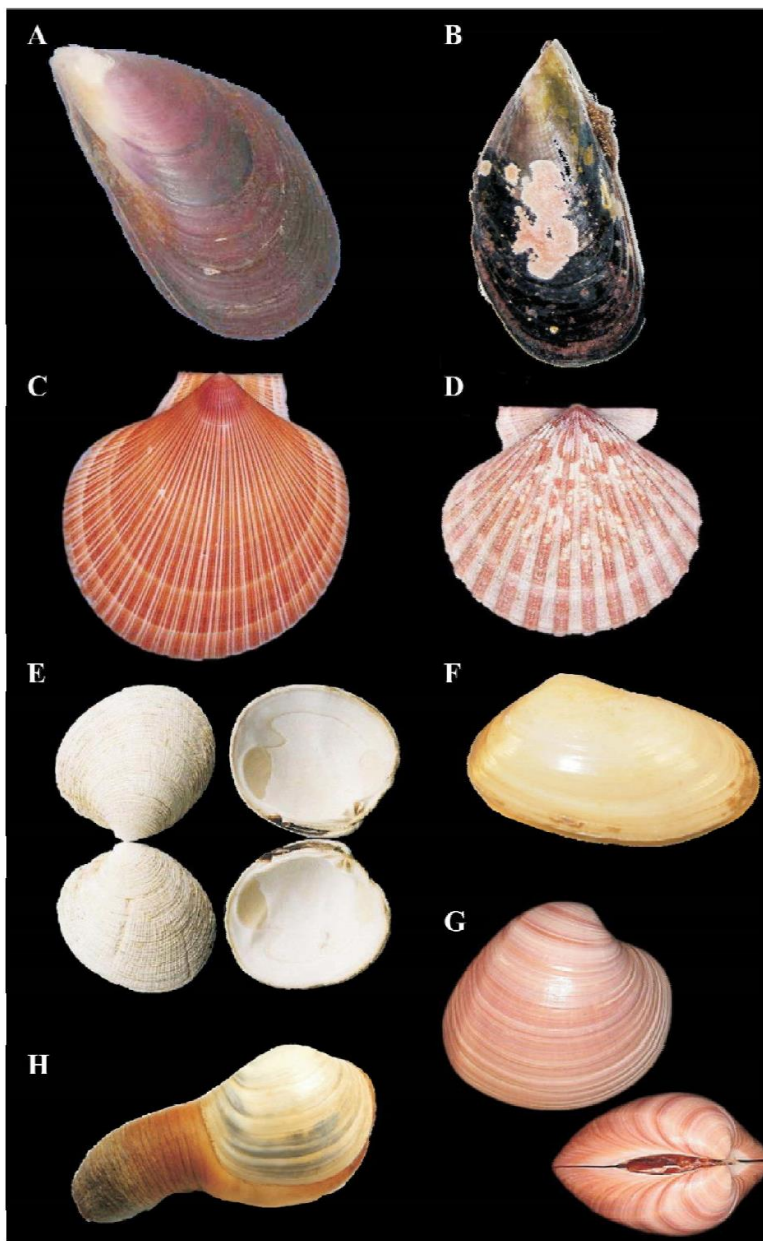


Figura 1. Algunos bivalvos de interés comercial en la Argentina. **A** *Mytilus edulis platensis*. **B** *Aulacomya atra*. **C** *Zygochlamys patagónica*. **D** *Aequipecten tehuelchus*. **E** *Ameghinomya antiqua*. **F** *Amarilladesma mactroides* **G** *Amiantis purpurata*. **H** *Panopea abbreviata* (imágenes modificadas de Boltovskoy (2008)).

Illex argentinus



16:51 46 %

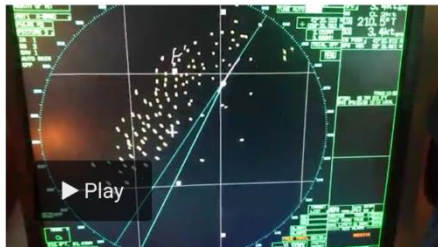
infobae.com/ecor

infobae

INFOBAE ECONOMICO

Pesca de calamar

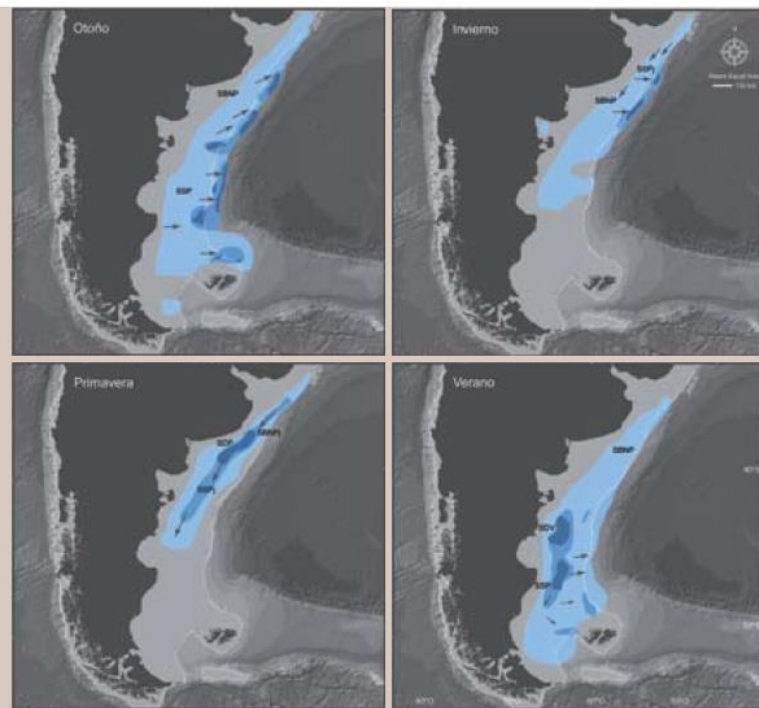
Pesca de calamar



Pesca de calamar

ÚLTIMAS NOTICIAS

A través de un acto virtual, la
Cámara de Comercio Argentino



DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DEL CALAMAR. El calamar argentino sostiene una de las pesquerías más selectivas y de mayor esfuerzo de la región. La especie migra anualmente a través de distintas jurisdicciones y zonas económicas exclusivas, aunque su manejo no refleja esta característica. El mapa representa

la distribución espacio-temporal de cuatro subpoblaciones de *Illex argentinus* (SBNP: Bonaerense Norpatagónica; SDP: Sudpatagónica; SDP: Desovante de primavera; SDV: Desovante de verano; j: juveniles de cada subpoblación). Mapa modificado de Brunetti, N. E. et al. (1998).

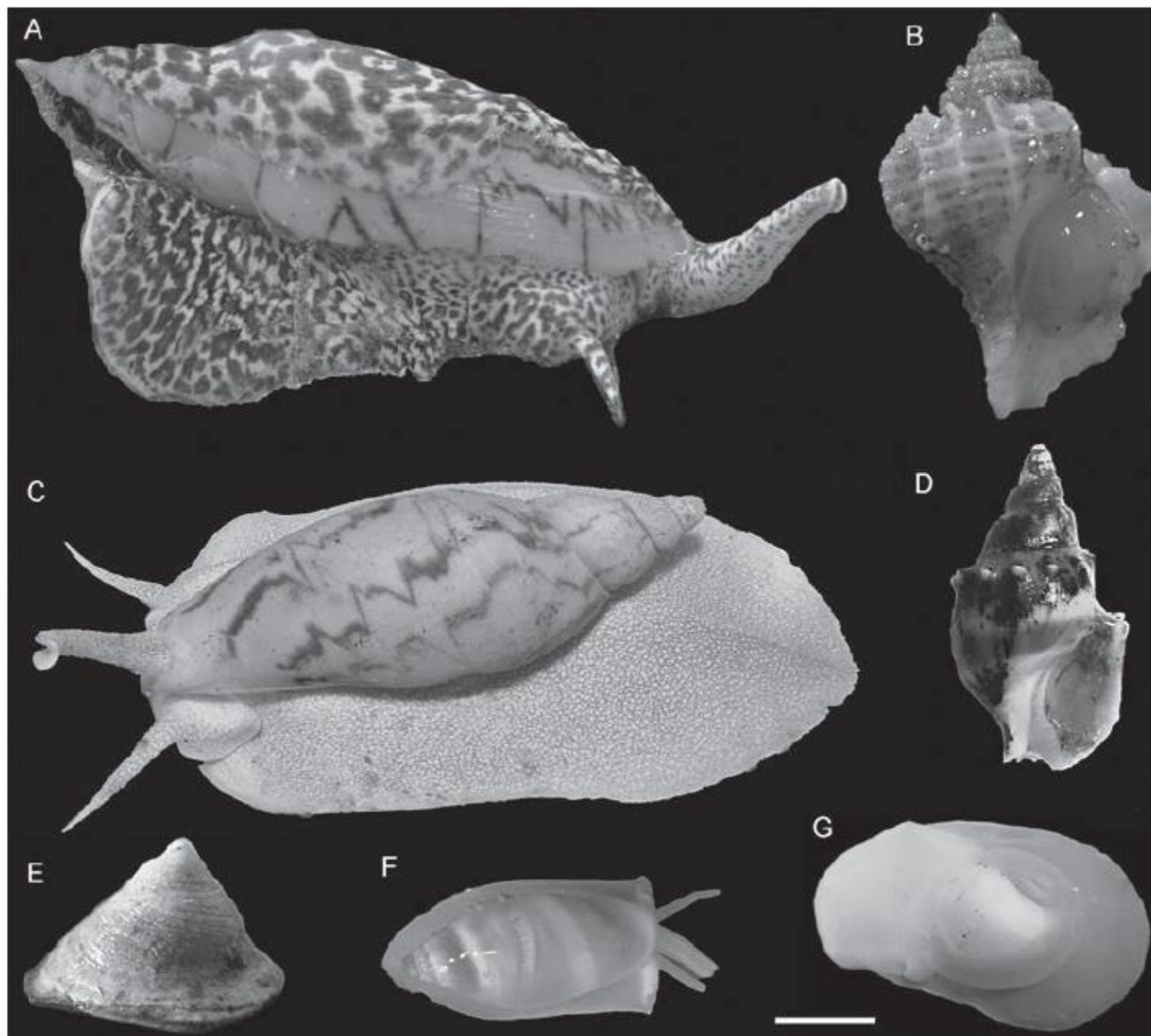


Figura 4: Gasterópodos del mar Argentino. Representantes de los principales grupos de caenogasteropodos. A. *Zidona dufresnei* B. *Trophon geversianus* C. *Adelomelon ancilla* D. *Buccinanops monilifer* E. *Trochita pileus* F. *Marginella warrenii*. G *Natica* sp. Barra de escala: A y C= 30 mm; B= 20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

