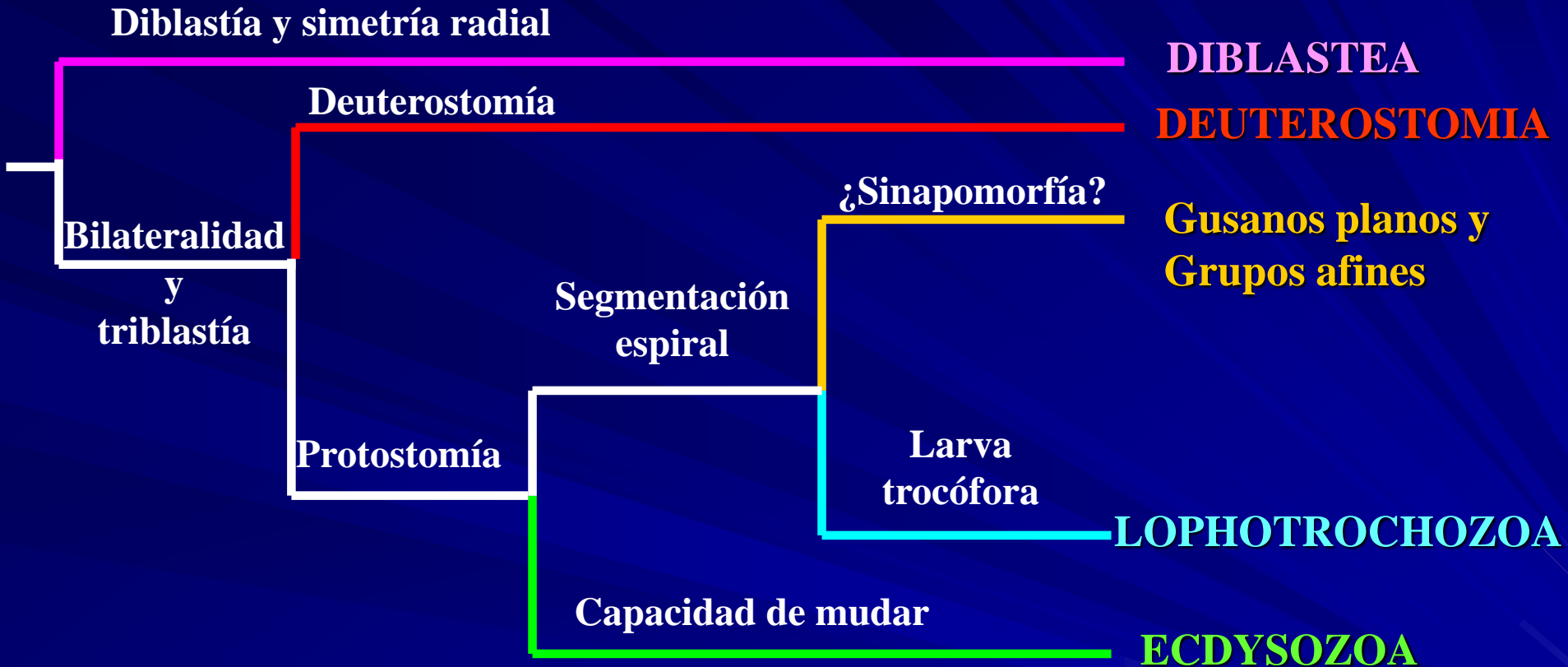


Morfología y Biología de Anélidos y otros Lophotrocozoa

Lofotrochozoa I: Annelida



LOPHOLofotrochozoa (trocófora ; algunos lofóforo)

Larva trocófora

Penacho apical



Estómago



Boca



Cinturón ciliar
ecuatorial



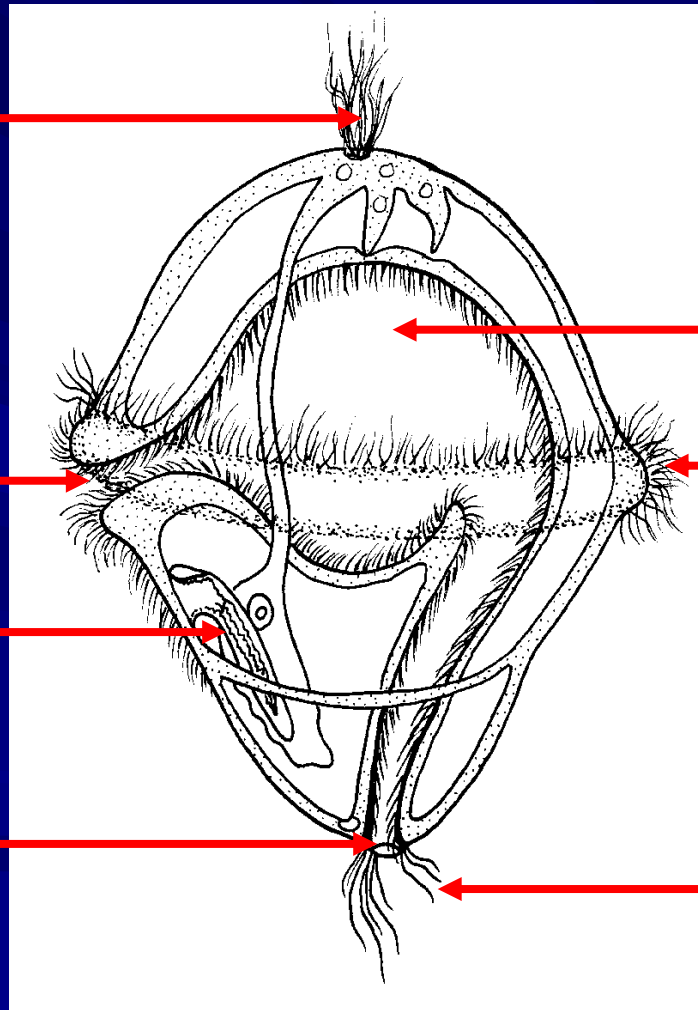
Protonefridio
solenocítico



Ano

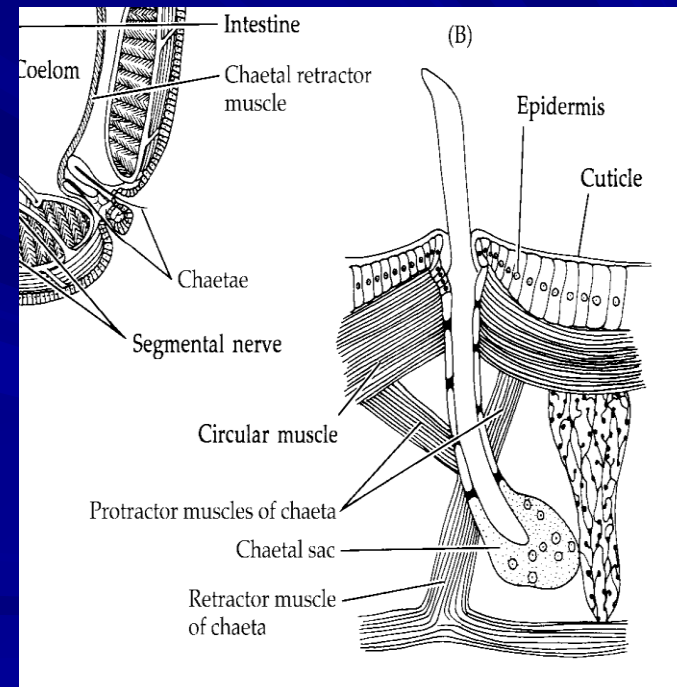
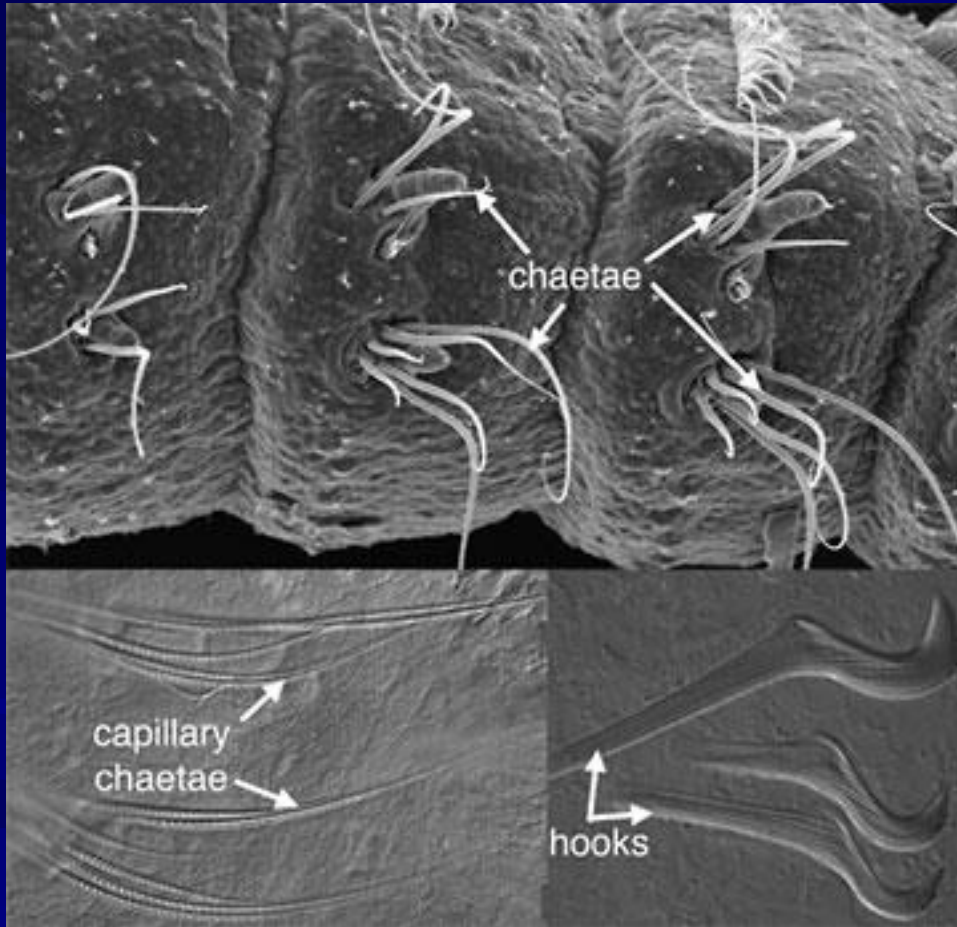


Penacho caudal



Phylum Annelida

Sinapomorfía: uno o más pares de sedas quitinosas



Origen: sacos setíferos epidérmicos
Material: quitina

Lofotrochozoa I: Annelida

Cerca de 20.000 spp.

Semejantes a gusanos, de cuerpo blando y anillado.

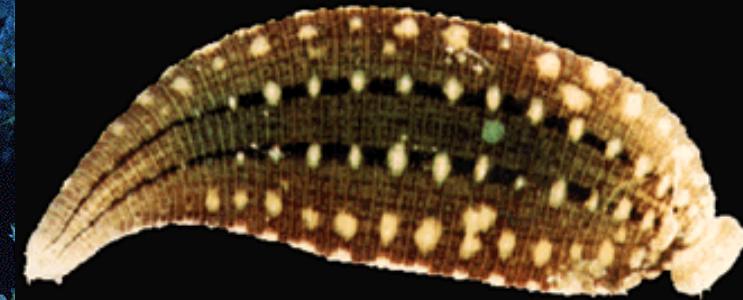


ECHIURA

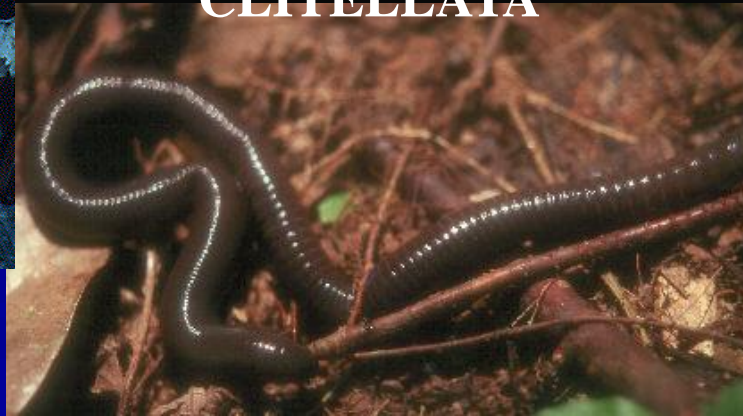
POGONOPHORA



POLYCHAETA



CLITELLATA



- Las clasificaciones tradicionales ubican a
- Echiura y Pogonophora como Phylum aparte.

CARACTERES GENERALES

Metamería segmentaria al menos en alguna fase de su desarrollo.

Metámeros separados por un septo.

A menudo con sedas quitinosas (**quetas**)

Excreción generalmente por **metanefridios**.

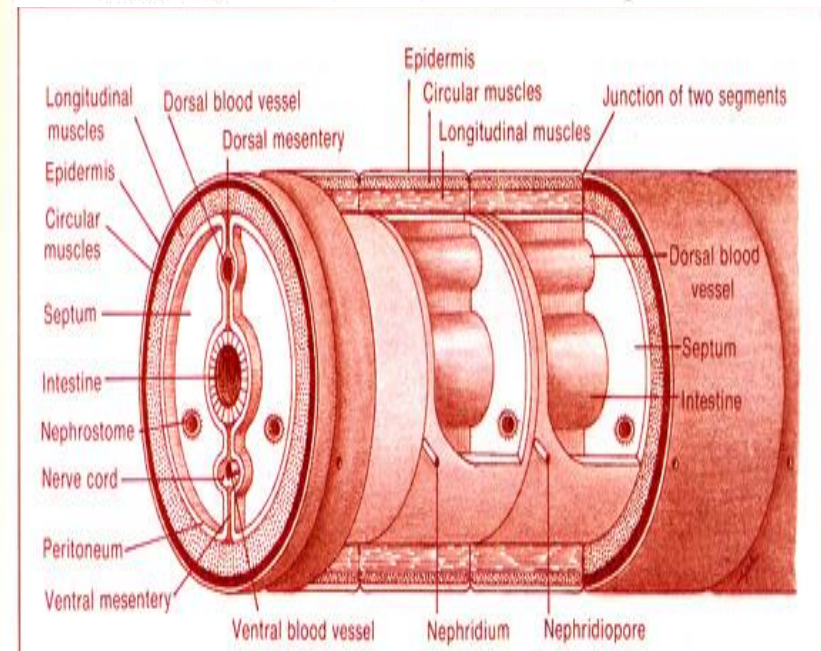
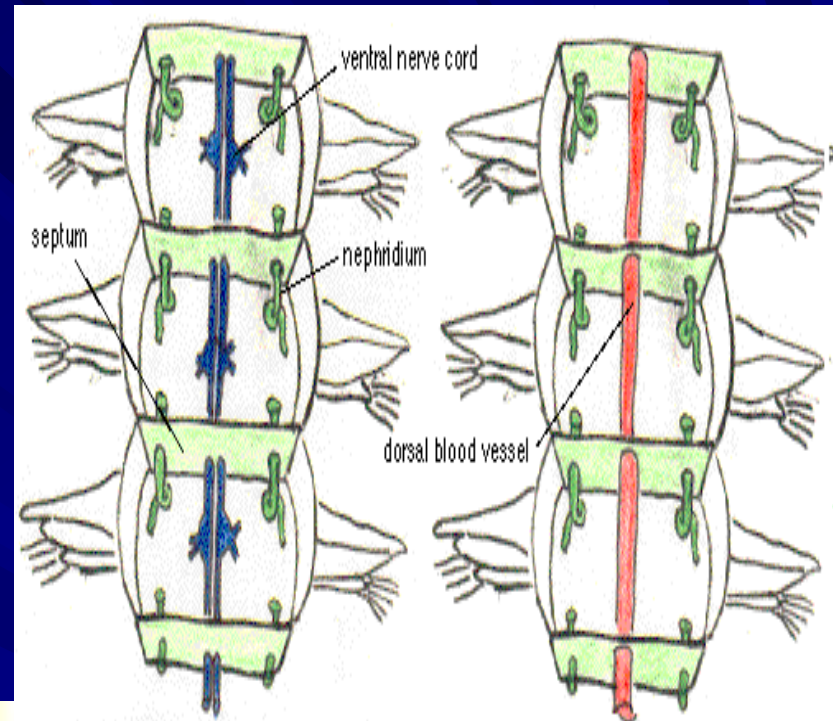
Esquizocelomados.

