

PHYLUM MOLLUSCA

Es un filum muy numeroso constituido por unas 50.000 especies actuales, y alrededor de 60.000 especies fósiles. Existe una gran variedad de moluscos, (almejas, ostras, calamares, pulpos y caracoles) adaptados a hábitats y modos de vida muy diversos.

CARACTERES DIAGNÓSTICOS

1. Metazoos, triblásticos, con simetría bilateral (o secundariamente asimétricos), protostomados
2. Esquizocelomados, celoma reducido a las cavidades de los órganos renales, gónadas, pericardio y parte del intestino
3. La principal cavidad del cuerpo es un hemocele.
4. Cuerpo cubierto por un **manto** que secreta la **concha** y que forma una cavidad (**cavidad del manto** o paleal) que aloja las branquias, los nefridióporos, los gonoporos y el ano.
5. Vísceras generalmente concentradas en una "masa visceral". Ventralmente con un pie muscular que utilizan en la locomoción.
6. Cavidad bucal provista de **rádula** (excepto en Bivalvia).
7. Tubo digestivo completo con marcada especialización.
8. Sistema circulatorio abierto (excepto Cephalopoda), corazón en cámara pericárdica
9. Con metanefridios.
10. Dioicos y hermafroditas, con larva trocófora y usualmente con larva **velígera**.

CARACTERES GENERALES

* Cuerpo blando, en general formado por una **cabeza**, una **masa visceral** y un pie musculoso.

* La **pared del cuerpo** forma un pliegue dorsal llamado **manto** que cubre la masa visceral. El espacio existente entre el manto y la masa visceral recibe el nombre de **cavidad del manto**, **cavidad branquial** o **cavidad paleal** (donde desembocan los poros excretorios, el ano, las aberturas genitales y se alojan las branquias). Ventralmente la pared del cuerpo se modifica formando un **pie** musculoso que sirve para excavar, reptar o nadar.

* El manto contiene cilios y una gran cantidad de glándulas mucosas. Las células del borde del manto segregan sustancias destinadas a formar la **concha** o **caparazón**, que aumenta de extensión y grosor a medida que el animal crece. En algunos grupos la concha se ha perdido en el curso de la evolución ("babosas") o ha quedado reducida e interna ("calamares").

* **Sistema digestivo** completo. El extremo anterior porta la boca, en la cavidad bucal generalmente hay glándulas salivales (en la pared dorsal) y una **rádula**, luego se continúa con el esófago, estómago, glándula digestiva, intestino y ano. El **odontóforo** es una varilla cartilaginosa alargada situado en el suelo de la cavidad bucal, que tiene musculatura asociada y sobre el cual se extiende una cinta membranosa, la **rádula**, dotada de filas

transversales de dientes recurvados hacia atrás. El odontóforo puede asomar al exterior a través de la boca, de manera tal que funciona como órgano raspador y recolector.

* **Sistema circulatorio** abierto excepto en los cefalópodos. Corazón con dos aurículas posteriores y un ventrículo anterior. Pigmento respiratorio: hemocianina.

* El **intercambio gaseoso** puede realizarse por medio de branquias bipectinadas, a nivel del tegumento o en la cavidad del manto (a modo de pulmón).

* **Sistema excretor** metanefridial.

* **Sistema nervioso** constituido por un anillo periesofágico, un par de cordones nerviosos ventrales o pedales (inervan los músculos del pie) y un par de cordones nerviosos dorsales o viscerales (inervan el manto y los órganos viscerales).

* **Dioicos** (sexos separados) o **monoicos** (hermafroditas). Poseen un par de gónadas dorsolaterales. Generalmente con fecundación externa.

* La mayoría de las formas marinas poseen una larva libre nadadora llamada **trocófora**, la cual se transforma en una larva **velígera** más desarrollada con pie y concha.

* Marinos, dulceacuícolas y terrestres.

