

PHYLUM PLATYHELMINTHES

Los platelmintos (gusanos planos) son un grupo de animales constituido por unas 25.000 especies de vida libre y parásitos, y cuya talla varía desde algo menos de 1 mm hasta varios metros.

CARACTERES DIAGNÓSTICOS

1. Metazoos **triblásticos**, **acelomados** con simetría **bilateral**. Aplanados dorsoventralmente.
2. Poseen sistema digestivo incompleto (sin ano usualmente), ausente en algunas formas parásitas (Cestoda).
3. **Cefalización**, con un sistema nervioso central que comprende un ganglio cerebral anterior, y cordones nerviosos longitudinales dispuestos radial a bilateralmente, y conectados por comisuras transversales (sistema nervioso en escalera).
4. Con **protonefridios** como estructuras excretoras/osmoreguladoras (o sin ellos).
5. Hermafroditas (salvo unas pocas especies), con sistema reproductor complejo.
6. De vida libre y parásitos

CARACTERES GENERALES

* Metazoos **triblásticos**: presentan una tercera capa embrionaria, el **mesodermo** de origen endodérmico (denominada **parénquima**), que rellena el espacio entre ecto y endodermo, diferenciándose en tejidos conjuntivos fibrosos, y muscular (liso) que proveen soporte estructural y locomotor.

* Simetría **bilateral**. Aplanados dorsoventralmente.

* **Acelomados**: no poseen una cavidad general del cuerpo.

* Tubo digestivo incompleto (sin ano), o sin tubo digestivo en algunas formas parásitas.

* Sistema nervioso formando plexos (subepidérmico y subentérico) y con un par de ganglios anteriores de los que salen cordones longitudinales conectados entre sí por nervios transversales (en escalera). Órganos sensoriales sencillos.

* Sistema excretor **protonefridial** con **células flamíferas**.

* Carecen de sistema circulatorio y respiratorio.

* La mayoría son hermafroditas y con un sistema reproductor muy complejo. El desarrollo embrionario es usualmente directo en las formas de vida libre, e indirecto y con ciclos vitales complejos en los parásitos. Huevos endo o ectolecitos.

* Mayormente con **espermatozoide biflagelado** y con su **fórmula axonémica 9+1**.

* Muchos son parásitos internos de vertebrados. Los Turbellaria presentan formas de vida libre, ya sean marinos, dulceacuícolas, terrestres, o aún simbioses (comensales y parásitas).

* Se pueden distinguir dos niveles de organización:

- **Arcooforo**, que es el estado más primitivo caracterizado por la presencia de un **germovitelario**, órgano que produce óvulos y vitelo por lo tanto los huevos son **endolecitos**; epidermis celularizada y sistema reproductor primitivo. Este nivel lo encontramos en algunos Órdenes de los llamados “Turbellaria”.
- **Neooforo**, poseen ovarios (germario) separados de las glándulas vitelógenas por lo tanto los huevos son **ectolecitos**; epidermis sincitial y reproductor más complejo, entre otras características. Todos los restantes platelmintos son de este nivel de organización.

SISTEMÁTICA

* La clasificación de los platelmintos está siendo objeto de una profunda revisión. Por razones fundamentalmente pedagógicas seguimos aquí la división del phylum en cuatro Clases:

CLASE TURBELLARIA (mayormente de vida libre, “planarias”).

CLASE MONOGENEA (mayormente ectoparásitos de peces).

CLASE TREMATODA

SUBCLASE DIGENEA (endoparásitos de vertebrados-*saguaypé*).

SUBCLASE ASPIDOGASTREA (endoparásitos de peces, reptiles y bivalvos).

CLASE CESTOIDEA (“tenias”, endoparásitas de vertebrados).

CARACTERÍSTICAS DE LAS CLASES

- Nivel Arcooforo

CLASE “TURBELLARIA”

* Comprenden formas de tamaño pequeño (0.7 mm a 3 mm: **microturbelarios**; aunque se conocen de 1 a 60 cm: **macroturbelarios**) y de colores tenues usualmente. Epidermis ciliada, celular o sincitial, con abundantes microvellosidades recubiertas por glicocalix. Con abundantes **rhabditos** (mucus densamente empaquetado, tóxico) y otras secreciones del tipo mucoide que actúan como interfase entre el ambiente y los organismos. Aparato digestivo con boca, faringe (como simple tubo, a muy muscularizada y protrusible), e intestino con dos o más ciegos (a veces muy ramificados). Micrófagos (algas unicelulares, protozoos) a macrófagos (crustáceos, anélidos, nemátodos, renacuajos, etc.), cazadores o carroñeros. Aunque mayormente de vida libre (marinos, límnicos, y terrestres), hay un centenar de formas simbiontes (endoparásitas: **Kronborgia**). Unas 5000 especies conocidas.