Pared cuerpo: cutícula húmeda y transparente, musculatura circular y longitudinal

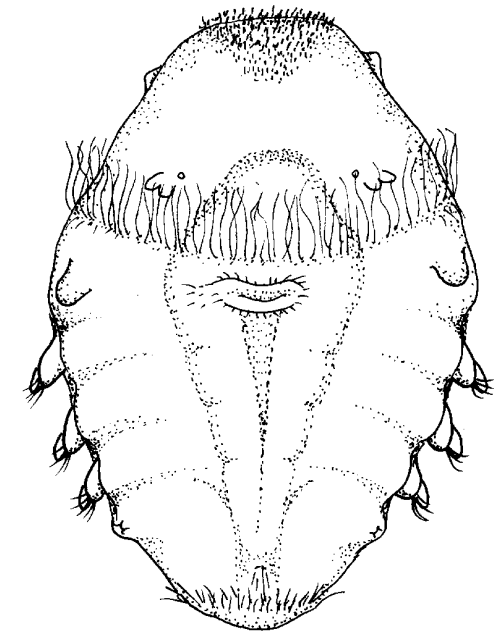
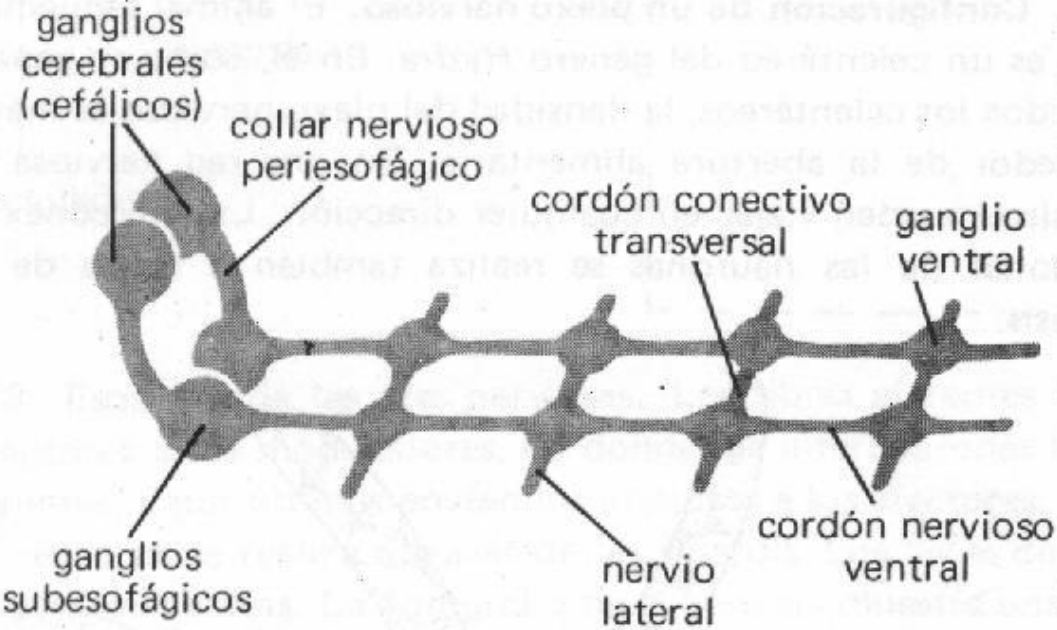
Tubo **digestivo completo**.

Sistema **circulatorio cerrado con sangre pigmentada** (hemoglobina, hemeritrina, cloroclorina)

Respiración **cutánea, branquias o parapodios**.



Sistema nervioso en escalera.



Reproducción sexual en varios grupos
Y asexual

Dioicos o monoicos.

**Desarrollo directo
(Ej: cocón)**

**o indirecto (larva
trocófora).**



Cocón de Eisenia sp (Oligoqueto)



Trocófora de poliqueto

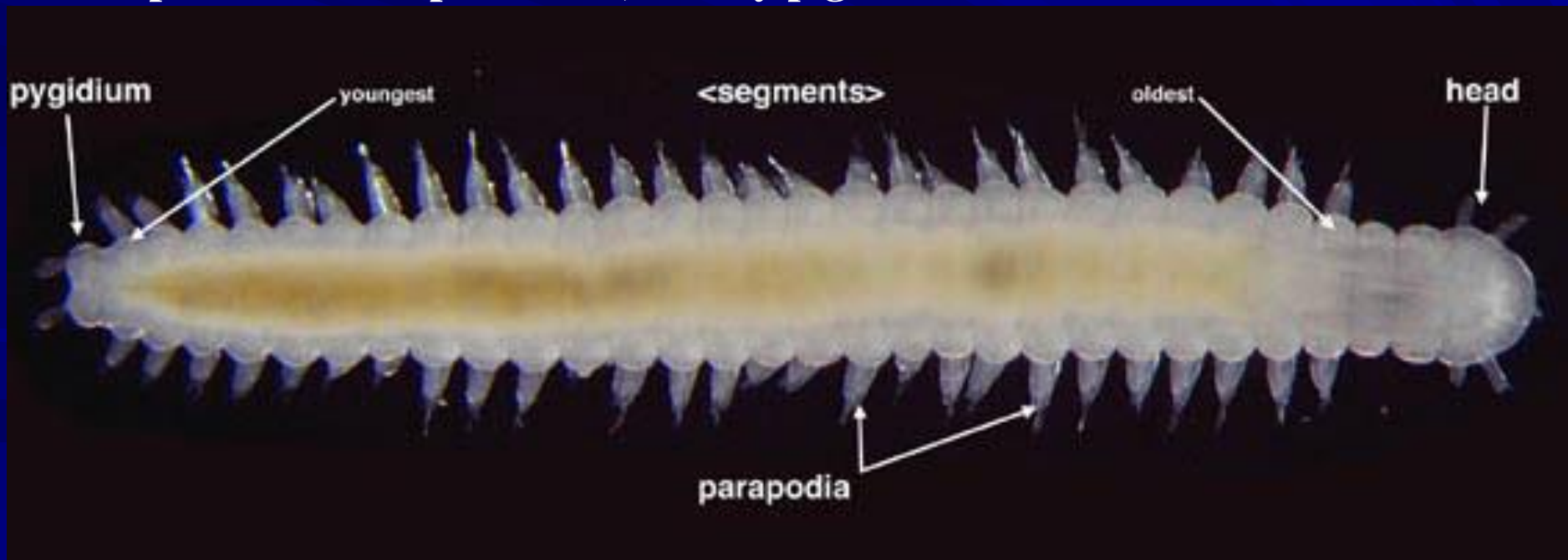
POLIQUETOS

Comprenden aproximadamente el 63% de las especies del grupo.

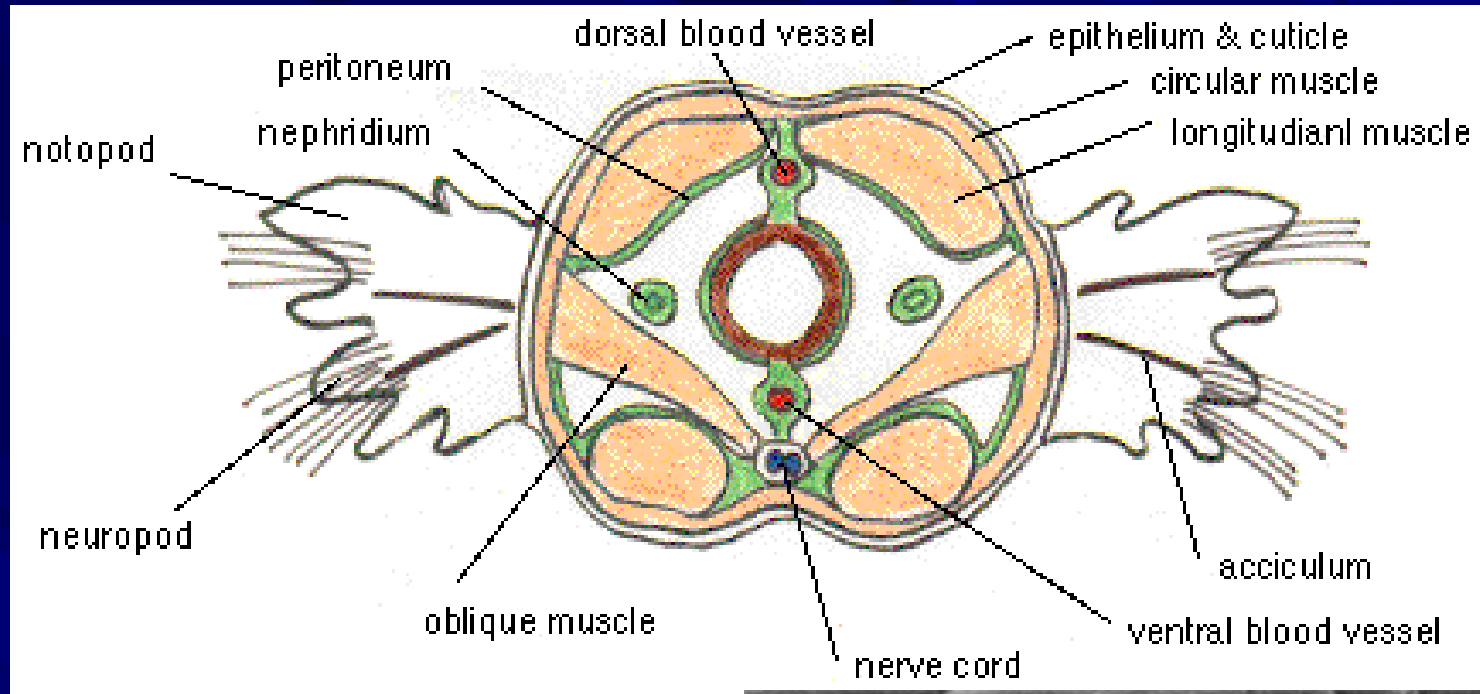
✓ Casi todos marinos.

✓ Generalmente con un par de ocelos y al menos un par de apéndices sensoriales (palpos y antenas) en el extremo anterior del cuerpo.

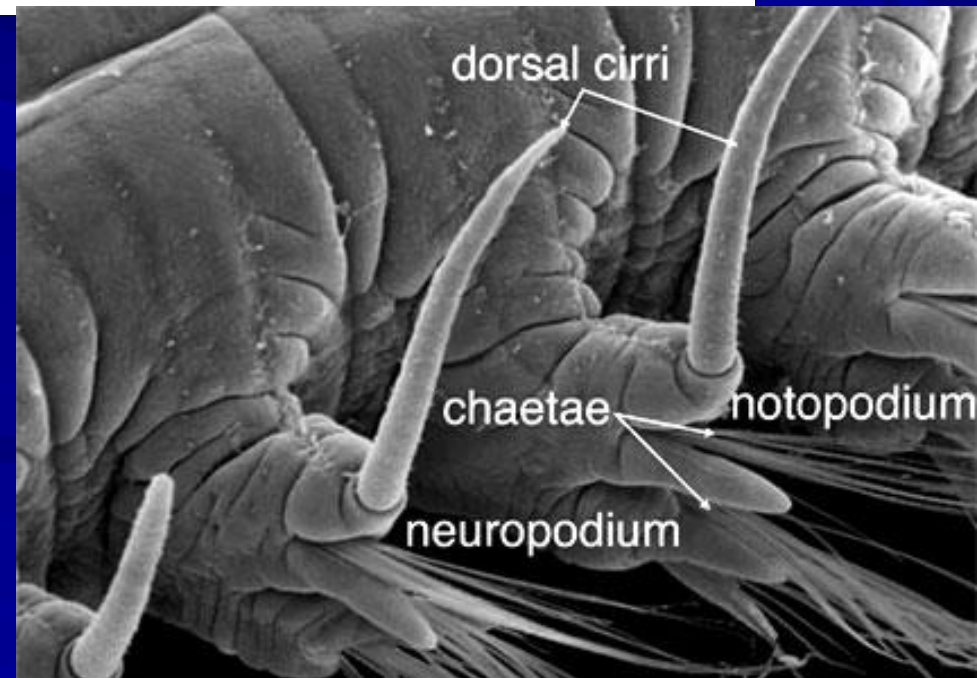
✓ Cuerpo dividido en prostomio, soma y pigidio.



Lofotrochozoa I: Annelida



Generalmente los segmentos del tronco con expansiones laterales denominadas **parápodos**.



Prostomio (y peristomio) con estructuras cefálicas particulares.

Hasta 6 tipos de órganos sensitivos:

- ✓ Palpos.
- ✓ Antenas.
- ✓ Ojos.
- ✓ Estatocistos.
- ✓ Órganos nucales: ciliados y pares,
- ✓ Órganos laterales: tacto o luz.

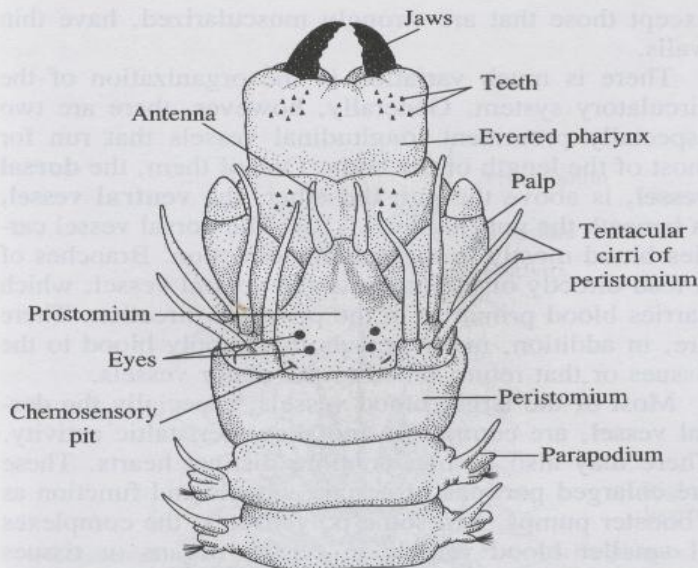
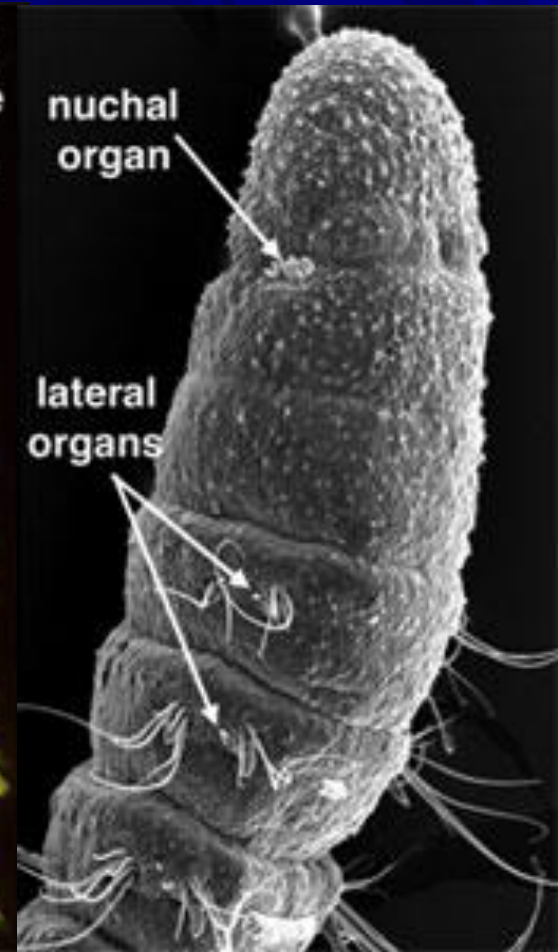


FIGURE 11.11 Head Region of a nereid polychaete, pharynx everted.

