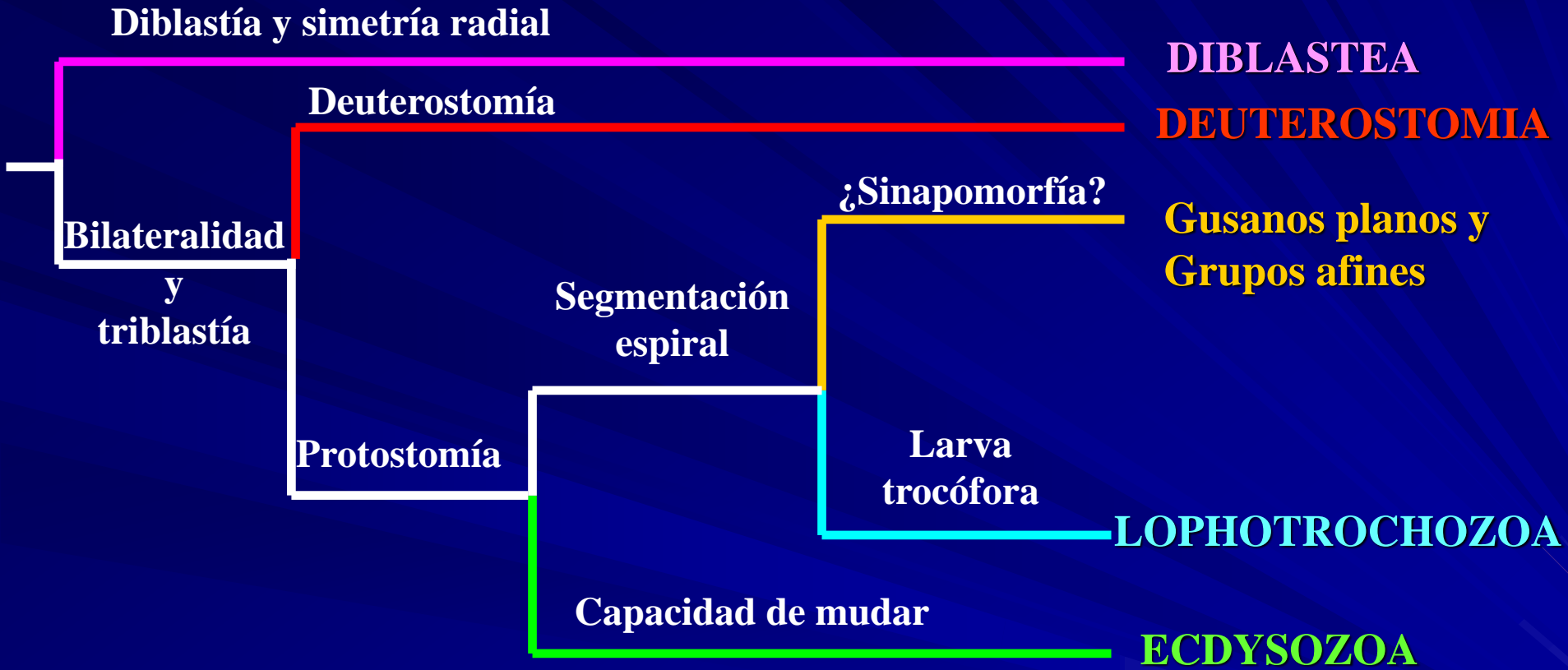


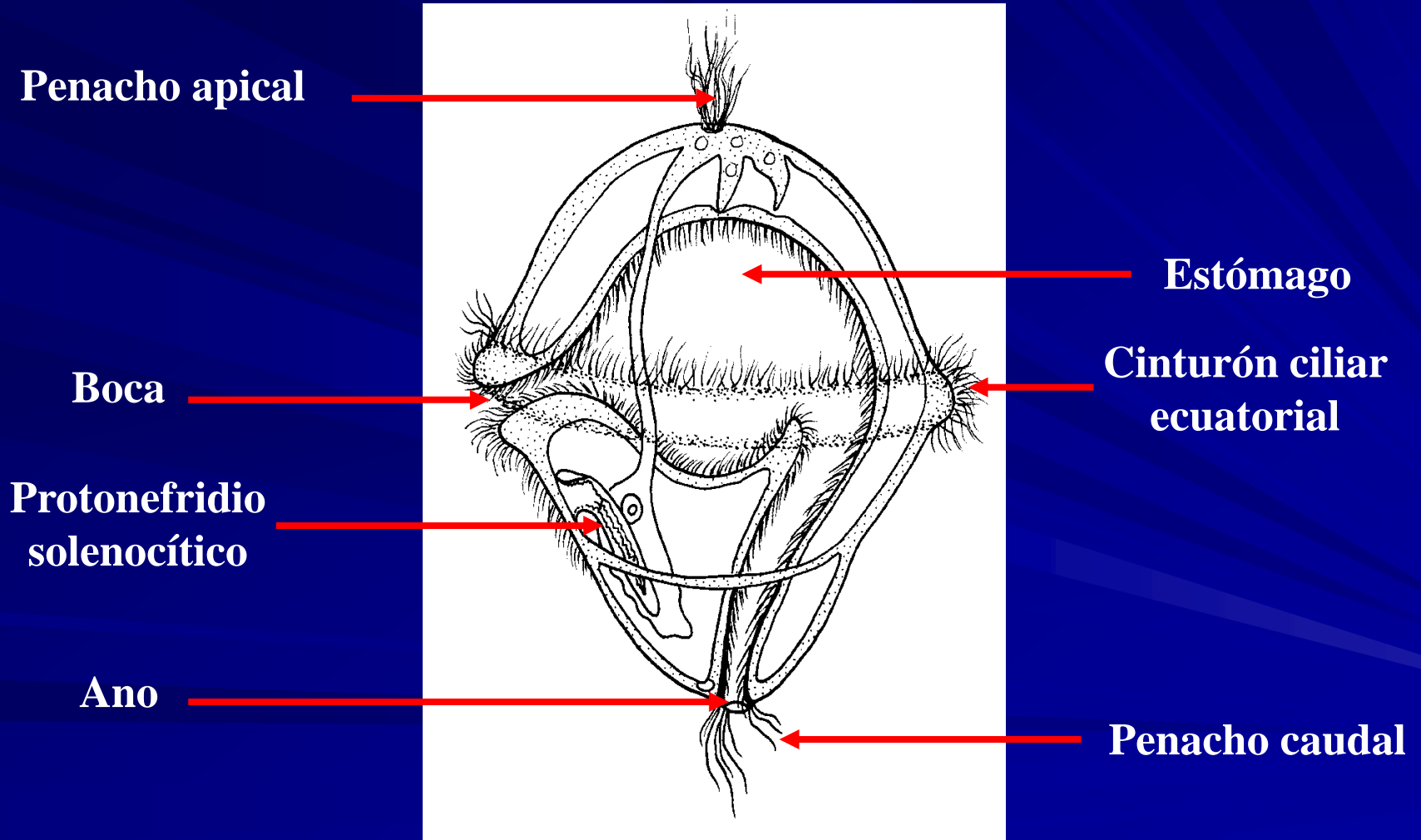
# **Morfología y Biología de Anélidos y otros Lophotrocozoa**

# Lofotrochozoa I: Annelida



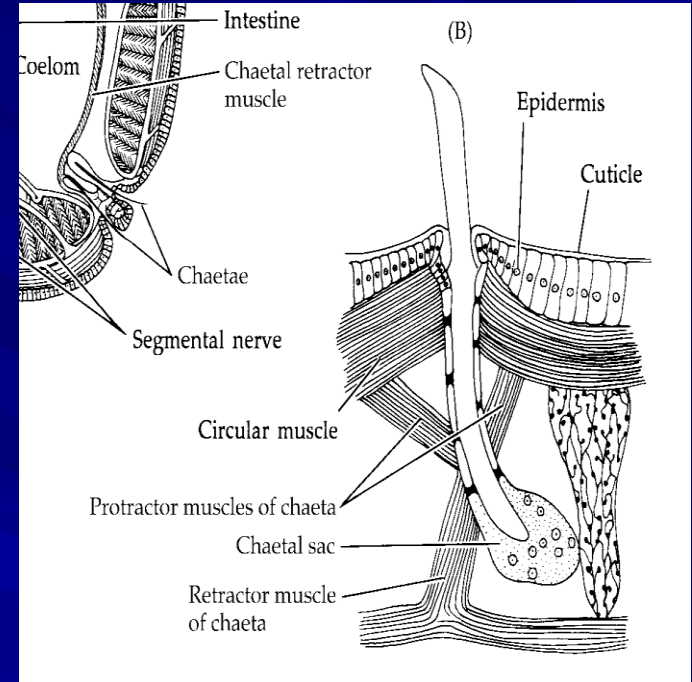
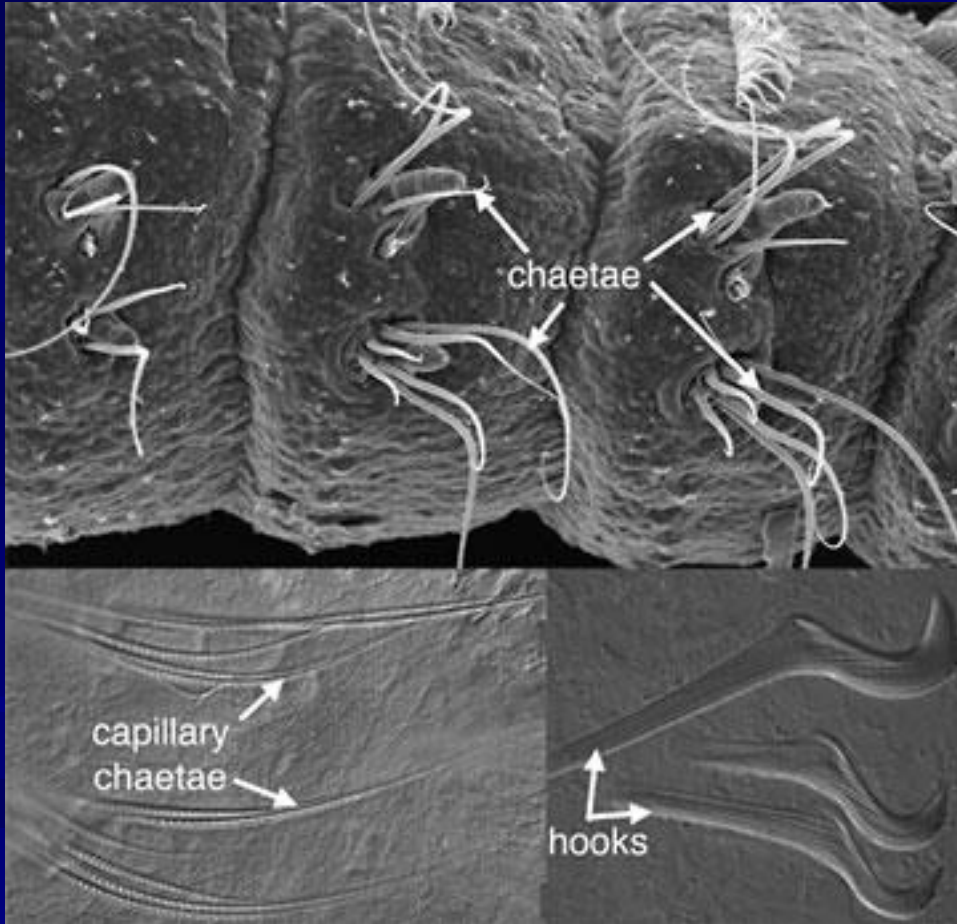
LOPHOLofotrochozoa (trocófora ; algunos lofóforo)

Larva trocófora



# Phylum Annelida

**Sinapomorfía: uno o más pares de sedas quitinosas**



Quetas se forman en sacos setíferos epidérmicos

Material: quitina

## Lofotrochozoa I: Annelida

Cerca de 20.000 spp.

Semejantes a gusanos, de cuerpo blando y anillado.

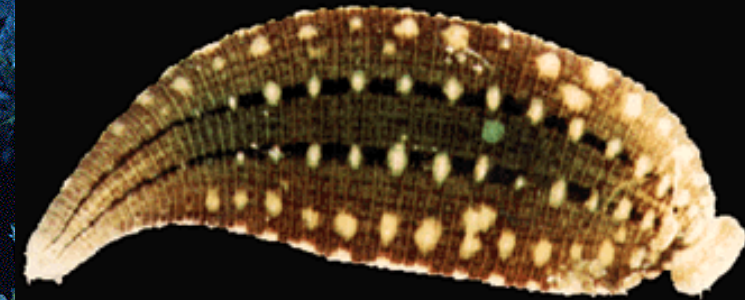


ECHIURA

POGONOPHORA

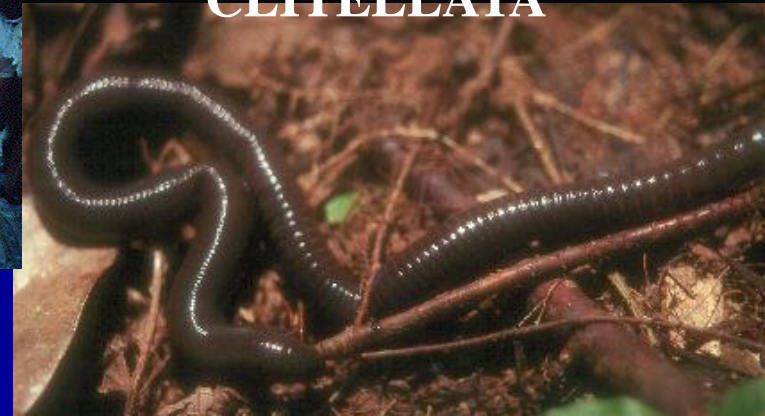


POLYCHAETA



CLITELLATA

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



## CARACTERES GENERALES

**Metamería** al menos en alguna fase de su desarrollo.

**Metámeros separados por septos.**

A menudo con **quetas**.