- Nivel Neooforo

CLASE MONOGENEA

* La mayoría son **ectoparásitos** de vertebrados acuáticos, especialmente de peces, pero también de anfibios y reptiles. Son aplanados dorsoventralmente y presentan un órgano de fijación posterior, **opistohaptor**, provisto de ganchos y ventosas que le permiten fijarse fuertemente al hospedador. En su ciclo biológico no hay hospedadores intermediarios, y un huevo produce una larva ciliada llamada **oncomiracidio** que dará lugar a un único adulto de ahí el nombre de monogenea (una generación)

CLASE TREMATODA

SUBCLASE DIGENEA

* Los digeneas adultos son **endoparásitos** comunes de todos los vertebrados (mayormente de órganos cavitados: digestivo, respiratorio, urinario; otros en la sangre), su tamaño es pequeño, el cuerpo no está segmentado y tienen generalmente forma de hoja. Los órganos de fijación al hospedador son el rasgo externo más típico, y consisten en una **ventosa oral** (que rodea la boca) y una **ventosa ventral** o **acetábulo** (de igual o mayor tamaño que la ventosa oral), de ubicación variable aunque mayormente situada sobre la línea media algo por delante de la mitad anterior del cuerpo.

* El desarrollo es indirecto y el ciclo biológico incluye por lo menos dos estados larvales infectivos (**miracidio** y **cercaria**) capaces de dar dos generaciones (de ahí el nombre de "Digenea") a través de diferentes modalidades reproductivas. Así, en su ciclo de vida hay *reproducción asexual en el hospedador intermediario*, y *sexual, en el hospedador definitivo*. El hospedador intermediario, típicamente un caracol, alberga los estadios larvales consecutivos de **miracidio**, **esporocisto**, **redia**, y **cercaria** (si luego hay un segundo hospedador intermediario este suele ser un artrópodo), y el hospedador definitivo es un vertebrado. Una vez que se ha producido la invasión del hospedador intermediario, los digeneos desarrollan de dos a tres estados de activa reproducción asexual (primero el esporocisto generando decenas a cientos de redias, las cuales luego producen sucesivas generaciones de redias hijas y/o cercarias), con lo cual, el simple ingreso de un miracidio se traduce en la generación de cientos a miles de cercarias, y con ello de posibilidades para completar su ciclo biológico. El estado adulto realiza usualmente fecundación cruzada, reserva esperma de la misma, y fecunda de cientos a miles de huevos.

SUBCLASE ASPIDOGASTREA

* La mayoría son endoparásitos del intestino de reptiles y peces, y del pericardio y cavidades renales de moluscos bivalvos. Están estrechamente emparentados con los digenea.

* Su característica distintiva es un órgano adhesivo ventral, el que puede ir de una ventosa sencilla septada a una estructura que consiste de varias filas longitudinales de ventosas.

* El tubo digestivo comprende boca, faringe y un ciego intestinal sencillo. El aparato reproductor es esencialmente como el de los digeneos, pero típicamente sólo hay un testículo.

* Su ciclo biológico presenta uno o dos hospedadores, dependiendo de la especie.

CLASE CESTOIDEA

* Son un grupo muy especializado de endoparásitos del tubo digestivo de los vertebrados en su etapa adulta. Sin aparato digestivo, son capaces de alimentarse a través del tegumento. El cuerpo está formado por una estructura de fijación anterior llamada **escolex** con ganchos y espinas, y un **estróbilo** que consiste en un número variable de segmentos llamados **proglótidos**. Estos se van formando a partir de una zona de proliferación inmediatamente posterior al escolex, de manera que los segmentos anteriores son los inmaduros, luego hallaremos proglótidos con el reproductor progresivamente desarrollado (**protándricos**) y los posteriores serán los grávidos (por estar repletos de huevos), y son liberados continuamente. El sistema reproductivo es similar al de los digenea. Se puede dar autofecundación entre dos proglótidos diferentes, y más raramente en el mismo, pero lo más común es que la fecundación sea cruzada. Los huevos fecundados llenan completamente el útero que se expande y ocupa prácticamente todo el proglótido. Los huevos eclosionan en el medio una vez liberados, o bien cuando el proglótido es comido por el hospedador intermediario diferenciándose una larva llamada **oncófera**.