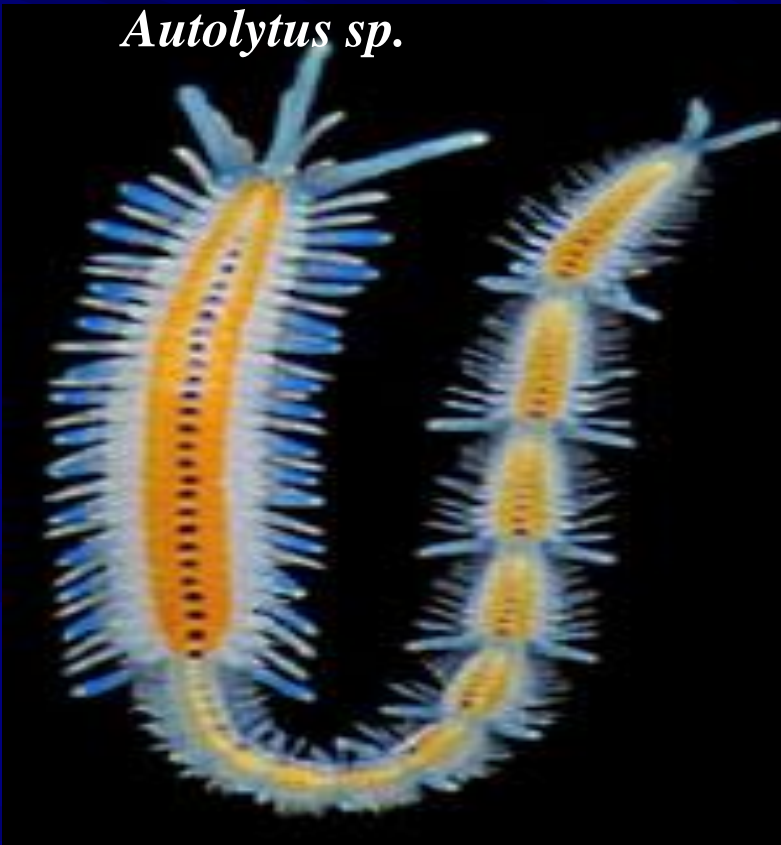


Presentes en poliquetos depredadores;
Menos desarrollados o ausentes en tubícolas filtradores

REPRODUCCIÓN de POLIQUETOS

- Asexual y sexual
- Generalmente dioicos, ovíparos y con desarrollo indirecto (**trocófora**).
- Las **gametas se forman en la pared peritoneal** más que en gónadas.
- Presentan muchas veces **epitoquia** (diferenciaciones morfológicas asociadas a la reproducción).

Autolytus sp.



Syllis ramosa



Poliquetos: Reproducción asexual y epitoquía

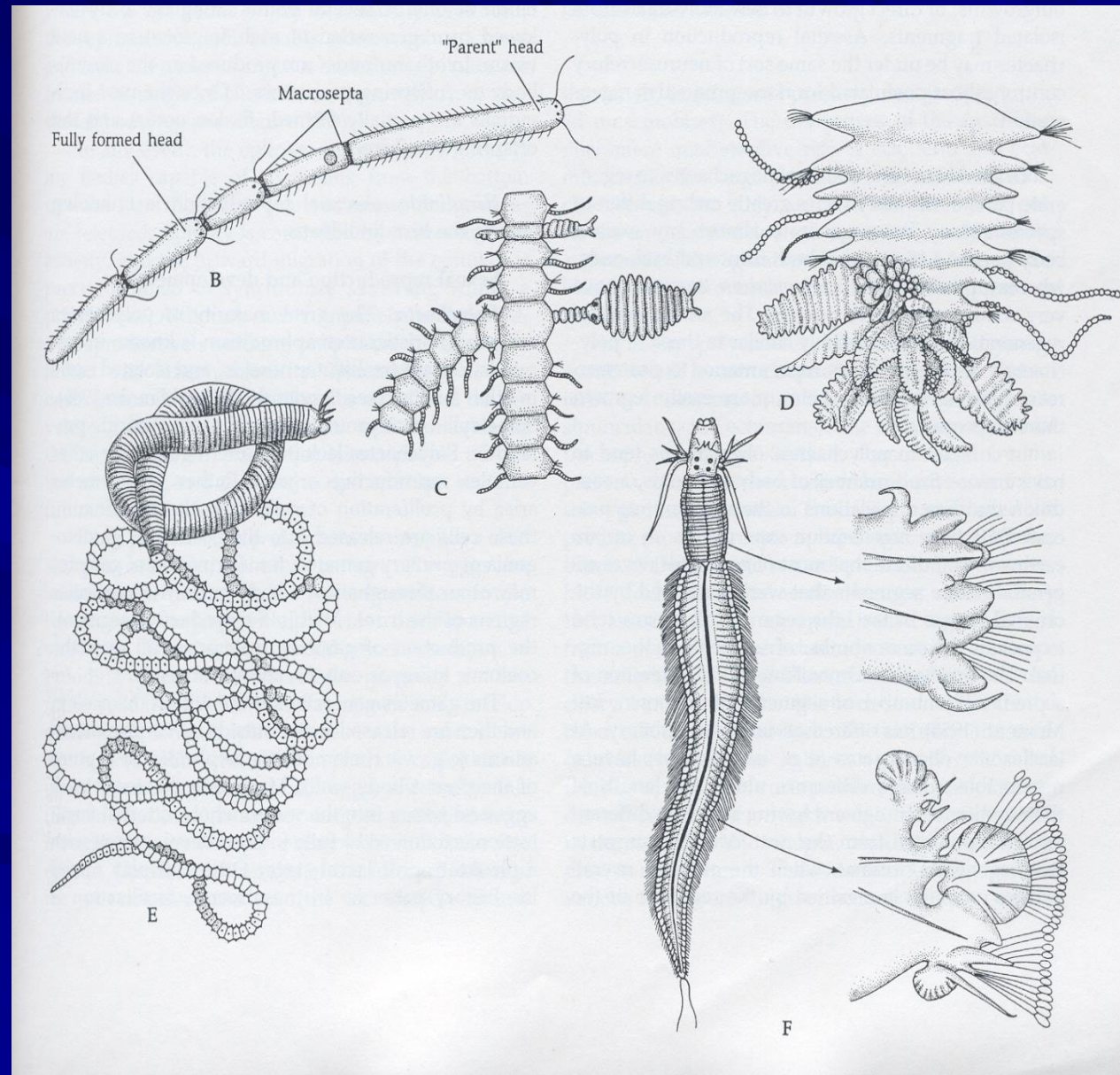
B: división transversal

C: gemación

D: cluster de epitocos

E: *Palola viridis* (epitoquía)

F: *Nereis* sp. (epitoquía)

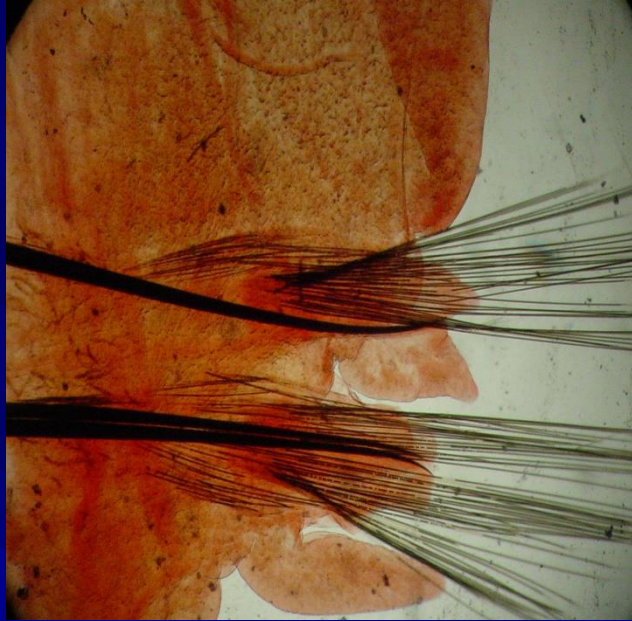


POLIKUETOS algunos ejemplos

Poliquetos depredadores;

Se caracterizan por poseer **acículas** (soporte interno de las **quetas**) en los parápodos.

La mayoría tienden a ser formas móviles, errantes, con ojos y parápodos bien desarrollados.



Eunice sp.



Phyllodoce novaehollandiae

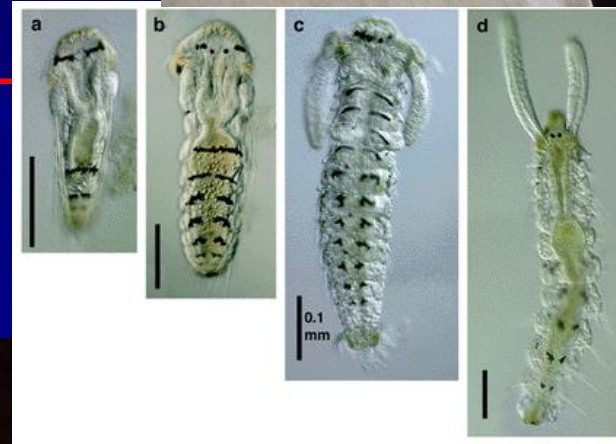


Nereis latescens

Lofotrochozoa I: Annelida

Poliquetos tubícolas: con palpos acanalados utilizados para la alimentación. Suspensívoros

. La mayoría de ellos con tubos calcáreos, quitinosos, mucosos, exógenos



Sabellidae



Sabellidae



Terebellidae



Spirorbidae

Spionidae

LOS CLITELADOS

- ✓ Presentan una **región cilíndrica glandular** en el tronco (**clitelo**) que participa en el proceso reproductivo.
- ✓ Con **gónadas permanentes**.
- ✓ **Monoicos**.



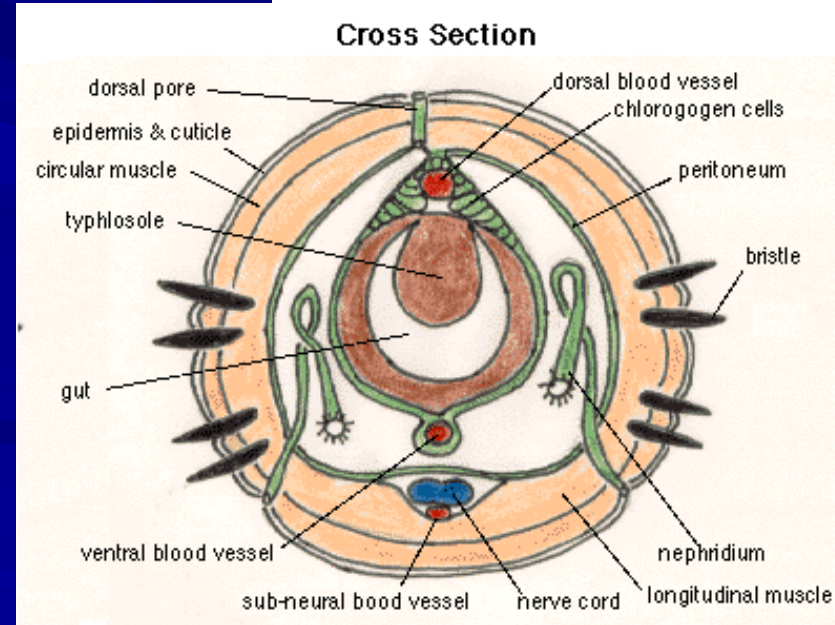
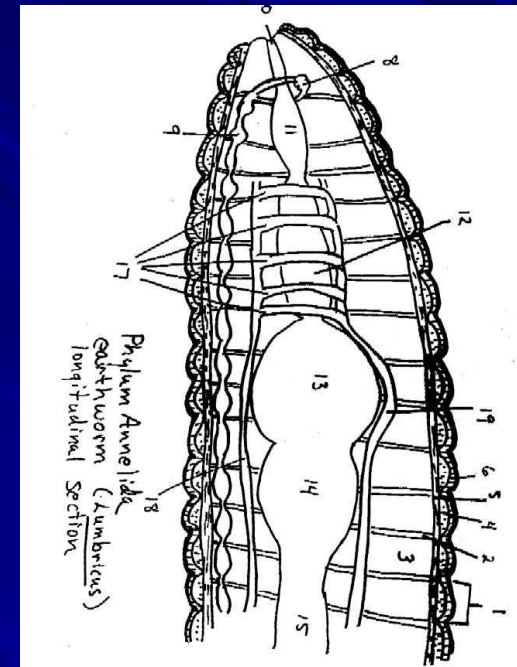
Comprende a los **OLIGOQUETOS** e **HIRUDINEOS** (subclases)

oligoquetos



OLIGOQUETOS (lombrices)

- ✓ Pocas quetas (normalmente 4 pares por segmento).
- ✓ SN: semejante a poliquetos. Los cordones longitudinales se fusionan en uno.
- ✓ SC: Cinco pares de vasos transversales contráctiles entre los segmentos 7 y 11.
- ✓ Tiflosol: repliegue del intestino que aumenta la superficie de digestión.



Organos reproductores (**MONOICOS**)

Lumbricus sp.:

♂: testículos pares en 10 y 11. Cada par encerrado en una vesícula seminal; expansiones de la misma sirven de **bolsas espermáticas (maduración gamética)**. De cada bolsa sale un par de espermiductos (deferente) → **gonoporo masculino (seg. 15)**. En los segmentos 9 y 10: **espermatecas o receptáculos seminales** (2 por segmento); recogen y almacenan espermatozoides del otro gusano.

♀: un par de ovarios en el segmento 13 → que van del segmento 13 al 14 → **gonoporo femenino**.