Excreción generalmente por **metanefridios**.

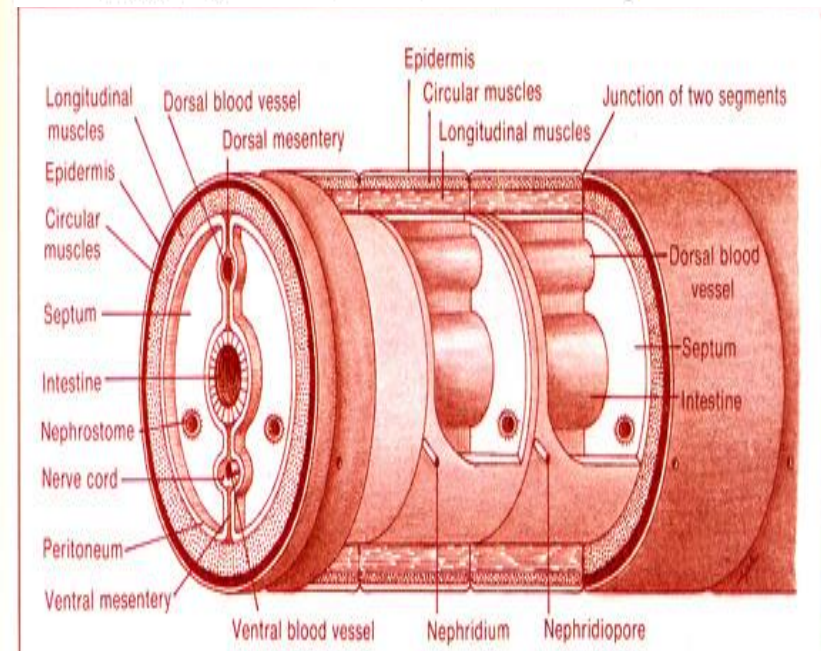
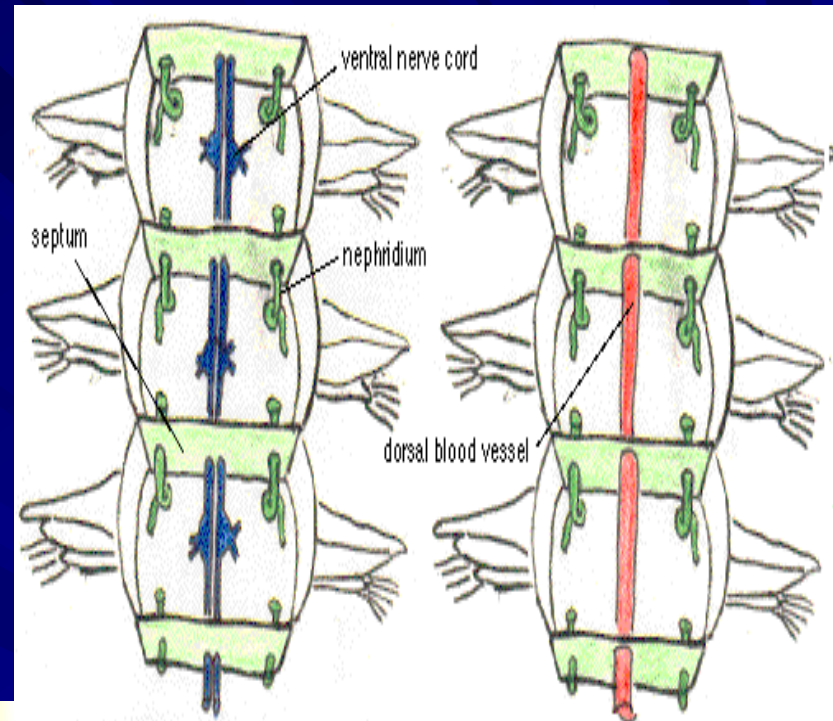
**Esquizocelomados.**

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

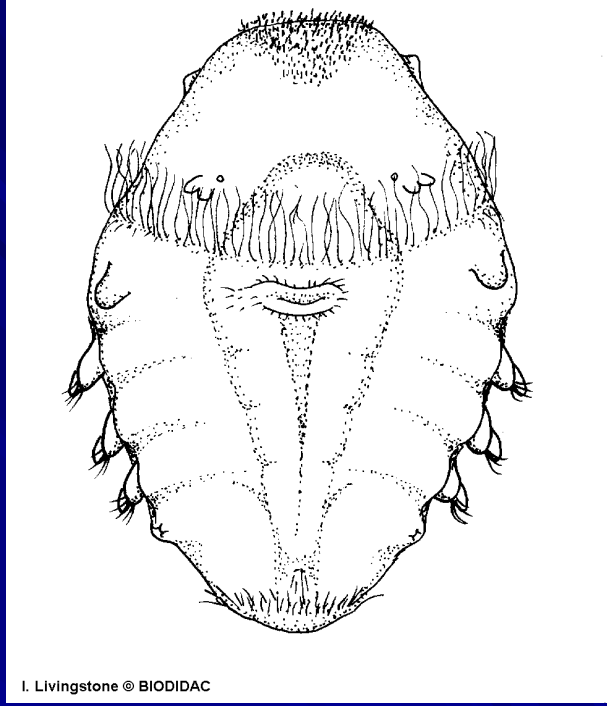
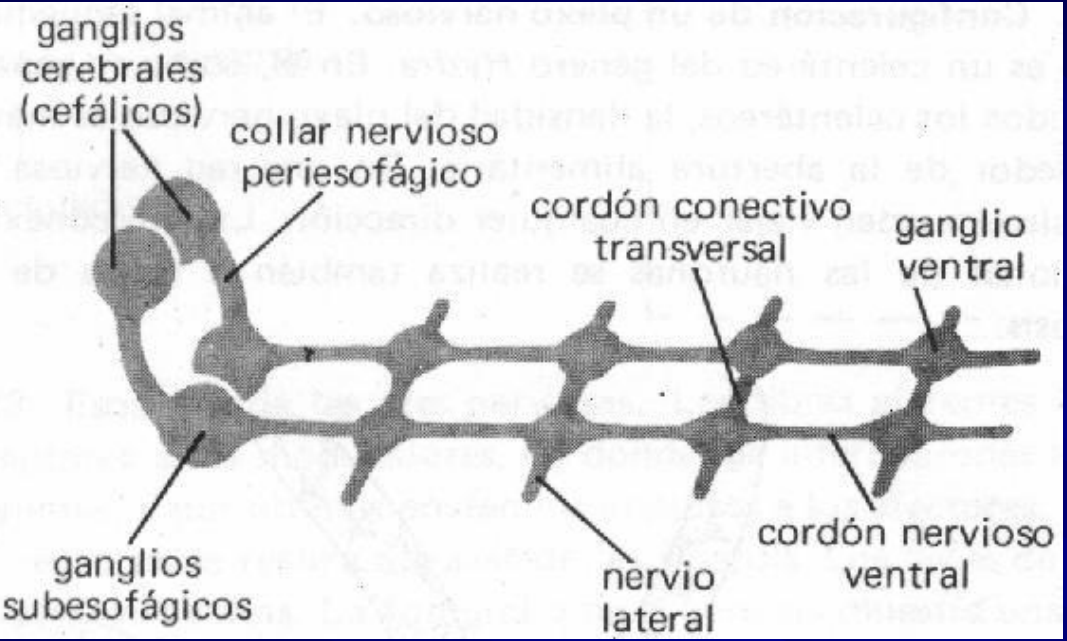
**Digestivo completo.**

**Circulatorio cerrado con sangre pigmentada** (hemoglobina, hemeritina, cloroclorina)

Respiración **cutánea, branquias o parapodios.**



# Sistema nervioso en escalera.



I. Livingstone © BIODIDAC

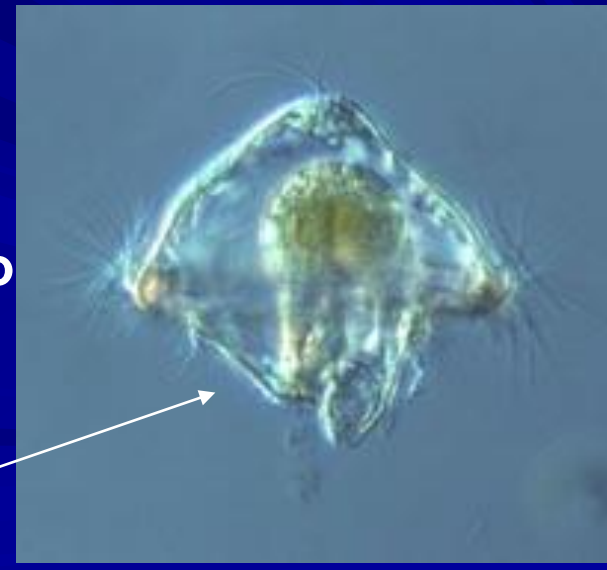
Reproducción sexual en varios grupos  
También asexual

**Dioicos o monoicos.**

**Desarrollo directo (Ej: cocón) o indirecto (larva trocófora).**



Cocón de Eisenia sp (Oligoqueto)



Trocófora de poliqueto

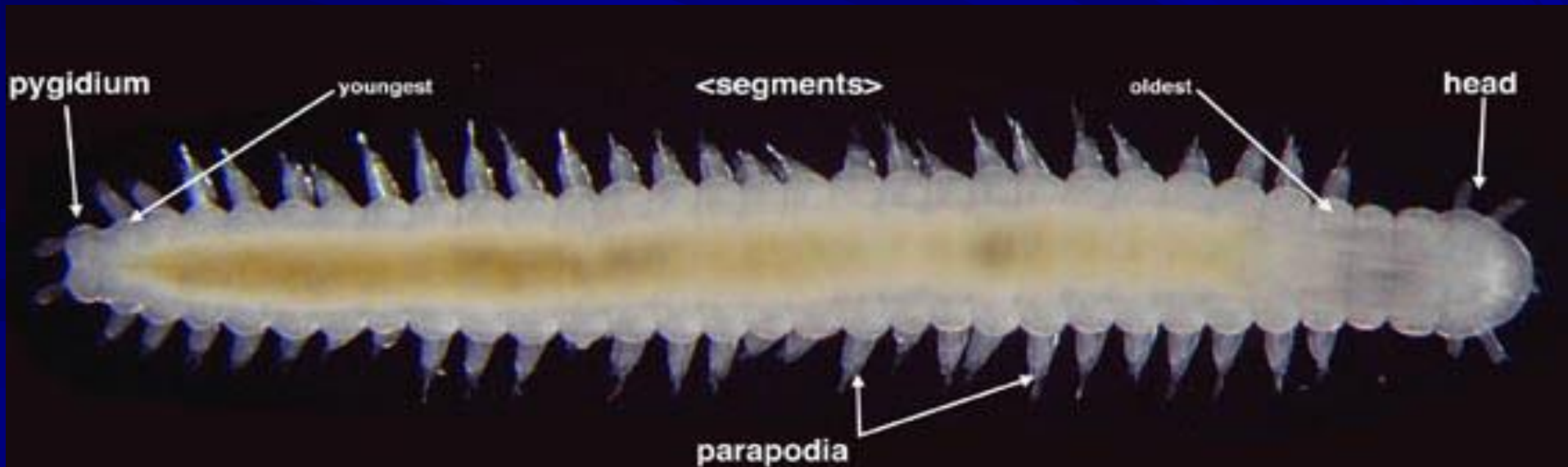
## POLIKUETOS

Aprox. 63% de las especies del Phylum.

✓ Casi todos marinos.