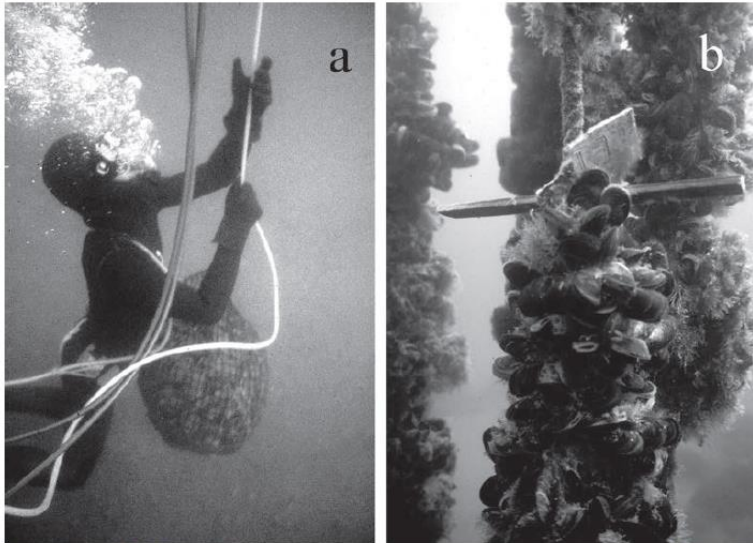


Figura 1: Métodos de explotación. a, Buzo marisquero con narguile extrayendo vieiras tehuelches de un banco del golfo San José (Chubut). b, Cuerdas de cultivo de mejillones en el golfo Nuevo (Chubut).

<http://www.fao.org/3/i0444s/i0444s00.htm>

Las perlas son otro producto importante de los bivalvos. Con mucho, el uso más común de los moluscos es como alimento. Comemos almejas, ostras, vieiras, mejillones, caracoles, abulones, calamares y pulpos, por nombrar solo algunos de los moluscos explotados comercialmente. A veces comemos el manto, a veces el pie y otras veces todo el cuerpo. Nuestra dependencia de estos animales nos obliga a ser buenos administradores de su entorno, manteniendo hábitats fluviales, costeros y oceánicos libres de contaminación y desarrollando prácticas de recolección sostenibles.

INFOGRAFÍA VIEIRA PATAGÓNICA

Zygochlamys patagonica

DÓNDE VIVE

Molusco bivalvo de aguas templado-frías. Habita en fondos blandos, con variable contenido de arena, principalmente en posición "reclinada". Poco móviles una vez que se asienta. Las poblaciones están estructuradas en varios bancos (agrupaciones) de dimensiones variables y discontinuas.

VALVA

Lisas en su cara interna y presentan costillas en su cara externa.

CICLO DE VIDA

Largo. Los desoves ocurren desde septiembre a marzo. Se registra un aumento de la edad máxima de 13 a 25 años de norte a sur -de la distribución geográfica en la que habita la especie-. La talla mínima de captura (55 mm de alto total) es alcanzada entre los 3 y 5 años dependiendo de la latitud. La talla máxima registrada es de 91 mm de alto total.

COLOR

De gran variedad, pueden ser blancas, rosadas, anaranjadas o marrones y/o presentar combinaciones entre estos colores. Comúnmente, la valva derecha presenta coloraciones más tenues que la izquierda.

CURIOSIDADES

- Los juveniles se encuentran fijados a las valvas de vieiras adultas.
- Los predadores de la vieira son caracoles y la estrella sol.
- La valva superior suele estar cubierta de organismos (esponjas, poliquetos, etc.).

CALLO

Conjunto de músculos abductores cuya función es abrir y cerrar las valvas (parte de la vieira que se comercializa).

ALIMENTACIÓN

Especie filtradora, retiene en sus palpos labiales partículas alimenticias, principalmente de fitoplancton*.

(*) Organismos dispersos en el agua que poseen capacidad fotosintética.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En el Océano Atlántico, los bancos de esta especie se encuentran desde el estuario del Río de la Plata hasta el sur de las Islas Malvinas, en profundidades que oscilan entre los 40 y 200 metros, presentándose las mayores densidades a lo largo de la isóbata* de los 100 metros.

(*) Línea con la que se unen en un mapa puntos de profundidades similares.



MÉTODO DE CAPTURA

La flota que opera sobre este recurso está compuesta por cuatro buques factoría (que procesan a bordo) equipados con tangones y redes de arrastre. El producto final (callo) es desembarcado ya envasado, para su exportación.

IMPORTANCIA PESQUERA

Se exporta principalmente a la Unión Europea y Estados Unidos.

TEMPORADA DE PESCA

Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic

Período de captura a lo largo de todo el año.



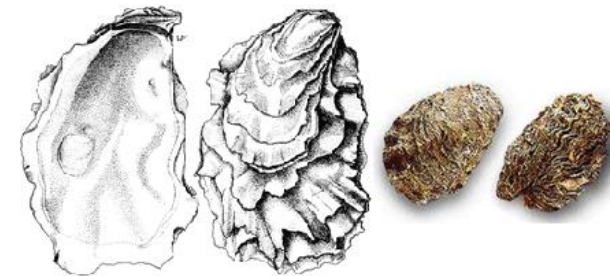
INIDEP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

Tabla 12.1 – Especies más conspicuas introducidas en Argentina.

= especie invasora en Argentina.

Grupo taxonómico	Especie	Primera cita	Lugar de origen	Distribución	Vector de introducción
BIVALVIA Mytilidae (Fig. 12.7a)	<i>Limnoperna fortunei</i> # (Dunker 1857)	Pastorino <i>et al.</i> (1993)	ríos de China y sureste de Asia	Cuenca del Plata y Cuenca del Guaíba	agua de lastre
Corbiculidae (Fig. 12.7b,c)	<i>Corbicula fluminea</i> # (Müller 1774)	Ituarte (1981)	sureste de Asia	Cuenca del Plata y Cuenca del Amazonas	ítem alimenticio o en el sedimento del lastre
	<i>Corbicula largillierti</i> (Phillipi 1844)	Ituarte (1981)	sureste de Asia	Cuenca del Plata y Cuenca del Guaíba	ítem alimenticio o en el sedimento del lastre
Ostreidae (Fig. 12.3A,B)	<i>Crassostrea gigas</i> # (Thunberg 1793)	Borges (1995)	costa occidental del Pacífico (Japón y Corea)	Bahía Anegada y costa sur de Argentina	cultivo comercial
GASTROPODA Muricidae (Fig. 12.7d)	<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes 1846)	Pastorino <i>et al.</i> (2000)	Mar de Japón, Mar Amarillo, este de China y Golfo de Bohai	estuario del Río de la Plata	agua de lastre ¿?
PHAEOPHYTA Alariaceae (Fig. 12.4A,B)	<i>Undaria pinnatifida</i> # (Suringar 1872)	Píriz & Casas (1994)	noreste de Asia (Japón, Corea y parte de China)	costa patagónica	agua de lastre o <i>fouling</i> en cascos de barcos
MALACOSTRACA Portunidae	<i>Carcinus maenas</i> (Linneo 1758)	Hidalgo <i>et al.</i> (2005)	noreste Atlántico europeo y norte de África	costa de la provincia de Chubut (Bahía Camarones)	¿?

Figura 5. Bivalvos dulciacuáticos invasores en el Río de la Plata. **A** *Corbicula fluminea*. **B** *Limnoperna fortunei*; imágenes tomadas por Gustavo Darriagn.



■ ALGUNOS MOLUSCOS CON COMPORTAMIENTO INVASOR INTRODUCIDOS EN LA ARGENTINA ■

Grupo taxonómico	Especie	Nombre vulgar	Origen	Distribución	Por qué llegó
Bivalvos de agua dulce					
<i>Mytilidae</i>	<i>Limnoperna fortunei</i>	Mejillón dorado	China y sudeste de Asia	Cuenca del Plata	Agua de lastre
<i>Corbiculidae</i>	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Sudeste de Asia	Cuenca del Plata	Ítem alimentario o agua de lastre
Bivalvos marinos					
<i>Ostreidae</i>	<i>Crassostrea gigas</i>	Ostra del Pacífico	Japón y Corea	Bahías Anegada y San Blas	Cultivo comercial
Caracoles de agua dulce					
<i>Thiaridae</i>	<i>Melanoides tuberculata</i>	Caracol malayo	Afro-asiática	Cuenca del Plata	Acuarismo
<i>Lymnaeidae</i>	<i>Lymnaea columella</i>		Filadelfia	Cuenca del Plata	
Caracoles marinos					
<i>Muricidae</i>	<i>Rapana venosa</i>		Mar de Japón, este de China	Ambas costas del Río de la Plata	Agua de lastre. Acuarismo
Caracoles terrestres					
<i>Helicidae</i>	<i>Cornu aspersum</i>	Caracol de jardín	Mediterráneo	Todo el país	Carnada
<i>Agriolimacidae</i>	<i>Deroceras</i> spp.	Babosas	Europa	Todo el país	
<i>Achatinidae</i>	<i>Achatina fulica</i>	Caracol gigante africano	África	Misiones	

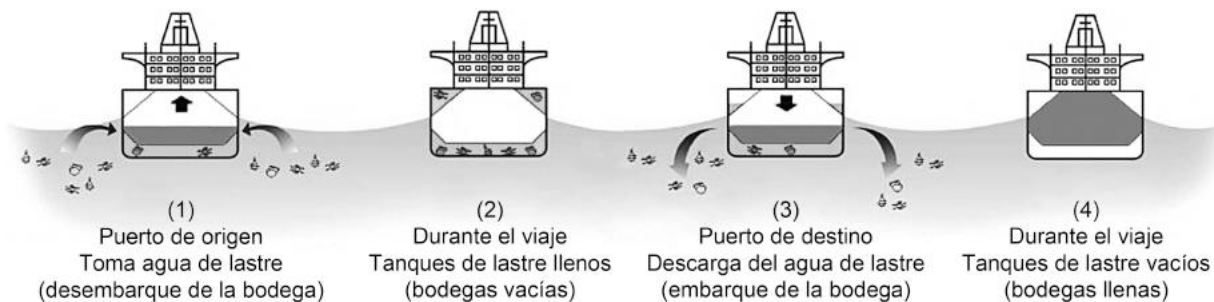


Figura 12.5 – Sección transversal de un buque que muestra la ubicación de los tanques de lastre y la dinámica del lastre.