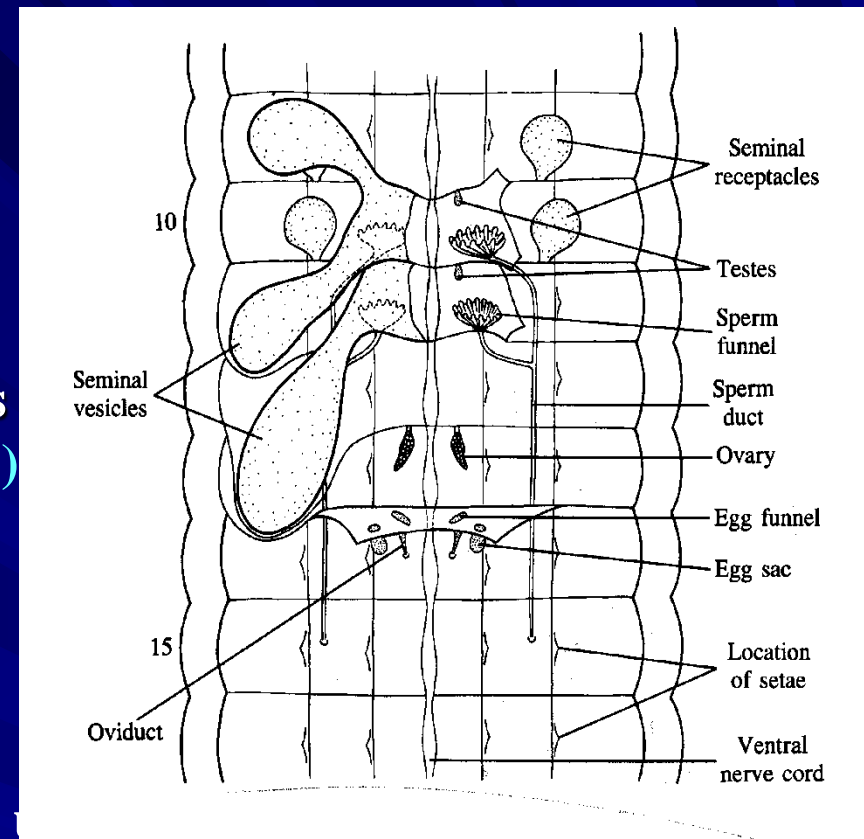
Clitelo: aparece durante la reproducción en muchos Oligoquetos; en otros es permanente como en *Lumbricus terrestris* (31 al 37).

Los gonoporos ♂ (15) están conectados con el clitelo por dos surcos ventrales que secretan mucus.

HERMAFRODITAS SIMULTÁNEOS

Receptáculos seminales= espermotecas;

También hay reproducción asexual en oligoquetos y alto poder de regeneración



Fisiología reproductiva: durante la cópula, 2 individuos entran en **contacto ventralmente**, (principalmente entre los 9 y 37) con sus cabezas dirigidas en sentidos opuestos. Cada lombriz secreta a su alrededor una vaina de mucus.

Las dos lombrices **liberan los espermatozoides y se separan.**

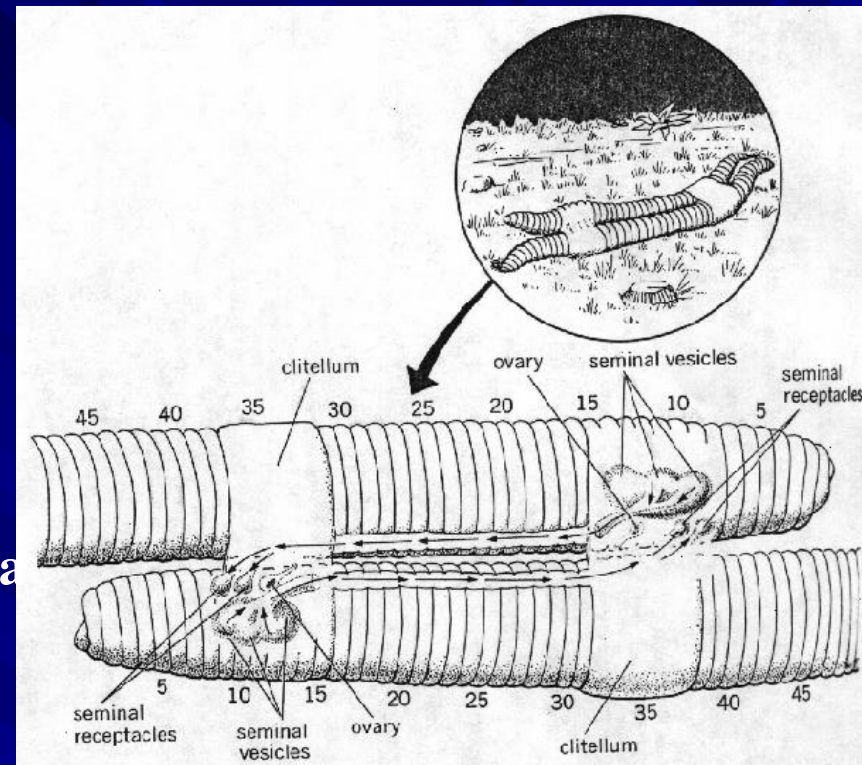
Los espermatozoides alcanzan la espermateca del otro gusano a través de surcos mucosos ventrales

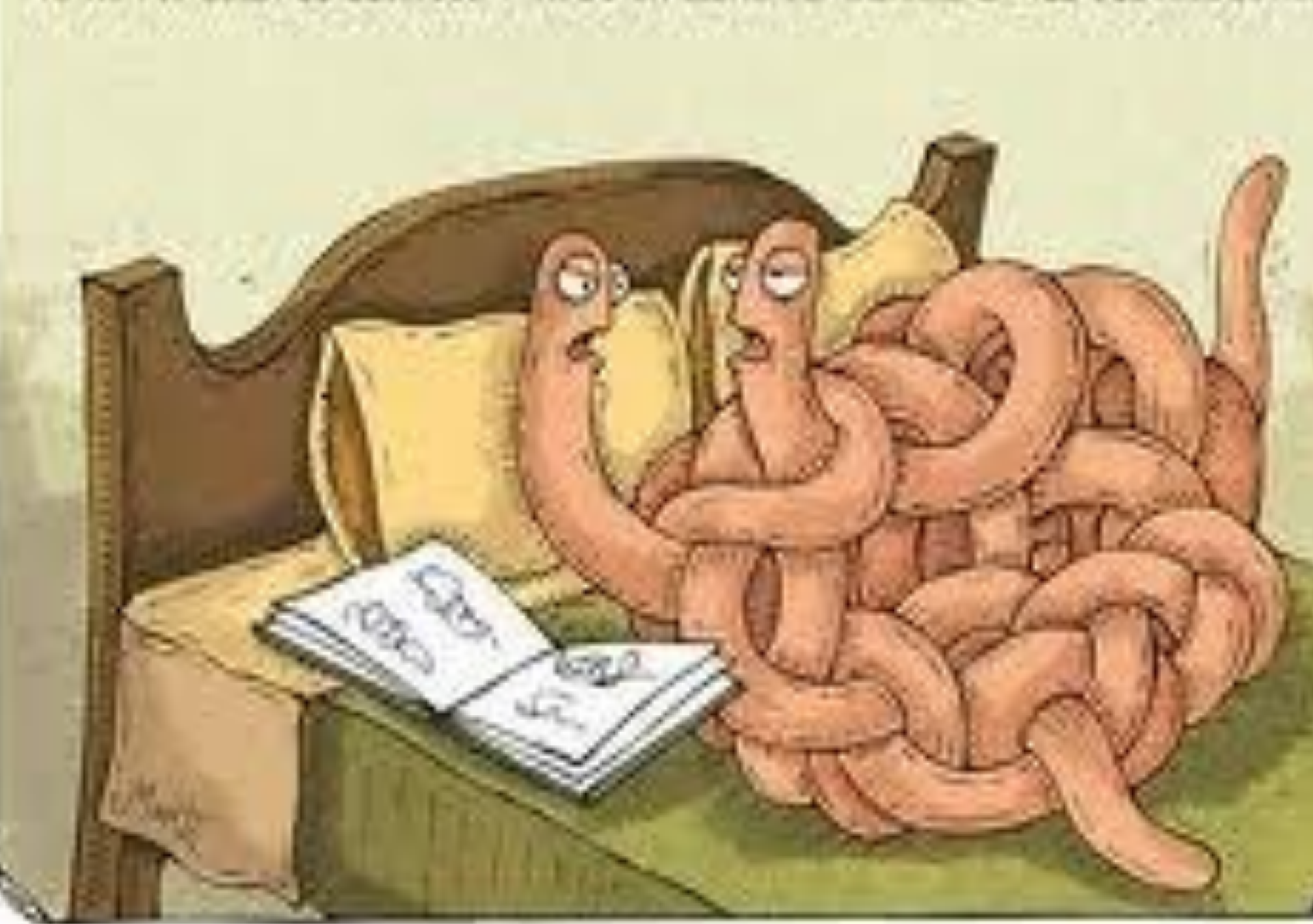
El clitelo secreta una **vaina de mucus** que es desplazada hacia delante.

Cuando esta vaina pasa por el segmento 14 los óvulos salen por los gonoporos femeninos y son englobados en el mucus.

Cuando pasa por los segmentos 9 y 10, los espermatozoides del otro gusano (reservados en las espermatecas) se depositan en la vaina.

La fecundación se produce en la vaina, que sigue avanzando. Cuando ésta se desliza por el extremo anterior del animal, los extremos abiertos se cierran y se forma un capullo que contiene los huevos. **No existe fase larval. Des. directo**







PRODUCTOS ECOLÓGICOS

OBTENIDOS DE LA LOMBRIZ ROJA

**LOMBRIZ ROJA
CALIFORNIANA**
(CEBO VIVO, ALIMENTACIÓN,
FARMACIA, ETC)

**HUMUS LÍQUIDO
DE LOMBRIZ**



**HUMUS SÓLIDO
DE LOMBRIZ**



lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

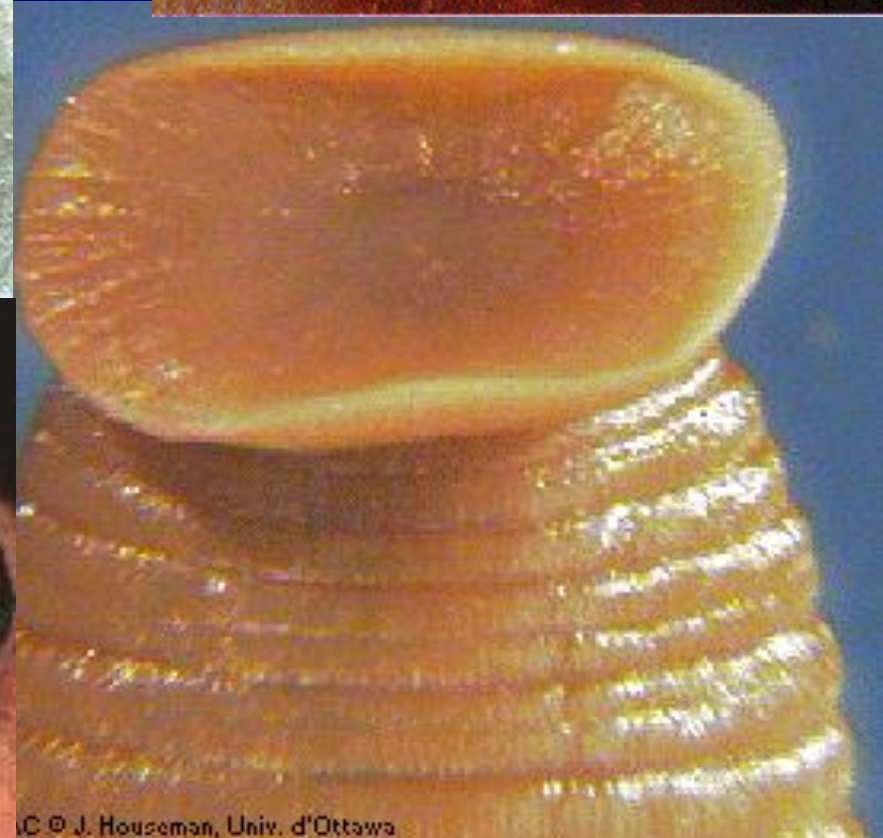
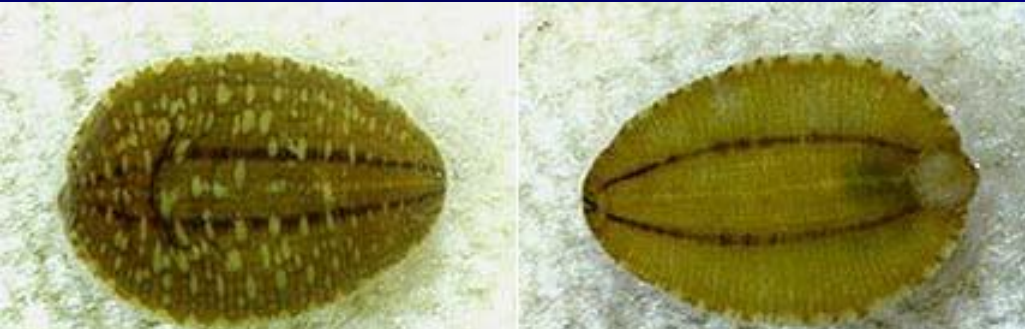


HIRUDINEOS (sanguijuelas):

Grupo homogéneo y especializado.

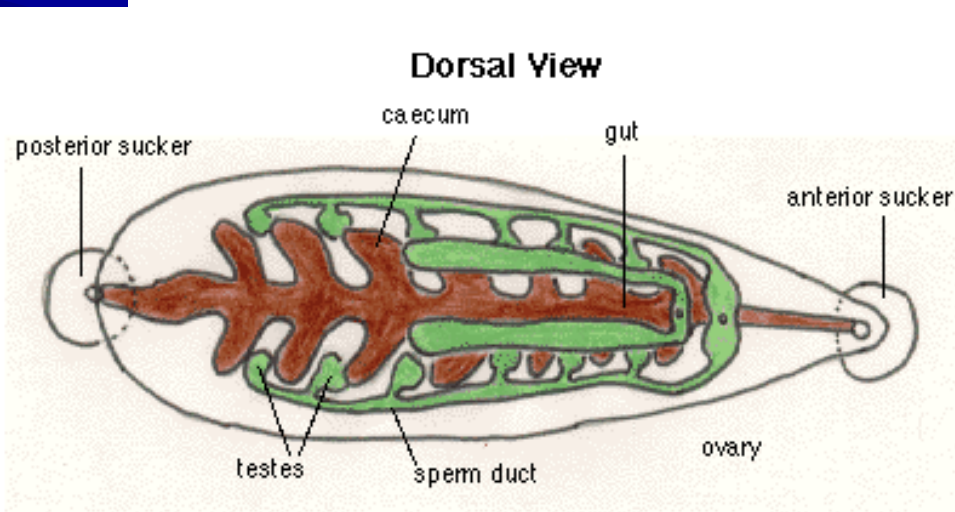
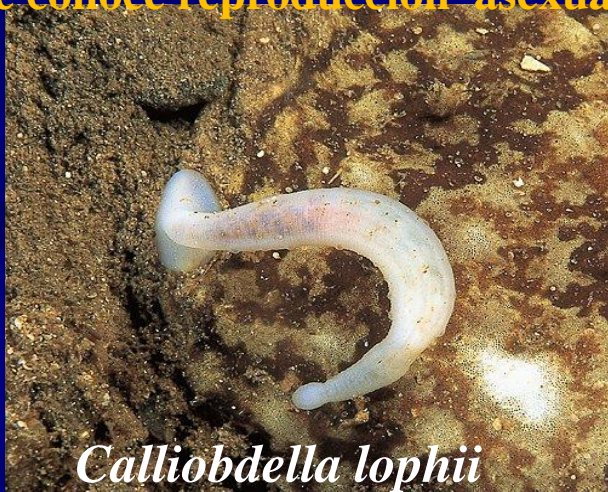
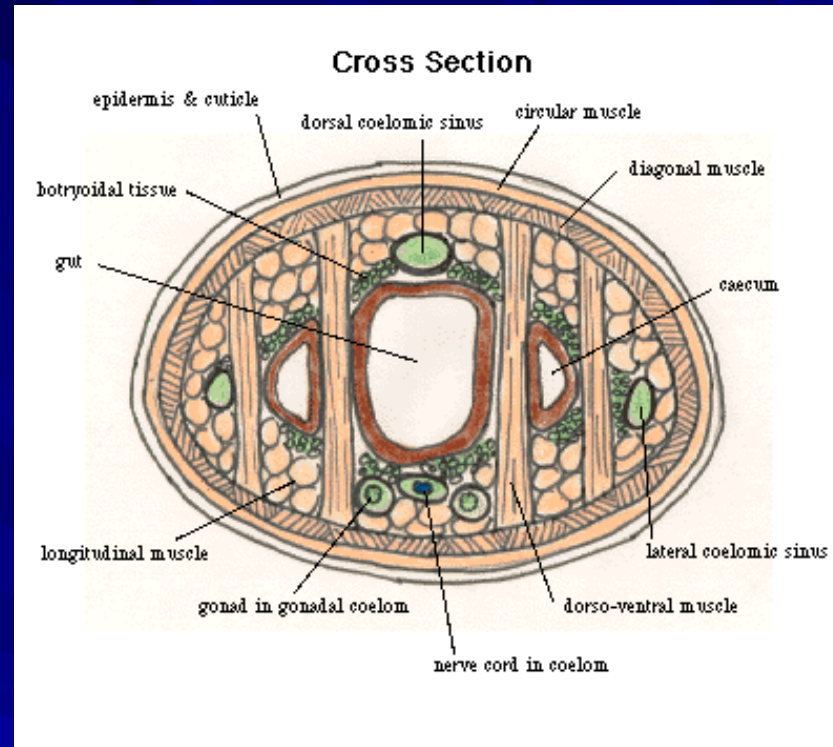
Aprox. 550 especies acuáticas y terrestres.