SISTEMÁTICA

CLASE MONOPLACOPHORA

CLASE APLACOPHORA

CLASE POLYPLACOPHORA (quitones)

CLASE BIVALVIA (almejas, ostras y mejillones)

CLASE SCAPHOPODA (colmillos o dientes de mar)

CLASE GASTROPODA (caracoles)

CLASE CEPHALOPODA (sepias, calamares y pulpos)

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CLASES

CLASE MONOPLACOPHORA

* De las siete Clases de moluscos actuales, los monoplacóforos son los que más se asemejan a un posible antecesor de los caracoles, bivalvos, calamares y pulpos.

* En 1952 en las costas del Pacífico frente a Costa Rica, se encontraron ejemplares vivos de esta Clase que hasta entonces sólo se conocía por fósiles del Cámbrico y del Devónico. Luego se los encontró también en el Atlántico norte y sur en el Índico y diversos puntos del Pacífico. Viven a grandes profundidades (entre los 2000 y 7000 m) y miden desde 3 mm a poco más de 3 cm., externamente se parecen a las lapas.

* Como su nombre lo indica poseen una concha única, simétrica, que puede ser aplanada, como un escudo o bien cónica.

* Presentan un surco paleal con 5 ó 6 pares de branquias monopectinadas. Internamente es habitual la presencia de 8 pares de músculos retractores del pie y 6 pares de nefridios a ambos lados de la masa visceral.

* Poseen tubo digestivo completo, con rádula.

* El corazón comprende 2 pares de aurículas y un par de ventrículos.

* Sexos separados, poseen dos pares de gónadas en la región media del cuerpo, se cree que la fecundación es externa y el desarrollo no se conoce aún.

* Una característica importante de las especies actuales de monoplacóforos es la repetición de estructuras, tanto externas como internas (branquias, músculos retractores del pie, aurículas, nefridios), se las puede considerar como fósiles vivientes.

CLASE APLACOPHORA

* Moluscos vermiformes, marinos que generalmente no sobrepasan los 5 mm, pero hay especies que alcanzan varios centímetros.

* Algunos viven en aguas poco profundas pero la mayoría se encuentra entre los 200 y 3000 m de profundidad, pudiendo llegar a los 7000 m. Excavan galerías en el fondo, o se arrastran sobre él.

* Sin concha, cabeza poco diferenciada, manto cubierto por una cutícula que presenta numerosas espículas o escamas.

* Las especies excavadoras tienen el pie reducido, pero las demás tienen un surco medio ventral sobre el que se van arrastrando y que es homólogo al pie de los demás moluscos.

* En el extremo posterior del cuerpo hay una pequeña cámara (que podría representar la cavidad paleal) en la que se encuentra el ano, y en algunos un par de branquias bipectinadas.

* Con o sin **rádula**.

* Predadores o sedentívoros

* Generalmente hermafroditas con larva trocófora.

CLASE POLYPLACOPHORA

* Los quitones son animales marinos que se adhieren fuertemente a las rocas de la zona intermareal y donde apenas se mueven. Generalmente miden entre 3 a 12 cm. de largo.

* El cuerpo es alargado, aplanado dorsoventralmente y está cubierto, dorsalmente, por 8 placas imbricadas. El manto forma un cinturón alrededor de las placas. Ventralmente el pie está bien desarrollado y es muy musculoso. El cinturón del manto y el pie están separados por el **surco paleal** o branquial, que aloja a las branquias. El borde del manto está ligeramente levantado en la región anterior, permitiendo así la entrada de agua, que pasa hacia la zona posterior entre las branquias. Anteriormente se encuentra la boca y posteriormente el ano.

* Con rádula. Micrófagos y herbívoros.

* Sexos separados, con fecundación externa, y larva trocófora.

CLASE BIVALVIA (= PELECYPODA = LAMELLIBRANCHIA = ACEPHALA. Almejas, mejillones)

* Concha externa formada por 2 valvas más o menos ovales (**bivalvos**) que articulan por su región dorsal. De 1 mm a 1.5 m. Las valvas presentan una protuberancia dorsal llamada **umbo** (porción más vieja de la concha). Las dos valvas se unen por el ligamento de la charnela y están trabadas por una serie de dientes o bordes, las dos valvas se cierran por dos músculos dorsales abductores.

