

## Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Moluscos Disección de mejillón

Ana García Moreno. Raimundo Outerelo. Eduardo Ruiz.

José I. Aguirre. Ana Almodóvar. Javier A. Alonso. Jesús Benito. Antonio Arillo.  
Jacinto Berzosa. Valentín Buencuerpo. Francisco J. Cabrero-Sañudo.  
Eduardo de Juana. D. J. Díaz Cosín. José A. Díaz. Benigno Elvira.  
Gregorio Fernández Leborans. Ignacio García Más. José F. Gómez.  
M<sup>a</sup> Dolores González Mora. Mónica Gutiérrez López. Juan B. Jesús.  
M<sup>a</sup> Dolores Martínez Ibáñez. M<sup>a</sup> Eugenia Mínguez. Víctor Monserrat.  
Benito Muñoz Araújo. Concepción Ornos. Cristina Parejo Piñón. Fernando Pardos.  
Javier Pérez Tris. Juan Pérez Zaballos. Francisco Pulido Delgado. Álvaro Ramírez.  
Pablo Refoyo Román. Carmen Roldán. Tomás Santos. Luis S. Subías.  
José Luis Tellería. D. Trigo. M<sup>a</sup> Ángeles Vázquez.  
Carlos A. Martín. Elena Arriero. Jorge Cano.

Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas.  
Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid.

[agmoreno@bio.ucm.es](mailto:agmoreno@bio.ucm.es), [outere@bio.ucm.es](mailto:outere@bio.ucm.es), [edruiz@bio.ucm.es](mailto:edruiz@bio.ucm.es), [jaguirre@bio.ucm.es](mailto:jaguirre@bio.ucm.es),  
[aalmodovar@bio.ucm.es](mailto:aalmodovar@bio.ucm.es), [jaalonso@bio.ucm.es](mailto:jaalonso@bio.ucm.es), [jbenito@bio.ucm.es](mailto:jbenito@bio.ucm.es), [aarillo@teleline.es](mailto:aarillo@teleline.es),  
[jberzosa@bio.ucm.es](mailto:jberzosa@bio.ucm.es), [vbuencar@bio.ucm.es](mailto:vbuencar@bio.ucm.es), [fjcabrero@bio.ucm.es](mailto:fjcabrero@bio.ucm.es), [edejuana@bio.ucm.es](mailto:edejuana@bio.ucm.es),  
[dadico@bio.ucm.es](mailto:dadico@bio.ucm.es), [jadiaz@bio.ucm.es](mailto:jadiaz@bio.ucm.es), [belvira@bio.ucm.es](mailto:belvira@bio.ucm.es), [greg@bio.ucm.es](mailto:greg@bio.ucm.es), [igarmas@bio.ucm.es](mailto:igarmas@bio.ucm.es),  
[jf.gomez@bio.ucm.es](mailto:jf.gomez@bio.ucm.es), [dgmora@bio.ucm.es](mailto:dgmora@bio.ucm.es), [mogutier@bio.ucm.es](mailto:mogutier@bio.ucm.es), [jubajeli@bio.ucm.es](mailto:jubajeli@bio.ucm.es),  
[lolahorm@bio.ucm.es](mailto:lolahorm@bio.ucm.es), [meky@bio.ucm.es](mailto:meky@bio.ucm.es), [artmad@bio.ucm.es](mailto:artmad@bio.ucm.es), [titomu@bio.ucm.es](mailto:titomu@bio.ucm.es),  
[paddy@bio.ucm.es](mailto:paddy@bio.ucm.es), [cparejo@bio.ucm.es](mailto:cparejo@bio.ucm.es), [fpardos@bio.ucm.es](mailto:fpardos@bio.ucm.es), [jperez@bio.ucm.es](mailto:jperez@bio.ucm.es),  
[zaballos@bio.ucm.es](mailto:zaballos@bio.ucm.es), [f.pulido@bio.ucm.es](mailto:f.pulido@bio.ucm.es), [aramirez@bio.ucm.es](mailto:aramirez@bio.ucm.es), [pa.refoyo@bio.ucm.es](mailto:pa.refoyo@bio.ucm.es),  
[croidan@bio.ucm.es](mailto:croidan@bio.ucm.es), [tsantos@bio.ucm.es](mailto:tsantos@bio.ucm.es), [subias@bio.ucm.es](mailto:subias@bio.ucm.es), [telleria@bio.ucm.es](mailto:telleria@bio.ucm.es),  
[trigoaza@bio.ucm.es](mailto:trigoaza@bio.ucm.es), [chingel@bio.ucm.es](mailto:chingel@bio.ucm.es), [ca.martin@bio.ucm.es](mailto:ca.martin@bio.ucm.es),  
[elena.arriero@bio.ucm.es](mailto:elena.arriero@bio.ucm.es), [jcano@isciii.es](mailto:jcano@isciii.es)

### Diseño gráfico

Ana García Moreno. Concha Cano Díaz.

[conchacanodiaz@gmail.com](mailto:conchacanodiaz@gmail.com)

**Resumen:** En esta práctica se estudian la diversidad de la organización y estructura de los representantes del filo Moluscos. Se estudia de forma especial la concha de los grupos más importantes. Se explica la disección de un mejillón, *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758.

**Palabras clave:** Moluscos. Cefalópodos. Escafópodos. Gasterópodos. Pelecípodos. Poliplacóforos. Disección. Mejillón. Esqueleto. Conchas.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los Moluscos son metazoos, triblásticos, celomados, protóstomos, dotados inicialmente con simetría bilateral. Se conocen unas 50 000 especies actuales.

**Cuerpo** blando y no segmentado en el que se diferencian tres regiones: **cabeza** (anterior), **masa visceral** (dorsal) y **pie** (ventral).

En la **cabeza** se abre la **boca**. En la mayoría de los Moluscos, excepto en los bivalvos, la boca contiene un órgano raedor quitinoso, la **rádula**, que se utiliza para raspar los alimentos. La **masa visceral** está envuelta por el **manto** o palio, que delimita una cavidad, la **cavidad del manto**, que contiene las **branquias** (=ctenidios) o un **pulmón**. El manto secreta la **concha** calcárea, que consta de tres capas: **periostraco** (capa externa), **mesostraco** (capa media) y **endostraco** (capa interna). El periostraco es una capa delgada de naturaleza orgánica, el mesostraco y el endostraco están calcificados y pueden ser muy gruesos. La concha puede consistir en una, dos u ocho piezas.