Aprox. 75% son ectoparásitas (hematófagas) y las restantes depredadoras.



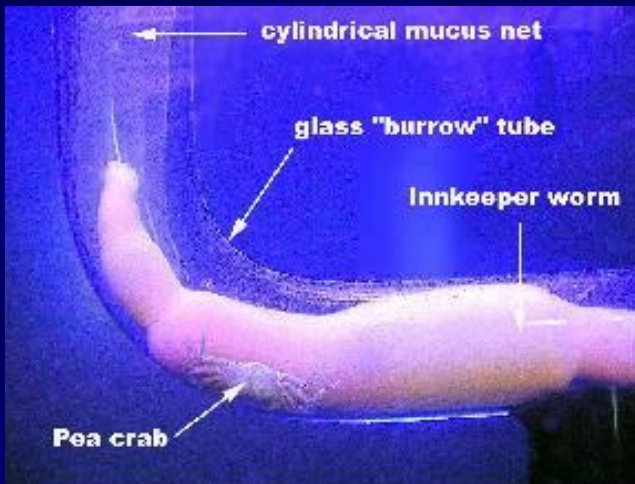
HIRUDINEOS

- ✓ Sin quetas
- ✓ Cuerpo aplanado.
- ✓ Número fijo de metámeros (>ría 34)
- ✓ Anillación externa difiere de la interna.
- ✓ Organos copuladores y aberturas genitales en la línea media ventral.
- ✓ 1 ventosa anterior rodeando la boca y 1 póstero ventral formada por 7 segmentos
- ✓ Ano dorsal y anterior a la ventosa posterior.
- ✓ Con cópula, impregnación hipodérmica y desarrollo directo, como oligoquetos.
- ✓ No se conoce reproducción asexual



EQUIURIDOS

- ✓ Aprox. 140 especies marinas y bentónicas.
- ✓ Tamaño mediano a grande.
- ✓ Habitan galerías en arena o limo y en ocasiones en grietas de las rocas.

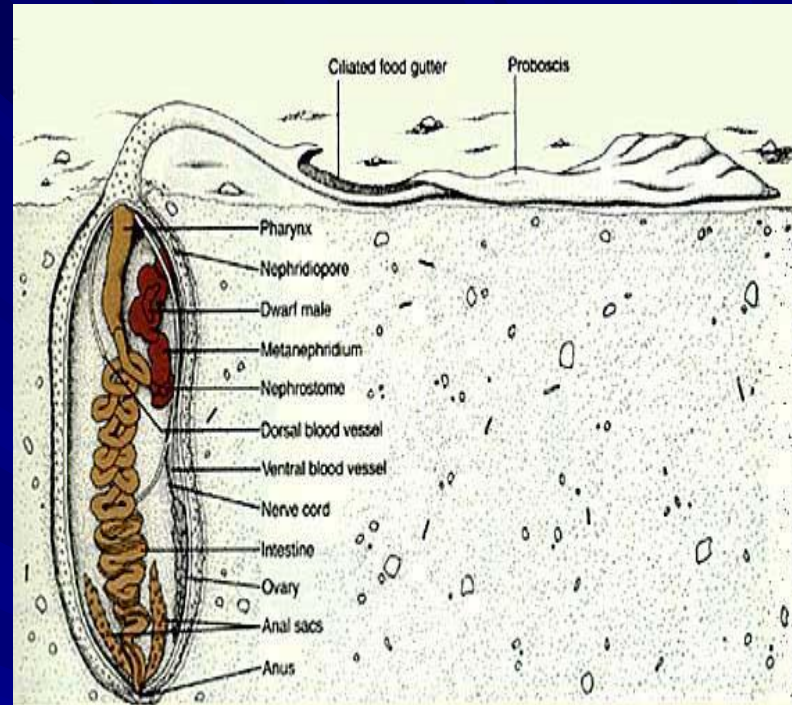


An Innkeeper worm (*Urechis caupo*) [length: ~7 inches (17.8 cm)] and commensal pea crab (*Scleroplax granulata*) seen housed in a glass "burrow"



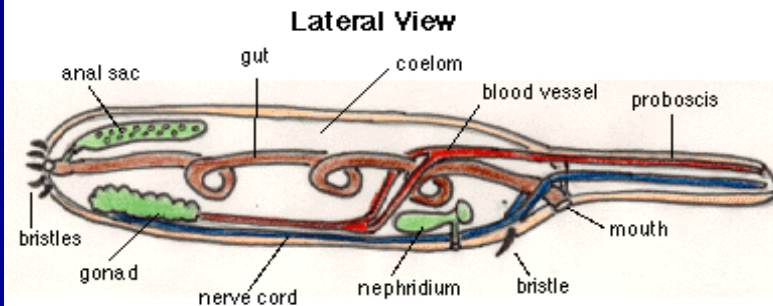
Lofotrochozoa I: Annelida

- ✓ **Proyección cefálica anterior: trompa o probóscis.**
- ✓ **Boca situada en la base de la trompa. Ano posterior.**
- ✓ **Celoma amplio se continua en la trompa.**
- ✓ **Uno o varios metanefridios.**
- ✓ **Órganos musculares (sacos anales)**
- ✓ **Sistema circulatorio sencillo con un vaso ventral y otro dorsal.**
- ✓ **sin cerebro definido ni ganglios ventrales. (1 anillo nervioso periesofágico y 1 cordón nervioso ventral subepidérmico),**
- ✓ **Dioicos; gametas se generan en el peritoneo, maduran en el celoma y se expulsan por los nefridios.**



Phylum Echiura. This drawing shows a female spoonworm (*Braconella*) feeding on organic deposits in sand. Note that her proboscis can be extended to several times the length of her body and has an expandible tip that increases surface area for food gathering. The trunk is cut away to illustrate internal structures; note the tiny male (about 1 mm long) inside the female's metanephridium.

© MITCHELL, et al., 1988



POGONOPHORA

Gusanos de profundidades marinas y ambientes abisales.

carecen de boca, intestino y ano.

Bacterias simbióticas en Trofosoma

Circulatorio cerrado (hemoglobina)

Quetas en la porción posterior

Tubos calcáreos

Diocos.

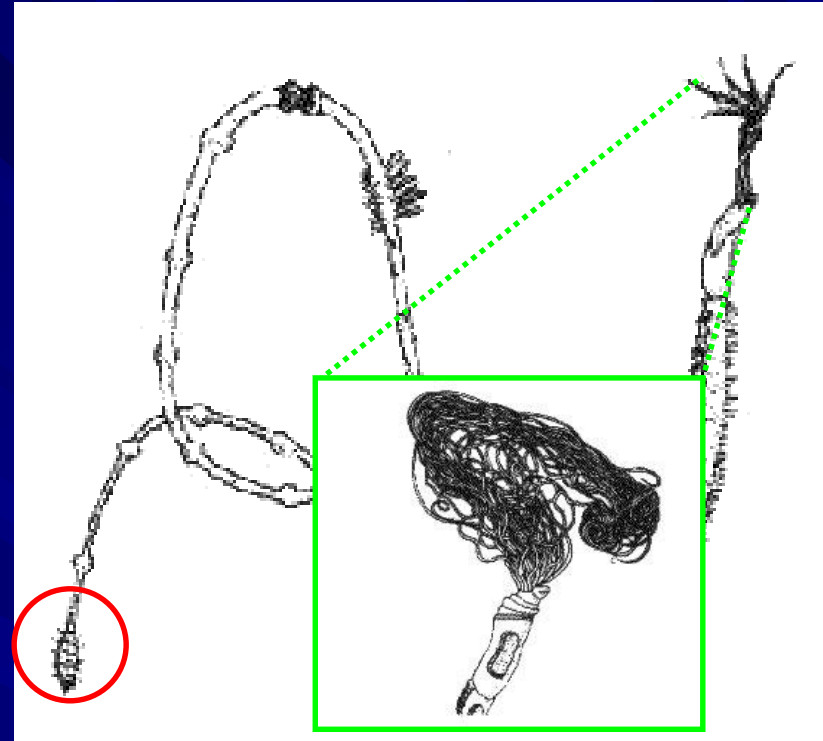
Aprox 100 especies descritas; se considera que hay varias por descubrir



POGONOPHORA

Extremo posterior segmentado (opistosoma) con quetas, muy semejante al que presentan los anélidos.

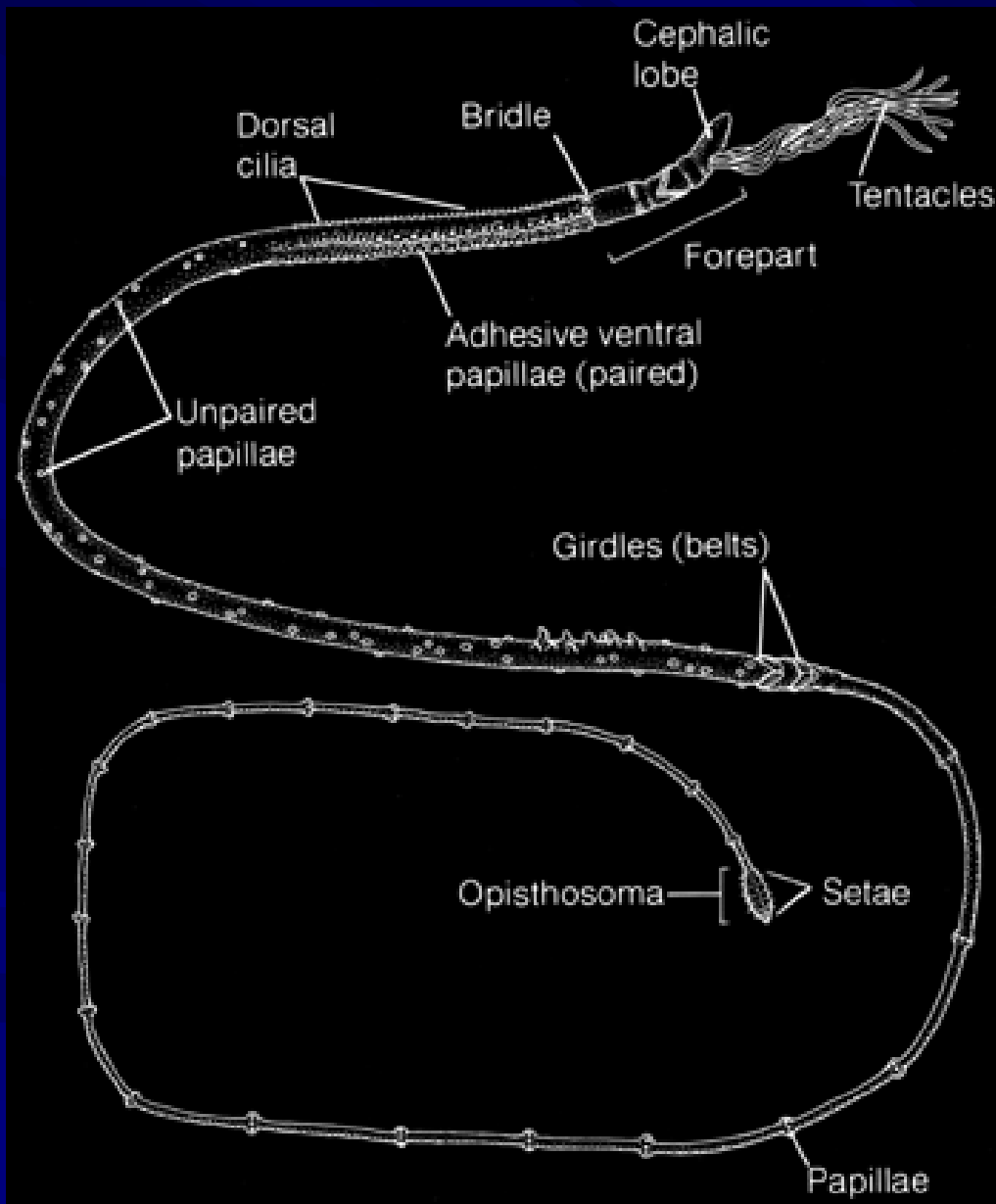
La > parte de la nutrición aportada por **bacterias simbióticas** alojadas en el **trofosoma**, órgano que se desarrolla a partir del primitivo intestino.



Las **bacterias oxidan los compuestos sulfurosos**, absorbidos a través de los “tentáculos” o barba (Pogonóforos= llevar barba).

La **hemoglobina** capta oxígeno para las bacterias. La **energía derivada de oxidación del óxido sulfídrico** es usada por las bacterias para fijar carbono en grandes cadenas orgánicas, las que constituyen finalmente la fuente alimenticia de los gusanos.