* El hecho de vivir fijos al intestino del hospedador no significa que no puedan moverse, sino todo lo contrario ya que poseen fibras musculares longitudinales y circulares subtegumentarias y fibras transversales y dorsoventrales en el parénquima. Algunas especies de importancia sanitaria para el hombre: *Taenia saginata* (“lombriz solitaria”), *Echinococcus granulosus* (“quiste hidático”).

Ciclo de Vida de *Echinococcus granulosus*

* El gusano adulto parasita un carnívoro , (hospedador definitivo), mientras que la larva, o quiste hidático, parasita un herbívoro (hospedador intermediario). En el caso más típico del ciclo doméstico el gusano adulto parasita al perro y la oveja es el hospedador intermediario donde se desarrollará la larva. Los gusanos adultos de *E. granulosus* están fijos a las vellosidades de la primera porción del intestino delgado del perro. Una vez que maduran los huevos salen al exterior con las heces del perro dentro del último proglótido. Los huevos poseen una cubierta muy resistente a la temperatura y a la desecación pudiendo sobrevivir varias semanas a la intemperie. Cuando la oveja ingiere accidentalmente los huevos, la acción masticatoria rompe la cubierta y se libera el **embrión hexacanto** (porque posee 6 ganchos larvales). Si el embrión recibe los estímulos necesarios se vuelve muy activo y una vez en el intestino pasa al torrente sanguíneo, a través del sistema porta-hepático, y al hígado. El embrión pierde los ganchos y la musculatura asociada y se enquista en dicho órgano. A partir de ese momento comienza la formación del **quiste hidático** o **hidátide**. Este proceso es muy complejo e implica la formación asexual de **protoescólices** dentro del quiste (**membrana prolígera**), que son como primordios de escolex invaginados. A medida que pasa el tiempo la pared del quiste crece y además es rodeado por tejido conjuntivo del hospedador (membrana quística). En su interior hay líquido y protoescólices que se desprenden formando así lo que comúnmente se denomina **arenilla hidática**. El quiste permanecerá creciendo hasta que sea comido por el hospedador adecuado, en este caso un perro. Cuando se carnean las ovejas y se arrojan las vísceras crudas con quistes hidáticos, el perro ingiere la larva permitiéndole continuar su desarrollo. De esta manera la acción masticatoria del perro rompe el quiste liberando los protoescólices invaginados. Luego, si se dan los estímulos adecuados, el protoescólex puede evaginarse y se transforma en un joven gusano que se fijará en las vellosidades del intestino delgado del perro. Allí se transforma en adulto y está en condiciones de reproducirse sexualmente, cerrando de esta forma el ciclo. El gusano adulto puede vivir en el perro de 6 meses a 2 años aproximadamente. La larva puede vivir en el hospedador intermediario hasta que éste muera. No siempre los quistes se forman en el hígado, también pueden darse en el riñón, pulmón, corazón, cerebro, etc.

Pregunta: ¿Cómo se infecta el hombre y que rol juega en el ciclo doméstico?

PHYLUM RHYNCHOCOELA (= NEMERTINA)

CARACTERES DIAGNÓSTICOS

1. Gusanos triblásticos, acelomados de simetría bilateral, no segmentados.
2. Con un aparato proboscideo (trompa) único dentro de una cavidad (rincocele) que es dorsal al tubo digestivo.
3. Tubo digestivo completo con boca y ano (unidireccional).
4. Sistema circulatorio cerrado.
5. Sistema excretor protonefridial.
6. Poseen un ganglio cerebral supraentérico y dos o más cordones nerviosos longitudinales, conectados por comisuras transversales.
7. Con dos o tres capas de musculatura de la pared del cuerpo.
8. La mayoría son dioicos, de desarrollo directo ó indirecto a través de una larva pilidium.

CARACTERES GENERALES

- * Son gusanos alargados y generalmente aplanados, se conocen aproximadamente unas 900 spp, pueden medir desde unos pocos mm hasta un metro.
- * Son marinos y bentónicos, generalmente viven en aguas someras, debajo de conchas o piedras, o enterrados en el fango o arena. Hay unas pocas spp de agua dulce y terrestres, asociadas a lugares húmedos.
- * La epidermis es ciliada y glandular, carente de cutícula. Tubo digestivo completo unidireccional (boca-ano) y sistema nervioso en escalera (del tipo de los Platyhelminthes).
- * Poseen una **probóscide** o trompa característica que se evagina a modo de dedo de guante y sirve para la alimentación y defensa. Esta trompa se aloja en una cavidad llena de líquido llamada **rincocelo** dorsal al tubo digestivo. Algunas spp poseen un estilete en el extremo anterior de la trompa al cual también puede estar asociada una glándula del veneno.
- * Poseen un sistema circulatorio cerrado, cuyos vasos laterales están íntimamente asociados a los protonefridios.
- * Sexos generalmente separados, fecundación externa, desarrollo directo o indirecto a través de una larva **pilidium**.
- * Casi todos son marinos y bentónicos, viven debajo de piedras en las grietas de las rocas, o bien enterrados en el fango.
- * Son predadores de otros invertebrados, **Lineus** sp. se lo encuentra en las costas uruguayas.