Modificado de <<http://globallast.imo.org>>.

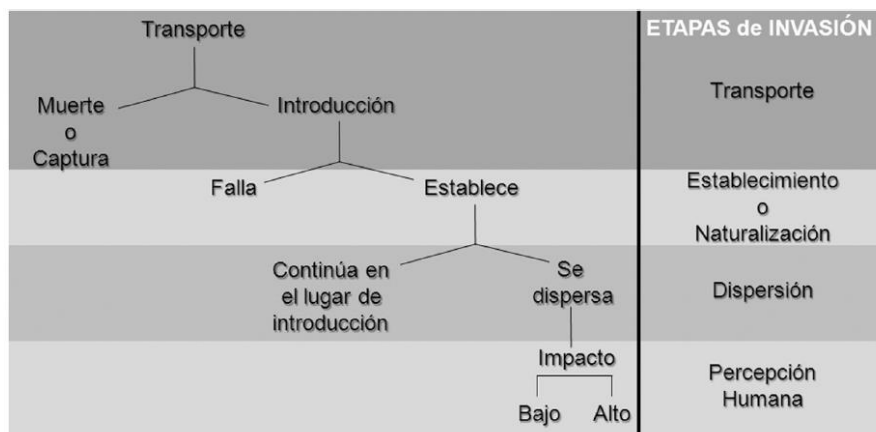


Figura 12.2 – Etapas del proceso de invasión.

Modificado de Lockwood et al. (2007).



Fig. 5. *Pomacea canaliculata* with *Limnoperna fortunei* attached to the umbilicus. Scale bar: 2 cm. (Photos: Gustavo Darrigran)

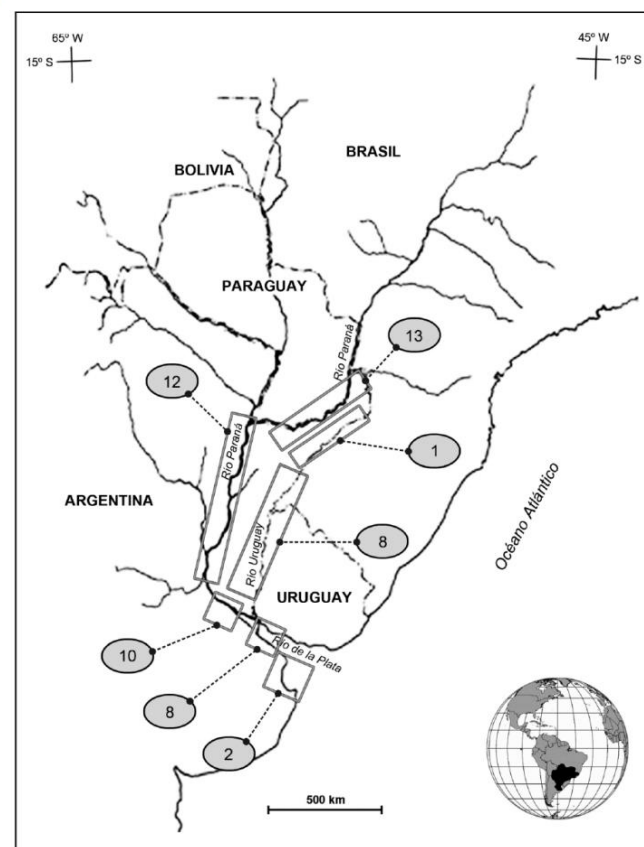


Figura 12.6 – Principales ríos de la Cuenca del Plata y cantidad de puertos. En los óvalos se señala el número de puertos existentes en cada área marcada.

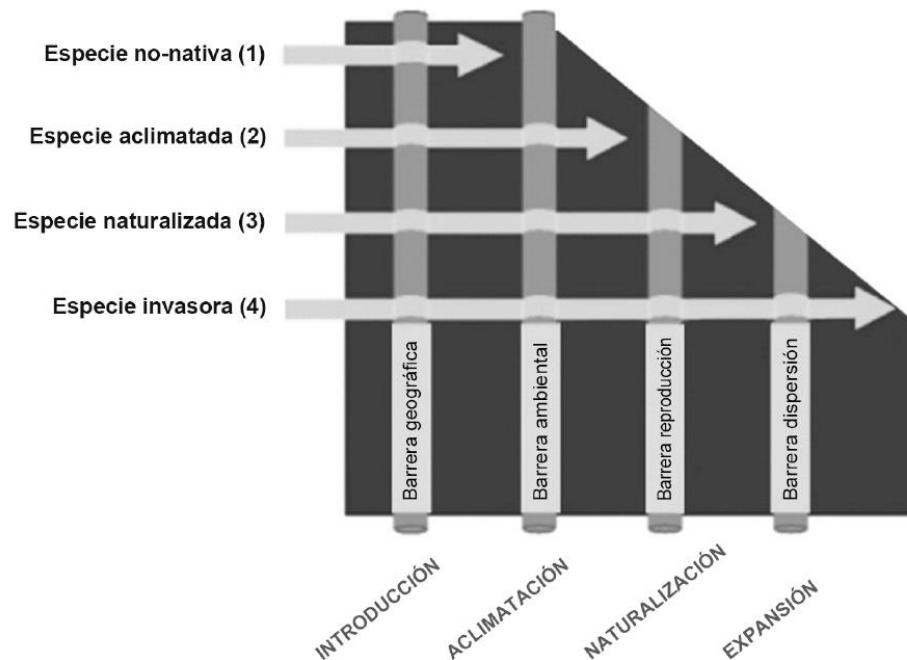
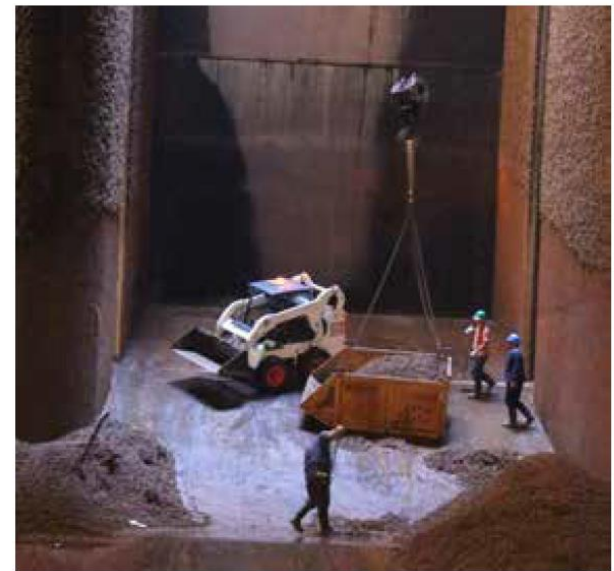


Figura 12.1 – Diagrama de la teoría de las barreras.

Las especies exóticas deben superar barreras geográficas, ambientales, de reproducción y de dispersión, antes de convertirse en invasoras.

Modificado de Richardson et al. (2000).



Limpeza de las paredes de las cámaras espiral de las turbinas de EBY para extraer el mejillón dorado *Limnoperna fortunei*

Biodiversity and Conservation
<https://doi.org/10.1007/s10531-022-02446-1>

REVIEW PAPER



The conservation of non-marine molluscs in South America: where we are and how to move forward

Igor C. Miyahira¹ · Cristhian Clavijo² · Claudia T. Calli³ ·
 María Gabriela Cuezco⁴ · Gustavo Darrigran⁵ · Suzete R. Gomes⁶ ·
 Carlos A. Lasso⁷ · Maria Cristina D. Mansur⁸ · Meire S. Pena⁹ · Rina Ramírez¹⁰ ·
 Rogério C. L. dos Santos³ · Sonia B. dos Santos¹¹ · Fabrizio Scarabino¹² ·
 Santiago H. Torres¹³ · Roberto E. Vogler¹⁴ · Robert H. Cowie¹⁵

Received: 7 February 2022 / Revised: 13 May 2022 / Accepted: 30 May 2022
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature B.V. 2022