### Clasificación:

Cl. Caudofoveados	Cl. Gasterópodos
Cl. Solenogastros	Cl. Pelecípodos (=Bivalvos=Lamelibranquios)
Cl. Monoplacóforos	Cl. Escafópodos
Cl. Poliplacóforos	Cl. Cefalópodos (=Sifonópodos)

Se observarán ejemplares de cinco clases: Poliplacóforos, Gasterópodos, Pelecípodos, Escafópodos y Cefalópodos.

## CLASE PELECÍPODOS (BIVALVOS, LAMELIBRANQUIOS)

Acuáticos, generalmente excavadores y en su mayoría marinos.

**Cuerpo** blando, con simetría bilateral, comprimido lateralmente y encerrado en una **concha bivalva** (=con dos valvas) (Fig.1). **Pie** en forma de hacha del que deriva la denominación de Pelecípodos. **Branquias laminares** situadas a ambos lados del cuerpo por lo que se denominan también Lamelibranquios.

### Características de la concha

La mayoría de las claves para la determinación de los Pelecípodos se basan en las características de su concha, por lo tanto, conocer tales características constituye uno de los objetivos de esta práctica.

Concha formada por **dos piezas** o **valvas**, simétricas, una izquierda y otra derecha, generalmente del mismo tamaño y de forma ovalada, redondeada o alargada.

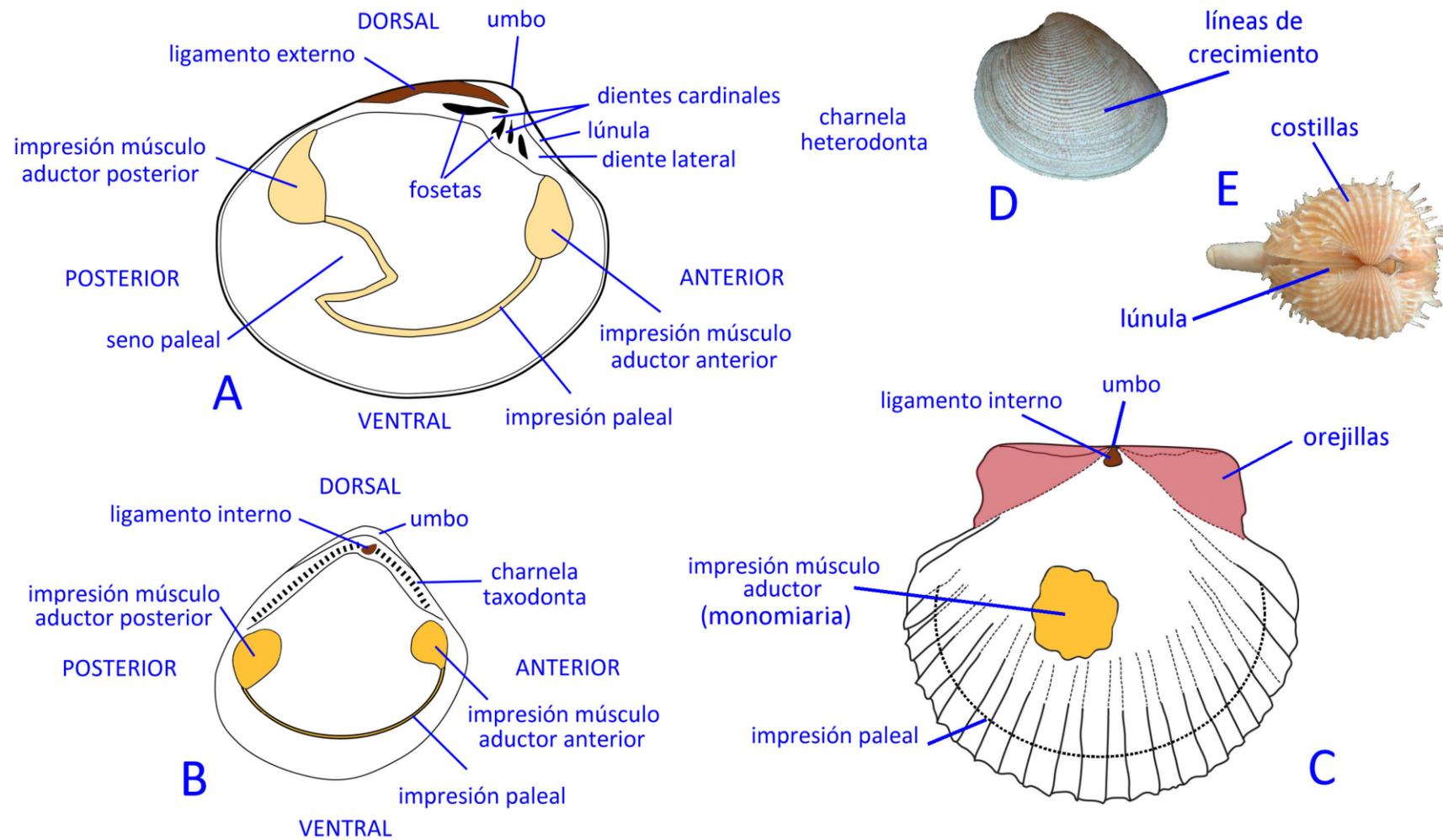


Figura 1. Estructura de la concha de los Pelecípodos. A. *Callista*. B. *Glycimeris*. C. *Pecten*. D. Venérido. E. *Cardium*.

Cada valva (Fig. 1) presenta una protuberancia en el lado (= margen o borde) dorsal denominada **umbo**, **vértice** o **ápice**. El lado ventral es el opuesto al umbo. Los otros dos lados de la concha se denominan respectivamente anterior y posterior.

La **superficie externa** de la concha presenta una serie de líneas concéntricas al umbo, más o menos marcadas, denominadas **líneas de crecimiento** (Fig. 1 D). A esta ornamentación concéntrica pueden superponerse **líneas radiales** que parten del umbo en dirección ventral; en ciertos casos ambos tipos de líneas son igual de marcadas y la concha tiene aspecto reticulado. En la superficie pueden aparecer **espinas**, **tubérculos**, etc. Algunas conchas presentan una o dos prolongaciones a los lados del umbo, son las **orejillas** (*Pecten*) (Fig. 1 C).