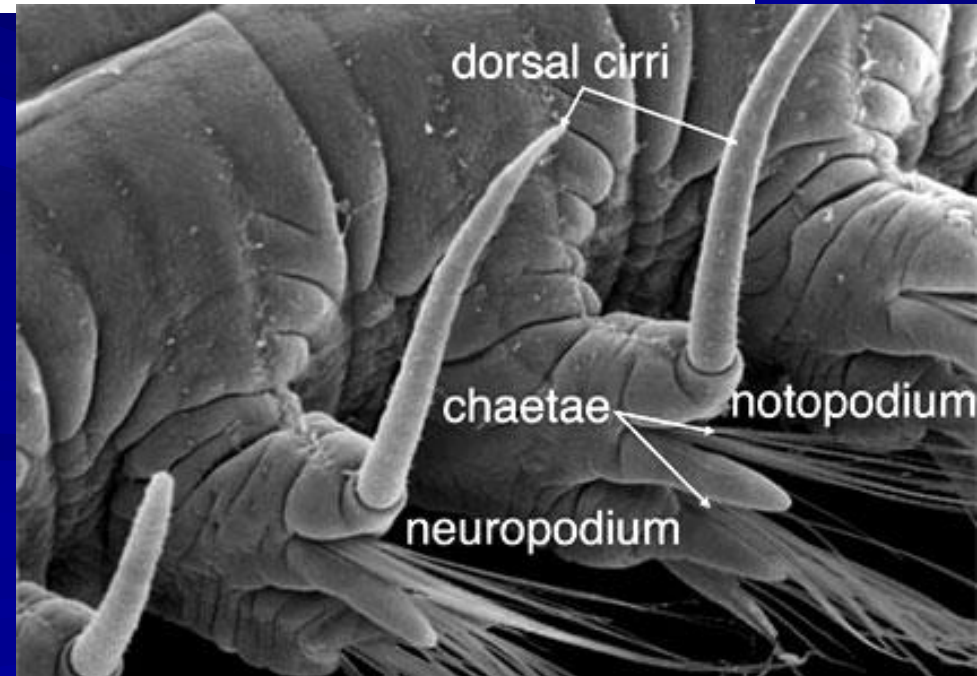
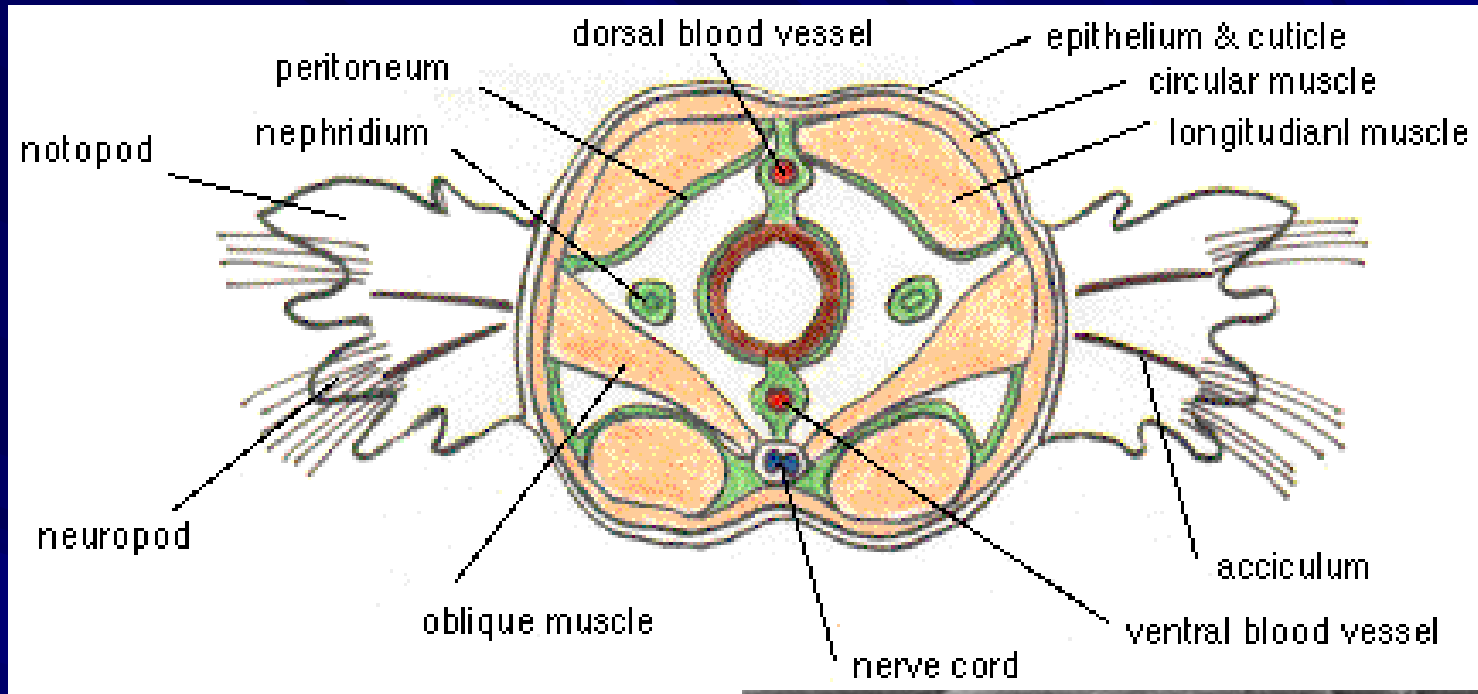
✓ Gralmente, con un par de ocelos y al menos un par de apéndices sensoriales (palpos y antenas) en extremo anterior del cuerpo.

✓ Cuerpo dividido en prostomio (anterior), soma (cuerpo) y pigidio (último).





## Lofotrochozoa I: Annelida



Gralmente. 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.

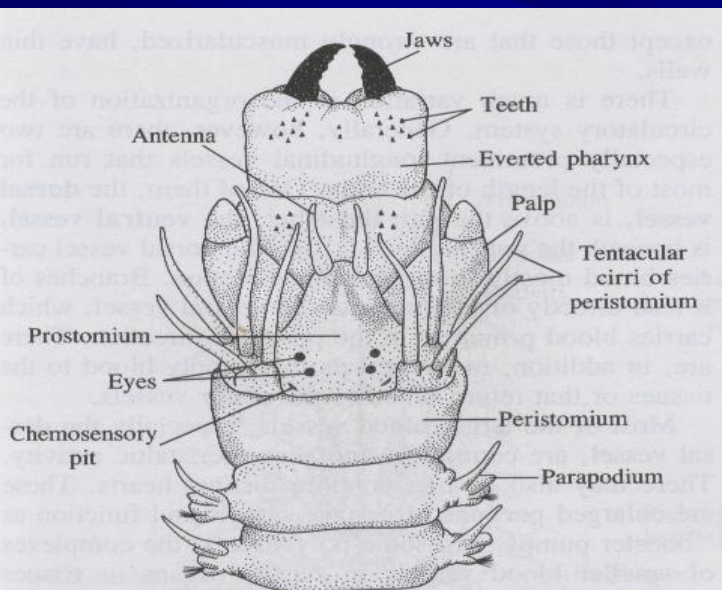


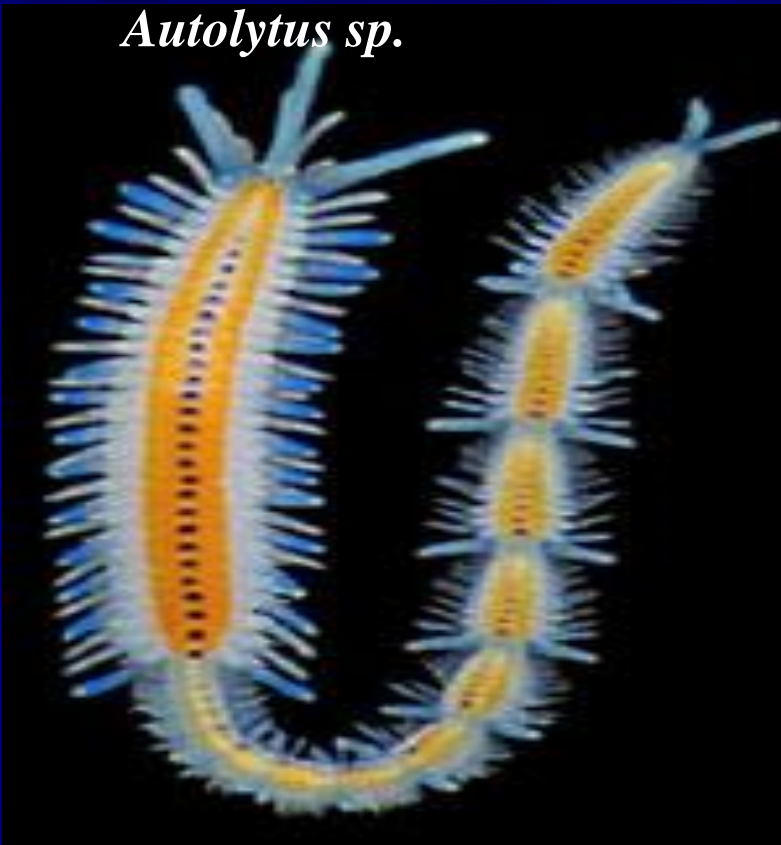
FIGURE 11.11 Head Region of a nereid polychaete, pharynx everted.

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.
- Muchas spp con **epitoquia** (diferenciaciones morfológicas asociadas a la reproducción).

*Autolytus sp.*



*Syllis ramosa*



# Poliquetos: Reproducción asexual y epitoquía

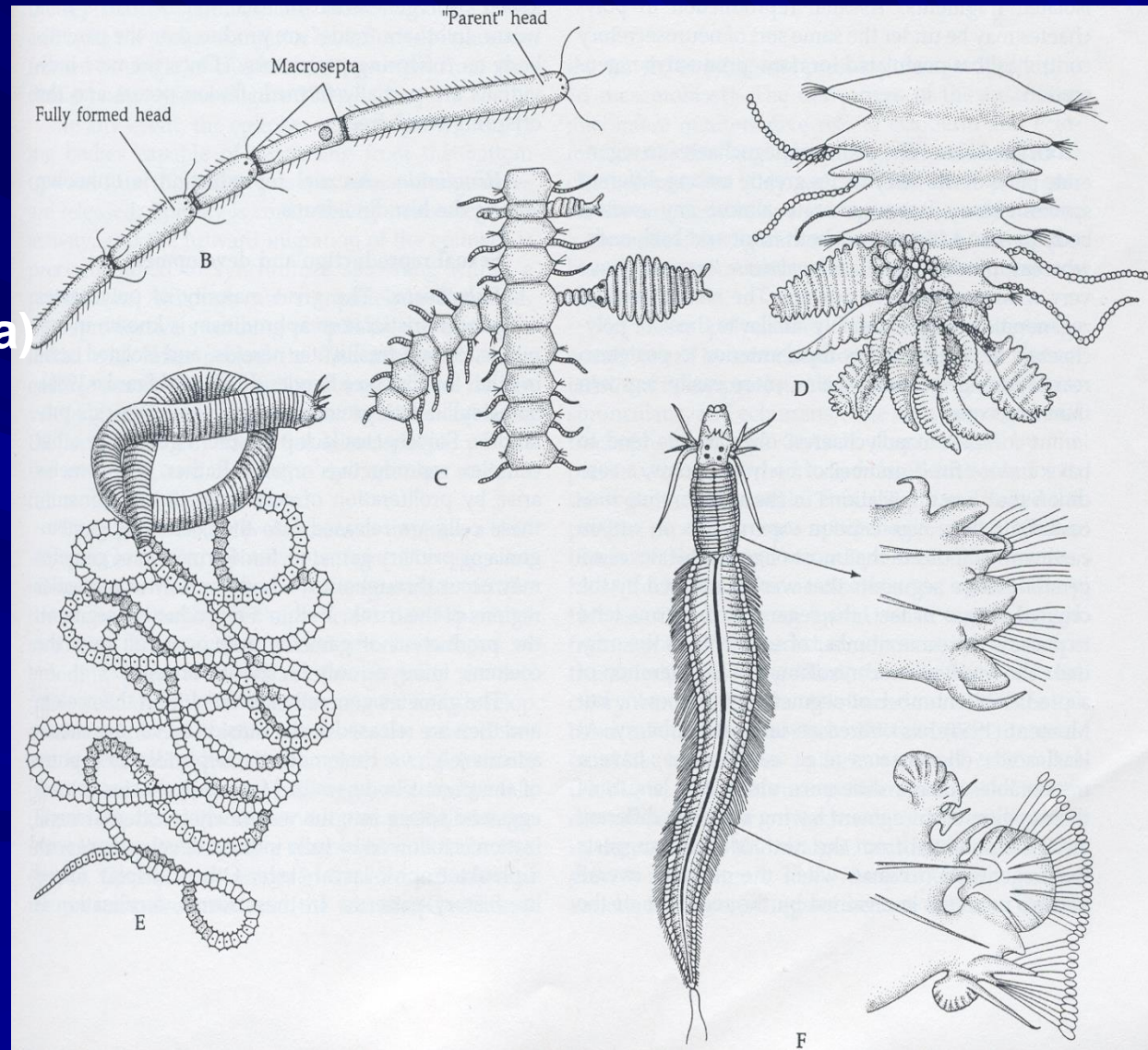
**B: división transversal**

**C: gemación**

**D: cluster de epitocos**

**E: *Palola viridis* (epitoquía)**

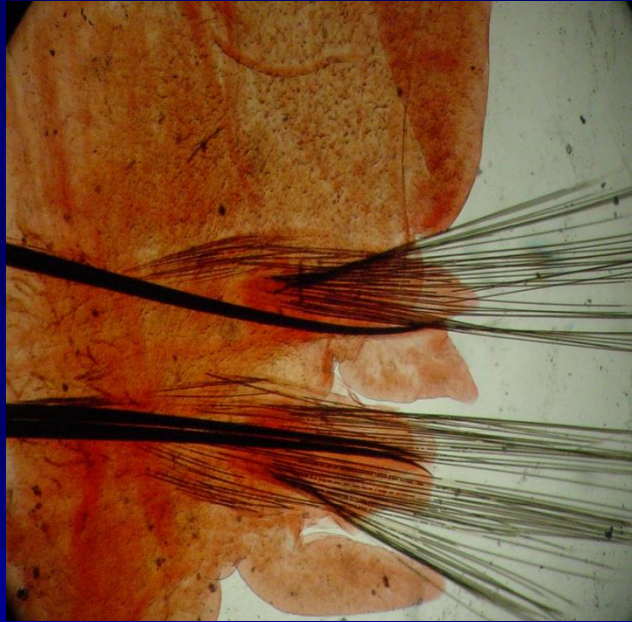
**F: *Nereis* sp. (epitoquía)**



## POLIQUETOS algunos ejemplos

Poliquetos depredadores;

Poseen **acículas (soporte interno de las quetas)** en los parápodos.



La mayoría tienden a ser móviles, errantes, con órganos sensoriales y parápodos bien desarrollados.