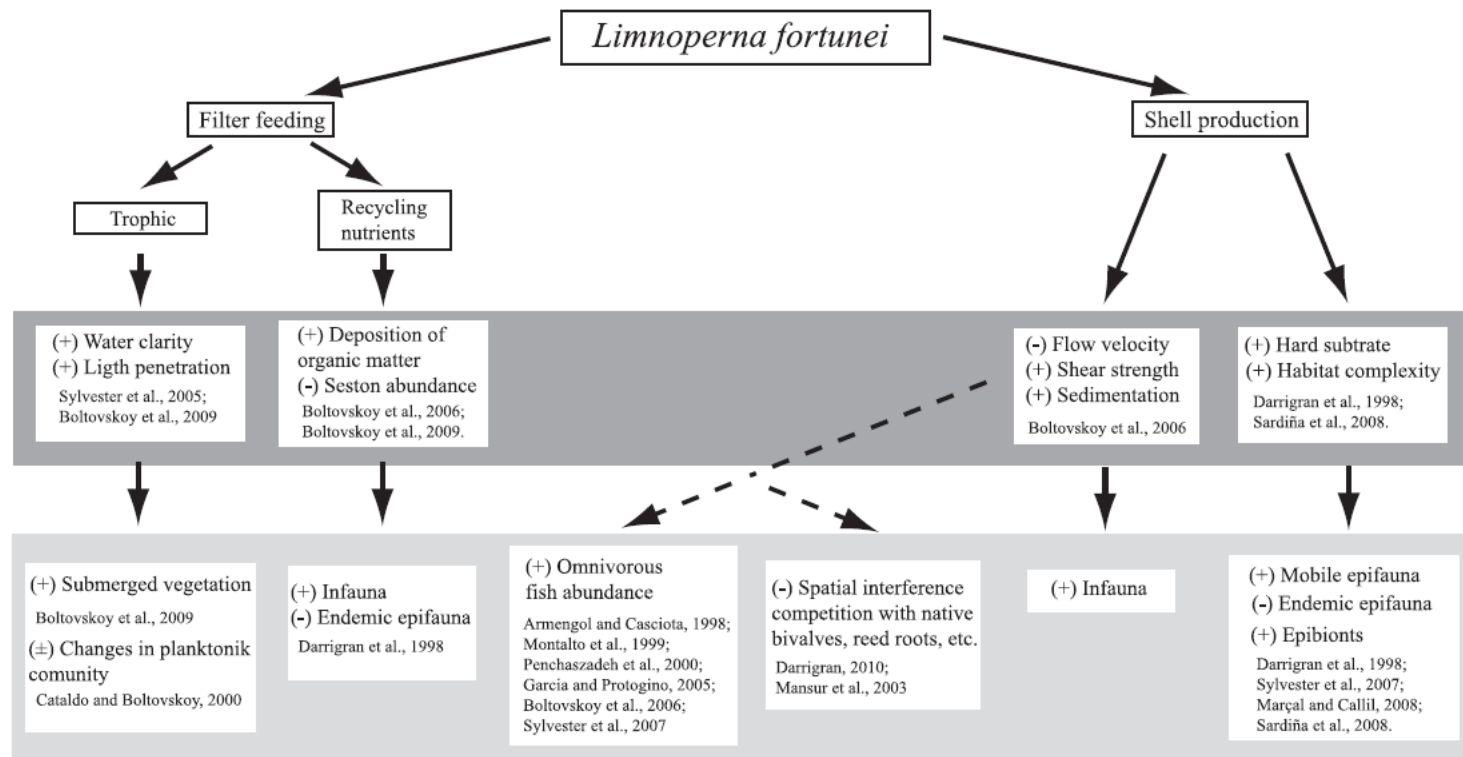


Fig. 1. General pathways of engineering effects by the golden mussel. Positive (+) and negative (-) effects are indicated. Direct (solid arrows) and indirect (dashed arrow) impacts of *Limnoperna fortunei* on invaded aquatic ecosystems. Dark gray: Effects on abiotic variables; light gray: Effects on biotic variables (modified from Sousa et al., 2009).

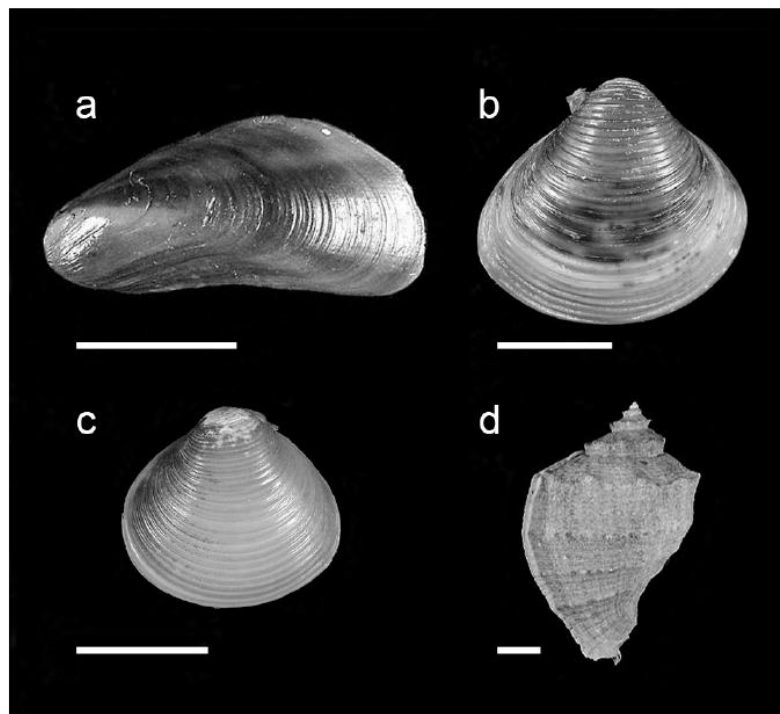


Figura 12.7 – *Especies no-nativas ingresadas por el Río de la Plata.*

a: Limnoperna fortunei; b: Corbicula fluminea; c: Corbicula largillierti; d: Rapana venosa. a y b son consideradas especies invasoras. Escalas: 1 cm.

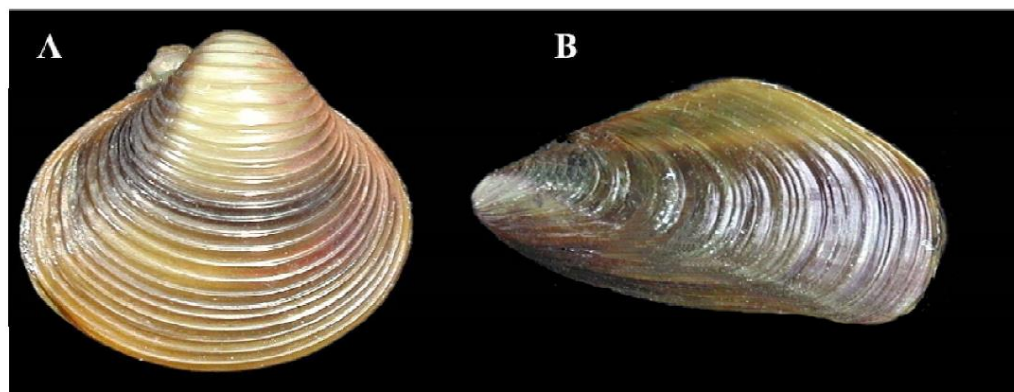
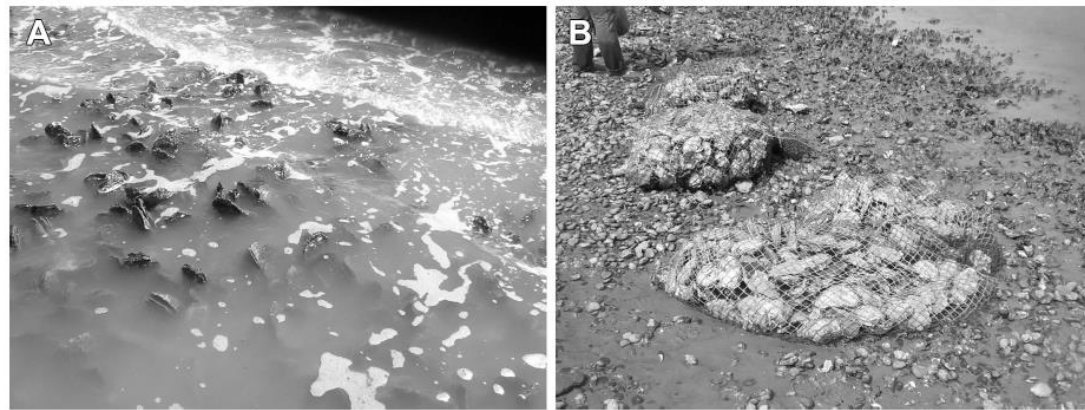


Figura 5. *Bivalvos dulciacuícolas invasores en el Río de la Plata. A Corbicula fluminea. B Limnoperna fortunei. Imágenes tomadas por Gustavo Darrigran.*



**Figura 12.3 – A: banco de ejemplares de *Crassostrea gigas*.
B: bolsa de cultivo con *C. gigas*.**

Crassostrea gigas se introdujo intencionalmente en Brasil y en Bahía San Blas, Bs. As., Argentina, en la década de 1980 (Borges 2005) con fines de cultivo. La experiencia fracasó. El emprendimiento fue abandonado y se formaron bancos de ostra del Pacífico. Imágenes gentileza de Cristina Rentero.



Figura 6. Ejemplares de *Limnoperna fortunei*. **A** Aglomerados dentro de un caño. **B** Adheridos a la rejilla de una toma de agua. **C y D** Adheridos a una red de cultivo de esturión (imágenes cedidas por Gustavo Darrigran).

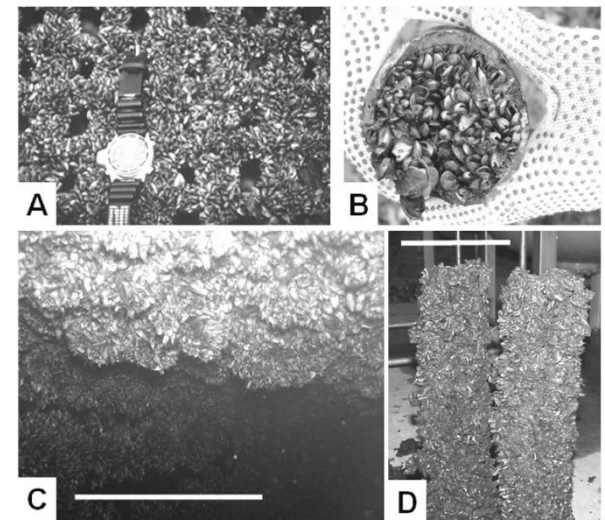


Figura 12.9 – Diferentes situaciones de macrofouling sobre sistemas de flujo de agua.

A: rejas para peces de una central térmica bonaerense, con poco espacio libre para el pasaje de agua dejado por el macrofouling ocasionado por el mejillón dorado; **B:** caño ocluido por el mejillón dorado; **C:** importante adherencia de mejillones dorados en el interior de un conducto de aspiración en una central nuclear (diciembre de 2005, Cuenca del Plata, escala: 30 cm); **D:** cartuchos de un filtro al inicio del sistema de refrigeración de una central hidroeléctrica (escala: 30 cm).