Cuando las dos valvas son iguales se dice que la concha es **equivalva** y si son diferentes, **inequivalva**. Cuando las dos porciones de la valva a cada lado del umbo (anterior y posterior) son iguales, se dice que la concha es **equilateral**; si son diferentes, **inequilateral**.

La **lúnula** (Fig. 1 E) es una zona ovalada, algo hundida, que está delante del umbo; la presentan algunos bivalvos (*Callista*, *Cardium*).

El **ligamento**, elástico y de naturaleza córnea, une las valvas y las mantiene abiertas pasivamente. Está situado en las proximidades de la charnela y puede ser **externo** (Fig. 1 A) o **interno** (Fig. 1 B y C). Si es interno (*Pecten*) queda alojado en una **foseta ligamentaria** y no se observa desde fuera de la concha.

La **charnela** es el sistema de dientes y fosetas que articula las valvas. Está situada debajo del umbo y en el interior de la concha. Las charnelas son muy variadas, algunos **tipos** son los siguientes:

- **Anodonta**: sin dientes (*Pecten*).
- **Disodonta**: pocos dientes y muy pequeños (*Mytilus*).
- **Taxodonta**: dientes muy pequeños, todos iguales y alineados (*Arca*, *Glycimeris*).
- **Heterodonta**: posee dientes cardinales o centrales por debajo del umbo y otros laterales alejados de aquél (*Callista*).

En el **interior de las valvas** se observan una serie de huellas o **impresiones**. Destacan las siguientes:

- **Impresiones** producidas por la inserción de los **músculos aductores** cuya contracción cierra la concha. Si hay una impresión muscular, la concha es **monomiaria**. Si hay dos, **dimiaria**; en cuyo caso puede ser **isomiaria** (=homomiaria) si las dos impresiones son de similar o igual tamaño, o **anisomiaria** (=heteromiaria) si son de diferente tamaño.
- **Impresión** o **línea paleal** es la huella de los músculos que fijan el borde del manto a las valvas; adopta la forma de una línea que une las dos impresiones

de los músculos aductores. Si la línea paleal es paralela al borde de la concha, se dice que la concha es **integropaleada**; si presenta un entrante o escotadura, el **seno paleal**, es **senopaleada**.

### Orientación de la concha

Una vez observados todos los caracteres de las valvas, se trata de distinguir cuáles son las partes dorsal, ventral, anterior y posterior para **identificar las valvas derecha e izquierda**. Para ello se dispone de una serie de **normas** generales, no siempre aplicables a ciertas especies.

- El **umbo** siempre es dorsal y suele estar **curvado** hacia la **parte anterior**.
- En las **heteromiarias** la impresión muscular mayor es la posterior.
- En las **monomiarias** la impresión muscular queda ligeramente desplazada hacia la parte posterior.
- Si el **ligamento es externo**, está situado en la parte posterior del umbo.
- El **seno paleal** es posterior.
- En las **conchas inequilaterales**, su porción mayor es la posterior.

**Para determinar si una valva es derecha o izquierda**, ha de colocarse la valva con el umbo hacia arriba y su porción anterior hacia delante. En esta posición se pone la valva en una de las dos manos, de manera que la parte externa de aquella quede en contacto con la palma de la mano, si lo hace sobre la izquierda es que se trata de una valva izquierda. Y si lo hace con la derecha será una valva derecha.

Géneros a estudiar: ***Arca*, *Callista*, *Glycimeris*, *Mytilus*, *Pecten***.

### DISECCIÓN DEL MEJILLÓN *Mytilus edulis*

Estudiar los caracteres externos de la concha (Fig. 2). Ligamento externo alargado, charnela disodonta.

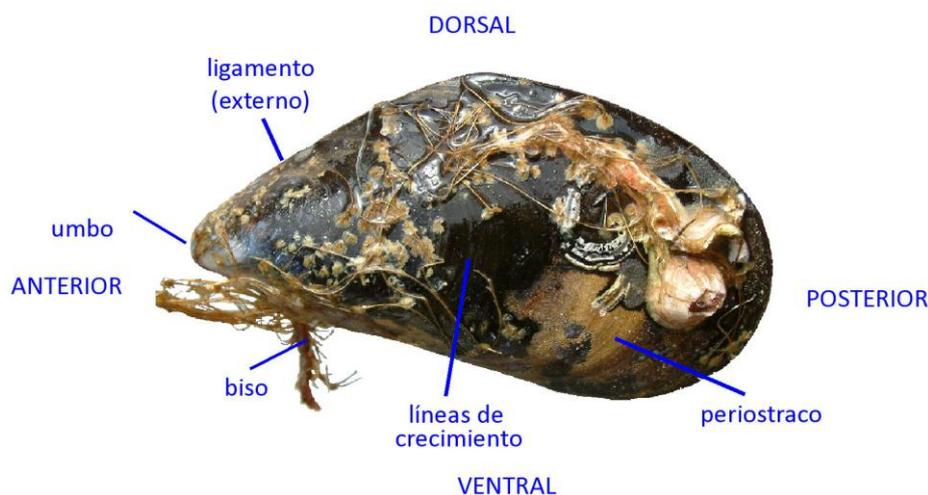


Figura 2. Caracteres externos de la concha del mejillón.

Introducir un bisturí entre la valva izquierda y el lóbulo izquierdo del manto por el lado posterior, y separar los músculos de su zona de inserción en la valva izquierda (se hará con cuidado para no estropear el resto de los tejidos).

Separar totalmente el lóbulo del manto de la valva izquierda y levantar esta última. Limpiarla de los restos de tejido que hubiesen podido quedar y estudiar su cara interna (Fig. 3). Colocar el ejemplar en una bandeja de disección y cubrir por completo con agua.