*Eunice sp.*



*Phyllodoce novaehollandiae*

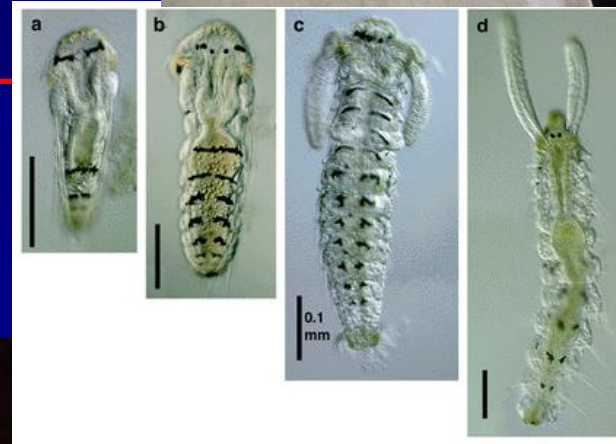


*Nereis latescens*

Lofotrochozoa I: Annelida

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

**La mayoría con tubos calcáreos, quitinosos, mucosos, exógenos**



**Sabellidae**



**Sabellidae**



**Terebellidae**

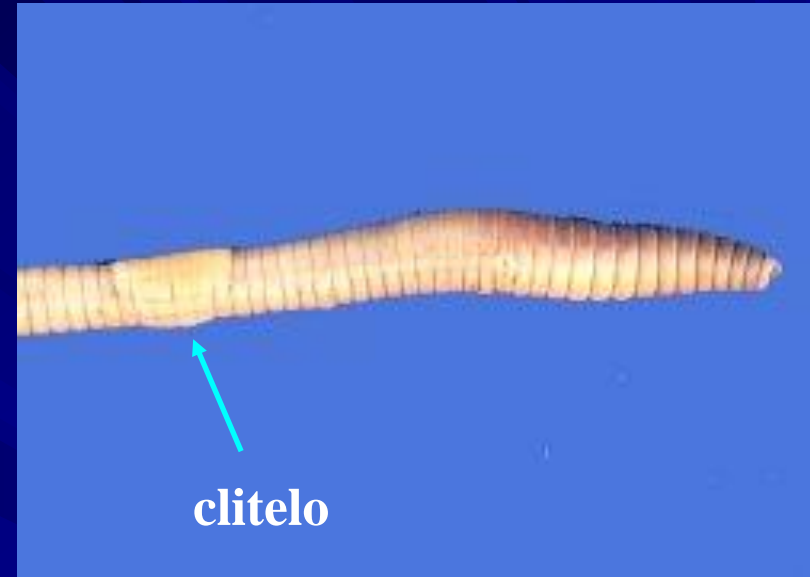


**Spirorbidae**

**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)

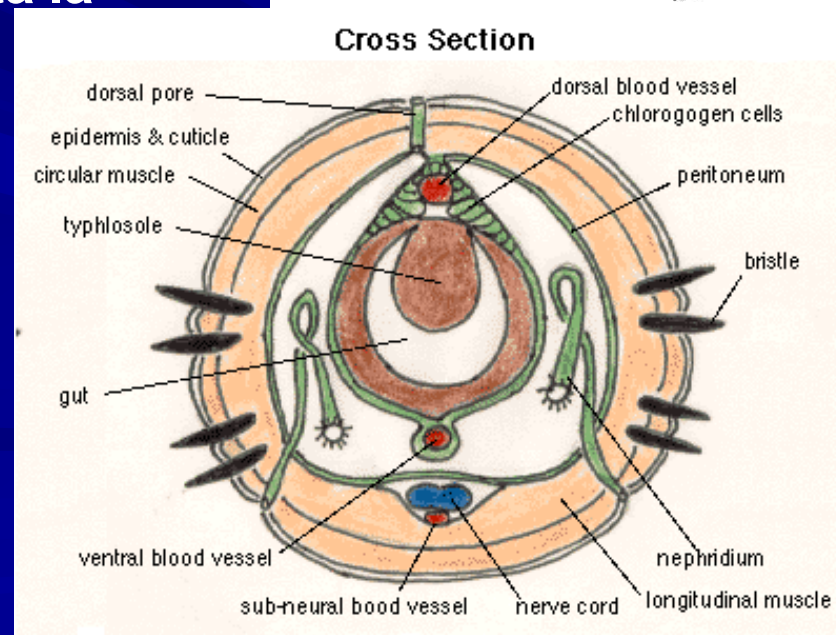
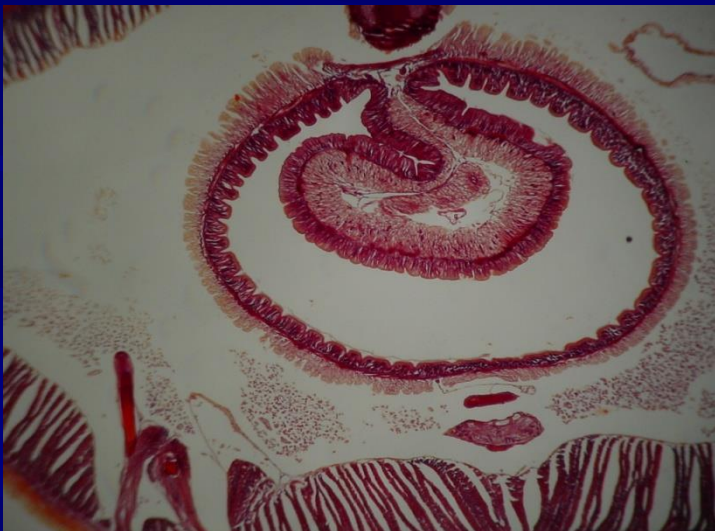
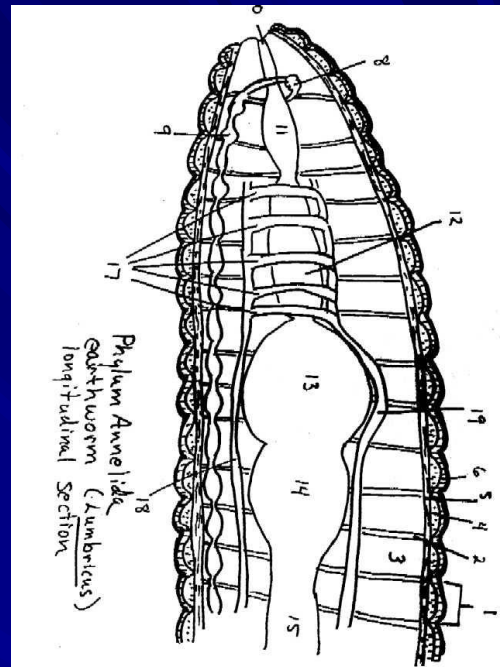
# oligoquetos





# OLIGOQUETOS (lombrices y otros )

- ✓ Pocas quetas (normalmente 4 pares por segmento).
- ✓ Nervioso semejante a poliquetos; cordones longitudinales se fusionan.
- ✓ Cinco pares de vasos transversales contráctiles entre los segmentos 7 y 11.
- ✓ Tiflosol: repliegue intestinal que aumenta la superficie de digestión/absorción.



## Organos reproductores. MONOICOS *Lumbricus sp.*

♂: testículos pares en 10 y 11 encerrados en vesícula seminal y bolsas espermáticas o vesículas seminales (maduración gamética).

De cada bolsa sale un par de espermiductos (deferente) → gonoporo masculino (seg. 15)

En segmentos 9 y 10: espermatecas o receptáculos seminales que recogen y almacenan espermatozoides del otro gusano.

♀ : un par de ovarios en segmento 13 → oviductos que desembocan en segmento 14 → gonoporo femenino.

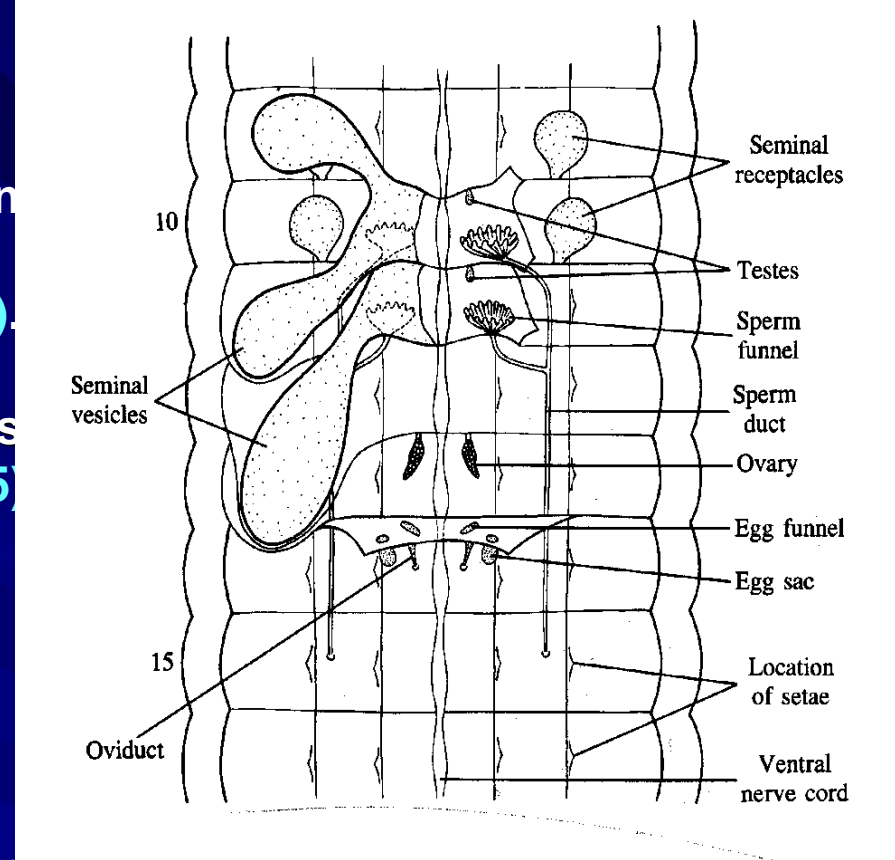
Clitelo: aparece durante la reproducción en muchas spp; en otras es permanente como en *Lumbricus terrestris* (31 al 37).

Los gonoporos ♂ (15) están conectados con el clitelo mediante surcos ventrales mucosos.

## HERMAFRODITAS SIMULTÁNEOS

Receptáculos seminales= espermotecas;

También hay reproducción asexual en oligoquetos y alto poder de regeneración



## *Fisiología reproductiva:*

2 individuos se contactan ventralmente, principalmente entre los seg. 9 y 37, con sus cabezas en sentidos opuestos.

Cada lombriz secreta una vaina de mucus.

Las dos lombrices liberan espermatozoides que alcanzan espermatecas del otro gusano por los surcos mucosos ventrales.

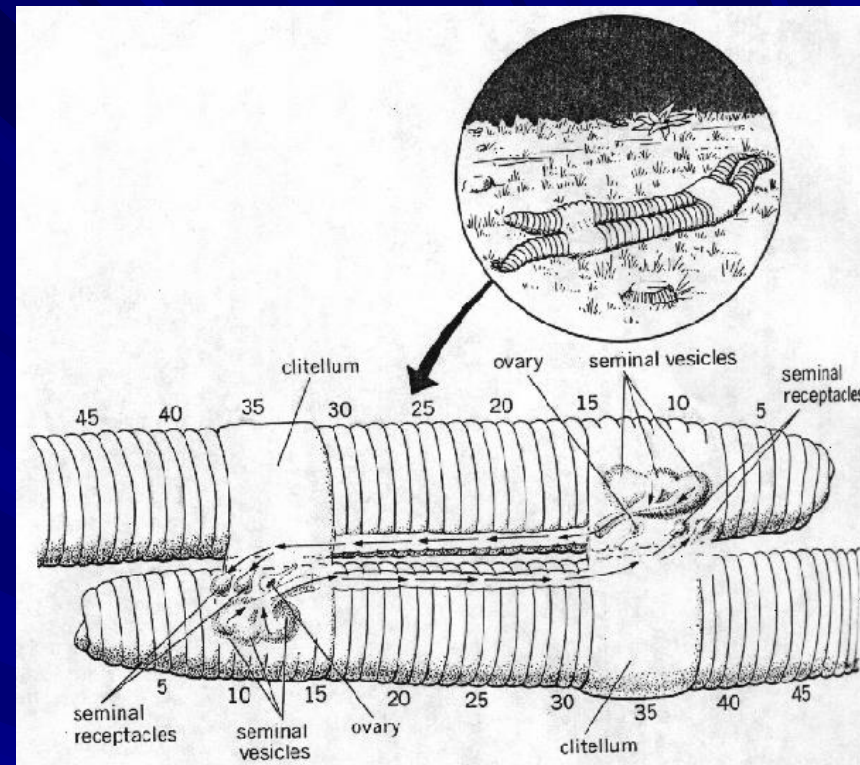
Los gusanos se separan.

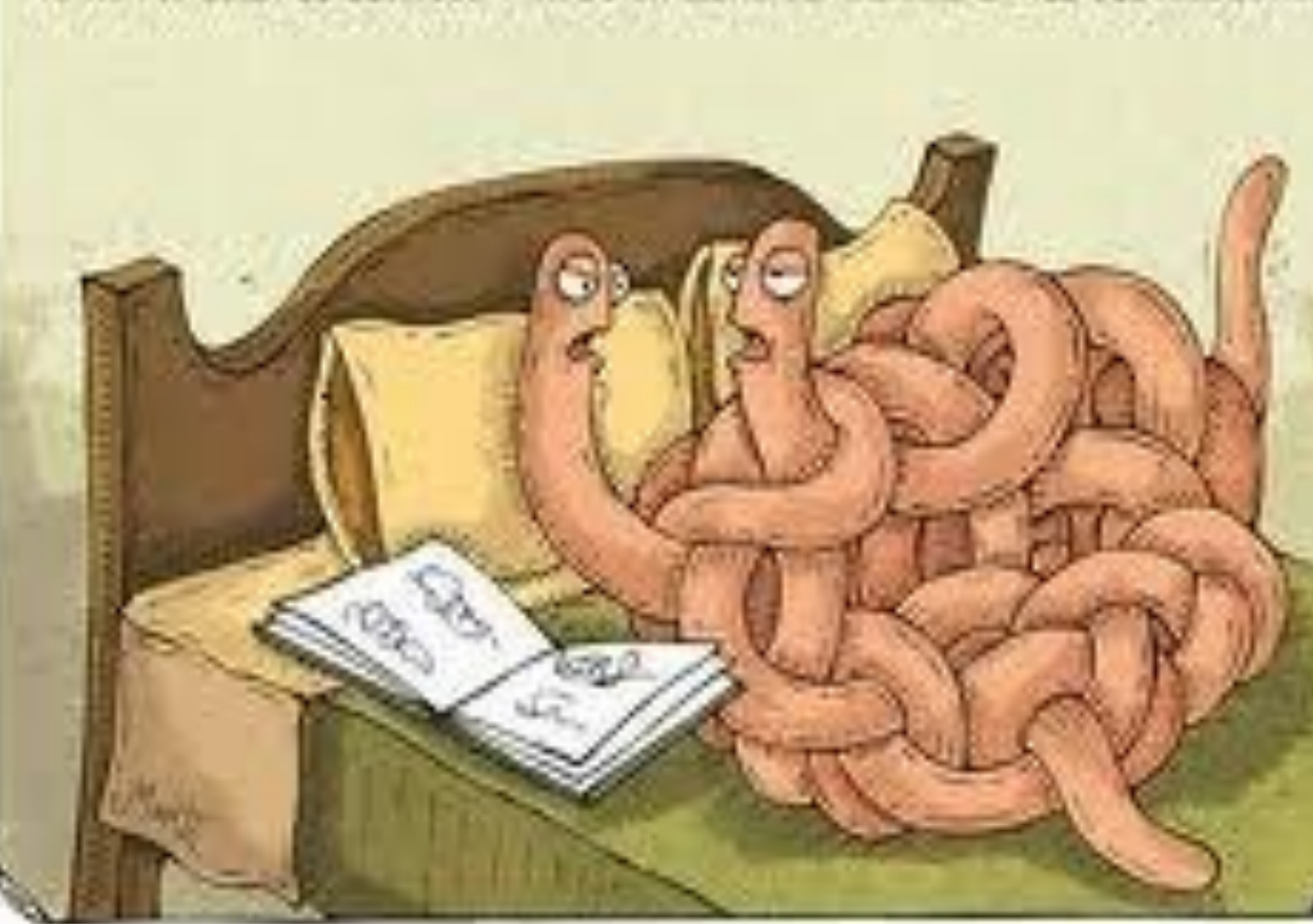
El clitelo secreta una vaina de mucus que es desplazada hacia delante.