Helix sp



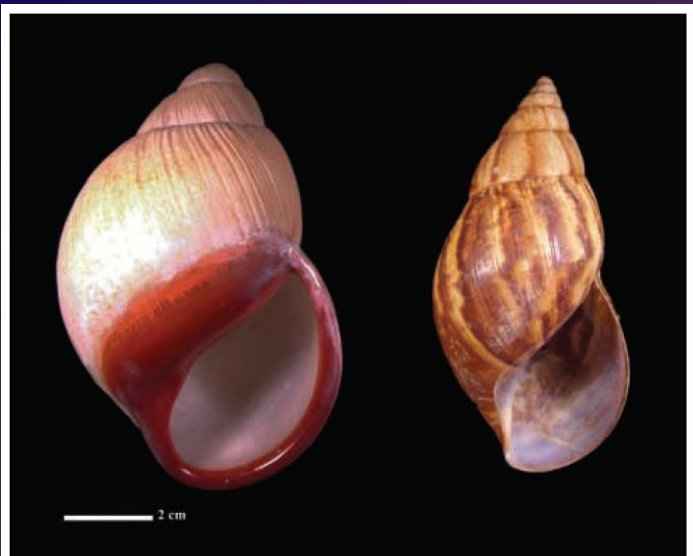
Otala sp



Rumina decollata



Limacidae



Conchilla de ejemplares adultos de *Megalobulimus* sp. (izquierda) y del caracol africano.

SITUACIÓN ACTUAL DEL CARACOL GIGANTE AFRICANO (*ACHATINA FULICA*) EN LA ARGENTINA

CURRENT STATUS GIANT AFRICAN SNAIL (*ACHATINA FULICA*)
IN ARGENTINA

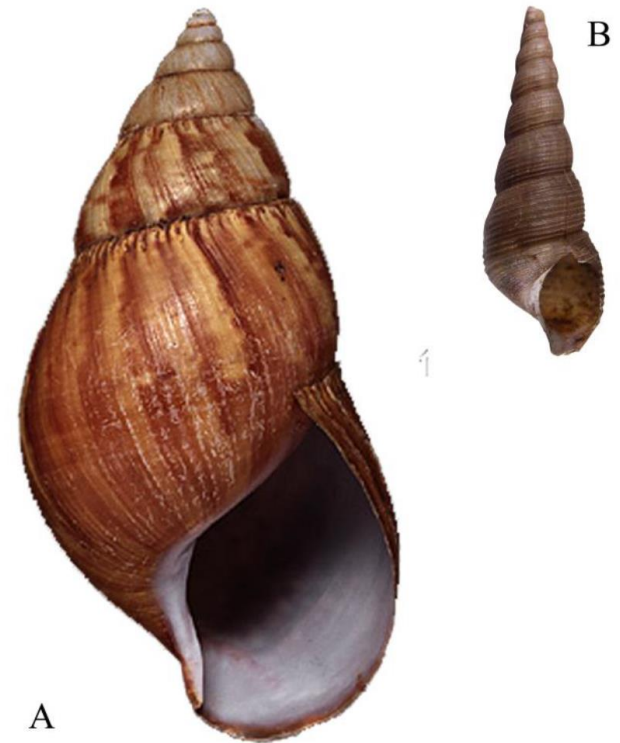
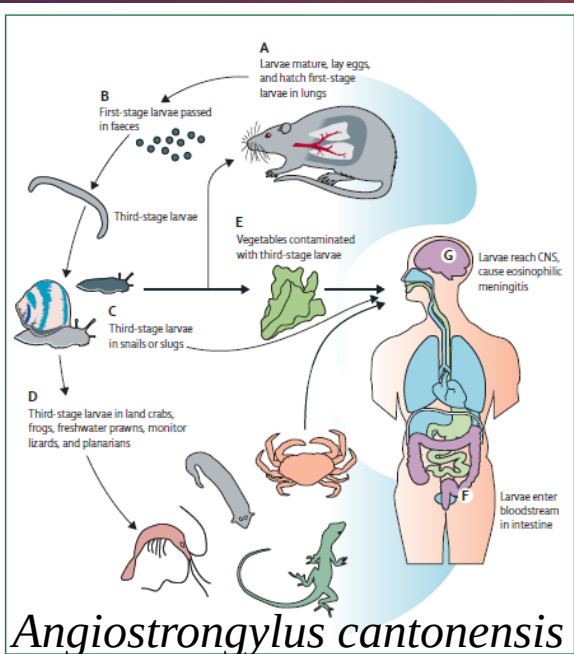


Fig. 15 Conchillas de *Achatina fulica* (A) y *Melanoides tuberculatus* (B).



INVASORAS...

Helicidae



Subulinidae





Megalobulimus sp

Clase Gastropoda

Phylum: MOLLUSCA

Clase: GASTROPODA

Subclase: Orthogastropoda

Superorden: Caenogastropoda

Orden: Architaenioglossa

Familia: AMPULLARIIDAE

Género: *Pomacea*

Especie: *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822).

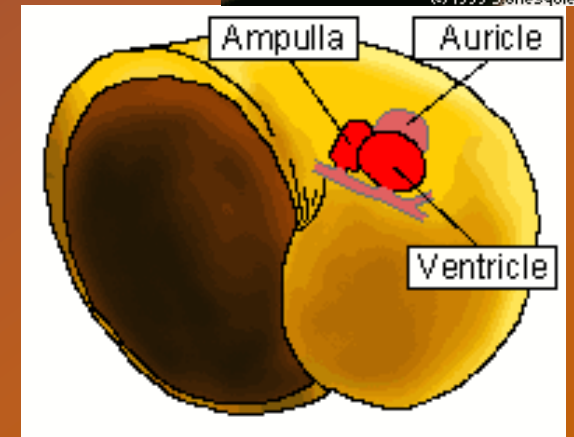
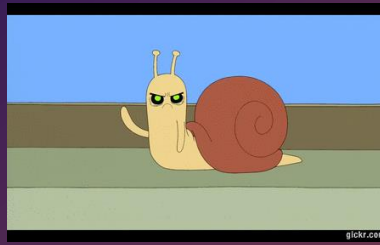




Fig. 5. *Pomacea canaliculata* with *Limnoperna fortunei* attached to the umbilicus. Scale bar: 2 cm. (Photos: Gustavo Darrigran)



Signatures of Divergence, Invasiveness, and Terrestrialization Revealed by Four Apple Snail Genomes

Jin Sun,^{1,†} Huawei Mu,^{1,2} Jack C.H. Ip,^{1,2} Runsheng Li,^{1,2} Ting Xu,² Alice Accorsi,^{3,4} Alejandro Sánchez Alvarado,^{3,4} Eric Ross,^{3,4} Yi Lan,¹ Yanan Sun,¹ Alfredo Castro-Vazquez,^{5,6} Israel A. Vega,^{5,6} Horacio Heras,^{7,8} Santiago Ituarte,⁷ Bert Van Bocklaer,⁹ Kenneth A. Hayes,¹⁰ Robert H. Cowie,¹¹ Zhongying Zhao,² Yu Zhang,^{*,12} Pei-Yuan Qian,^{*,1} and Jian-Wen Qiu^{*,2}

¹Department of Ocean Science, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China

²Department of Biology, Hong Kong Baptist University, Hong Kong, China

³Howard Hughes Medical Institute, Kansas City, MO

⁴Stowers Institute for Medical Research, Kansas City, MO

⁵Instituto de Histología y Embriología (IHEM-CONICET), Mendoza, Argentina

⁶Instituto de Fisiología (FCM-UNCuyo), Mendoza, Argentina

⁷Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata "Prof. Dr. Rodolfo R. Brenner", INIBIOLP, CONICET CCT La Plata—Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina

⁸Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina

⁹Centre national de la recherche scientifique (CNRS), UMR 8198 Evolution, Ecology, Paleontology, Université de Lille, Lille, France

¹⁰Bernice Pauahi Bishop Museum, Honolulu, HI

¹¹Pacific Biosciences Research Center, University of Hawaii, Honolulu, HI

¹²Shenzhen Key Laboratory of Marine Bioresource and Eco-environmental Science, College of Life Sciences and Oceanography, Shenzhen University, Shenzhen, China

[†]These authors contributed equally to this work.

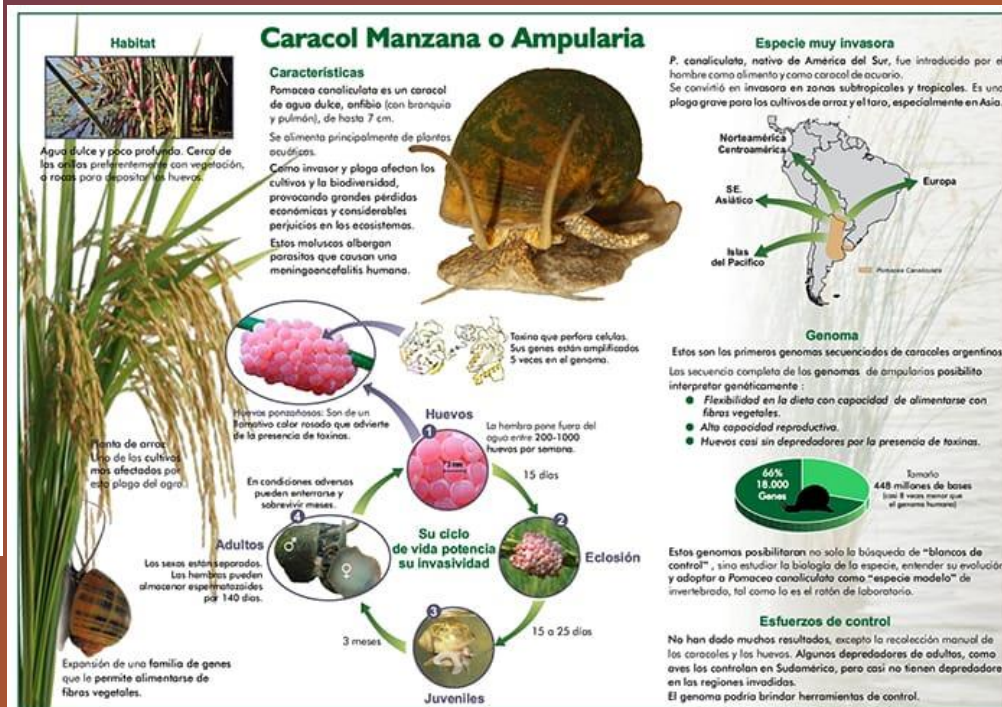
*Corresponding authors: E-mails: biozy@szu.edu.cn; boqianpy@ust.hk; qiuwj@hkbu.edu.hk.