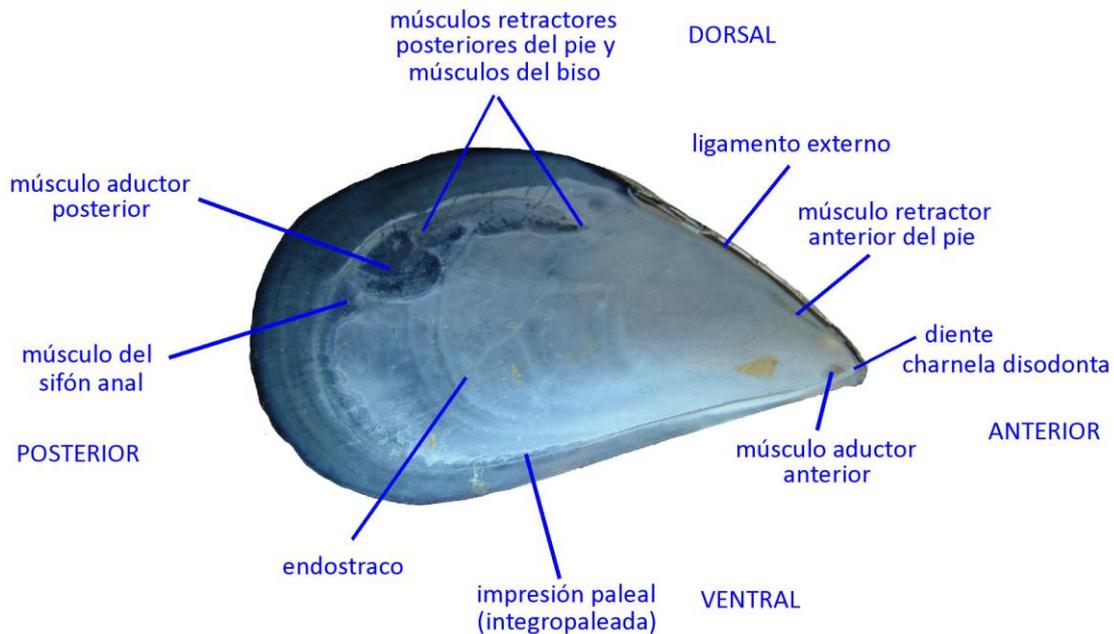


Figura 3. Caracteres internos de la concha del mejillón.

Retiradas las dos valvas observar las siguientes estructuras del ejemplar, desde la vista lateral derecha del manto (Fig. 4):

- **Lóbulo derecho del manto** recorrido por arterias muy finas y con las secciones de los músculos cortados. Interiormente presenta un aspecto granulado debido a la presencia de tejido de las gónadas.
- **Región pericárdica**, que rodea al corazón dorsal y por encima de los músculos retractores posteriores del pie.
- El **hepatopáncreas** o **glándula digestiva** es una masa verdosa que recorre el borde dorsal por delante del corazón. Se observa por transparencia.
- **Gónadas**, que invaden el manto apreciándose como granulaciones de color anaranjado (hembras) o blanquecino (machos); están situadas en la masa visceral.
- **Sifón exhalante** o **anal**, es posterior y poco desarrollado.
- **Abertura inhalante** situada debajo del sifón exhalante.

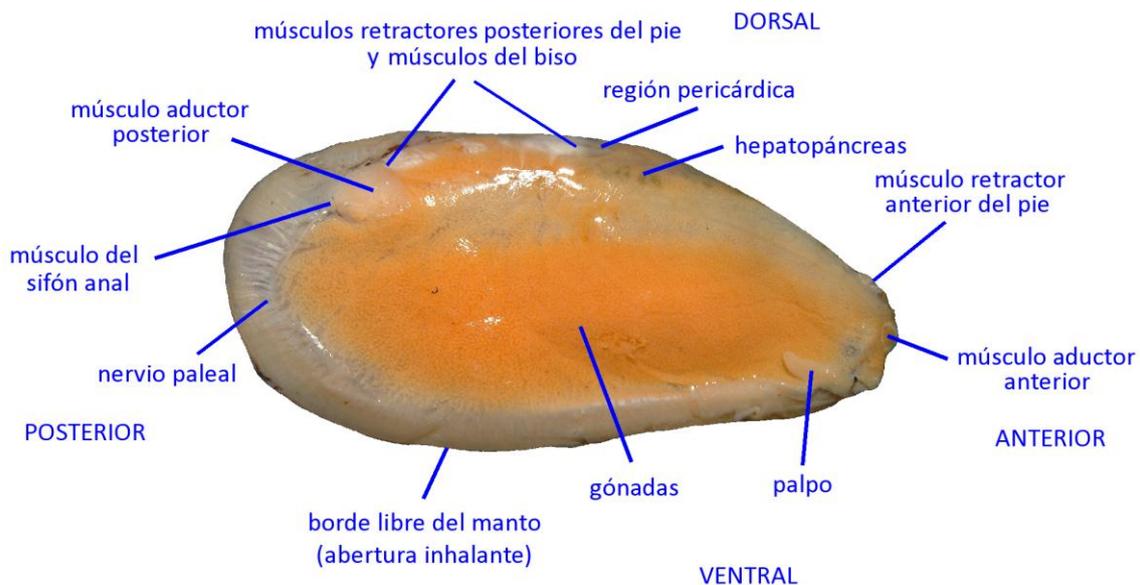


Figura 4. Caracteres internos del mejillón, vista lateral derecha del manto.

Separar la valva derecha del lóbulo derecho del manto. Abrir los dos lóbulos del manto y clavarlos a la bandeja (Fig. 5). Observar:

- **Cavidad del manto (=cavidad paleal)** que es el espacio que queda entre los dos lóbulos.
- Dos **branquias**, cada una formada por dos láminas branquiales filamentosas, externa e interna.
- **Masa visceral**, es la parte central y blanda del cuerpo. La **boca**, en posición anterior, está rodeada por **dos pares de palpos labiales** aplanados. El **pie** musculoso sale de la masa visceral y está reducido, ya que este animal es sésil (vive fijo al sustrato). La **glándula del biso**, situada sobre el pie produce los **filamentos** del biso, que terminan en **plaquitas** adhesivas para la fijación al sustrato. La **bolsa de Polichinela**, situada sobre la línea media y posterior al pie, contiene la **gónada** que conforme se desarrolla, se ramifica e invade el manto. La gónada es anaranjada en las hembras y blanquecina en los machos.
- **Riñones**, situados entre las branquias y la masa visceral, a ambos lados.
- **Ano**, situado en el extremo posterior y dorsal al músculo aductor posterior.
- **Corazón**, está dentro de la región pericárdica, un saco membranoso situado en posición medio dorsal. Cortar la membrana y observar el corazón formado por un **ventrículo** y dos **aurículas** simétricas, y parte del recto, que atraviesa el pericardio.