Cuando esta vaina pasa por segmento 14 los óvulos salen por 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 hasta deslizarse por el extremo anterior del animal. Los extremos abiertos se cierran y se forma un capullo o cocón que contiene los embriones. **No existe fase larval. Des.**







# 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*)

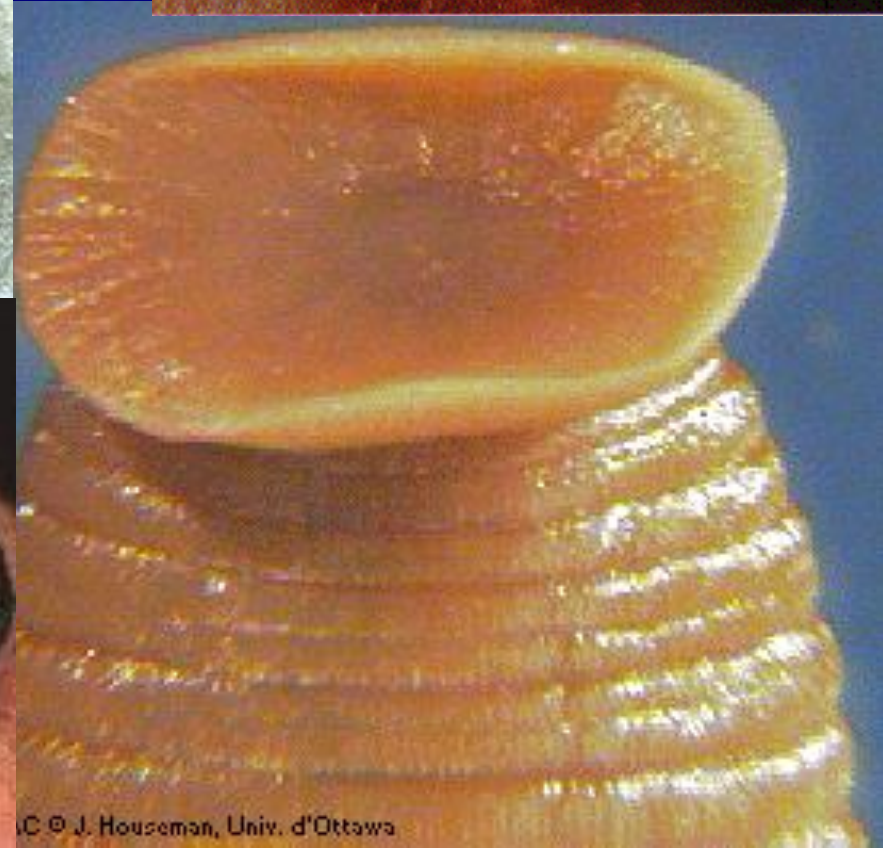


# HIRUDINEOS (sanguijuelas):

Grupo homogéneo y especializado.

Aprox. 550 especies acuáticas y terrestres.

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



✓ Sin quetas

✓ Cuerpo aplanado con número fijo de metámeros (>ría 34)

✓ Anillación externa difiere de la interna.

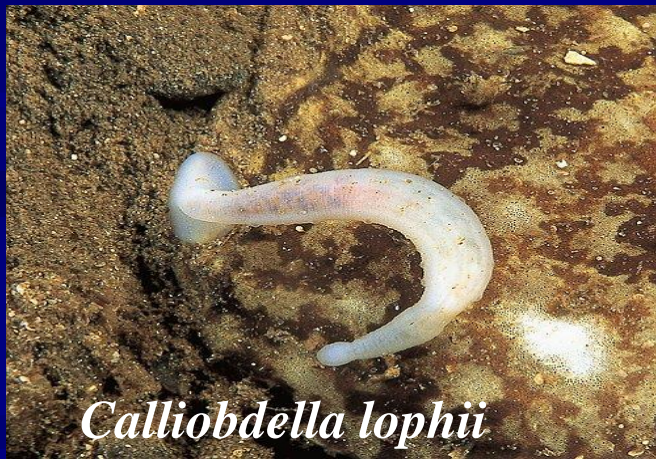
✓ Organos copuladores y aberturas genitales en la línea media ventral.

✓ 1 ventosa anterior rodeando la boca y 1 pótero ventral formada por 7 segmentos

✓ Ano dorsal y anterior a la ventosa posterior.

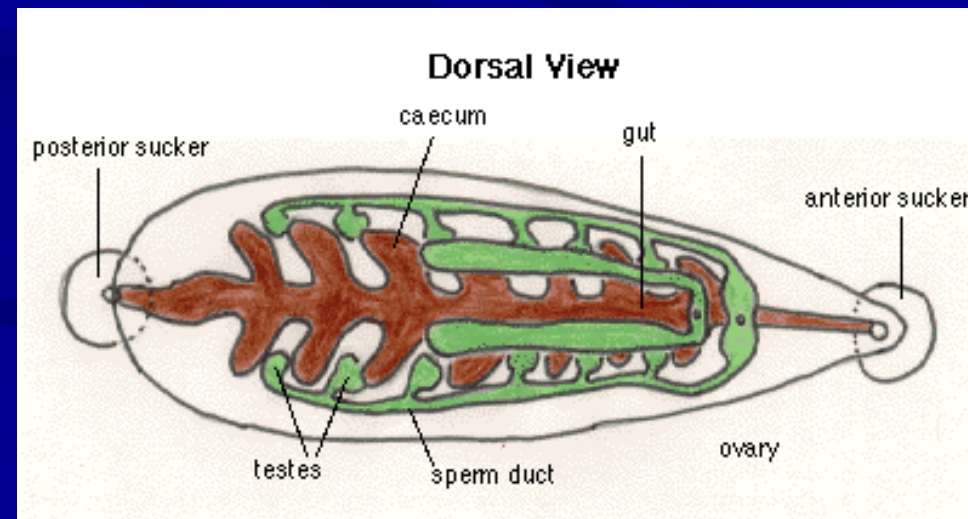
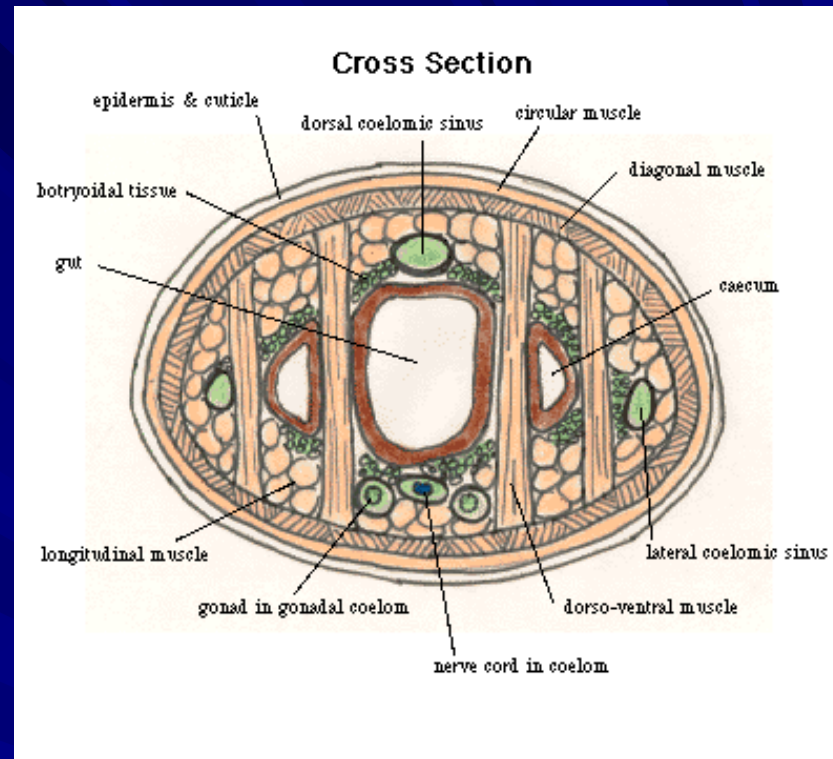
✓ Con cópula, impregnación hipodérmica y desarrollo directo, como oligoquetos.

✓ No se conoce reproducción asexual



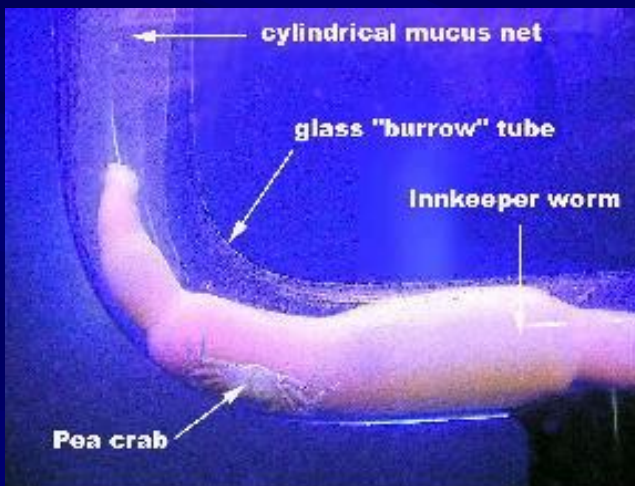
*Calliobdella lophii*

## HIRUDINEOS



# EQUIURIDOS

- ✓ Aprox. 160 especies marinas y bentónicas.
- ✓ Tamaño mediano a grande.
- ✓ Habitan galerías en arena o limo y en ocasiones en grietas de las rocas.

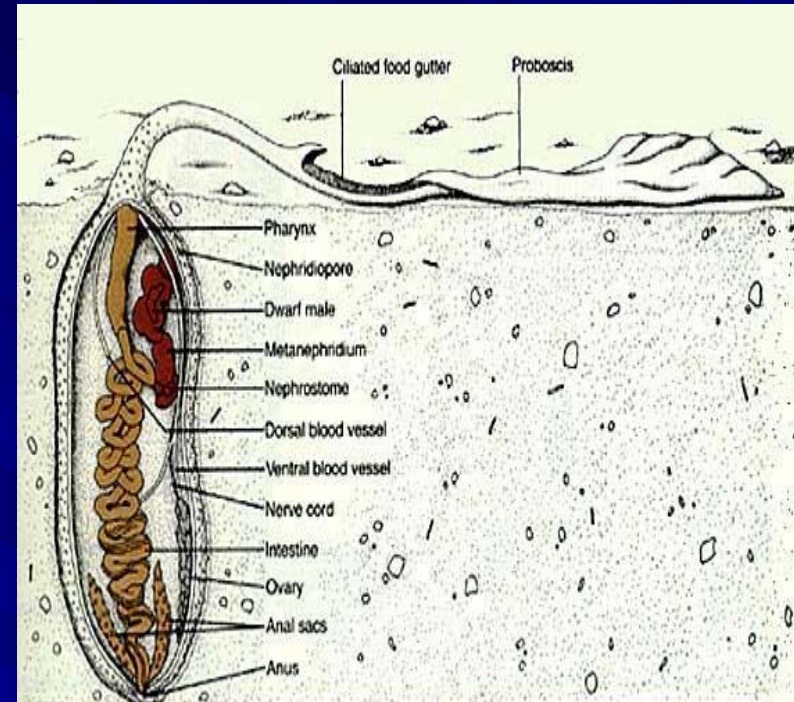


An Innkeeper worm (*Urechis caupo*) [length: ~7 inches (17.8 cm)] and commensal pea crab (*Scleroplax granulata*) seen housed in a glass "burrow"



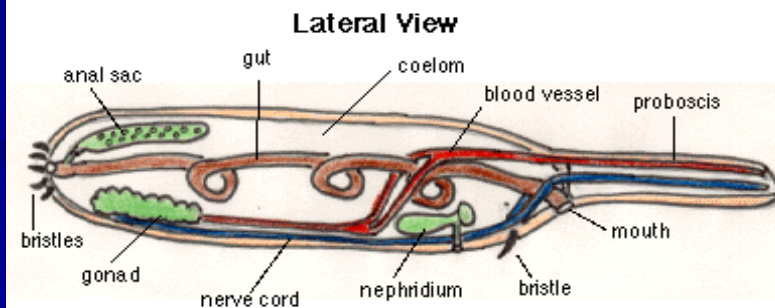


- ✓ **Proyección cefálica anterior: trompa o probóscis.**
- ✓ **Boca en la base de la trompa. Ano posterior.**
- ✓ **Celoma amplio se continua en la trompa.**
- ✓ **Uno o varios metanefridios.**
- ✓ **Órganos musculares (sacos anales)**
- ✓ **Circulatorio sencillo con un vaso ventral y otro dorsal.**
- ✓ **sin cerebro definido ni ganglios ventrales.**
- ✓ **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**