Associate editor: Claudia Russo

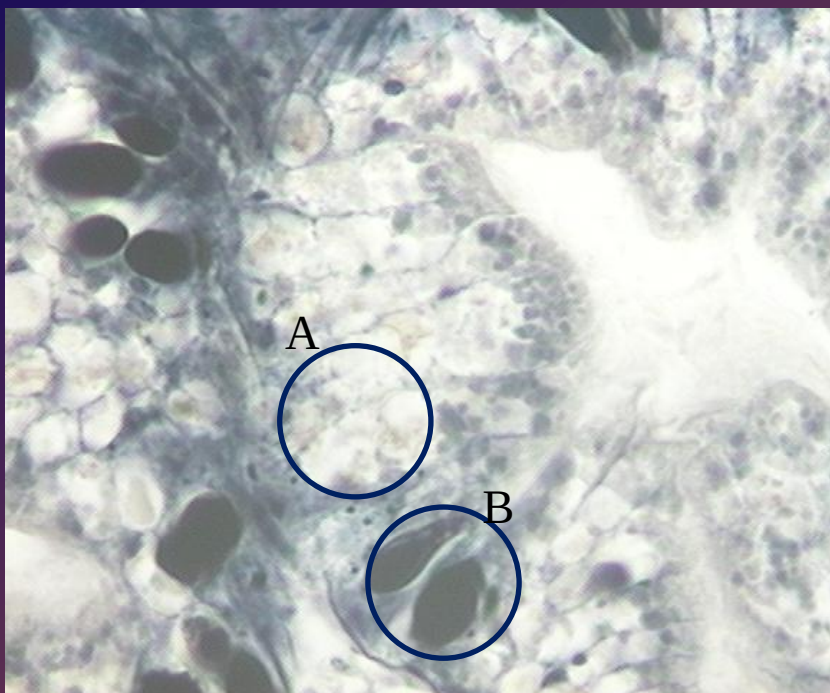
Data reported in this article have been deposited in the GenBank database: genome assemblies and reads (Bioproject No: PRJNA523959 for *P. canaliculata*, PRJNA523958 for *P. maculata*, PRJNA445755 for *M. cornuarietis*, and PRJNA523095 for *L. nyassanus*) and transcriptome sequences (Bioproject PRJNA473031 and PRJNA473253). Whole Genome Shotgun project numbers SRJH000000000, SRHC000000000, SMMW000000000 and SMGT000000000. The genome assemblies and annotations are also available from the Dryad Digital Repository at <https://doi.org/10.5061/dryad.15nd8v3>. Whole Genome Shotgun project numbers SRJH000000000, SRHC000000000, SMMW000000000 and SMGT000000000. The genome assemblies and annotations are also available from the Dryad Digital Repository at <https://doi.org/10.5061/dryad.15nd8v3>. Some of the raw transcriptome data used in this study can be accessed from the Stowers Original Data Repository at <http://www.stowers.org/research/publications/libpb-1311>.

Abstract

The family Ampullariidae includes both aquatic and amphibious apple snails. They are an emerging model for evolutionary studies due to the high diversity, ancient history, and wide geographical distribution. Insight into drivers of ampullariid evolution is hampered, however, by the lack of genomic resources. Here, we report the genomes of four ampullariids spanning the Old World (*Lanistes nyassanus*) and New World (*Pomacea canaliculata*, *P. maculata*, and *Marisa cornuarietis*) clades. The ampullariid genomes have conserved ancient bilaterian karyotype features and a novel *Hox* gene cluster rearrangement, making them valuable in comparative genomic studies. They have expanded gene families related to environmental sensing and cellulose digestion, which may have facilitated some ampullariids to become notorious invasive pests. In the amphibious *Pomacea*, novel acquisition of an egg neurotoxin and a protein for making the calcareous eggshell may have been key adaptations enabling their transition from underwater to terrestrial egg deposition.







Volume 32 | Issue 10 | October 2013
ISSN 0730-7268

Environmental Toxicology and Chemistry

Imposex and novel mechanisms of reproductive failure induced by tributyltin (TBT) in the freshwater snail *Pomacea canaliculata*

Maximiliano Giraud-Billoud; Israel A. Vega;
Rodolfo G. Wuilloud; María E. Clément;
Alfredo Castro-Vazquez



¿Cuáles son sus atributos que permiten señalarla como una especie bioindicadora?

Baja movilidad individual
(Seuffert and Martín 2012)

**Distribuida
Alrededor del
mundo**
(Hayes y col., 2008)

**Adaptable y resistente a
múltiples condiciones
ambientales**
(Albrecht y col., 1999
Tamburi & Martin, 2011)



**Poblaciones
naturales
importantes**

Mantenida en cautiverio
(Albrecht, tesis doctoral, 1998)

**Ciclo vital de 1-3 años
dependiendo del clima**
Estebenet and Martín 2002; Yoshida et al. 2009

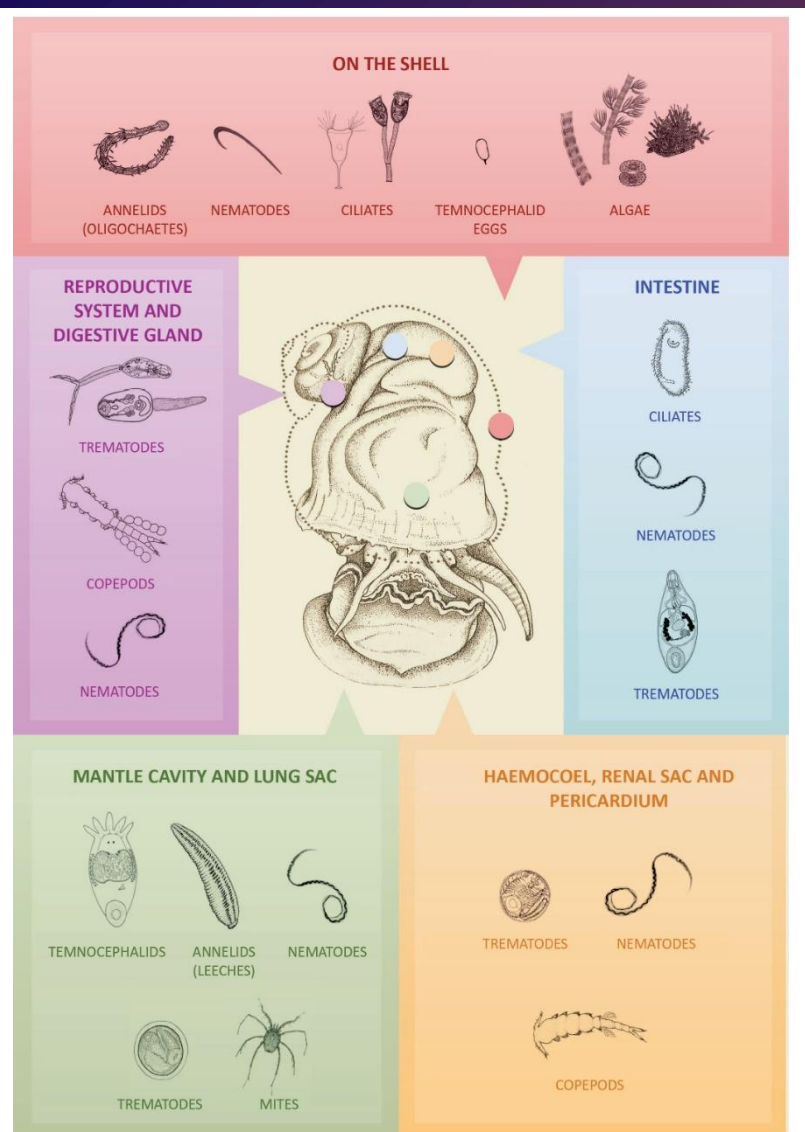


Fig. 1. The main taxonomic groups associated with various parts of the body and shell of apple snails.