* Pie en forma de hacha (razón por la cual reciben el nombre de **Pelecípodos**), que puede estar más o menos desarrollado.

* Manto formado por 2 lóbulos laterales que protegen todo el cuerpo del animal. El manto se fija a la concha mediante músculos del lóbulo interno, y queda una línea de inserción marcada en la superficie interior que se llama **línea paleal**.

* Cabeza NO diferenciada (**Acéfalos**). Cuerpo comprimido lateralmente.

* Presentan palpos labiales alrededor de la boca. **Sin** rádula. Esófago corto, estómago con **estilete cristalino** que es una varilla orgánica compacta que gira y ayuda a mezclar las enzimas con el contenido del estómago.

* Branquias laminadas de morfología variable según los grupos. La branquia más especializada se denomina eulamelibranquia.

* Micrófagos filtradores (plancton diminuto y detritos).

* Los adultos presentan diferentes radiación es adaptativas según el ambiente en el cual viven: excavadores de fondos blandos (infauna), fijos al sustrato (epifauna), libres, horadadores, comensales y parásitos.

* La mayoría de los bivalvos poseen sexos separados, en los protobranquios las gametas salen al exterior a través de los nefridios y en los demás bivalvos lo hacen a través de

gonoductos especiales. Generalmente la fecundación es externa y el desarrollo planctónico, con una larva trocófora y una **larva veliger** en los marinos.

* Las formas de agua dulce tienen un desarrollo directo aunque muy especial. Los huevos son incubados entre las lamelas de las branquias, donde se desarrollan hasta el estado de larva velígera. No obstante en las familias Unionidae (cosmopolitas), Mutelidae (africanos), y Mycetopodidae (sudamericanos) las larvas velígeras llamadas respectivamente **gloquidios**, **hautorios** y **lasidios**, presentan modificaciones y adaptaciones para llevar una vida parásita. Utilizan a los peces como hospedadores, ingresando con las corrientes respiratorias y fijándose a las branquias. Durante este período son los peces los que dispersan a estos bivalvos sedentarios, evitándoles con ello además que la corriente arrastre a sus larvas a aguas marinas.

* La larva **gloquidio** está cubierta por dos valvas, en cuyos bordes pueden presentar ganchos. Las valvas cubren el manto larvario y tienen agrupaciones de cerdas sensoriales. Hay un pie rudimentario al que se encuentra fijo un largo filamento adhesivo que ayuda a realizar el contacto inicial con el pez y luego se produce la reacción de enganche. Carece de boca y ano y el tubo digestivo está muy poco desarrollado; el manto larvario presenta células fagocitarias que se alimentan del tejido del hospedador, éste generalmente forma un quiste alrededor de la larva.

* Durante la etapa parásita, que puede durar desde algunos días a varios meses, desaparecen muchas de las estructuras larvarias (cerdas sensoriales, ganchos, filamento adhesivo, etc.) y comienzan a desarrollarse los órganos del adulto. Luego emerge del quiste un juvenil inmaduro que cae al fondo en donde completa su desarrollo y adquiere gradualmente los hábitos del adulto.

* Al parecer las infecciones de estas larvas gloquidio en peces adultos no ocasionan daños pero sí en los alevines que pueden llegar a morir por infecciones secundarias.

* La clasificación tradicional, basada en la estructura branquial, no obstante ofrecer algunas dudas, aquí figura por ser aún la más común en los textos clásicos.

SUBCLASE PROTOBRANCHIA

* Son los bivalvos actuales más primitivos con branquias simples bipectinadas y no plegadas.

SUBCLASE SEPTIBRANCHIA

* Bivalvos sumamente especializados, con ctenidios (filamentos branquiales) del tipo eulamelibranquios.

SUBCLASE LAMELLIBRANCHIA

* Esta subclase comprende la mayoría de los bivalvos, con ctenidios eulamelibranquios. Los filamentos branquiales están muy desarrollados y toman el aspecto de una W en vista frontal, existen uniones inter e intrafilamentos.