Clase POGONOPHORA

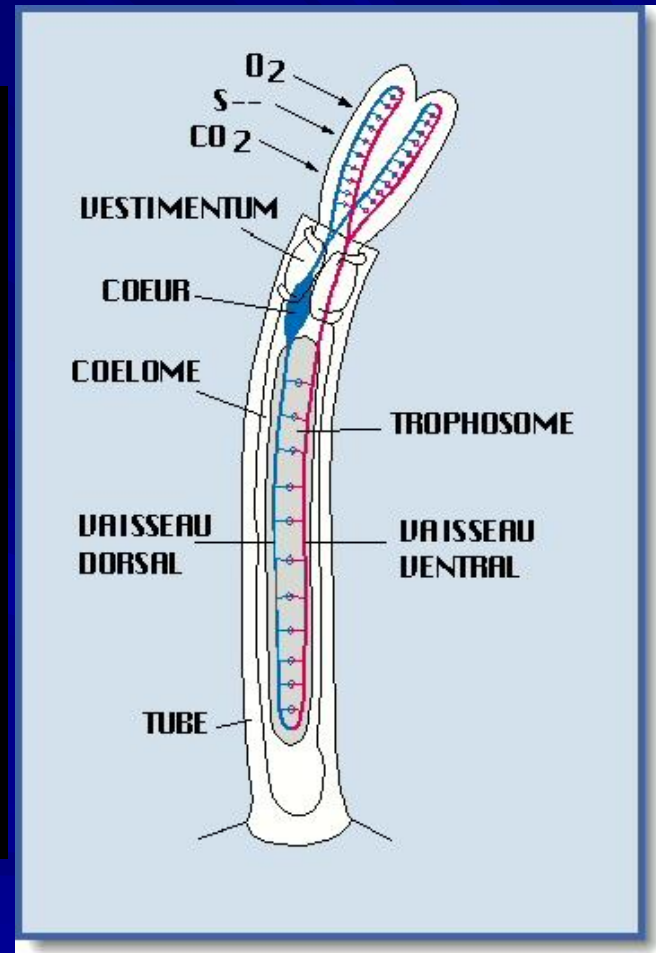


Clase POGONOPHORA



Riftia sp. (Vestimentifera; posible Phylum aparte)

Metabolismo de *Riftia sp.* (Vestimentifera)



Lectura recomendada para Anélidos en la web:

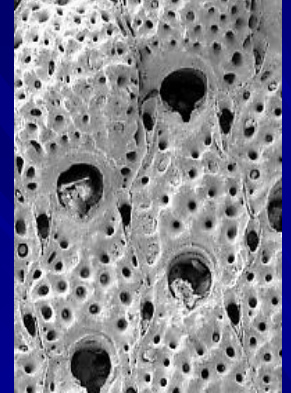
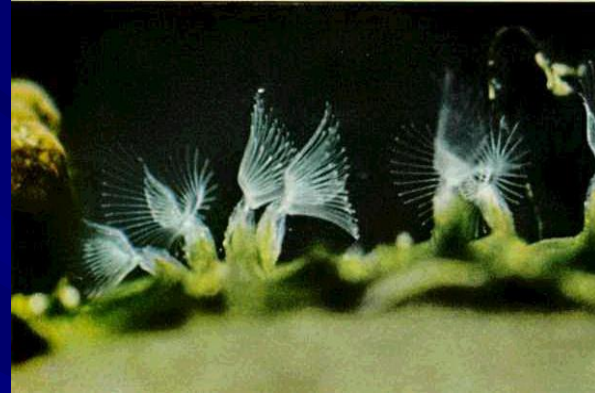
<http://www.scribd.com/doc/30366661/ANELIDOS-y-grupos-relacionados>

Lofoforados

Forónidos



Braquiópodos

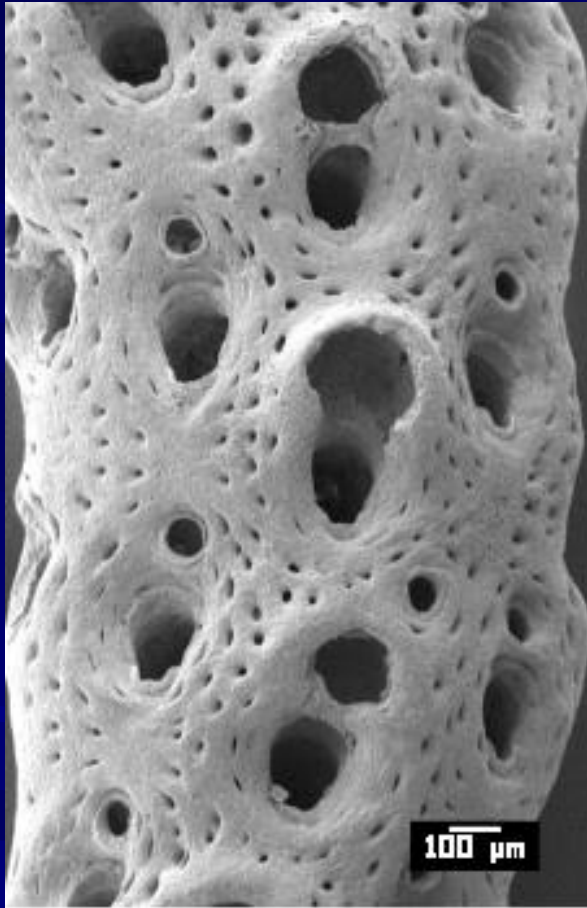


Ectoproctos (Briozoos)

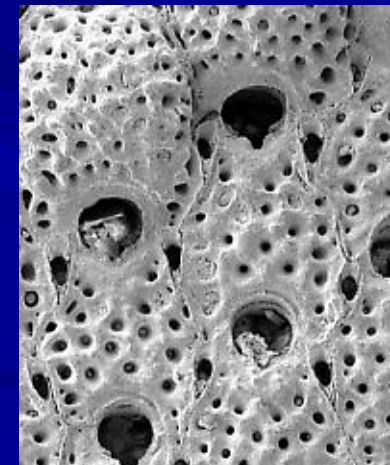
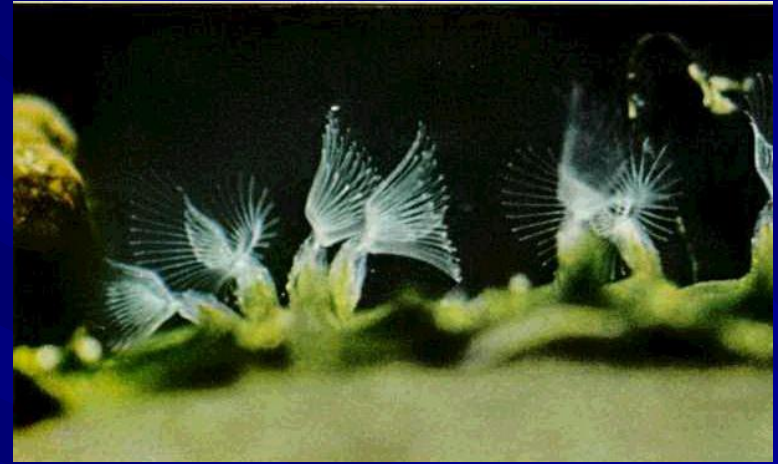
Caracteres comunes:

- **Lofóforo (sinapomorfía exclusiva)**
- **Celoma trimérico:** proto, meso y metacel (?)
- **Tubo digestivo en U**
- Tendencia a poseer **exoesqueleto** (calcáreo, gelatinoso, material adherido, quitinoso).
- Bentónicos, filtradores
- Aunque con algunos caracteres morfológicos de deuterostomados, se los ubica en protostomados por evidencia molecular (Brusca et al, 2016).

Lofoforados coloniales: Ectoprocta (Briozoos)



(C) Smithsonian Institution



ECTOPROCTA (Briozoos)

- Sésiles, marinos y agua dulce
- Más de 5.000 especies (15.000 fósiles). Zooides rara vez exceden 0,5mm
- Lofoforados **coloniales**, triméricos, celomados (**enterocelia modificada?**)
- **Lofóforo circular** (común en **marinos**) o en U (común en dulceacuícolas)
- Digestivo en U; ano cercano a la boca y fuera del lofóforo
- **Sin circulatorio ni excretor**
- **Colonias** producidas por **gemación**; zooides a menudo **polimórficos**
- **Zooides usualmente hermafroditas**; hay colonias con individuos de ambos sexos. Fecundación Interna (a veces externa); puede haber autofecundación.
- Desarrollo mixto (radial determinado)
- Larva cifonauta

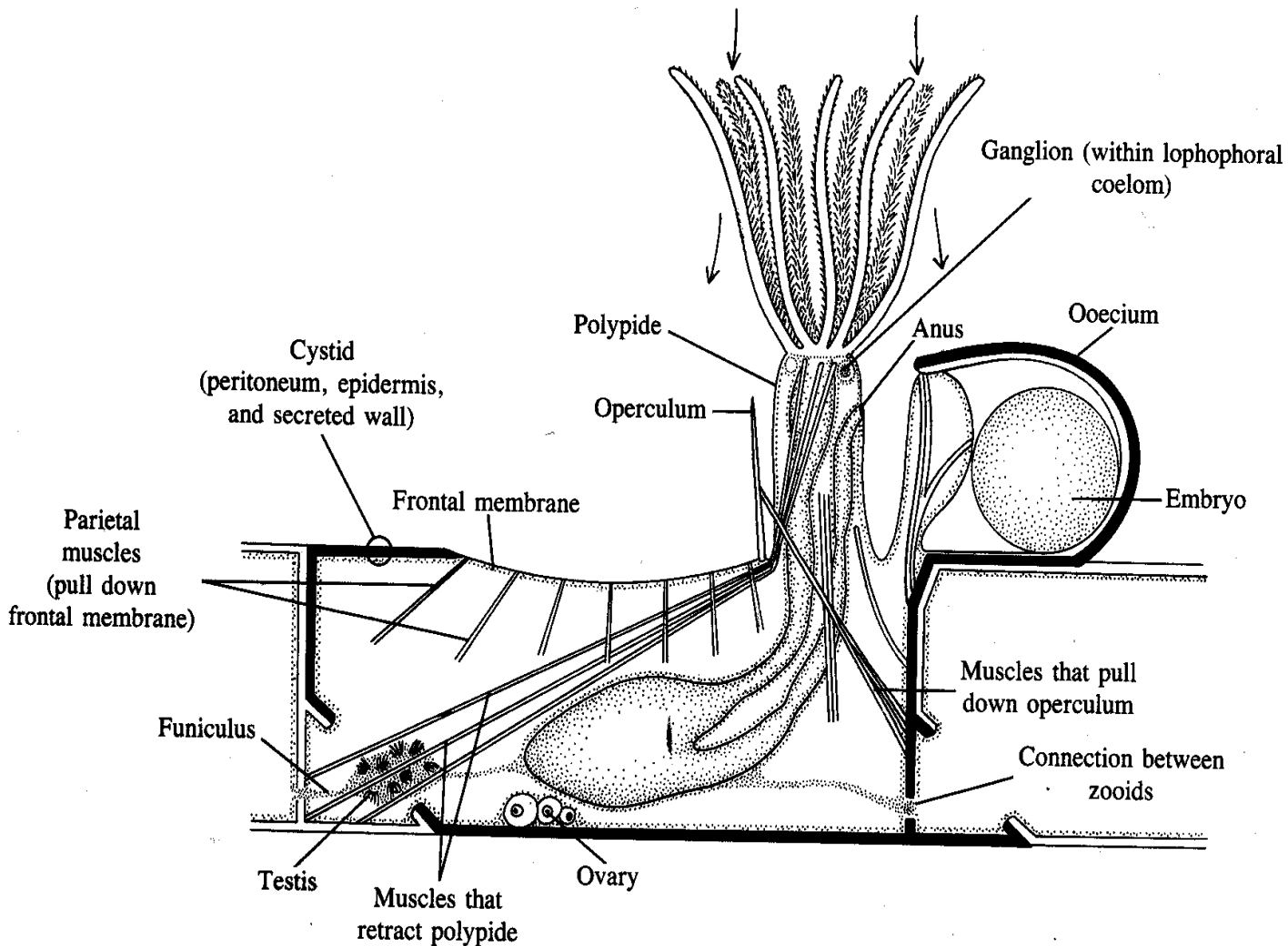


FIGURE 14.15 Order Cheilostomata. Diagram of a feeding zooid, portion of the zooid distal to it, and an ooecium produced by the latter. (After Ryland, Bryozoans, but slightly modified.)

Briozoos: esquema de un zooide

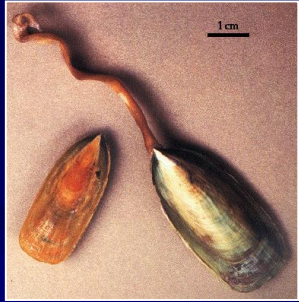
Nota: hay heterozoides

Ectoprocta: larva cifonauta

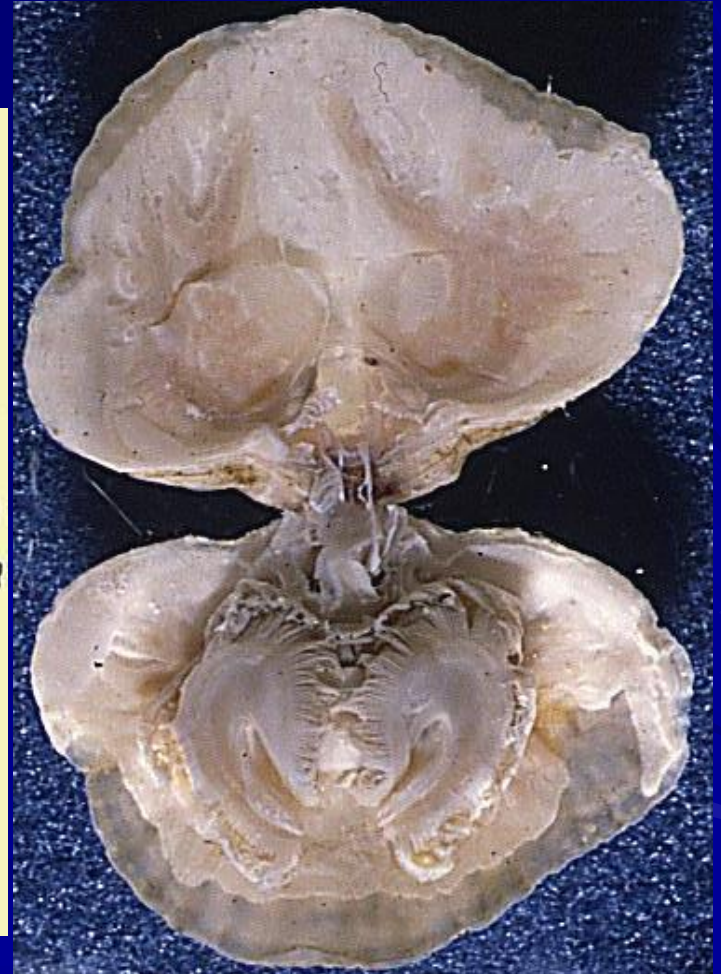
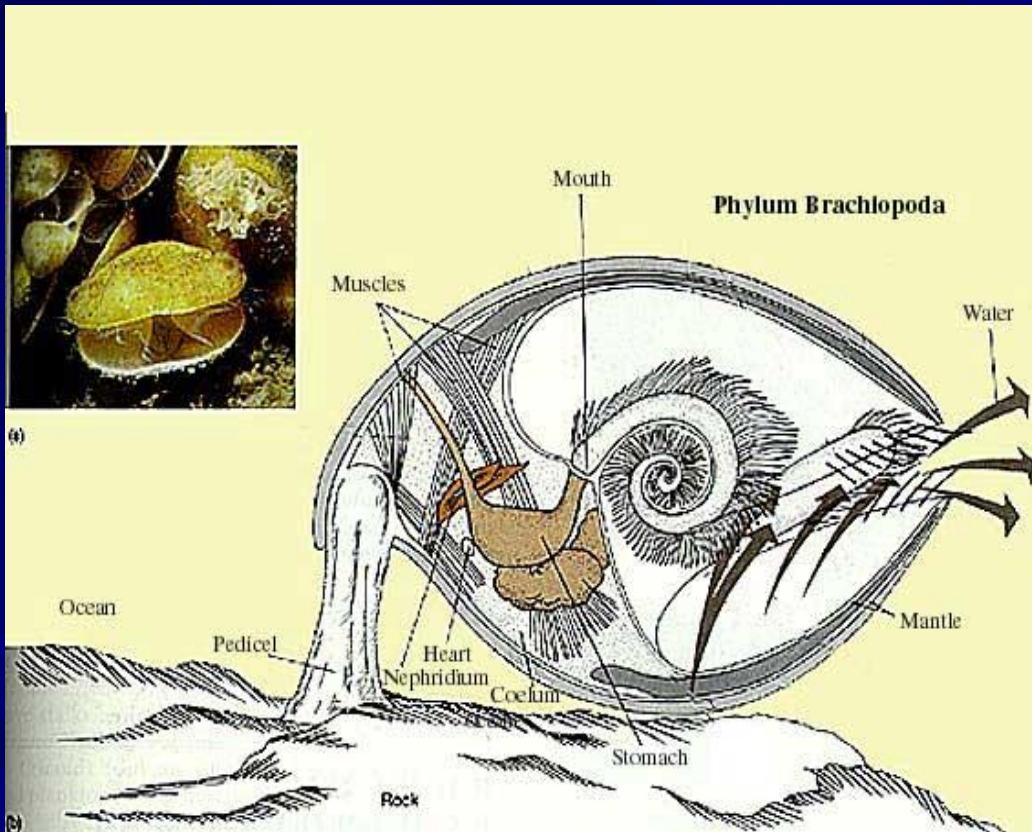