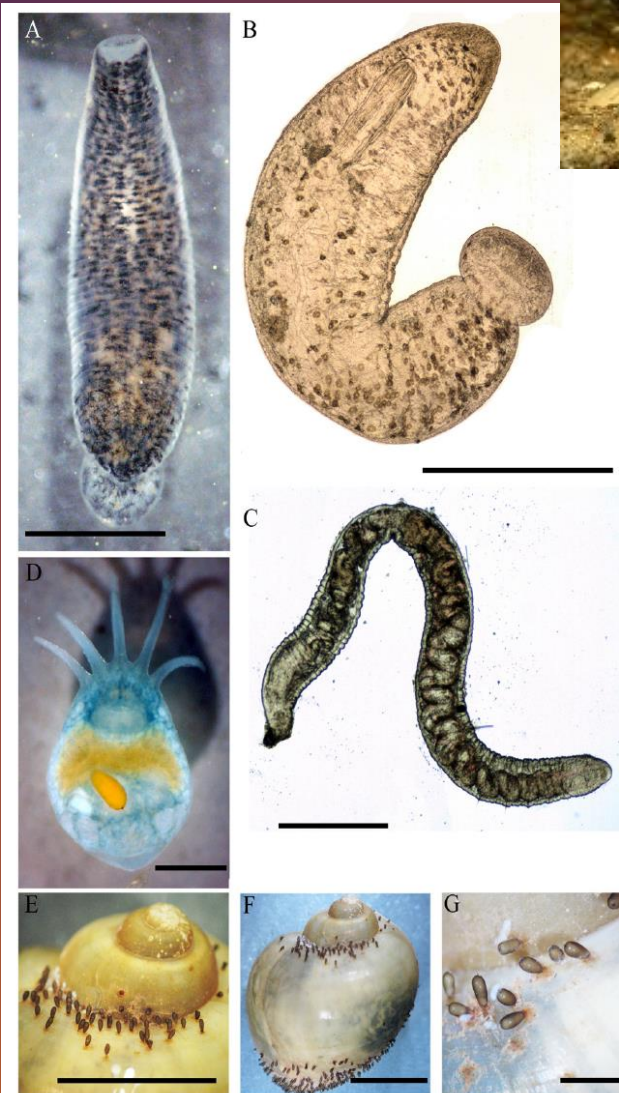
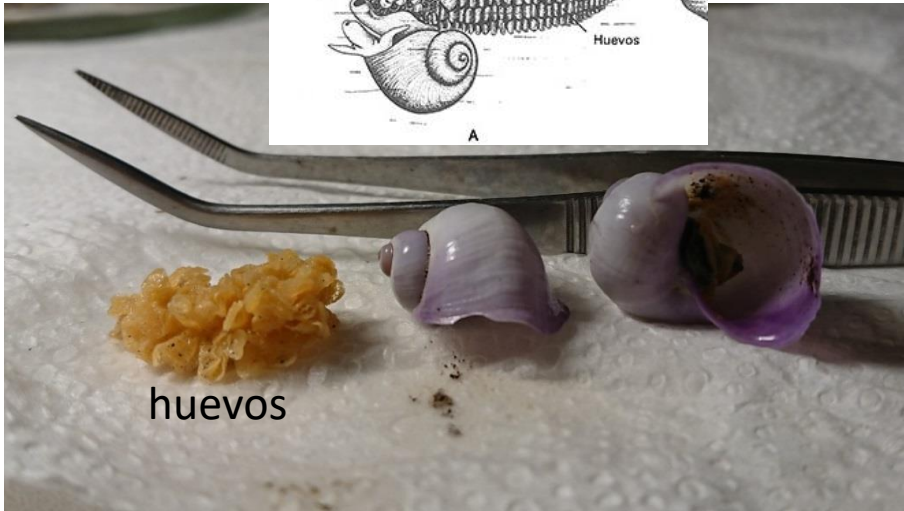
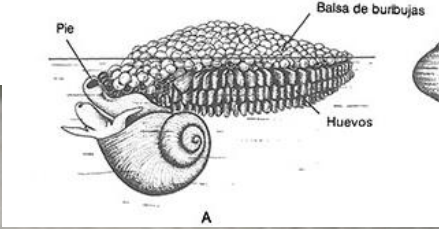


Fig. 3. Commensals of the mantle cavity of *Pomacea canaliculata*. A: general view of *Helobdella ampullariae*. B: detail of *H. ampullariae* under optical microscope. C: Oligochaeta. D: *Temnocephala iheringi*. E-G: eggs of *T. iheringi*. Scale bars, A, B: 2 mm; C, G: 1 mm; D: 500 µm; E: 6 mm, F: 10 mm.





GASTROPODOS MARINOS

Conidae



columela

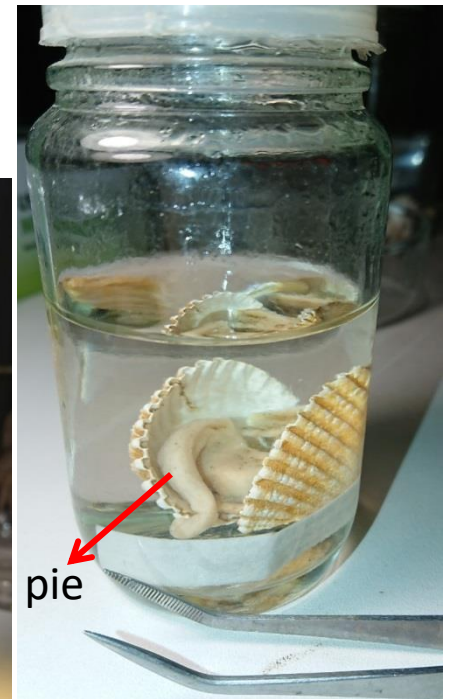


Unionidae
(agua dulce; larva gloquidio)



Spondylus sp

Limnoperma sp



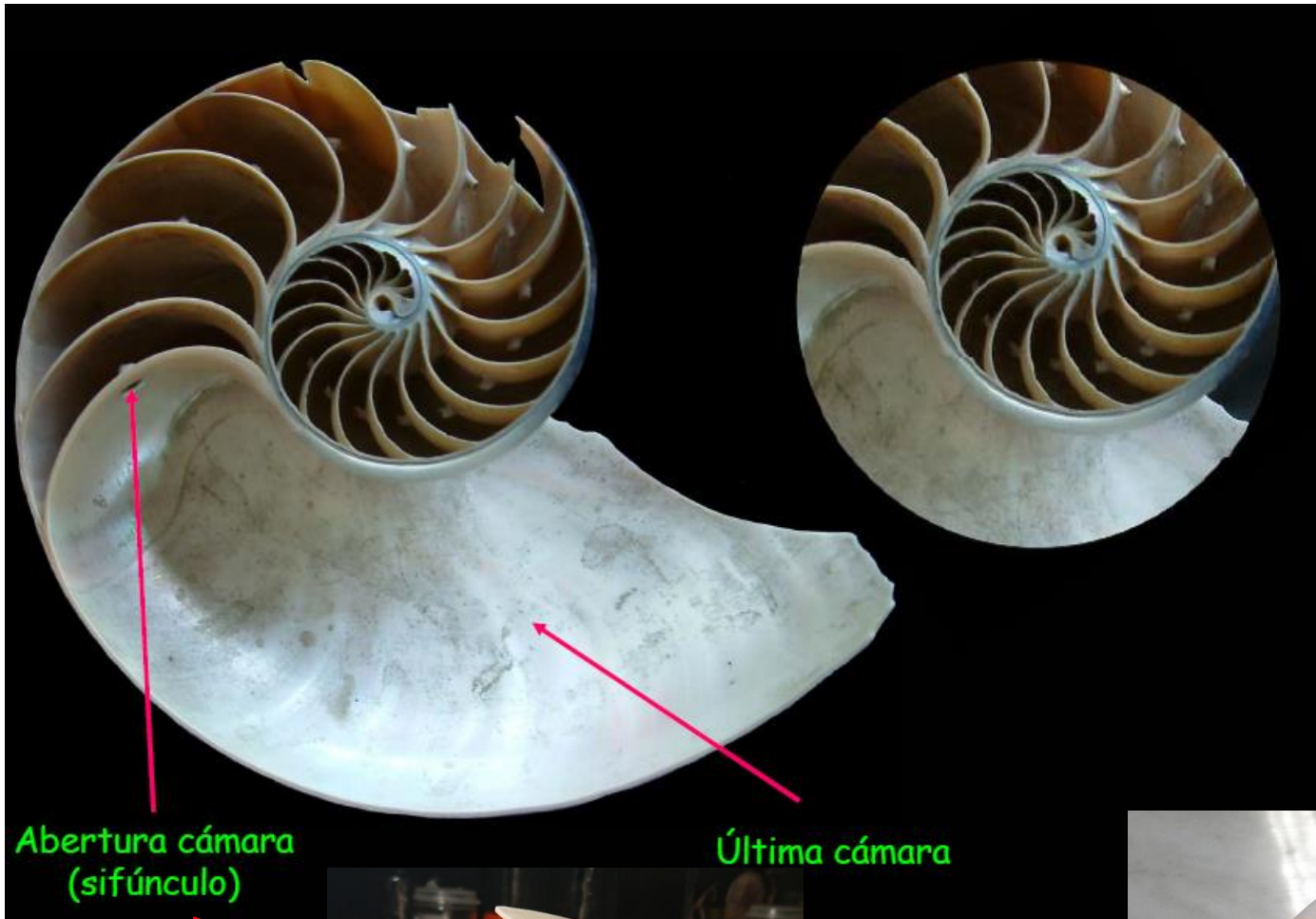
pie

Panopea sp



Filamentos del biso





Abertura cámara
(sifúnculo)