TRABAJO PRÁCTICO

PHYLUM PLATYHELMINTHES (Parte I)

CLASE TURBELLARIA

ARCOOFORO

ORDEN POLYCLADIDA

* **Observación microscópica de un ejemplar "in toto"** . Reconocer: faringe, ciegos intestinales (numerosos), ojos cerebrales y/o marginales, ductos deferentes y estilete peneano (del reproductor masculino).

NEOOFORO

ORDEN RHABDOCOELA

* **Observación de preparados microscópicos "in toto"** de *Mesostoma* sp. Completar esquema y reconocer: ganglio cerebroide, faringe, e intestino (rama anterior y posterior), glándulas vitelógenas, testículos, ojos, huevos dormantes (cubierta coloreada opaca) o huevos de desarrollo directo (embrionados, sin cubierta). **Importante:** los ejemplares que tienen huevos dormantes no poseen usualmente huevos de desarrollo directo al mismo tiempo y viceversa.

ORDEN TRICLADIDA

* **Observación de planarias vivas y/o "in toto"** (*Dugesia* sp.). Reconocer: aurículas anteriores (sensoriales), ojos, boca, (en posición medio ventral), pigmentación.

ORDEN TEMNOCEPHALIDA

* **Observación microscópica de ejemplares de *Temnocephala* sp. "in toto"** Reconocer: tentáculos (5), glándulas tentaculares, ventosa (en el extremo posterior), glándulas vitelógenas, faringe, testículos (4), estilete peneano, (eventualmente vesícula seminal, ovario, vesícula reabsovente, a veces difíciles de observar).

CLASE MONOGENEA

SUBCLASE POLYOPISTHOCOTYLEA

* **Observación microscópica de un ejemplares "in toto"** (*Asymetria platensis*). Reconocer: prohaptor con 2 ventosas, boca, faringe, ciegos, testículos, ovario, glándulas vitelógenas, gonoporo con espinas, opistohaptor con ganchos y ventosas.

CLASE TREMATODA

SUBCLASE DIGENEA

* **Observación microscópica de ejemplares "in toto"** (*Glythelmins* sp.). Reconocer: ventosa anterior, acetábulo (ventosa medio-ventral), faringe, ciegos, ovario (1), útero con huevos, glándulas vitelógenas (ramificadas), testículos (2).

PHYLUM PLATYHELMINTHES (II)

NEOOFORO

CLASE CESTOIDEA

SUBCLASE EUCESTODA

Orden Cyclophyllidea

- * **Observación microscópica de ejemplares "in toto" de *Echinococcus granulosus*.** Reconocer: escolex, cuello y estróbilo. En el escolex señalar ventosas (4), rostelo y ganchos. En el estróbilo: proglótidos inmaduros, proglótido maduro y proglótido grávido (el último).
- * **Observación microscópica de "arenilla hidática", de *E. granulosus*.** Reconocer: protoescolex invaginado, ventosas y rostelo.
- * **Observación microscópica de proglótidos maduros en : *Dypilidium* sp.** (reproductor doble) Reconocer: glándulas vitelógenas, ovario, útero, vagina, testículos, espermiducto, eventualmente cirro, gonoporo común.
- * **Observación microscópica de proglótidos grávidos en : *Dypilidium* sp.** Reconocer: cápsulas uterinas.

PHYLUM RHYNCHOCOELA (= Nemertina)

- * **Observación microscópica de ejemplares "in toto".** Reconocer: región anterior con ocelos múltiples y laterales, cerebro, boca, tubo digestivo, estilete de la trompa, gónadas. (ojo!, NO todas las estructuras se observan en el mismo ejemplar).
- * **Observación microscópica de *Lineus ruber*, corte transversal.** Reconocer: epidermis ciliada con células glandulares, dermis, luego tres capas musculares: longitudinal (externa e interna) y circular (entremedio de las dos anteriores) cordones nerviosos (un par mediolateral), vasos sanguíneos, rincocele, tubo digestivo, y gónadas (en algunos).