CLASE SCAPHOPODA (“colmillos o dientes de mar”)

- * Esta Clase incluye unas 350 especies de moluscos marinos excavadores cuya concha presenta la forma de un tubo alargado y cilíndrico, con aspecto de un pequeño colmillo de elefante. Su tamaño varía desde 4 mm hasta los 15 cm., pero lo común es que su longitud sea entre 3 a 6 cm.
- * La mayoría viven excavando el fondo arenoso a más de 6 m de profundidad, por lo que es raro ver a los animales vivos.
- * El cuerpo está muy alargado en el sentido anteroposterior y los extremos del tubo están abiertos, siendo el orificio anterior mucho más grande que el posterior por el cual asoma el pie modificado en una serie de finos tentáculos llamados **captáculos**. Estos intervienen en la alimentación, que consiste en organismos microscópicos que viven en la arena o en el agua circundante, y luego los ingieren con la rádula.
- * No poseen branquias y el intercambio gaseoso se realiza a nivel de la superficie del manto, la cavidad paleal es muy amplia y se extiende a lo largo de toda la superficie ventral del animal.
- * Son dioicos, con fecundación externa y el desarrollo planctónico. Presentan larva trocófora y velígera.

CLASE GASTROPODA (“caracoles”, “babosas”)

- * Poseen una única concha, que en algunos casos ha desaparecido (“babosas”), y en otros ha quedado notablemente reducida (Nudibranchios). De 1 mm a unos 30 cm. de largo.
- * Pérdida de la simetría bilateral característica de moluscos y se tornan asimétricos debido al fenómeno de **torsión** del cuerpo y **espiralización** de la concha.
- * Poseen cabeza bien diferenciada con un par de tentáculos que portan los ojos.
- * Con branquias o **pulmón**, o con ambos.
- * Con rádula. Micro y/o macrófagos, herbívoros, omnívoros, o carnívoros.
- * Gónada única, con o sin cópula, con espermátóforos en las formas sésiles.
- * Generalmente dioicos y con larva planctónica trocófora.
- * Mayormente marinos, hay además de agua dulce y terrestres.
- * La sistemática de esta Clase está en plena discusión, por ello, a continuación hacemos figurar un propuesta muy frecuente en la bibliografía clásica.

SUBCLASE PROSOBRANCHIA

- * Formas marinas, dulceacuícolas y terrestres en las cuales la cavidad del manto y los órganos internos se localizan en posición anterior. (“abulones” y “lapas perforadas”).
- * Conchas perforadas o hendidas. Los dulceacuícolas y terrestres presentan opérculo.

* Las especies acuáticas poseen una branquia (la izquierda), monopectinada dentro de la cavidad del manto.

* En su mayor parte son dioicos y hay cópula con fecundación interna. Presentan larva velíger o bien el desarrollo es directo.

SUBCLASE OPISTOBRANCHIA

En esta Subclase están representadas las babosas de mar (Nudibranquios) que se caracterizan por sus bellos colores y las liebres de mar (Anáspidos) de gran tamaño, entre muchos otros.

* Gastrópodos marinos que se caracterizan por la detorsión de la concha en 90 grados.

* Tendencia a la reducción y pérdida de la concha de manera tal que muchas formas poseen simetría bilateral secundaria.

* La cabeza suele ostentar dos pares de tentáculos cefálicos, y en la mayoría también existe un segundo par de tentáculos llamados **rinóforos**.

* Hermafroditas simultáneos o protándricos, hay cópula y la fecundación es interna. Cuando el desarrollo es indirecto del huevo sale una larva velíger.

SUBCLASE PULMONATA

*Caracoles terrestres y dulceacuícolas

* No poseen branquias y la cavidad del manto del lado derecho se transformó en una cámara vascularizada (**pulmón**) para el intercambio gaseoso en el aire o secundariamente en el agua.

* Por lo común con concha, pero **sin opérculo**.

* Uno o dos pares de tentáculos con ojos en el extremo distal del segundo par.

* Hermafroditas, presentan cópula. El desarrollo es directo, salvo en las especies marinas.

CLASE CEPHALOPODA (sepias, calamares, pulpos)

* Concha externa dividida en cámaras llenas de gas (*Nautilus*) o concha interna (“sepias” y “calamares”). Los pulpos **NO** presentan concha. De 25 mm a unos 18 m.