Última cámara



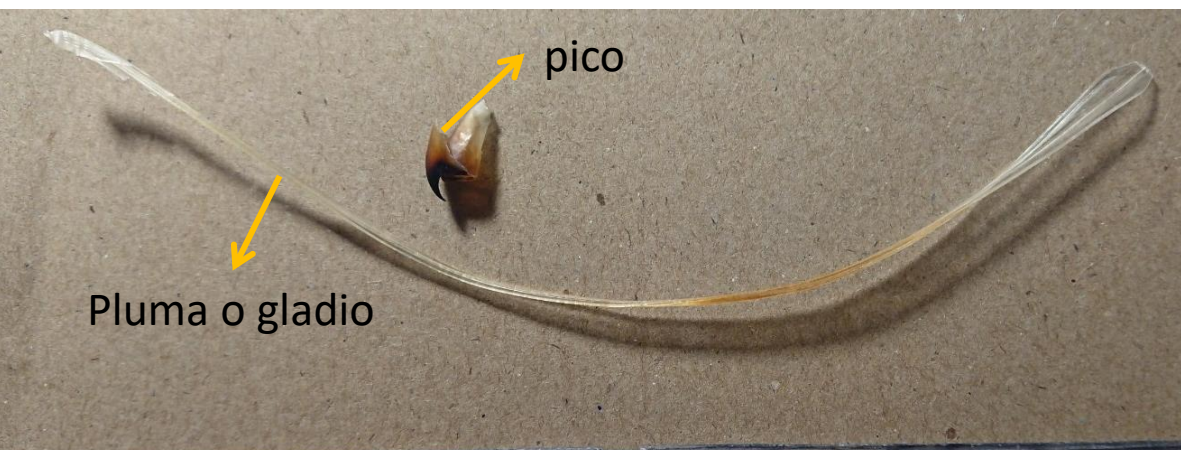


Vista dorsal



sifón

Vista ventral



pico

Pluma o gladio

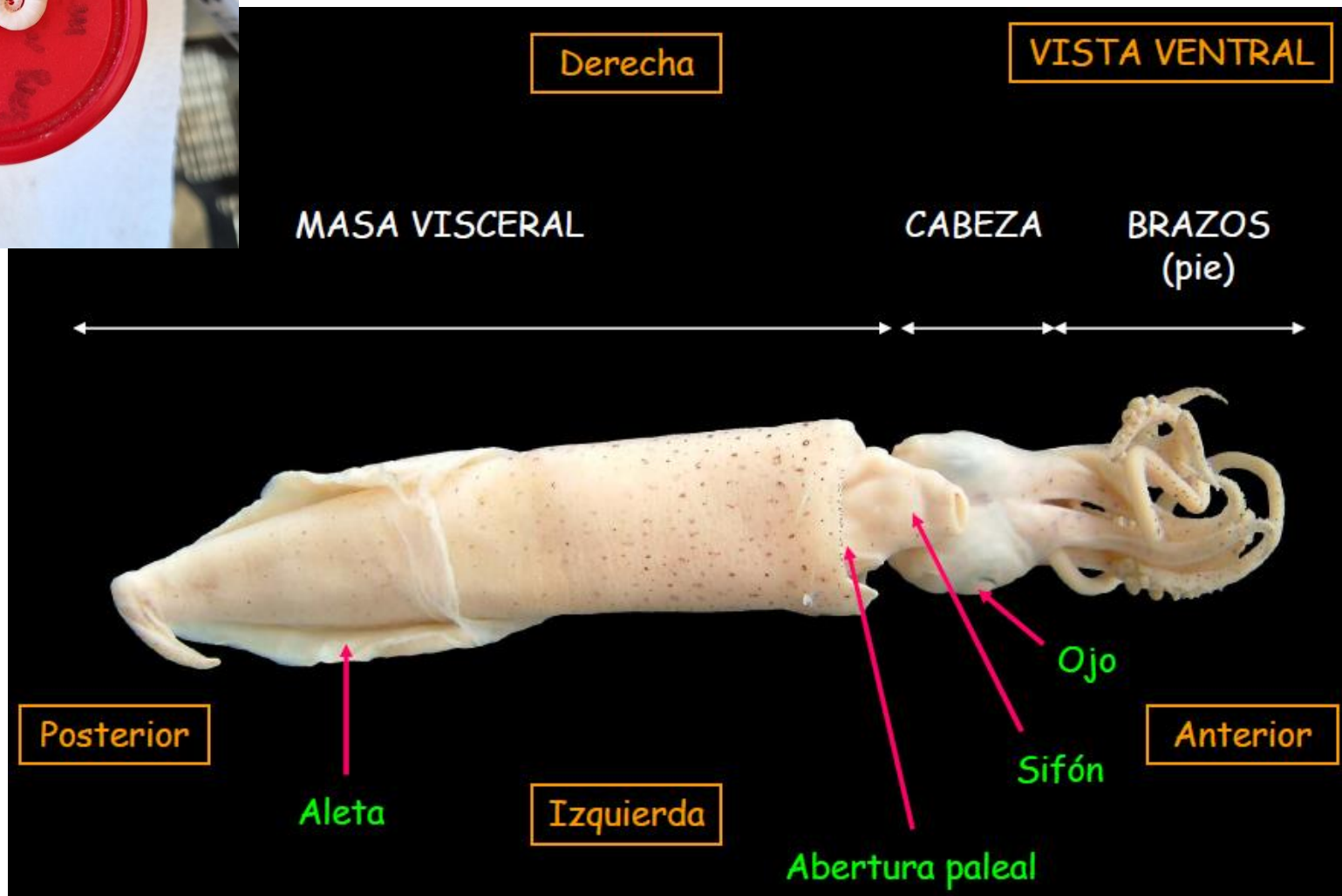


1 cm



Ventosas pedunculadas

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

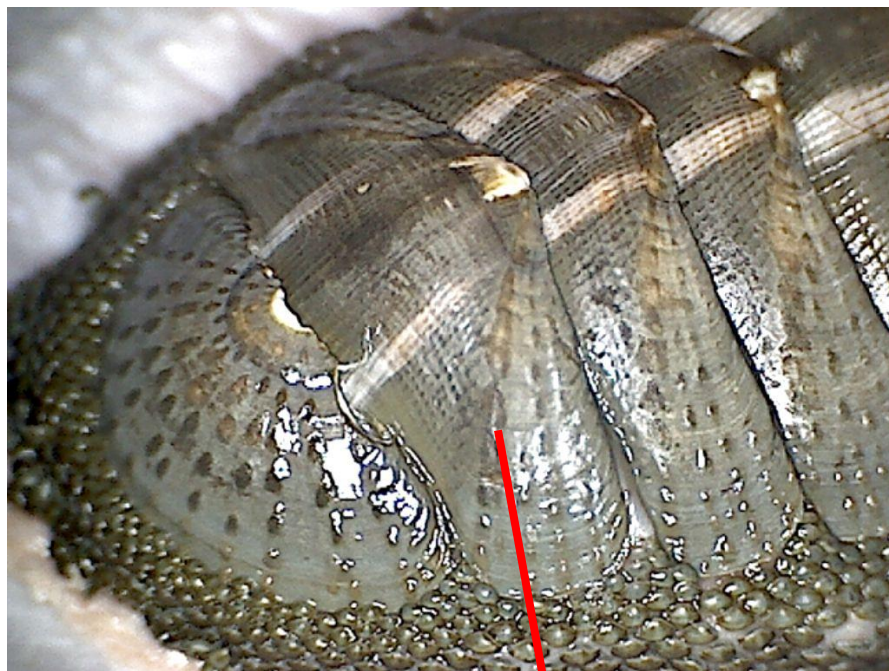




POLYPLACOPHORA, “quitones”

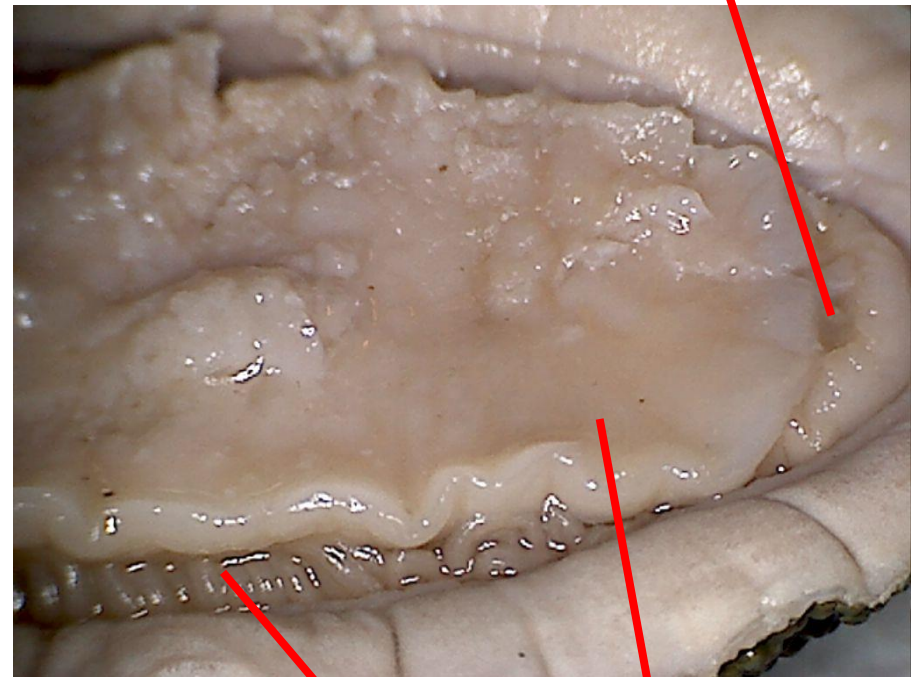
boca

Vista ventral



Vista dorsal

Ceramas o placas



Ctenidios o branquias

pie



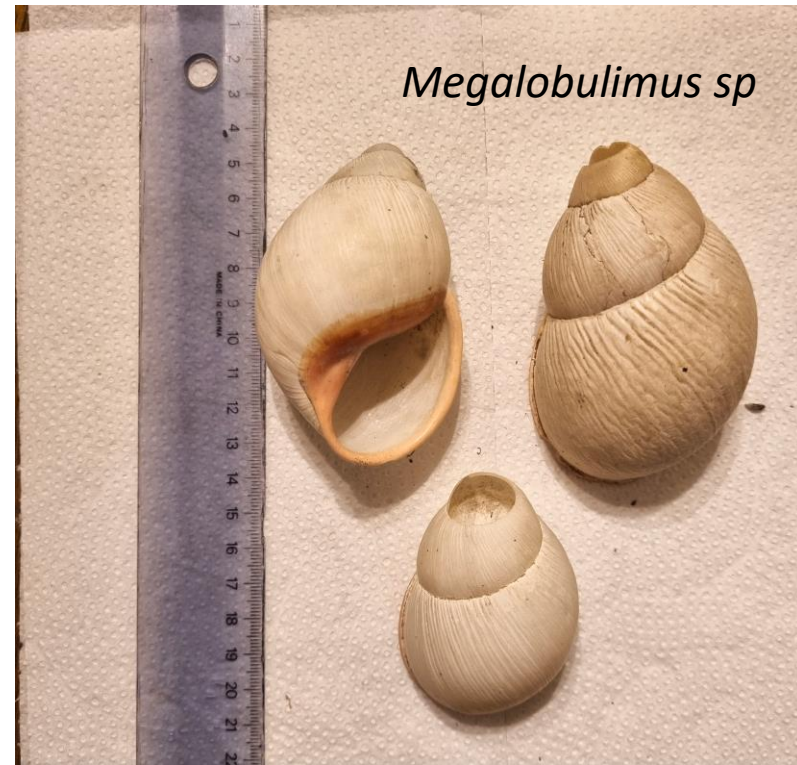
Almejas, mejillones, vieiras...



Terrestres
nativos y exóticos



Megalobulimus sp



De agua dulce...



Marinos...





Odontocymbiola magellanica;
Ovisacos...