**Dioicos.**

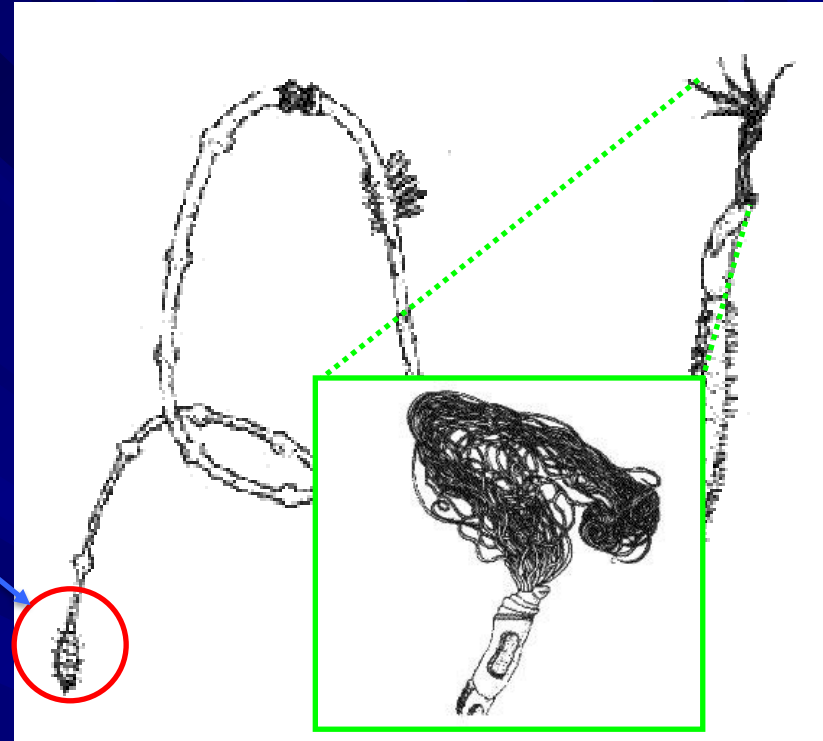
**Aprox 100 especies** descritas; se considera que hay varias por descubrir



# POGONOPHORA

**Extremo posterior segmentado (opistosoma) con quetas.**

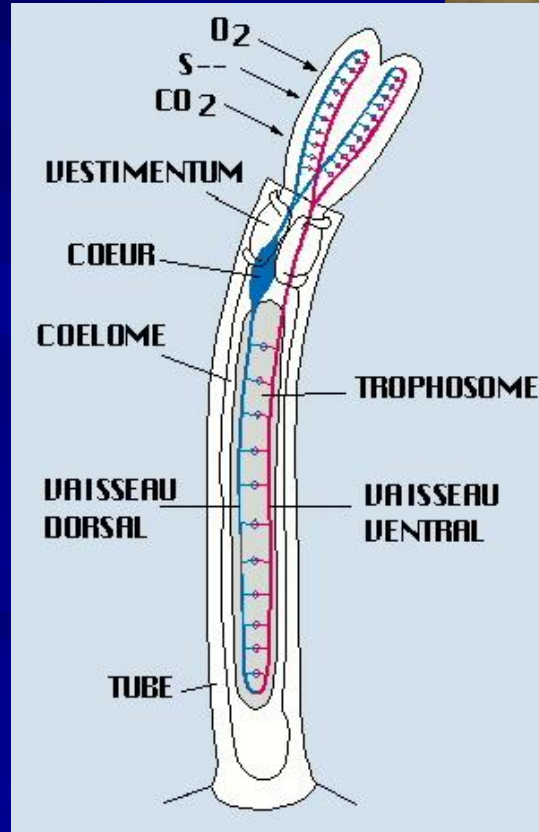
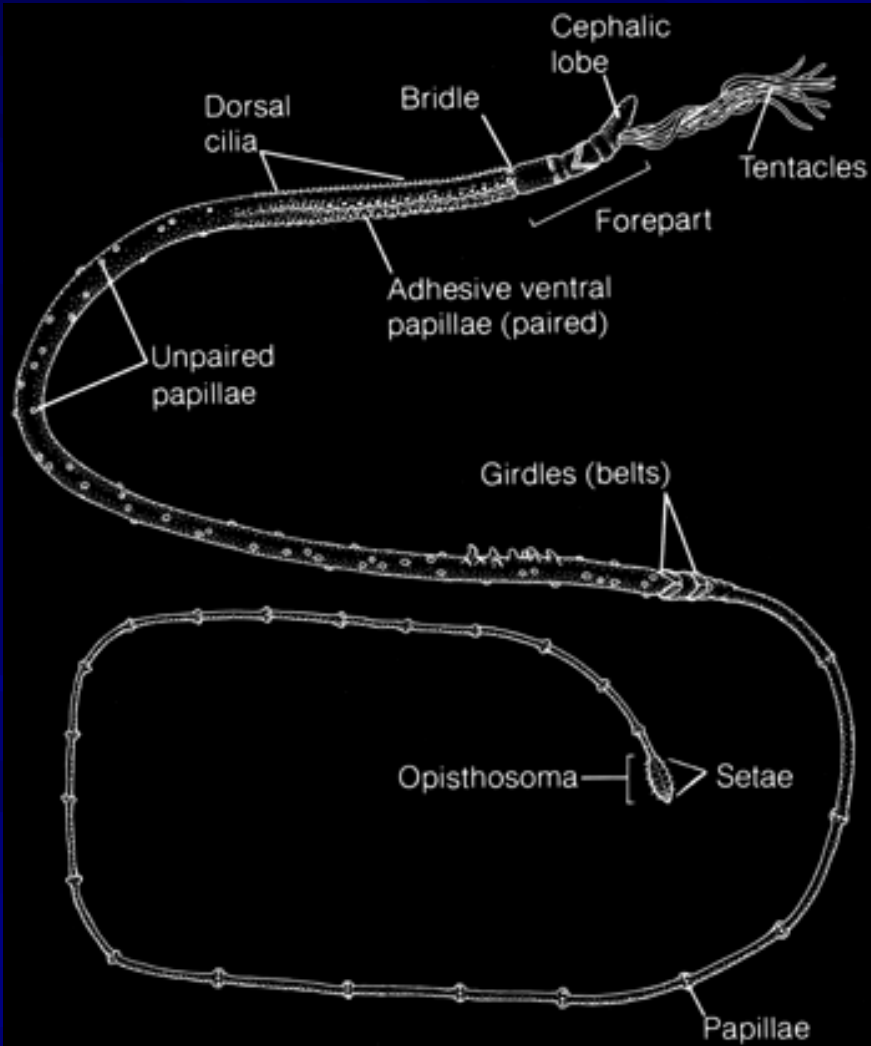
**Nutrición aportada mayormente por bacterias simbióticas alojadas en el trofosoma, órgano que se desarrolla a partir del primitivo intestino.**



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

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

# POGONOPHOROS

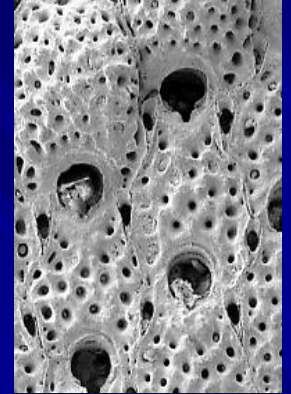
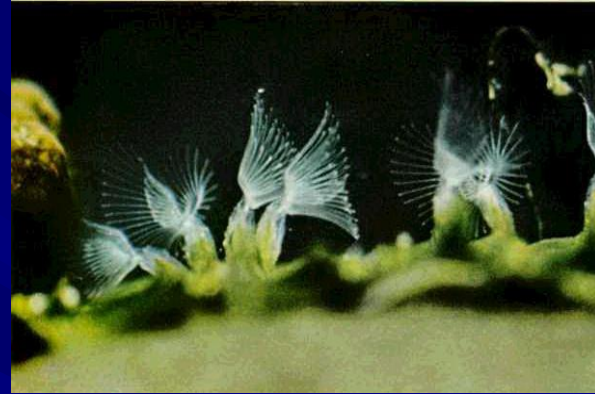


# Lofoforados

Forónidos



Braquiópodos

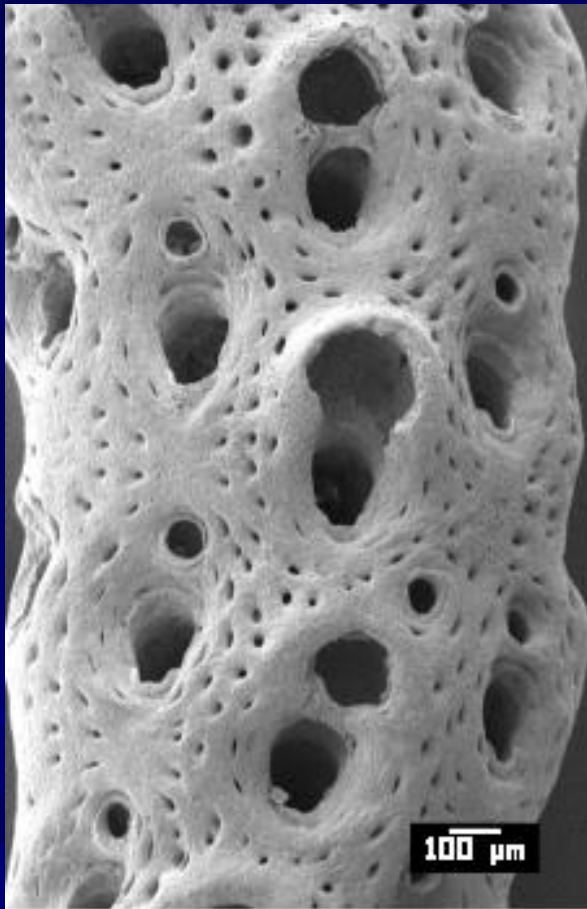


Ectoproctos (Briozoos)

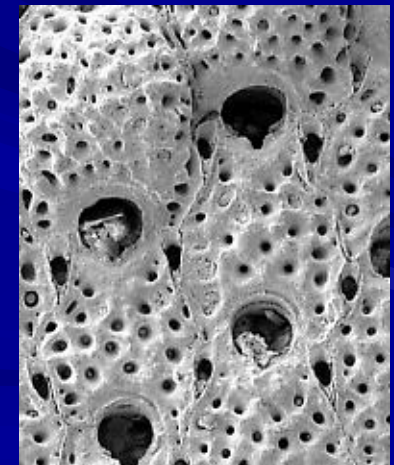
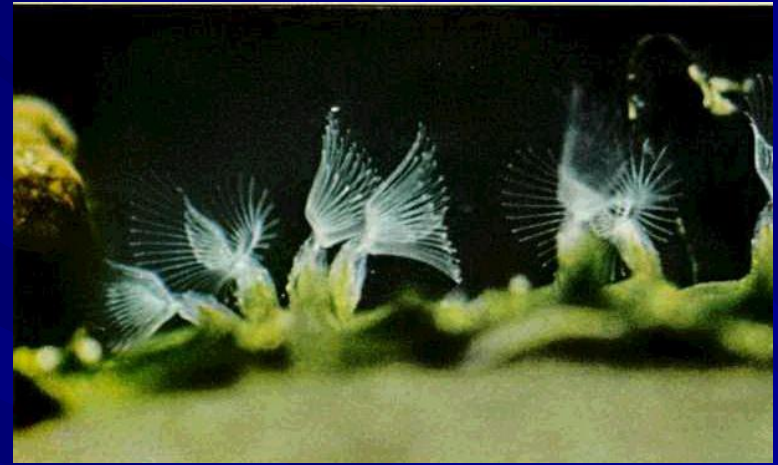
## Caracteres comunes:

- **Lofóforo (sinapomorfía exclusiva)**
- **Celoma trimérico:** proto, meso y metacel (?)
- **Tubo digestivo en U**
- Tendencia a poseer **exo esqueleto** (calcáreo, gelatinoso, material adherido, quitinoso).
- Bentónicos, filtradores
- No está claro si son cercanos a los deuterostomados o a los protostomados aunque se los ubica entre estos últimos