* El pie se ha modificado para formar un embudo muscular denominado **sifón** y una corona de **brazos** alrededor de la boca.

* Cabeza bien diferenciada y con una cápsula cartilaginosa que la recubre y protege.

* Los cefalópodos nadan por la propulsión producida al expulsar por el sifón un chorro de agua que llena la cavidad del manto, están adaptados a una vida pelágica y depredadora, excepto los pulpos que son de hábitos más bien bentónicos.

* Sistema digestivo completo (en forma de U), adaptado a una digestión rápida. Poseen rádula y un par de mandíbulas en forma de pico córneo para morder la presa. Con **glándula de la tinta**.

* Sistema circulatorio **cerrado**, con arterias, venas y capilares. Respiración branquial.

* Sistema nervioso y comportamiento complejos, ojos bien desarrollados.

* Dioicos con desarrollo directo.

* Marinos, planctónicos o bentónicos.

Las formas actuales están divididas en 2 Subclases:

SUBCLASE NAUTILOIDEA

- * Conchas externas espiralizadas o rectas.
- * Muchos tentáculos filiformes sin ventosas.
- * Dos pares de branquias y de nefridios.
- * Único representante viviente *Nautilus*

SUBCLASE COLEOIDEA

- * Conchas internas reducidas o ausentes.
- * Ocho o diez pares apéndices con ventosas.
- * Un par de branquias y un par de nefridios.

ORDEN SEPIOIDEA: con 8 brazos y 2 tentáculos. Concha con tabiques, muy reducida o ausente. Cuerpo corto y ancho. *Sepia, Spirula, Sepiola, Idiosepius*

ORDEN TEUTHOIDEA: cuerpo alargado con 8 brazos y 2 largos tentáculos. Concha reducida y quitinosa. Calamares: *Hiles, Coligo*

ORDEN OCTOPODA: cuerpo globoso, con 8 brazos y sin tentáculos. Pulpos: *Octopus, Argonauta*

CONCHA

La concha externa bien desarrollada solo la presentan las especies del género *Nautilus* y está enrollada por encima de la cabeza adoptando una forma planoespiral simétrica. Solo se ven las dos últimas vueltas, que recubren a las demás. La concha está dividida en cámaras y el animal ocupa sólo la última, de manera tal que a medida que va creciendo se desplaza periódicamente hacia delante y la parte posterior del manto secreta una nueva cámara.

Un cordón tisular, el **sifúnculo** (que es una prolongación posterior de la masa visceral), produce un gas que llena las cámaras de la concha lo que hace que el animal flote y pueda nadar.

En las sepias (*Sepia* y *Spirula*) y calamares la concha se ha reducido y es **interna**, de posición **dorsal**, mientras que en los pulpos ha desaparecido totalmente.

Las sepias (*Sepia*) presentan una concha interna, aplanada (de calcita), en la cual sólo se conservan restos de los tabiques originales. Las cámaras que quedan entre los delgados tabiques están llenas de líquido y aire, el animal puede variar el grado de flotabilidad regulando las proporciones relativas de líquido y gas.

Las sepias del género *Spirula* presentan una concha interna espiralada similar a la de *Nautilus* pero muy reducida, con pequeñas cámaras llenas de aire. Cuando el animal muere la concha asciende a la superficie y es arrastrada por las corrientes hacia la playa donde a veces se encuentran en grandes cantidades.

Los calamares, el grupo más numeroso de cefalópos actuales, presentan una concha reducida a modo de una lámina quitinosa, larga y plana llamada **pluma**.

Los cefalópodos actuales que aún poseen una concha con gas para conseguir una flotabilidad neutra, *Nautilus*, *Spirula* y *Sepia*, están limitados a vivir a profundidades en las que la concha sea capaz de resistir la presión. A mayor profundidad la concha sufriría una implosión (explosión hacia el interior).

Los pulpos no presentan concha y son de hábitos bentónicos. Aunque pueden nadar mediante “propulsión a chorro” en general se desplazan reptando sobre las rocas entre las que viven.