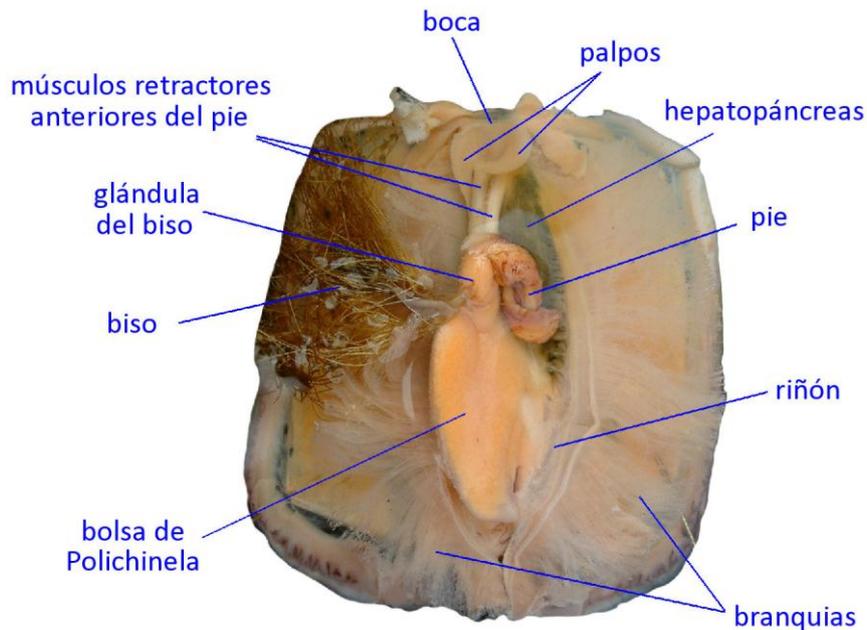


Figura 5. Caracteres internos del mejillón, vista ventral de la cavidad paleal.

## CLASE GASTERÓPODOS

Marinos, dulciacuícolas y terrestres. **Cuerpo** asimétrico, normalmente con una concha enrollada (algunos con concha sin enrollar o sin concha).

**Cabeza** bien desarrollada; con rádula; **pie** grande, aplanado y adaptado a la reptación; uno o dos pares de **branquias**, o con el manto modificado en forma de **pulmón**. En los Gasterópodos de fondos limosos existe un sifón que dirige la corriente de agua hacia las branquias y se refleja en una estructura particular de la concha, el canal sifonal.

### Estudio de la concha

Es dorsal y de una pieza. Generalmente de forma cónica enrollada en hélice sobre un eje denominado **columela** o **columnilla** (Figs. 6 y 7) que puede ser macizo o hueco. Si es hueco se abre en la última vuelta de la concha por un orificio llamado **ombligo**. A estas conchas se las denomina **umbilicadas** (*Natica*) (Fig. 6).

En el **ápice** o **vértice** se inicia la concha. La separación entre las vueltas de la concha se llama **sutura** y al conjunto de todas las vueltas menos la última se le denomina **espira**. La última vuelta suele ser más grande que las demás y termina en la abertura de la concha (con frecuencia denominada impropriamente boca). El borde de la abertura es el **peristoma** y su porción libre, el **labro**. El peristoma puede presentar una escotadura o **canal sifonal** (Figs. 6 A y 7), que en algunos casos forma un tubo cerrado.

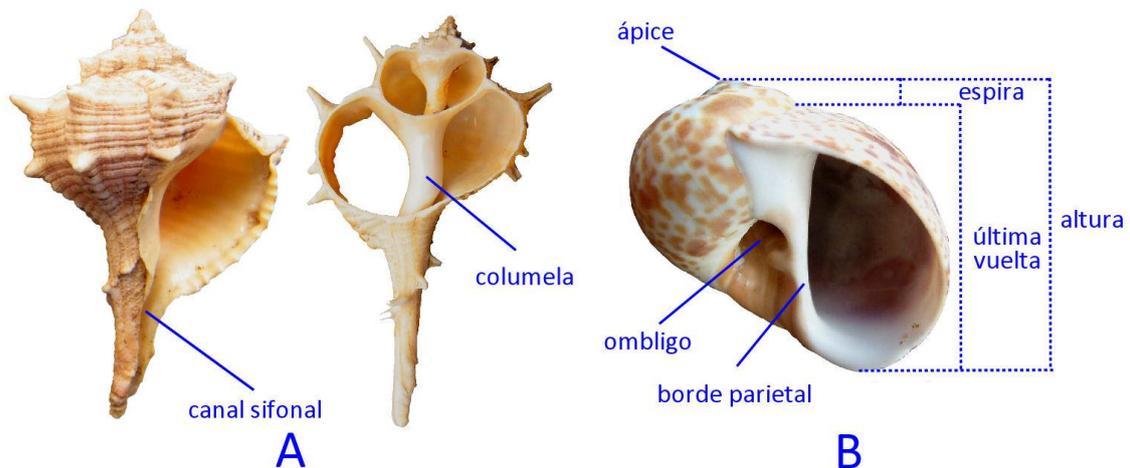


Figura 6. Estructura de la concha de los Gasterópodos. A. Concha de *Murex* en vista ventral (izquierda) y corte longitudinal (derecha). B. *Natica*, en vista ventral.

Las conchas con canal sifonal se dice que son **sifonóstomas** (Fig. 6 A) y las que no lo poseen se denominan **holóstomas** (Fig. 6 B).

La **altura** de la concha es la longitud de su eje de enrollamiento y se mide desde el ápice hasta el extremo opuesto de la abertura (no se debe incluir el canal sifonal a menos que se especifique). La **anchura** es la dimensión máxima medida perpendicularmente al eje ápice-base.