# Lofoforados coloniales: Ectoprocta (Briozoos)

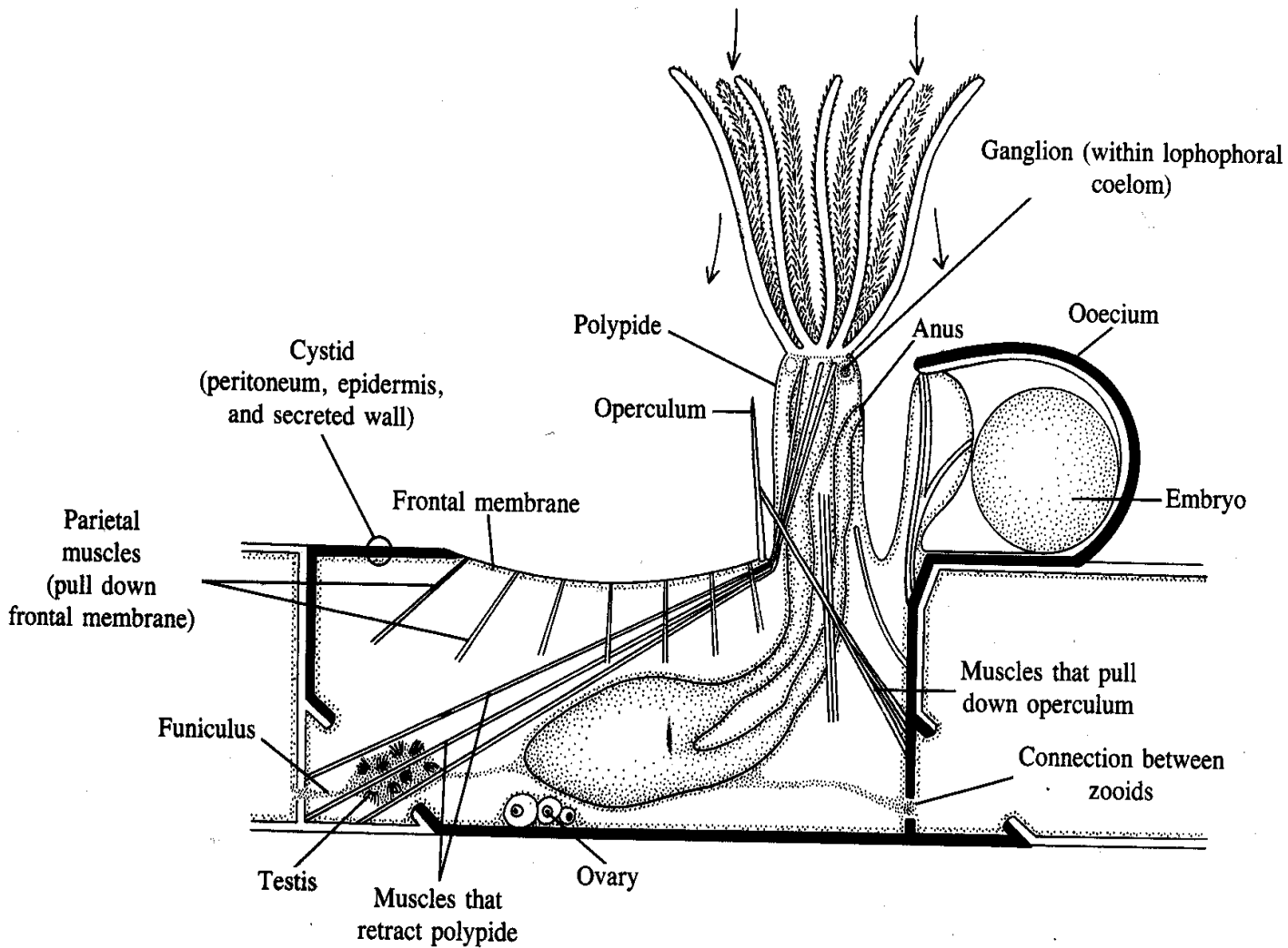


(C) Smithsonian Institution



# 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.
- 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

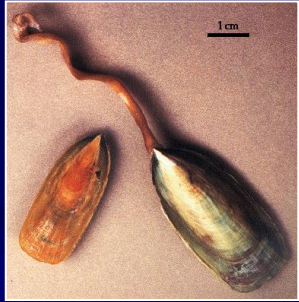


# Ectoprocta: larva cifonauta

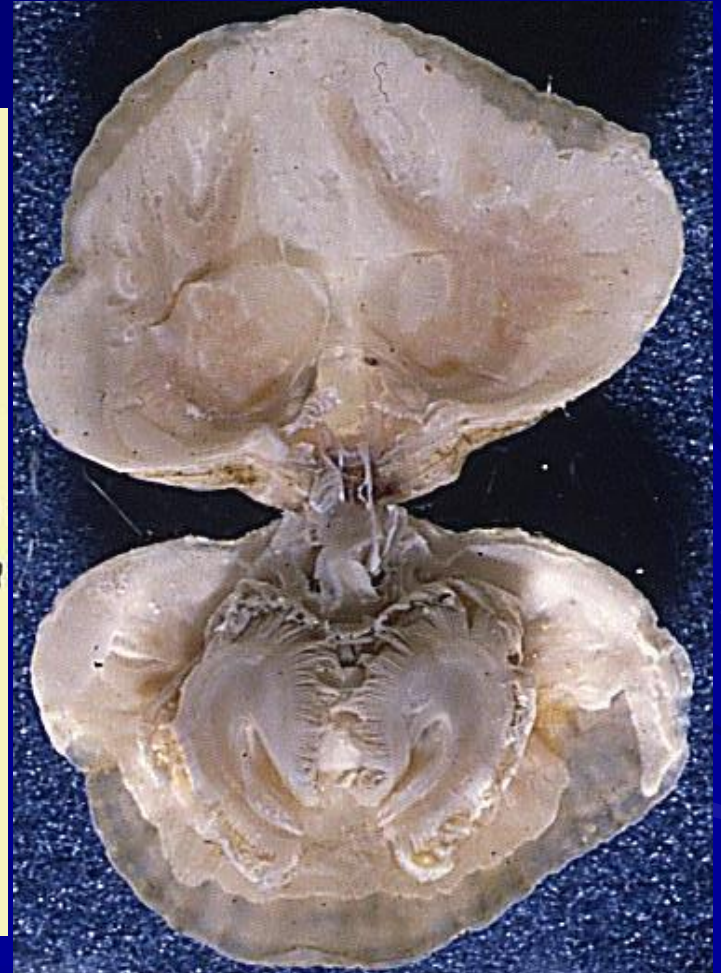
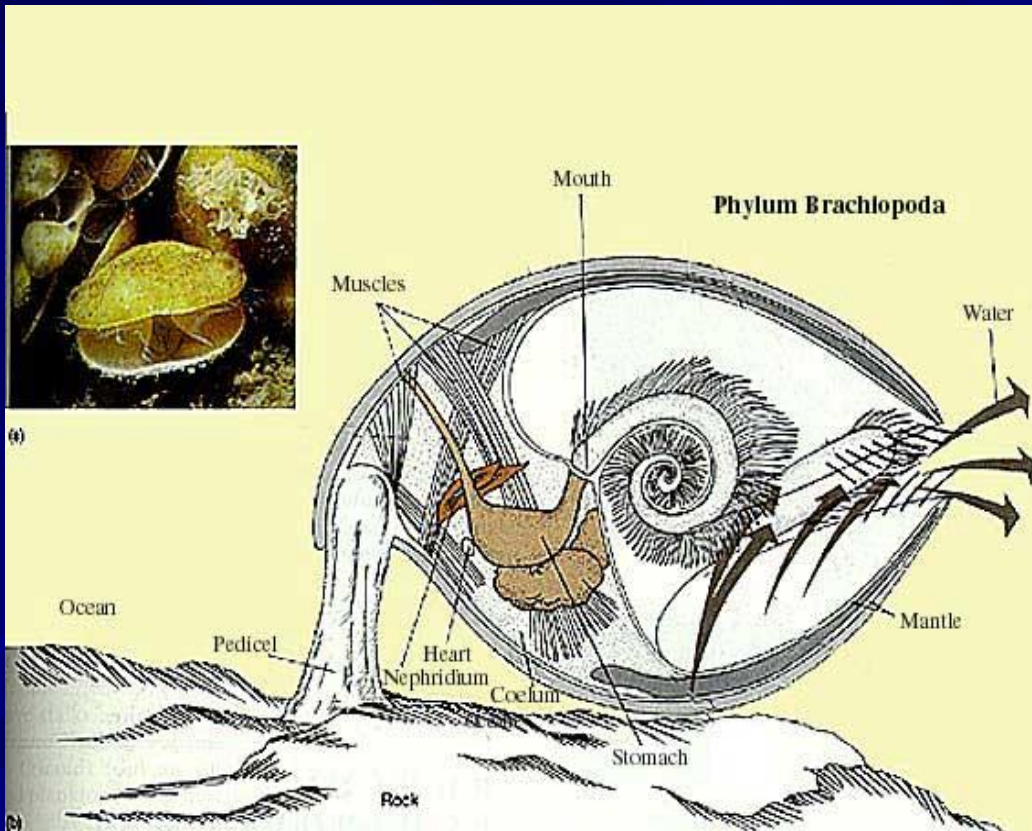


# Lofoforados solitarios: BRACHIOPODA

- 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*

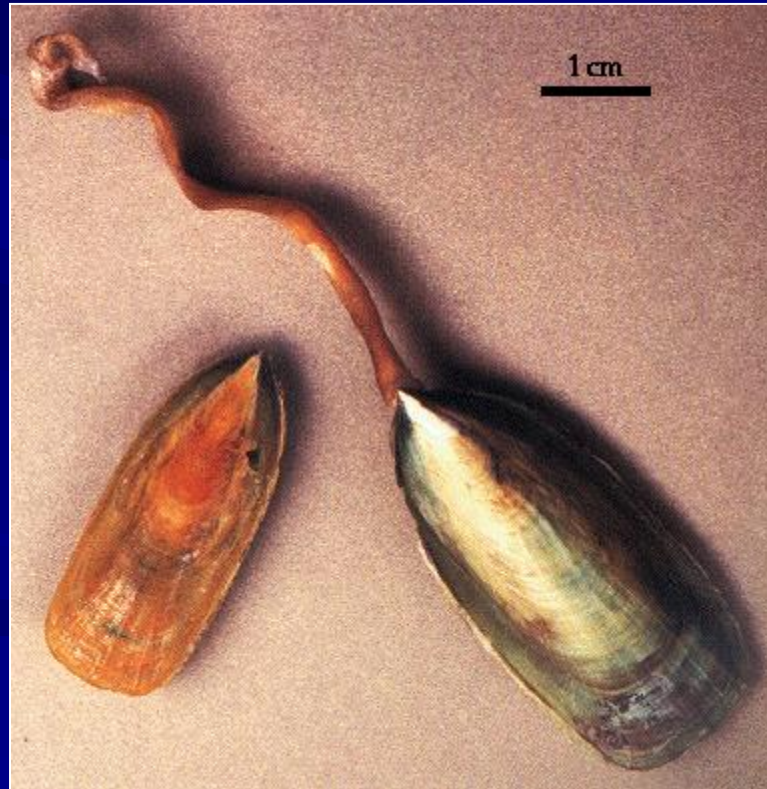
*Liothirella* sp.