REPRODUCCIÓN

Los cefalópodos son dioicos con una gónada impar en la parte posterior del cuerpo. En el macho, el conducto deferente muy enrollado lleva los espermatozoides desde el testículo hacia la vesícula seminal. Una vez ahí, los espermatozoides son empaquetados en el interior de unos espermatóforos complejos. Estos son almacenados en un gran saco de los espermatóforos llamado **bolsa de Needham** que desemboca del lado izquierdo de la cavidad paleal.

En las hembras el oviducto acaba en una glándula oviductal. En los pulpos y en algunos calamares estos son pares.

La fecundación se produce en la cavidad paleal o fuera de ella, en ambos casos hay cópula. Uno de los brazos del macho se transforma en órgano copulador llamado **hectocotile**, (brazo hectocotíleo) esta modificación es bastante variable según las especies, pero la función en todos es la transferencia de los espermatóforos a la hembra durante la cópula.

A medida que los óvulos van saliendo por el oviducto cada uno se envuelve en una membrana o cápsula producida por la glándula oviductal, luego el huevo recibe una segunda cubierta protectora producida por un par de glándulas nidamentales que se encuentran en el lado ventral de la masa visceral y desembocan independientemente en la cavidad paleal.

Los huevos fecundados pueden flotar en masa (calamares), ser fijados al fondo (pulpos), a la vegetación (algunas sepias), o pueden ser depositados en cubiertas de incubación. Este último caso un representante curioso es el *Argonauta*, donde los brazos dorsales de la hembra secretan una bonita cubierta calcárea en cuyo interior realiza la puesta. Este “nido” es transportado por el animal ya que el extremo posterior de su cuerpo se mantiene dentro de la cubierta y sirve como cámara de incubación. Sin embargo si es molestada puede retraerse totalmente en el interior del “nido”.

Los pulpos y calamares en general mueren luego de reproducirse por primera vez (de 1 a 3 años). Por el contrario *Nautilus*, puede llegar a vivir más de 15 años, alcanzando la madurez sexual a los 10 años, momento en el que su concha alcanza el tamaño máximo.

TRABAJO PRÁCTICO

PHYLUM MOLLUSCA

CLASE APLACOPHORA

* **Observación de un ejemplar de *Neomenia* sp.** Reconocer: extremo anterior con boca, extremo posterior con la ranura cloacal (branquias), surco pedal.

CLASE POLYPLACOPHORA

* **Observación de un ejemplar de quitón.** Reconocer dorsalmente: manto, 8 placas imbricadas; ventralmente: disco oral, boca, surco paleal (ó branquial), manto, pie musculoso.

CLASE BIVALVIA

* **Corte transversal de bivalvo.** Reconocer: manto, tubo digestivo y gónadas; músculo aductor, palpos orales y branquias.

* **Observación de valvas.** Reconocer: periostraco, líneas de crecimiento, capa nacarada, umbón, charnela, ligamento, inserciones musculares (anterior y posterior), línea del manto (impresión paleal) y seno paleal. Diferenciar: Equivalvas de inequivalvas; valvas equilateral de inequilateral; valvas monomiarias (un músculo aductor, ej. *Pecten*) y dimiarias isomiarias (dos músculos aductores de igual tamaño ej. *Amiantis*) o dimiarias anisomiarias (dos músculos aductores de diferente tamaño, ej. *Mytilus*).

CLASE GASTROPODA

* **Observación de diferentes tipos de conchas (dextrógiras o levógiras).** Reconocer: columela, ápice, esperas, abertura, opérculo, canal del sifón. No todas las estructuras se ven en el mismo ejemplar.

CLASE CEPHALOPODA

* **Diseción de un calamar.** Seguir cuidadosamente las indicaciones.

Morfología externa:

Cabeza: Es globosa, corta y sensiblemente aplanada dorsoventralmente, muy voluminosa con relación al resto del cuerpo. En su parte anterior, alrededor de la boca, hay una corona de brazos. En el caso del calamar por ser un decápodo, existen **4 pares de brazos, y un par de tentáculos**. Los brazos son más cortos, poseen una doble hilera de ventosas a lo largo de toda su extensión, y se afinan hacia la extremidad distal. Los tentáculos son más largos y sólo llevan ventosas en una zona más dilatada y terminal.