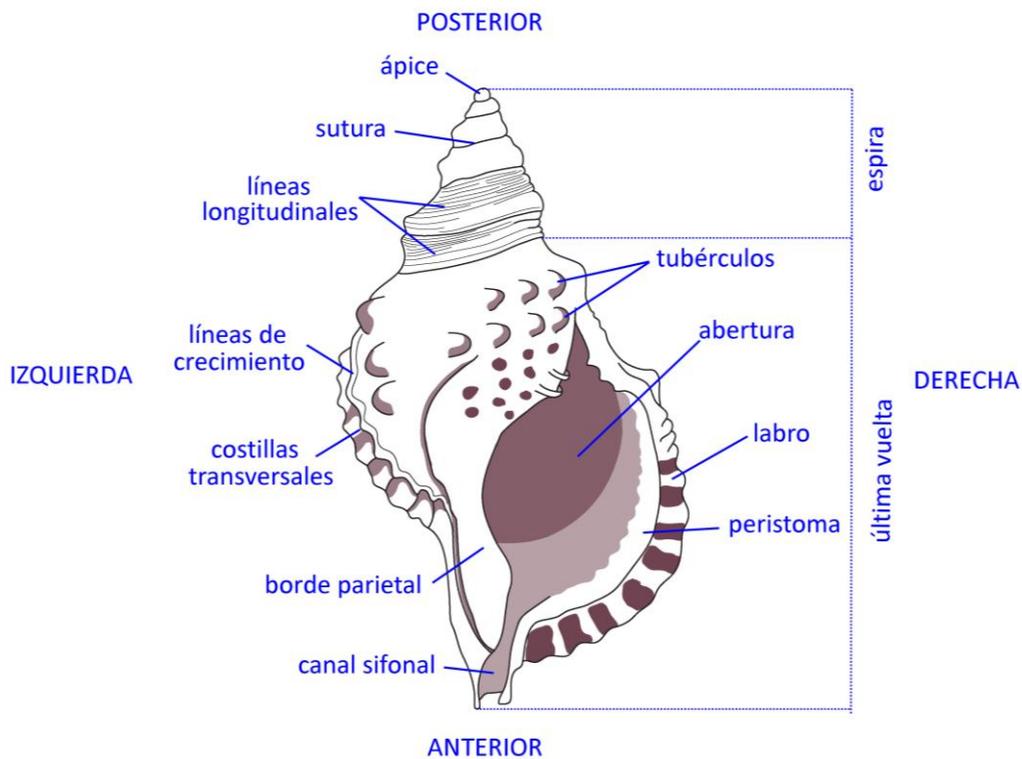


Figura 7. Estructura de la concha de los Gasterópodos, vista ventral.

La **superficie** de la concha puede ser lisa o presentar **estrías de crecimiento** (paralelas al labro) más o menos marcadas. Además, pueden existir **ornamentaciones** bien de color o bien de “escultura”, unas veces transversales y otras longitudinales, pudiendo ser costillas, espinas, tubérculos, etc. (Fig. 7).

El **enrollamiento** de la concha visto desde el ápice puede ser en el sentido de giro de las agujas del reloj, conchas **dextrorsas**, o en el sentido contrario, conchas **sinistrorsas** (Fig. 8).

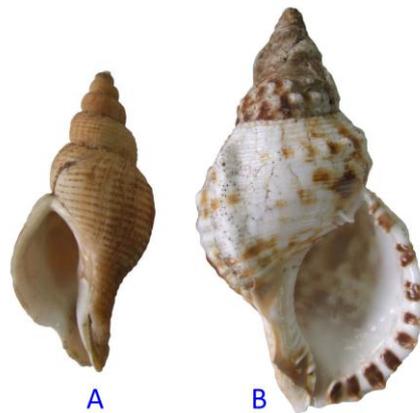


Figura 8. Enrollamiento de la concha de los Gasterópodos. A. *Neptunea*, sinistrorsa. B. *Charonia*, dextrorsa.

La **forma** de la concha es muy variable. La última vuelta puede ser desproporcionadamente grande (Fig. 9 A), recubrir completamente a la espira (Fig. 9 E y F) o que la espira falte (Fig 9 C). Puede ser cónica (Fig. 9 D), bicónica (Fig. 9 H), etc. En otros casos el enrollamiento puede ser en un plano.

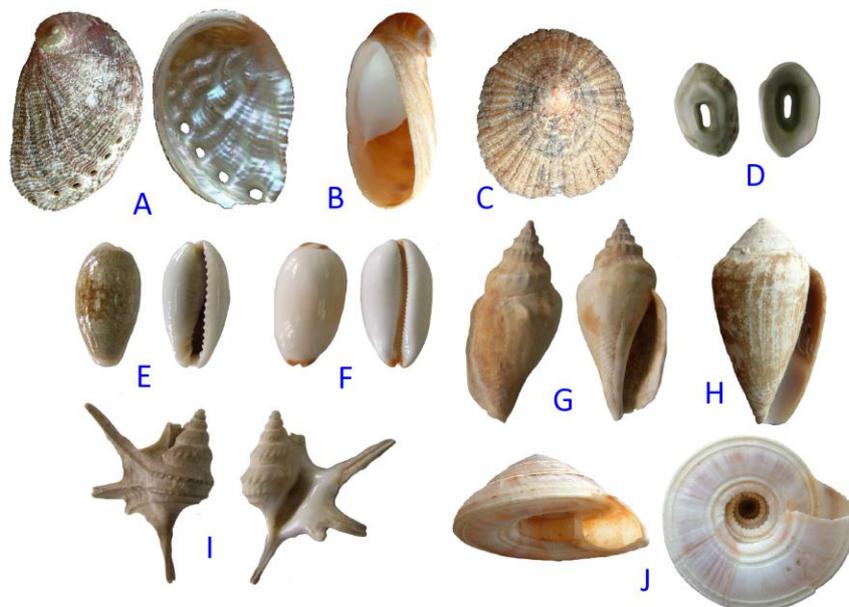


Figura 9. Diferentes formas de la concha de los Gasterópodos.

El **opérculo** es una tapa calcárea o córnea que cierra la abertura de la concha. Es permanente y presenta líneas de crecimiento. No hay que confundirlo con el **epifragma**, estructura presente en los Gasterópodos de vida terrestre, que es temporal y formada mediante una secreción mucosa.

Géneros a estudiar: **Charonia, Crepidula, Haliotis, Helix, Murex, Natica, Patella.**

### CLASE POLIPLACÓFOROS

Moluscos marinos. Alargados, con el cuerpo comprimido y la cabeza reducida; con simetría bilateral; rádula presente; pie ancho y aplanado con el que se fijan a las rocas litorales; branquias numerosas situadas a lo largo de los lados del cuerpo entre el pie y el borde del manto. **Concha** dorsal formada por **ocho placas** calcáreas (**ceramas**) imbricadas entre sí, de manera que la parte posterior de cada una recubre la parte anterior de la siguiente (Fig. 10). Tienen forma rectangular, salvo la primera y última que son semicirculares.