© Jim Mastro

# Aspecto de un 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

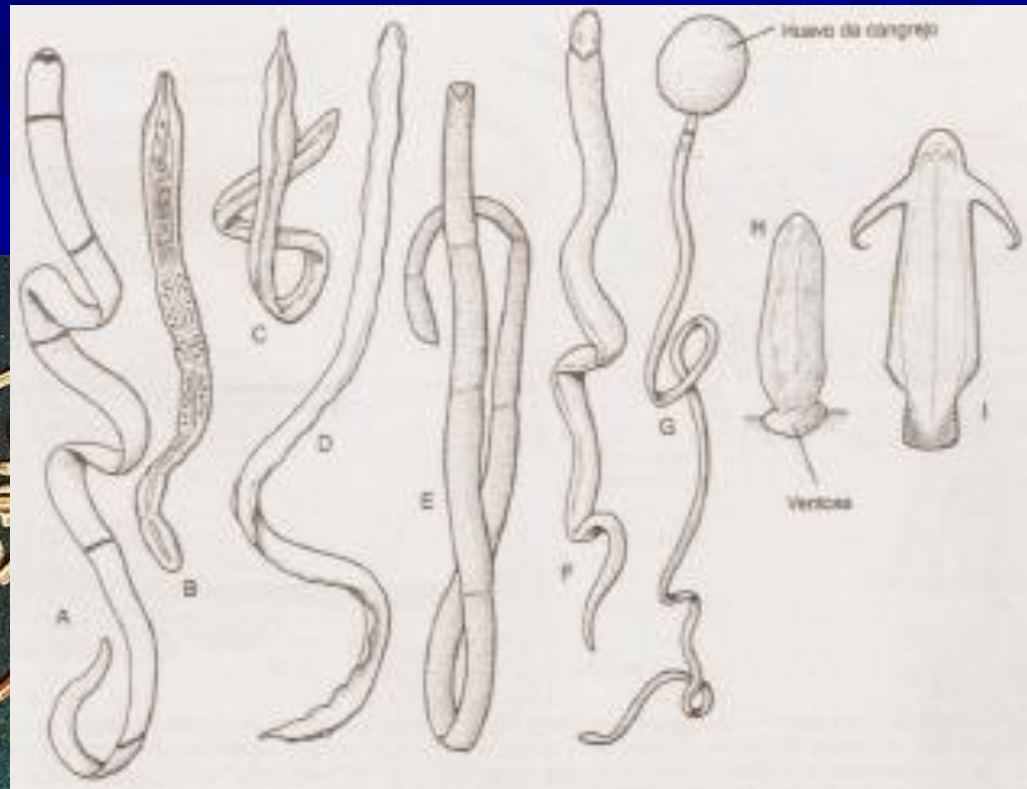


• **Triblásticos bilaterios, espiralia, acelomados?**



# Aspecto externo ≈ gusanos planos

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



# NEMERTINOS

## AP. PROBOSCIDEO:

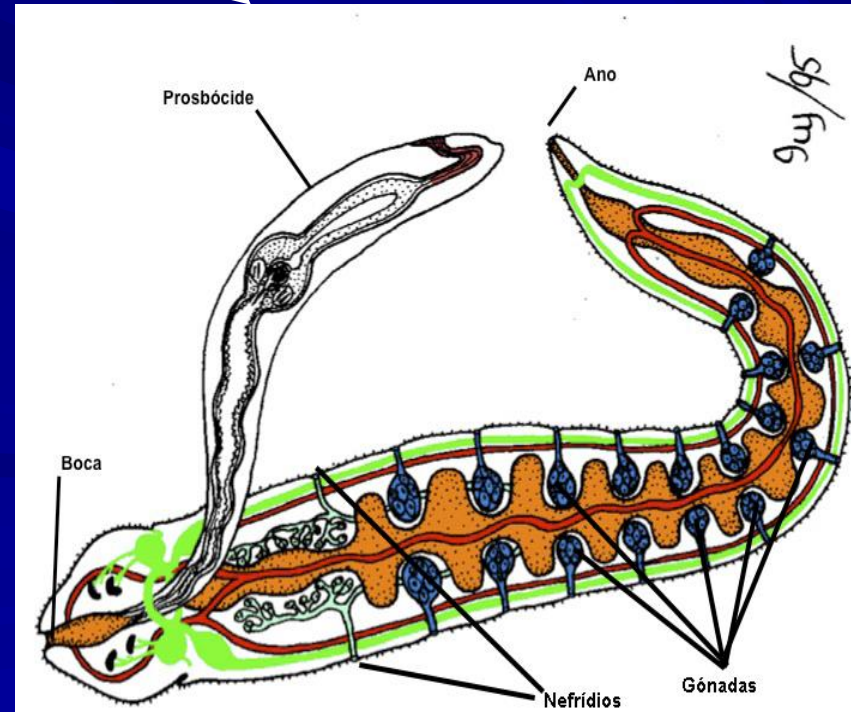
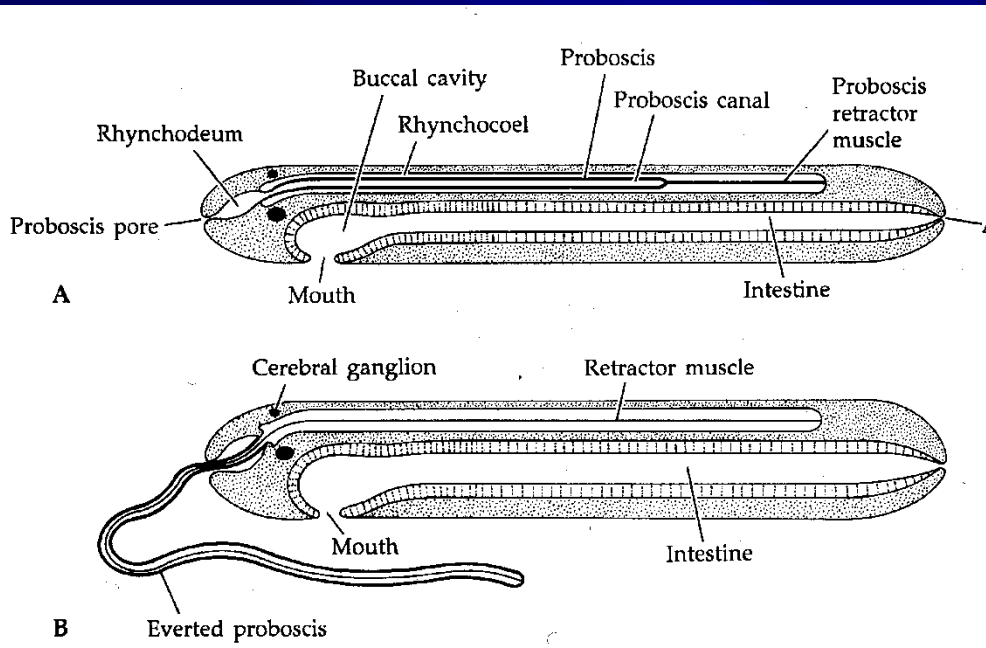
- Poro de la probóscide
- Rincodeo: canal corto h/ encéfalo
- Probóscide:

origen  
ectodérmico

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

celoma (?) ciego. **Rincocele**

## Músculo Retractor



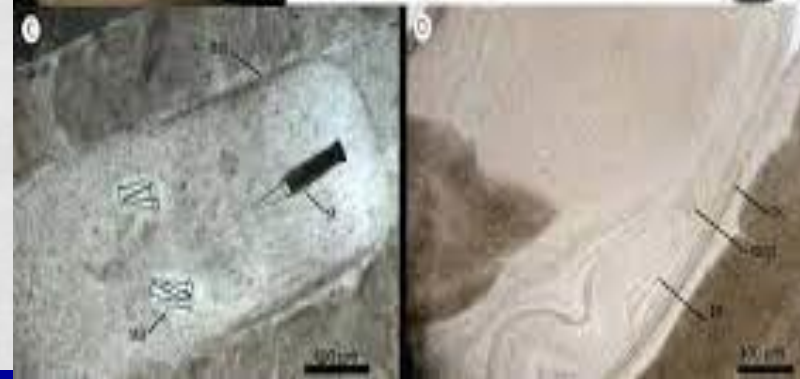
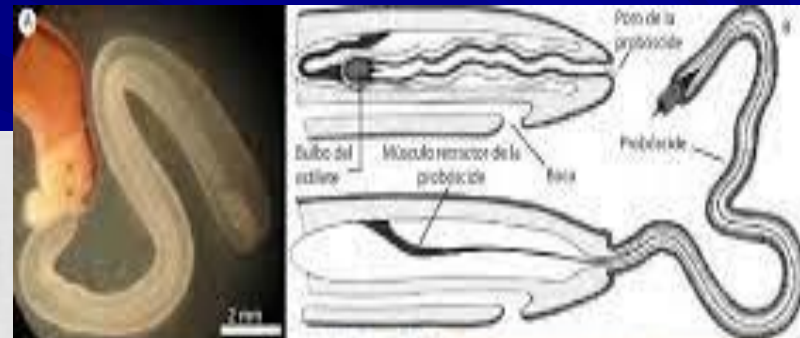
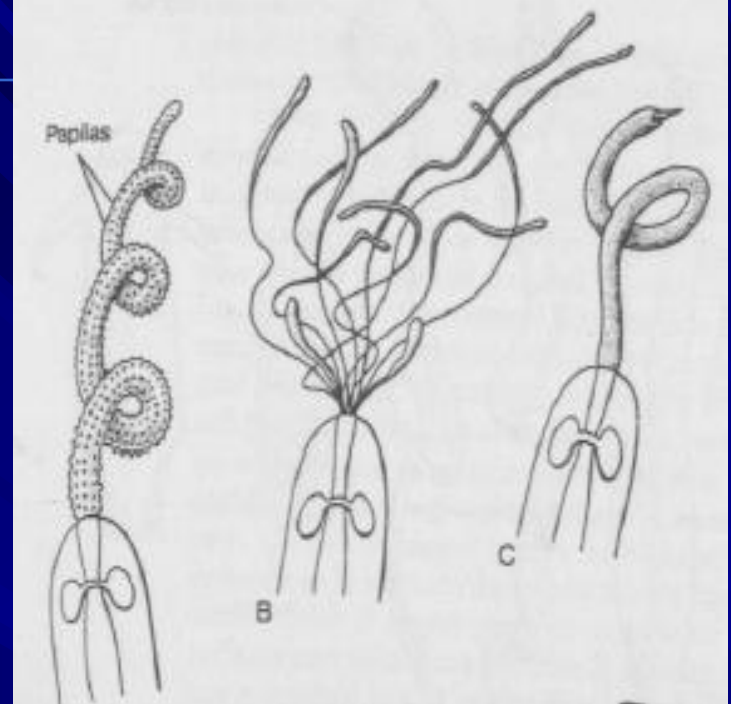
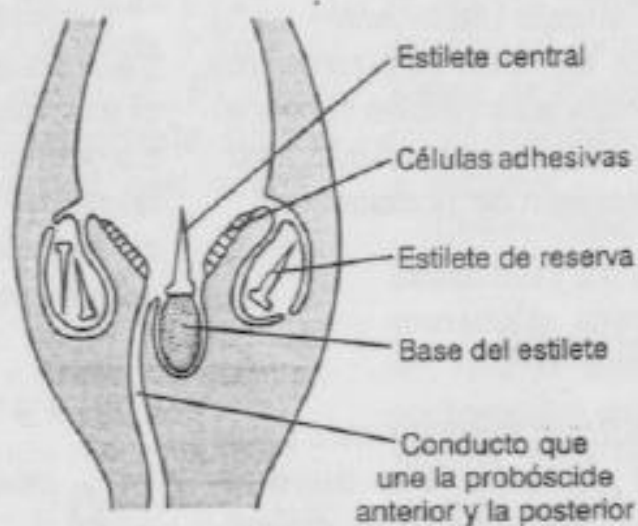
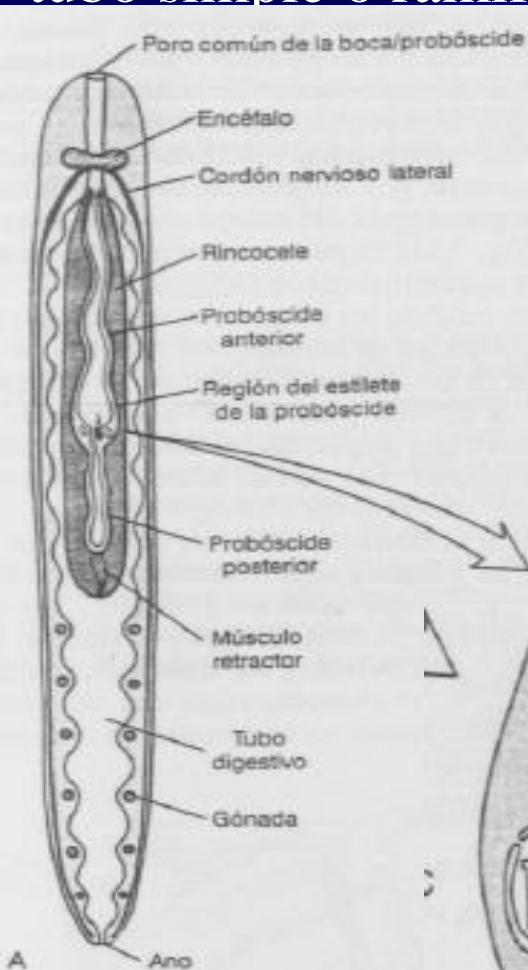
# NEMERTINOS

## PROBÓSCIDE

tubo simple o ramificado, especializado

ESTILETE  
espinas calcáreas

formadas en |saco del  
estilete



Algunos nemertinos  
tiene trompa sin  
estiletos

# NEMERTINOS

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

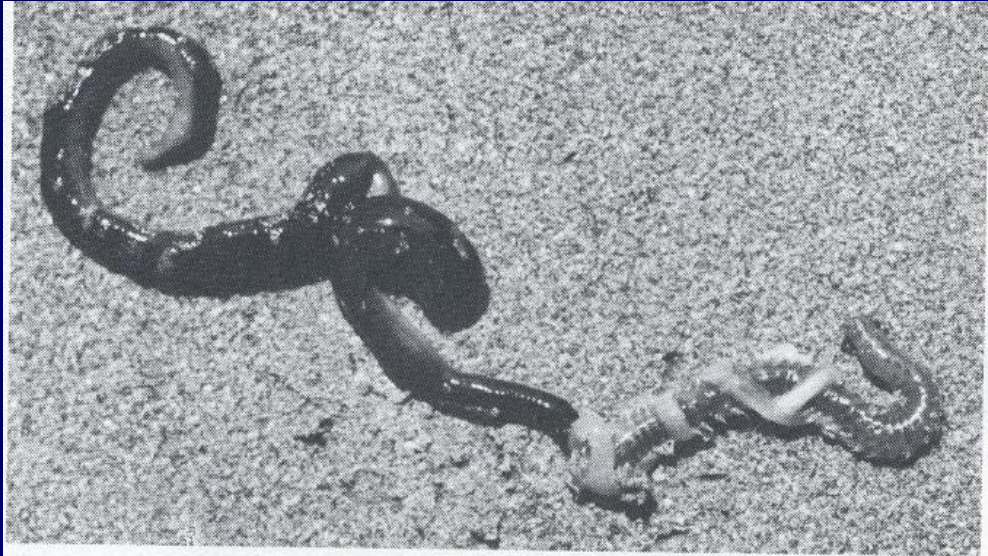


Figure 4

*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

# REPRODUCTION: Reproducción (sexual y asexual)

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

**Dioicos** (pocos monoicos)  
**Gónadas** en epitelio, altern. e/  
intestino ("seriada").

**Fec. Externa**

(pocos ovovíparos)

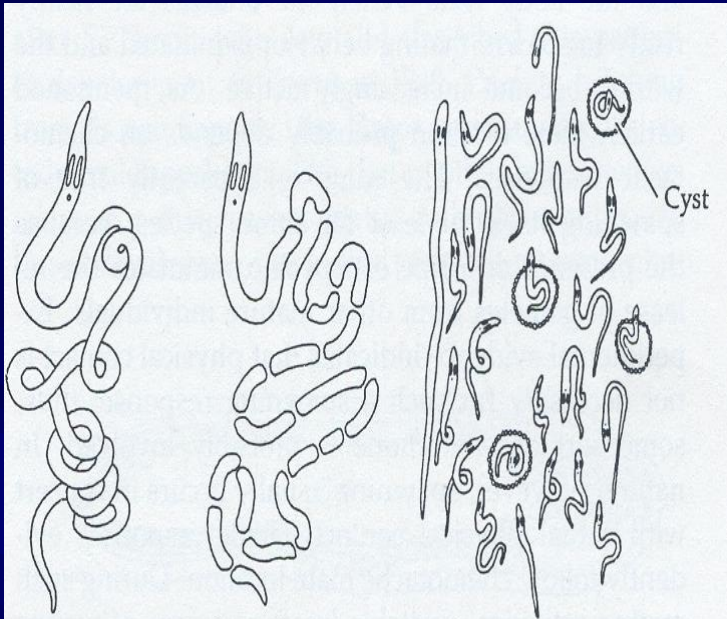


Figure 11

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

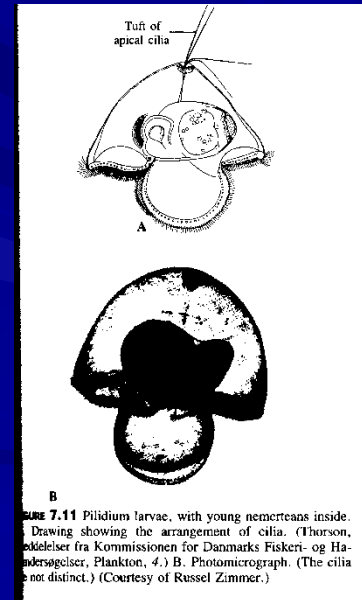


FIGURE 7.11 Pilidium larvae, with young nemerteans inside. Drawing showing the arrangement of cilia. (Thorson, *Uddeløser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Plankton, 4.*) B. Photomicrograph. (The cilia are not distinct.) (Courtesy of Russel Zimmer.)

Nemertinos (aspecto general)

© Fabio Vitale 2012