Observar el par de mandíbulas córneas (como un pico de loro) dentro de la boca y extraerlas con una pinza, luego cuidadosamente sacar la rádula.

Laterodorsalmente se sitúan los ojos. Estos son complejos y muy evolucionados. Son análogos a los de vertebrados y están dotados de pupila, iris, córnea, cristalino y retina.

Cuerpo: Es puntiagudo dándole al animal un aspecto torpediforme. Presenta un par de aletas posteriores cartilaginosas y triangulares, que se unen al cuerpo sólo en la región dorsal y sus ondulaciones contribuyen a la propulsión y estabilidad del calamar. Todo el gran saco externo es el manto, que posee paredes blandas y presenta únicamente cierta rigidez en su parte mediodorsal, lugar donde está alojada una concha córnea, fina y alargada llamada **pluma**.

Posee una gran cantidad de **cromatóforos** (células pigmentarias), que le permiten cambiar tanto el color como el diseño de las manchas.

Ventralmente poseen el embudo o **sifón**, que es una estructura musculosa que normalmente sobresale por el borde del manto, pero que puede retraerse parcialmente. Cuando los músculos del manto se contraen, el agua sale de la cavidad del manto a presión a través de este embudo produciendo una "propulsión a chorro", a la vez que son expulsados los productos de desecho, los productos sexuales o la tinta.

Para evitar que el agua salga de la cavidad paleal existen en el borde del manto (internamente) un par de "broches" (que se observarán mejor al cortar la pared del manto), que enganchan perfectamente en un par de ojales situados a los lados del sifón.

Anatomía interna

Para examinar los órganos de la cavidad abdominal, colocamos al animal con la **región ventral hacia arriba** y se corta la pared del manto en toda su longitud por la línea medioventral, con mucho cuidado de no romper ningún órgano interno.

Una vez abierto el animal se observa el sifón que posee en su parte anterior el **orificio exhalante**, y en su parte posterior un orificio más amplio, (razón por la cual recibe también el nombre de embudo), que tiene una especie de válvula, que permite la salida del agua, pero no la entrada en la cavidad paleal. Asociados al sifón existen un par de **músculos retractores del sifón**, que se ven sobre la glándula digestiva de color blanquecino.

A los lados se disponen las **branquias** (un par).

La masa visceral está cubierta por una tejido transparente, el **peritoneo visceral**.

Antes de proceder a cortar el peritoneo se puede observar la **glándula digestiva**, de gran tamaño, **la glándula de la tinta** (color negro), y apoyado sobre la parte distal de la glándula digestiva un par de estructuras color amarillento: el **páncreas**. En el extremo posterior del calamar se encuentra el sistema reproductor.

Determinar el sexo del animal. Las hembras poseen **un ovario**, que según la época puede estar maduro (lleno de óvulos) en ese caso es muy voluminoso y de color amarillo pálido, o puede ser más pequeño y de coloración blanquecina (inmaduro). Poseen además **glándulas oviductales** y **glándulas nidamentales** (ambas secretan cubiertas de protección). Los machos poseen **un testículo trilobulado** y un **saco de los espermatóforos** (bolsa de Needham), si el ejemplar está maduro pueden observarse los

espermátóforos como pequeños "hilitos" blancos, ya sea presionando levemente sobre el saco, o bien pueden estar adosados a la pared del manto. El **conducto deferente** puede diferenciarse ya que es contorneado en todo su trayecto. En conjunto todo el reproductor masculino aparece como una masa blanquecina.

Cortar cuidadosamente el peritoneo y observar:

El corazón sistémico, la aorta dorsal, vena cava ventral y los corazones branquiales con los apéndices glandulares (1 par).

El sistema digestivo: como el ejemplar se encuentra ventralmente veremos el sistema desde la parte posterior a la anterior. Recordar que el tubo digestivo tiene forma de U. Ubicar: ano, recto, intestino, glándula digestiva, estómago, esófago, cavidad bucal.