Género a estudiar: **Chiton.**

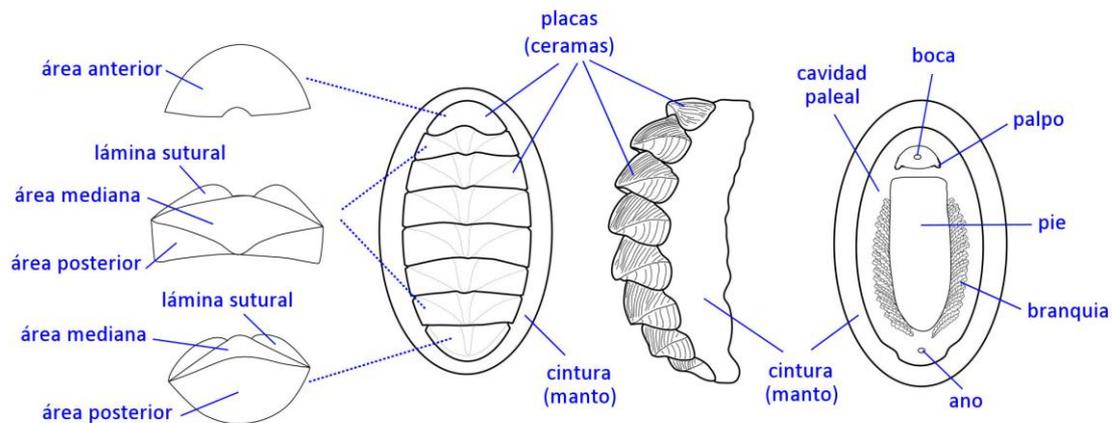


Figura 10. Esquema general de un Poliplacóforo.

### CLASE ESCAFÓPODOS

Moluscos marinos que viven enterrados en la arena; cuerpo alargado y simétrico; pie de forma cónica; boca con rádula; con tentáculos; cabeza ausente. **Concha** alargada **en forma de colmillo** y abierta por los dos extremos; el orificio anterior es más ancho y por él asoma el pie excavador; el posterior es más estrecho y por él penetra el agua a la cavidad paleal (Fig. 11).

Género a estudiar: **Dentalium.**

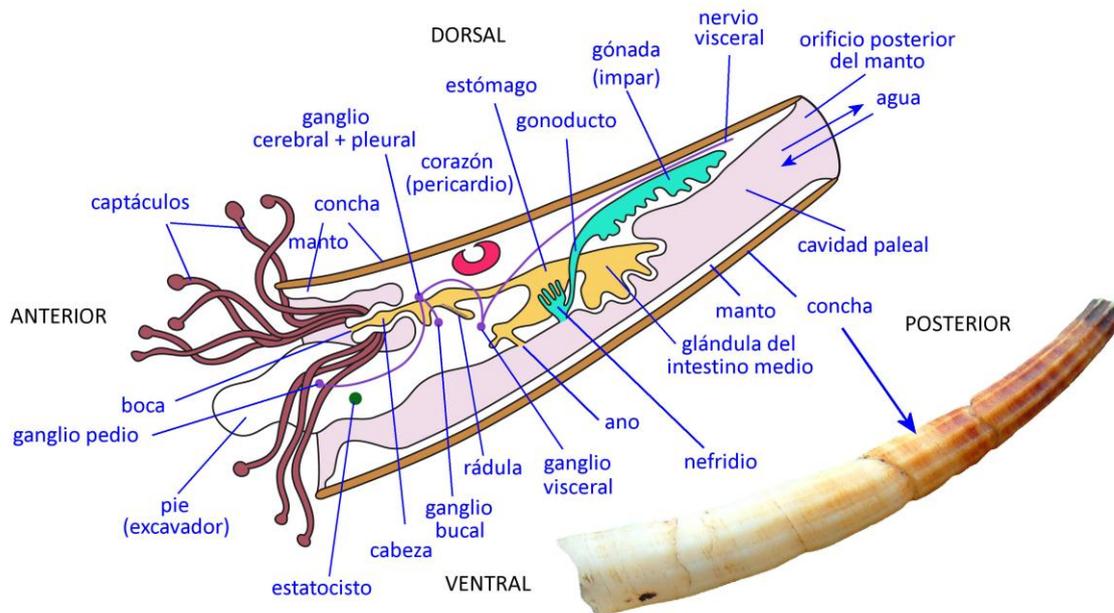


Figura 11. Esquema general de un Escafópodo y fotografía de la concha.

### CLASE CEFALÓPODOS (SIFONÓPODOS)

Marinos. Cuerpo simétrico. **Cabeza** bien desarrollada con ojos; rádula presente; **pie** modificado constituyendo los **tentáculos** o brazos que rodean la cabeza y el embudo o **sifón**.

Los Cefalópodos comprenden dos subclases:

**Nautiloideos (=Tetrabranquiales)**. Con cuatro branquias. El único representante actual del grupo es el género *Nautilus*. Tiene una **concha externa** en espiral con sucesivas cámaras separadas por tabiques o septos perforados. La cámara terminal es la mayor y la única ocupada por el cuerpo del animal, estando las demás llenas de aire. El cuerpo del animal emite una prolongación llamada **sifúnculo** o **sifón** que pasa por las aberturas de las cámaras proporcionándoles gas y regulando así la flotabilidad (Fig. 12).

**Coleoideos (=Dibranquiales)**. Con dos branquias. Presentan una **concha interna** córnea (**pluma**, calamar) o córnea y calcárea (**sepión**, sepia). La Fig. 13 representa la evolución hipotética de las formas de Coleoideos actuales, a partir de un ancestro, cuya concha estaba formada por: **rostro**, **prostraco** y **fragmocono**.

Géneros a estudiar: *Nautilus*, *Sepia*, *Loligo*, *Spirula*, *Octopus*.