Lofoforados solitarios: BRACHIOPODA

- bentónicos, marinos
- Aprox. 325 especies; hasta 80mm (30.000 sp fósiles)
- celomados (enterocelia modificada ?), triméricos
- Cuerpo entre 2 valvas: dorsal y ventral
- Usualmente adheridos al substrato por un pedúnculo
- Valvas rodeadas y producidas por lóbulos del manto
- Lofóforo circular a espiralado, con o sin soporte esquelético
- Digestivo en U; ano presente a ausente
- Metanefridios
- Circulatorio abierto
- Mayoría dioicos; segmentación radial; larvas trilobuladas.
- Fecundación gralmente externa (algunos incuban)
- Muy buen registro fósil



Esquema de un Braquiópodo con valvas articuladas



Braquiópodo Articulado

Magellania flavescens



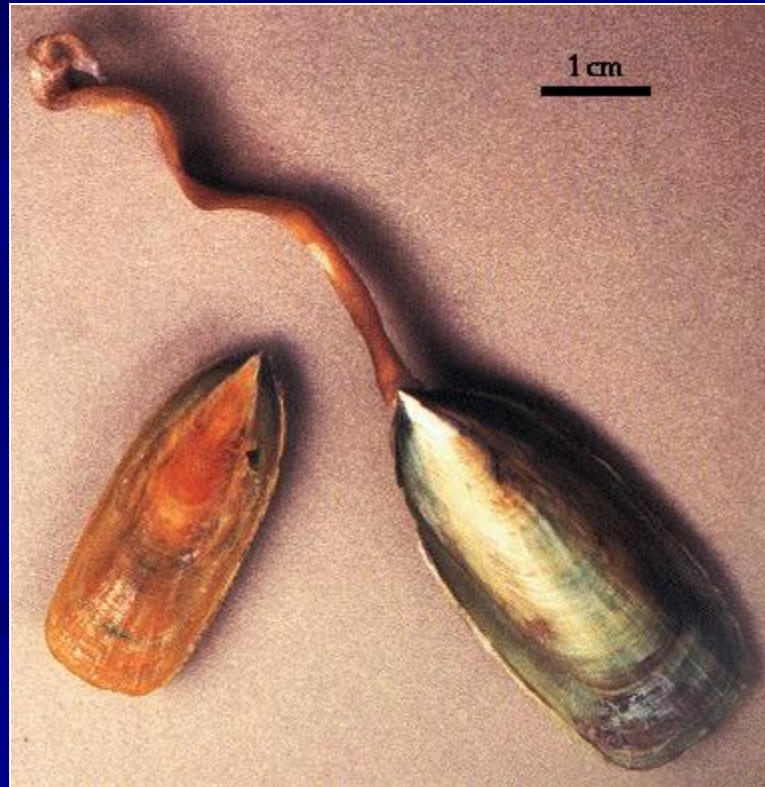
Braquiópodo articulado

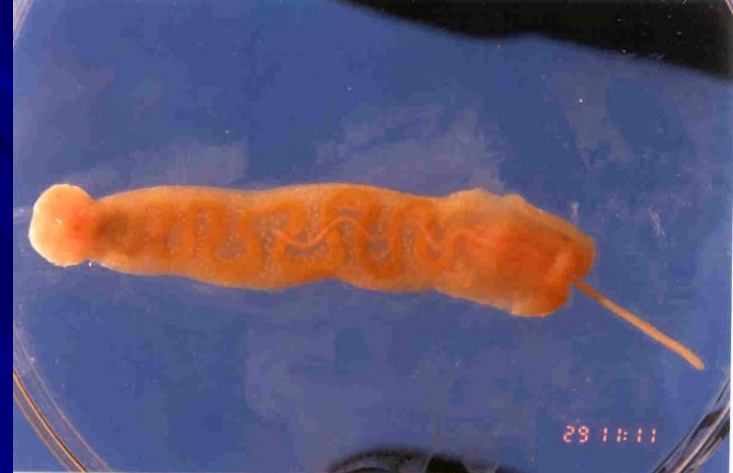
Liothirella sp.



Aspecto de una braquiópodo con valvas no articuladas

Lingula sp.





NEMERTINOS (NEMERTEA o RHYNCHOCOELA)



NEMERTINOS

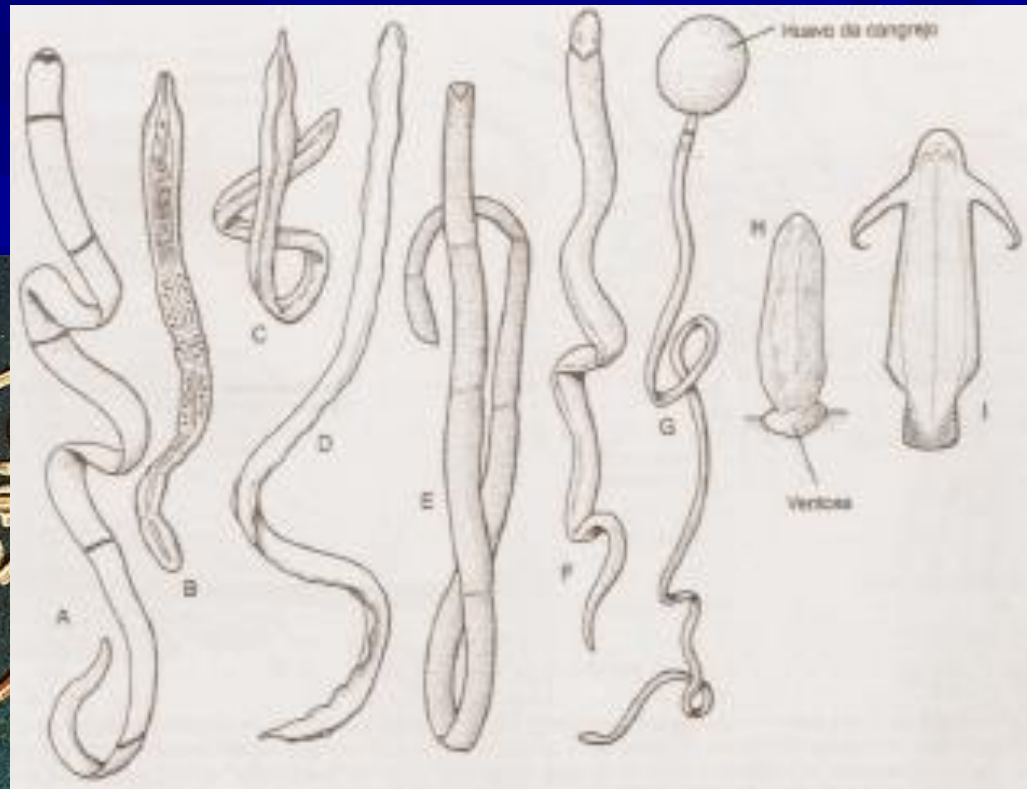
- algo mas de 1000 spp.
- g. alargados ("acintados" o proboscídeos) con trompa
- marinos (bentónicos), agua dulce y terrestres
 - debajo de conchas y rocas
 - sobre algas
 - sepultados en fango y arena
 - cavan agujeros
- v. libre, ecto y endo-comensales



• **Triblásticos bilaterios, espiralia, acelomados?**

Aspecto externo ≈ gusanos planos

- tamaño: 20 cm gral. (mm → m)
- colores claros u oscuros; ..amarillos, naranjas, verde
- algunos anillados
(superficialmente)



NEMERTINOS

AP. PROBOSCIDEO:

-Poro de la probóscide

-Rincodeo: canal corto h/ encéfalo

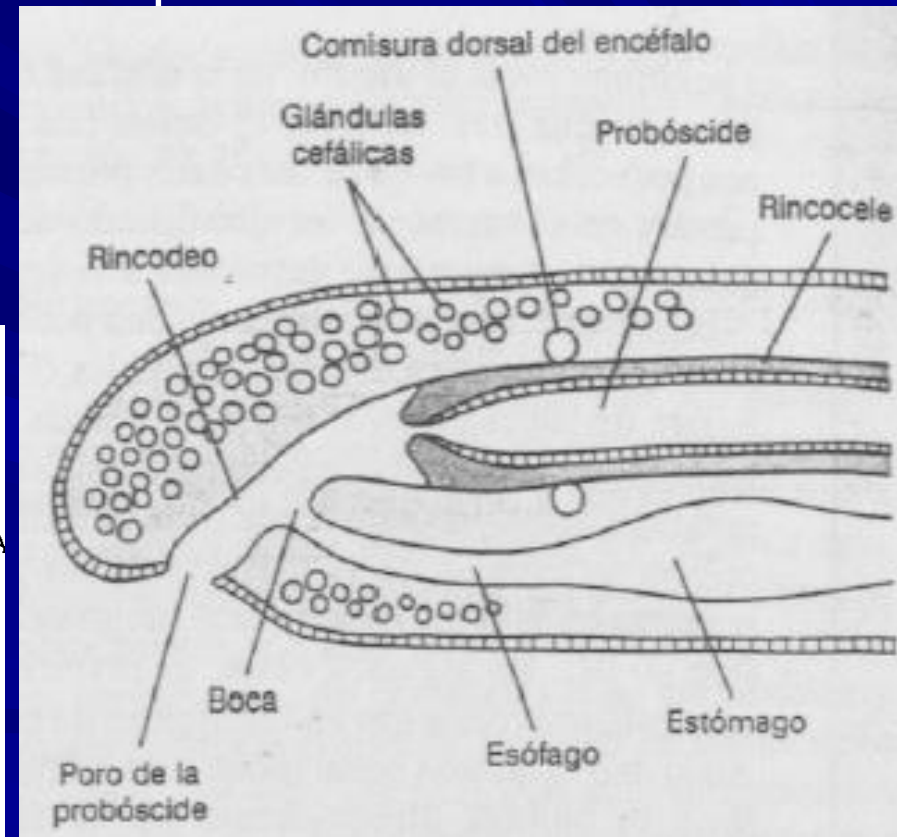
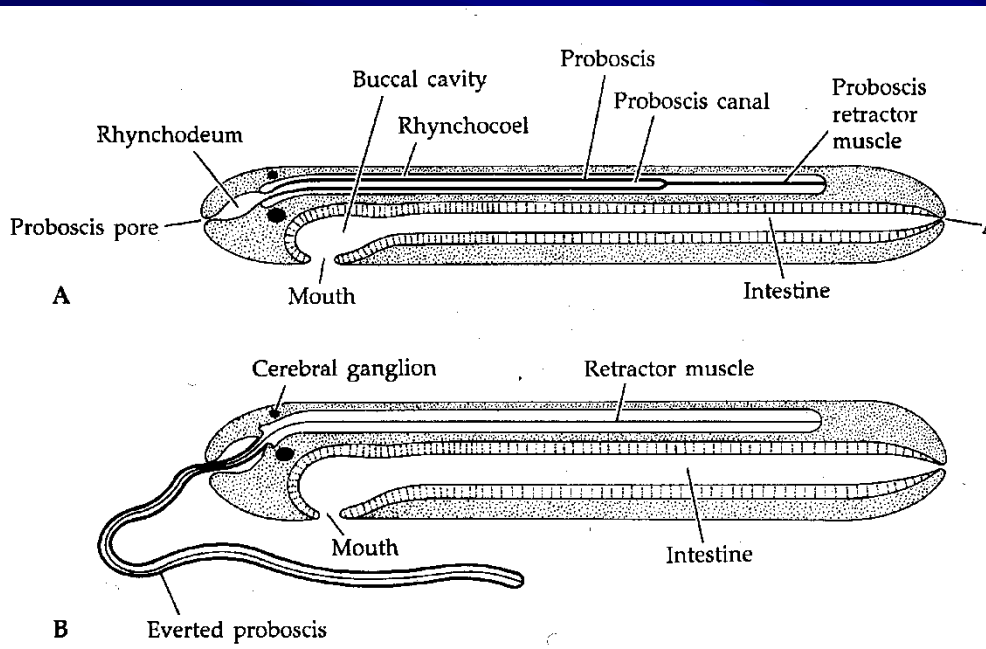
-Probóscide:

tubo largo enrollado, libre en cav. llena de liq.

origen
ectodérmico

celoma (?) ciego. **Rincocele**

Músculo Retractor



PROBÓSCIDE

tubo simple o ramificado, especializado

ESTILETE

espina calcárea
anclada en la BASE

bulbosa, x secreción

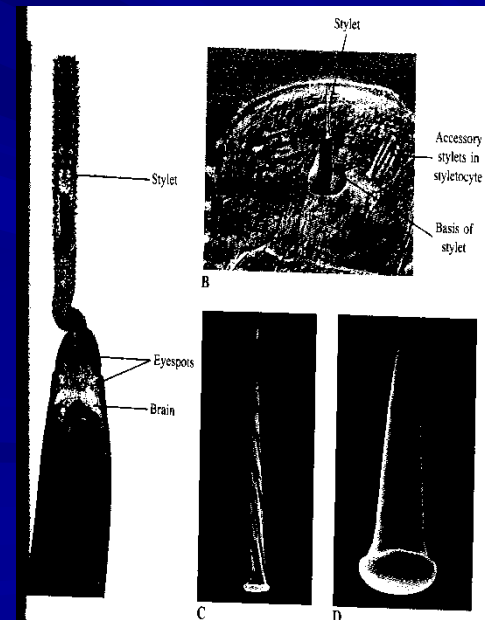
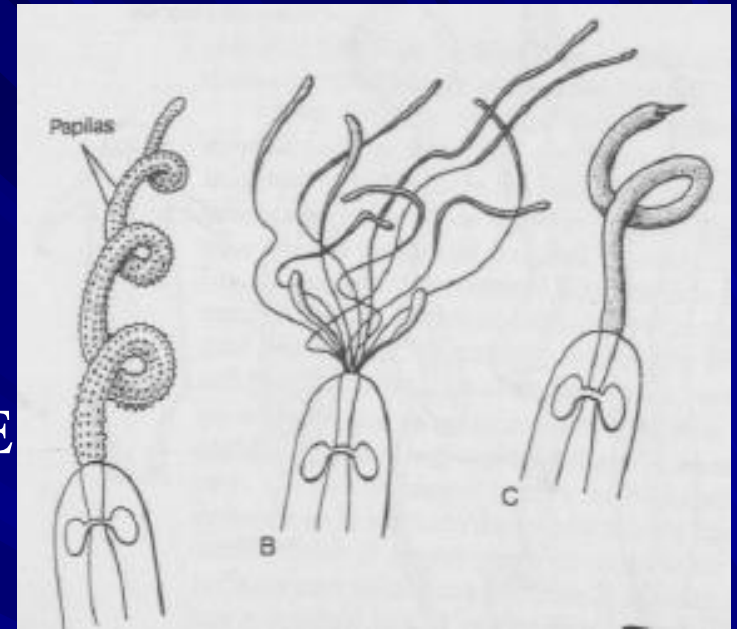
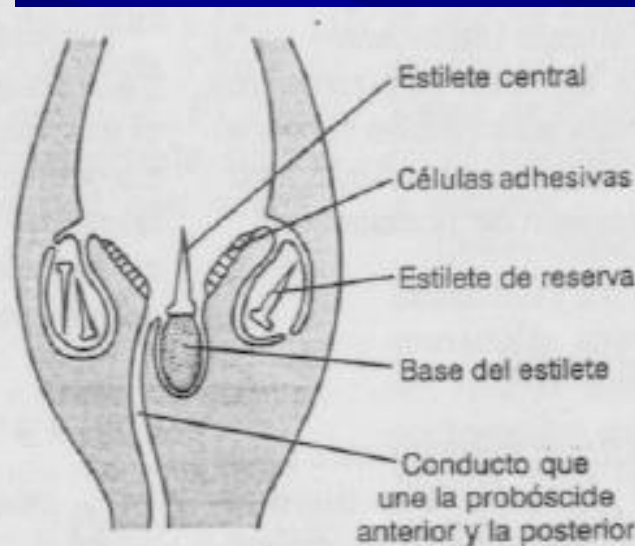
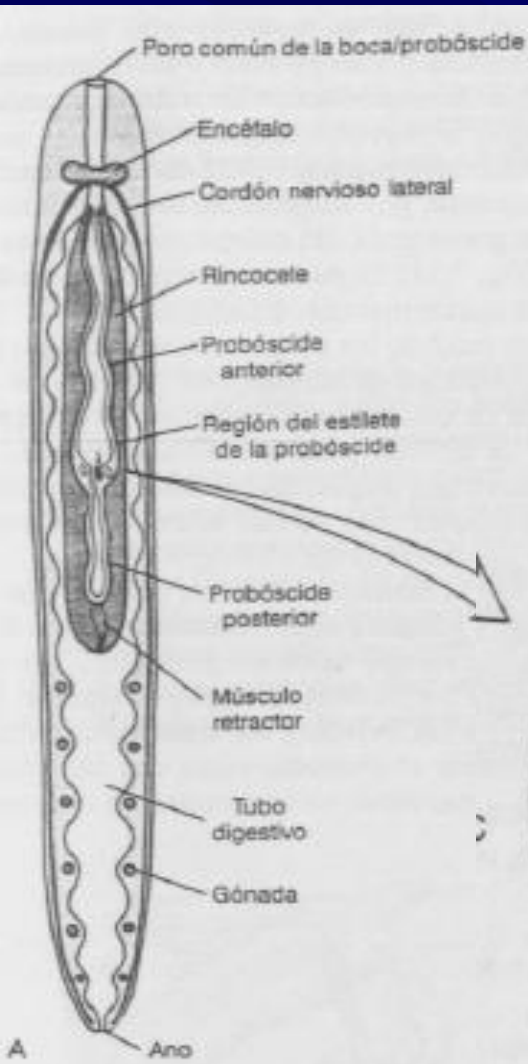