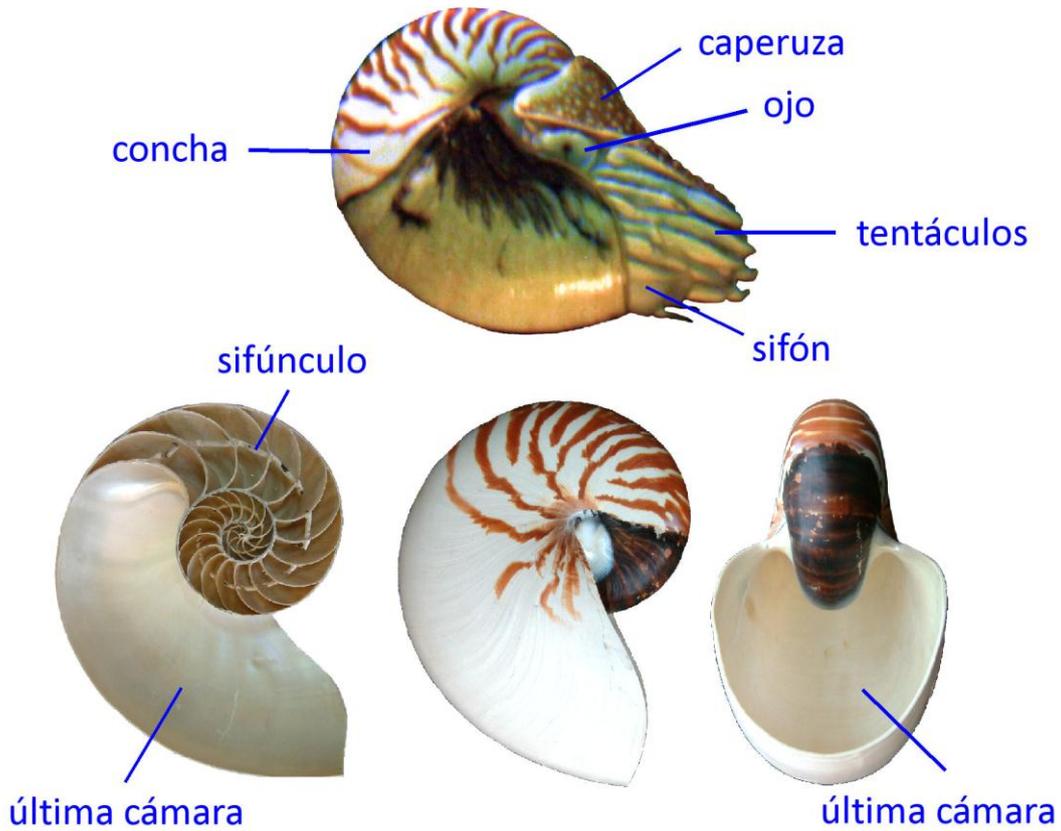


Figura 12. Fotografía de un ejemplar de *Nautilus* y de su concha. Corte sagital (izquierda), vista lateral derecha (centro) y vista frontal (derecha).

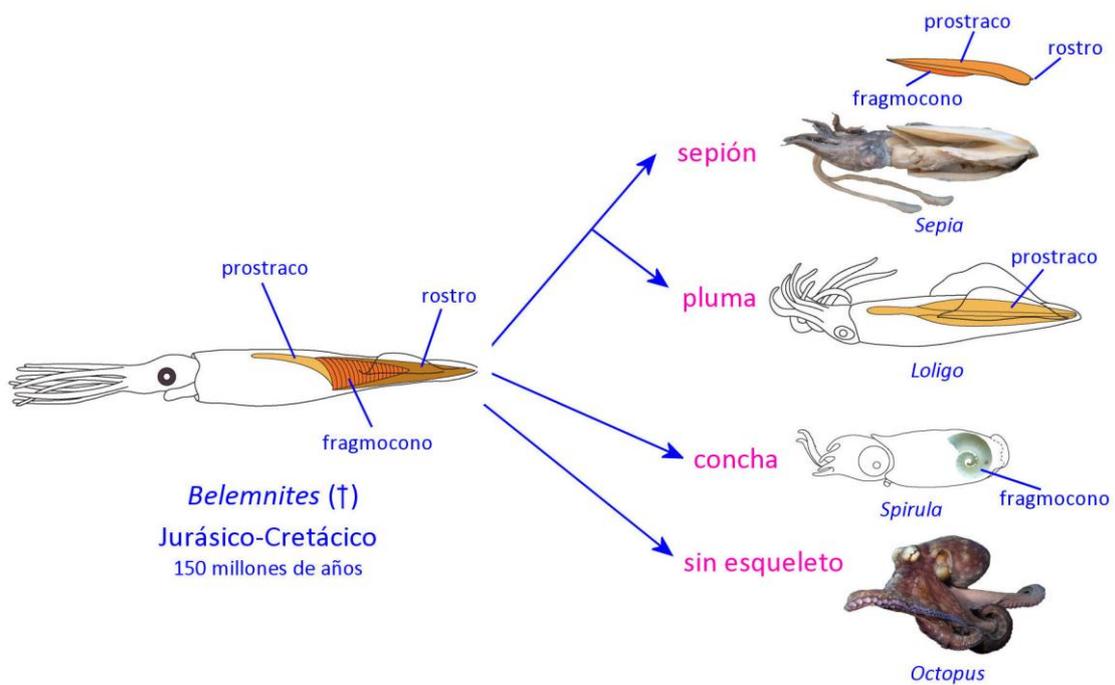


Figura 13. Evolución hipotética de las formas de Coleoideos actuales.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Hickman, C.; Roberts, L.; Keen, S.; L'Anson, H. y Larson, A. 2009. *Principios integrales en Zoología*. Decimocuarta edición. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

Ruppert, E. y Barnes, D. 1996. *Zoología de los invertebrados*. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

Moreno, A. G. (Directora del Proyecto). 2007. *Zoología. Interpretación de modelos arquitectónicos*. Vicerrectorado de Desarrollo y Calidad de la Docencia de la Universidad Complutense de Madrid. CD-ROM. 2040 pp. ISBN: 978-84-7491-877-9.

Pérez Zaballos, J. y García Moreno, A. 2009. Modelos adaptativos en Zoología (Manual de prácticas). 6. Conchas y espirales. *Reduca (Biología)*, 2 (2): 70-85.

### RECURSOS ELECTRÓNICOS

UCM abierta. Zoología. Disponible en: <https://www.ucm.es/campusvirtual/ucmabierta/index.php?ac=verAsigUCMAbierta&ac2=9&ac3=inicio&ac4=areaSalud>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Serviflash. Disponible en: <http://inedu.bio.ucm.es/serviflash/index.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Revista Reduca. Disponible en: [www.reduca.org](http://www.reduca.org) y [www.revistareduca.es](http://www.revistareduca.es) Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Museos virtuales de la Facultad de Ciencias Biológicas. Disponible en: <http://www.ucm.es/centros/webs/fbio/index.php?tp=Servicios&a=servicios&d=2071.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Recibido: 16 junio 2011.

Aceptado: 10 septiembre 2011.