FIGURE 7.9 A. Anterior portion of a small hoplonemertean of the genus *Tetrastemma*, in the process of everting its proboscis. B. Tip of the almost completely everted proboscis of *Tetrastemma*. C. Stylet of *Paranemertes peregrina*; scanning electron micrograph. D. Stylet of *Zygonemertes virescens*; scanning electron micrograph. (C and D courtesy of Stephen Stricker.)

NEMERTINOS

SIST. DIGESTIVO completo; carnívoros (anélidos, moluscos, etc)

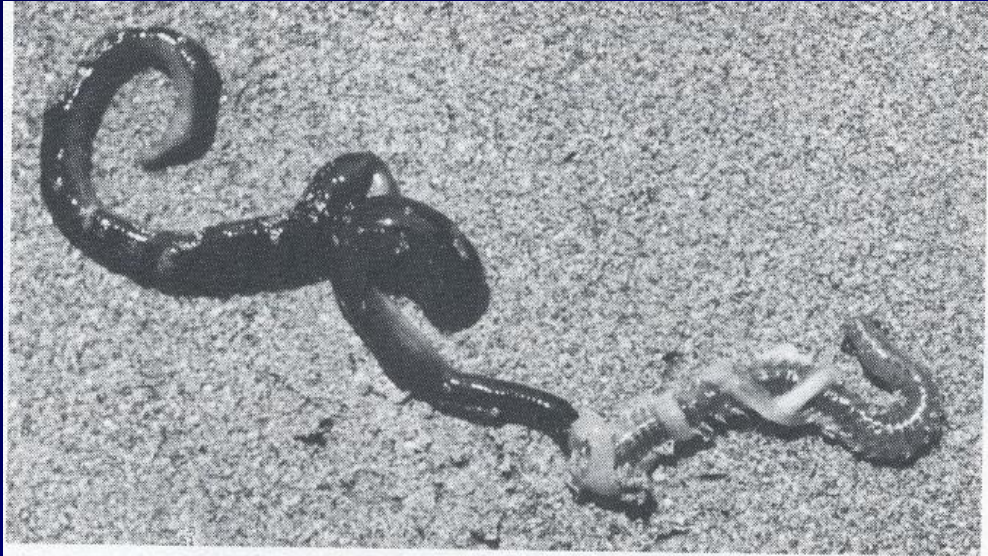


Figure 4

Paranemertes peregrina (order Hoplonemertea) capturing a nereid polychaete. The proboscis is coiled around the polychaete. (Courtesy of S. Stricker.)

Deglute la pieza entera o
succiona tejidos

Secreta sust. tóxicas

Sistema circulatorio cerrado; muchos con hemoglobina

- **Autofragmentación** (irritación)
regeneración en quiste mucoso

Dioicos (pocos monoicos)

Gónadas en epitelio, altern. e/
intestino ("seriada")

Gonoductos no permanentes

Fec. Externa

agua

agujero o tubo

cord. gelatinoso

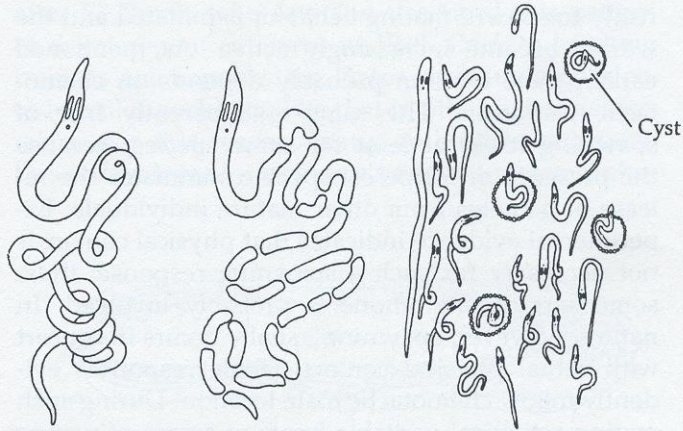


Figure 11

Fragmentation and regeneration in a nemertean, *Lineus vegetus*. Each fragment regenerates into a complete worm. Small fragments may form cysts. (After Coe 1934.)

-Larva **PILIDIO** y otras
planctotroficas
nadadoras con
penacho apical ciliado
y forma de casco

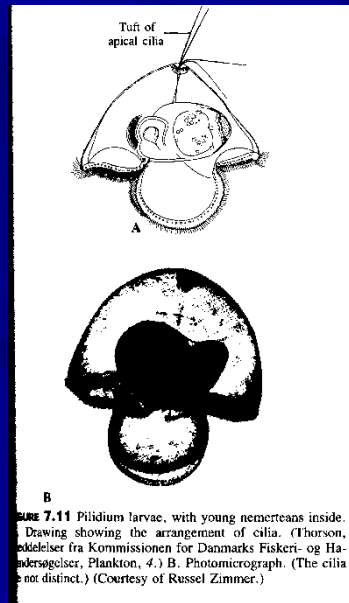


FIGURE 7.11 Pilidium larvae, with young nemerteans inside. Drawing showing the arrangement of cilia. (Thorson, *Bøddeliser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havnundersøgelser, Plankton, 4.*) B. Photomicrograph. (The cilia are not distinct.) (Courtesy of Russel Zimmer.)



Nemertinos (aspecto general)

© Fabio Vitale 2012



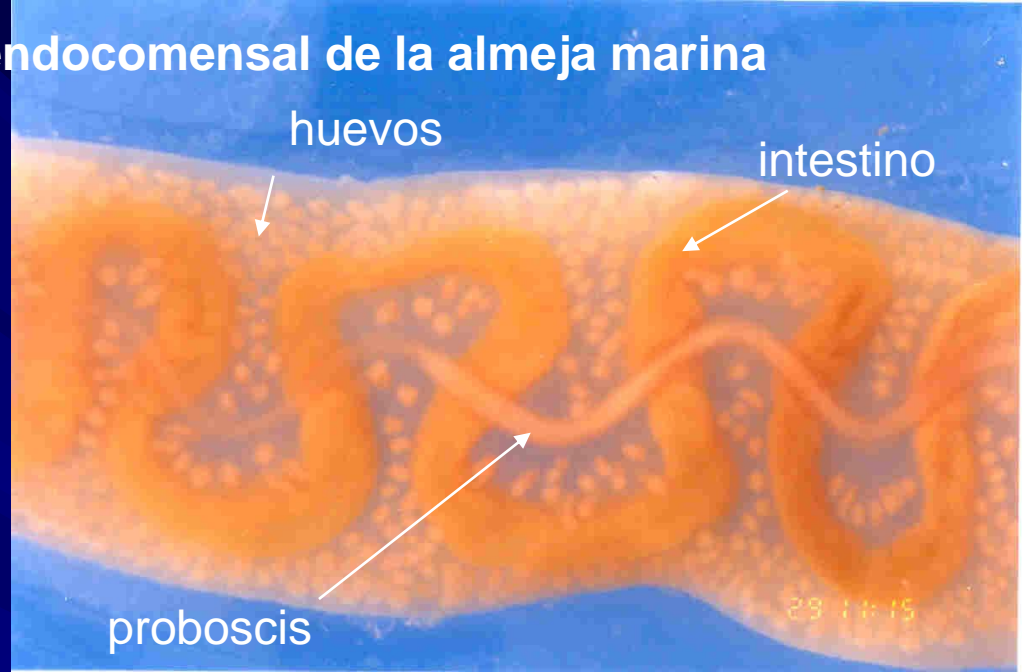
FIN

y un par de bonus track....

Malacobdella arrokeana (nemertino endocomensal de la almeja marina
Panopea abbreviata
ventosa



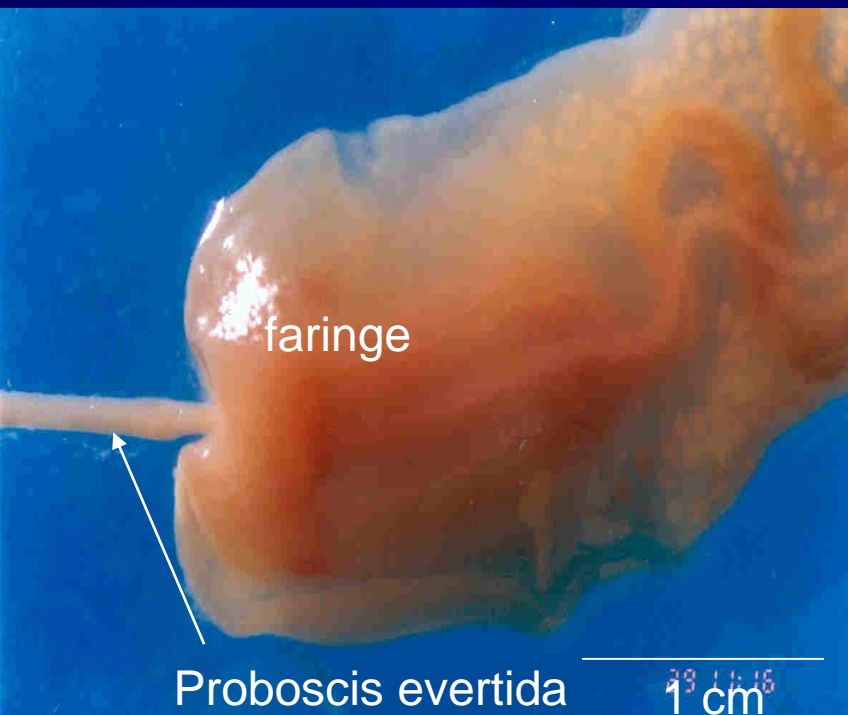
29 11 15



proboscis

29 11 15

Fig.1. Ejemplares de *P.abbreviata*



faringe

Proboscis evertida

1 cm

29 11 15



Heterozoides de briozoos: vibraculario y aviculario

Vibraculario (el opérculo se transforma en cerda).

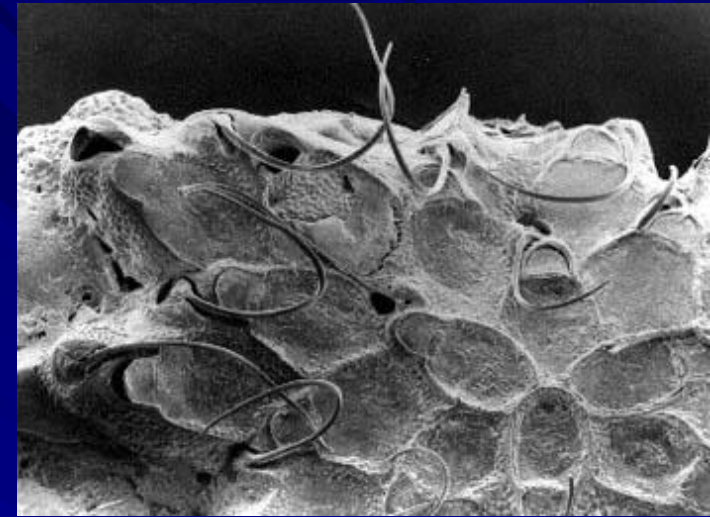
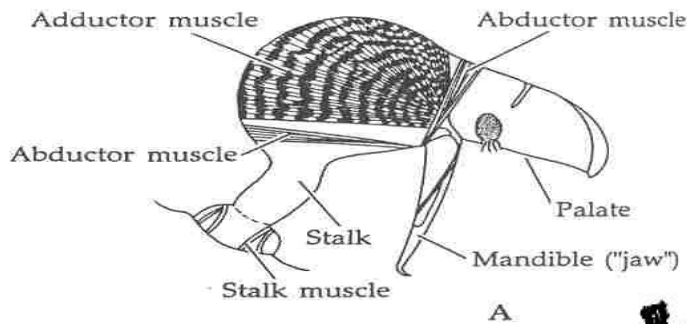
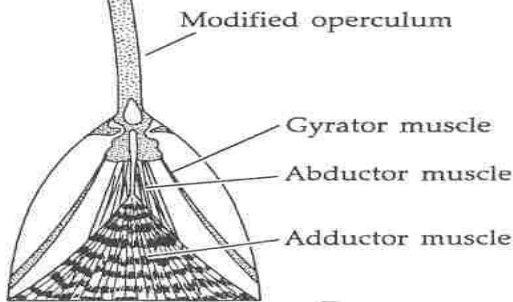


Figure 7

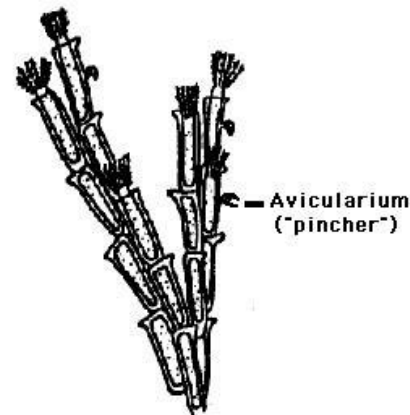
Ectoproct heterozoids. A, An avicularium from *Bugula*. B, A vibraculum. (After Ryland 1970.)



A



B



Aviculario

