

Clase 5

Acelomados

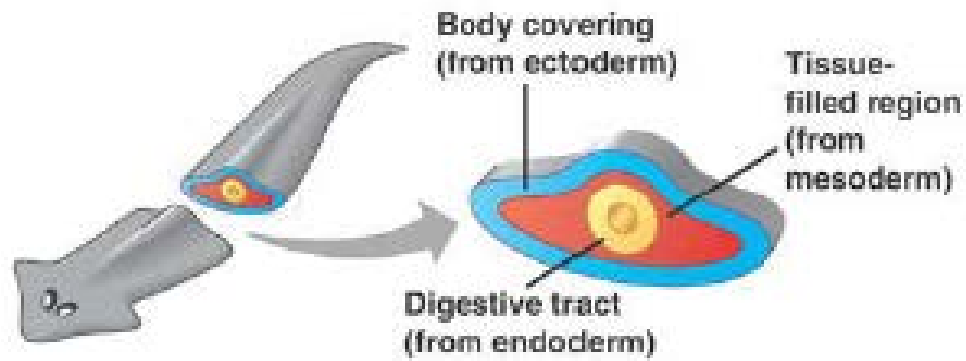
Platelmintos (La Semana Pasada)

Gnathostomulida

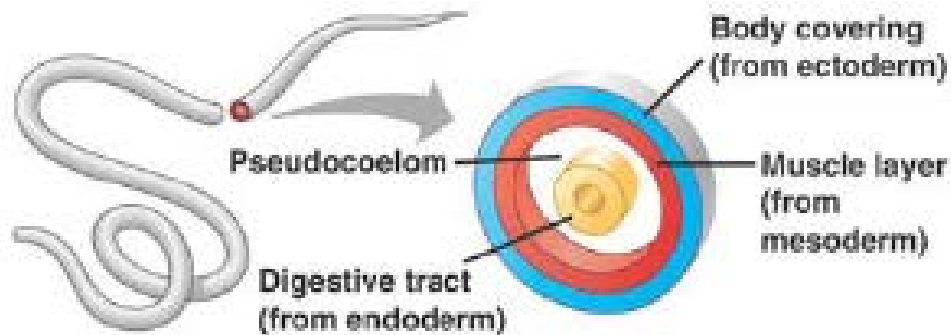
Pseudocelomados

7 Divisiones

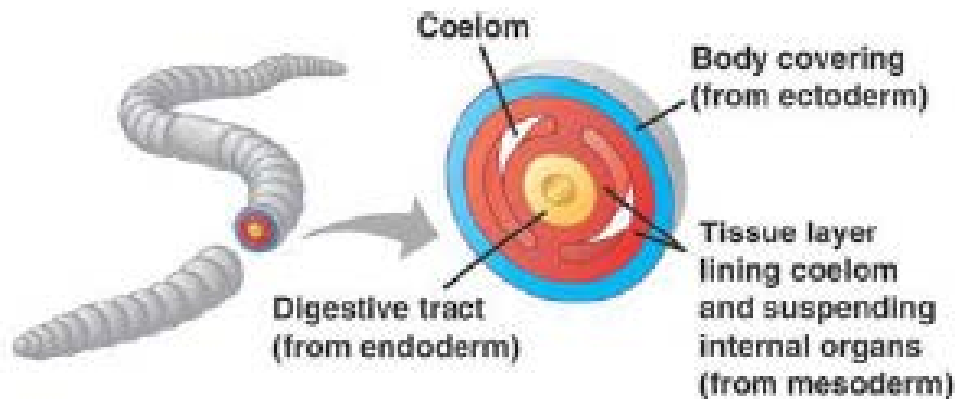
Acelomados



c) Acoelomate



b) Pseudocoelomate



a) Coelomate

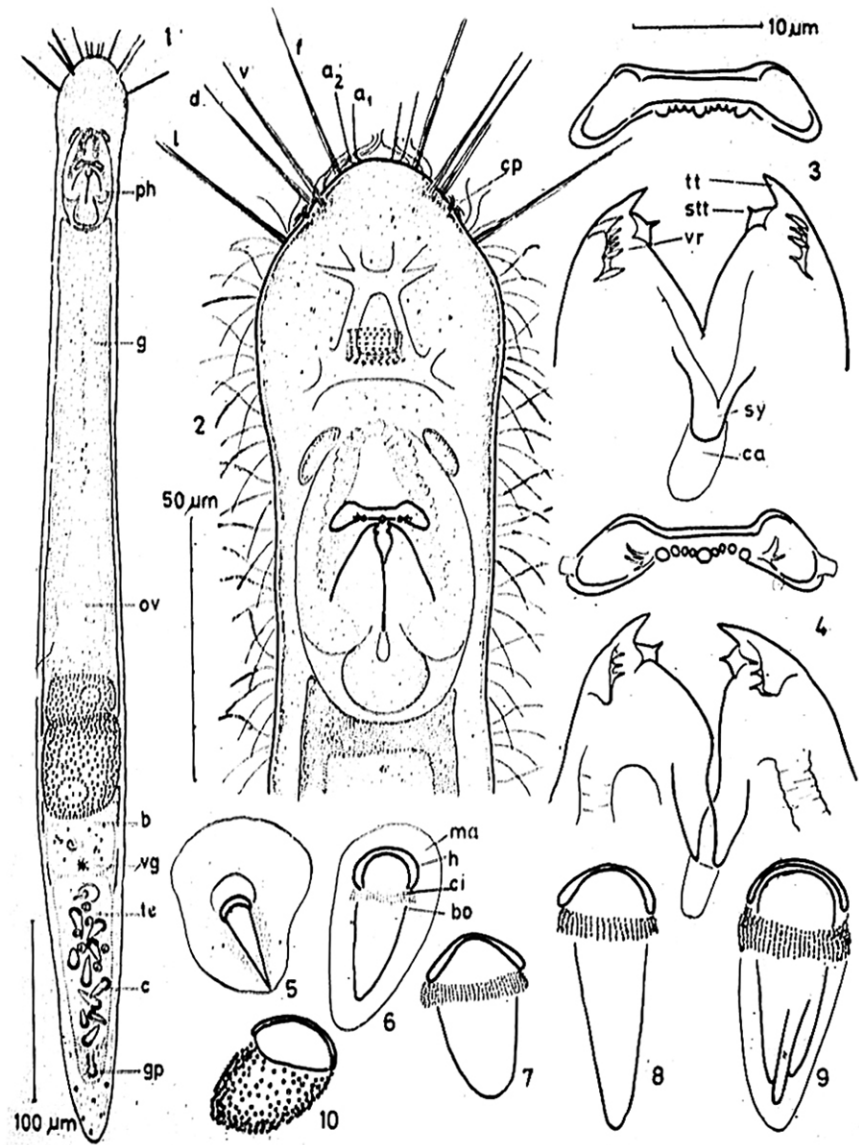
División Gnathostomulida

- Del griego:
 - gnathos = mandíbula, stoma = boca
- Zona Adaptativa:
 - Marinos, intersticiales en lodo y arena
 - Tamaño 0.3 - a varios mm
- ~100 especies

División Gnathostomulida

- Acelomado
- Ciliado (cilios alrededor del cuerpo y sensoriales en la cabeza)
- Sin ano (a lo mejor un poro)
- Hermafroditas
- Desarrollo directo con un solo huevo largo
- Características distintivas:
 - boca con cutícula en los “labios”
 - Faringe muscular con mandíbulas – viven y comen en la superficie de sedimentos arenosos

División Gnathostomulida



Figs. 1—10. *Austrognatharia kirsteuerei*. 1. Organization, dorsal view; 2. Head, ventral view; 3. Basal plate and jaws, ventral view; 4. Same of another specimen; 5.—9. Conuli in different stages of development (8. and 9. show mature conuli); 10. Conulus from the bursa. Figs. 3—10 in the same scale

División Gnathostomulida - Diversidad

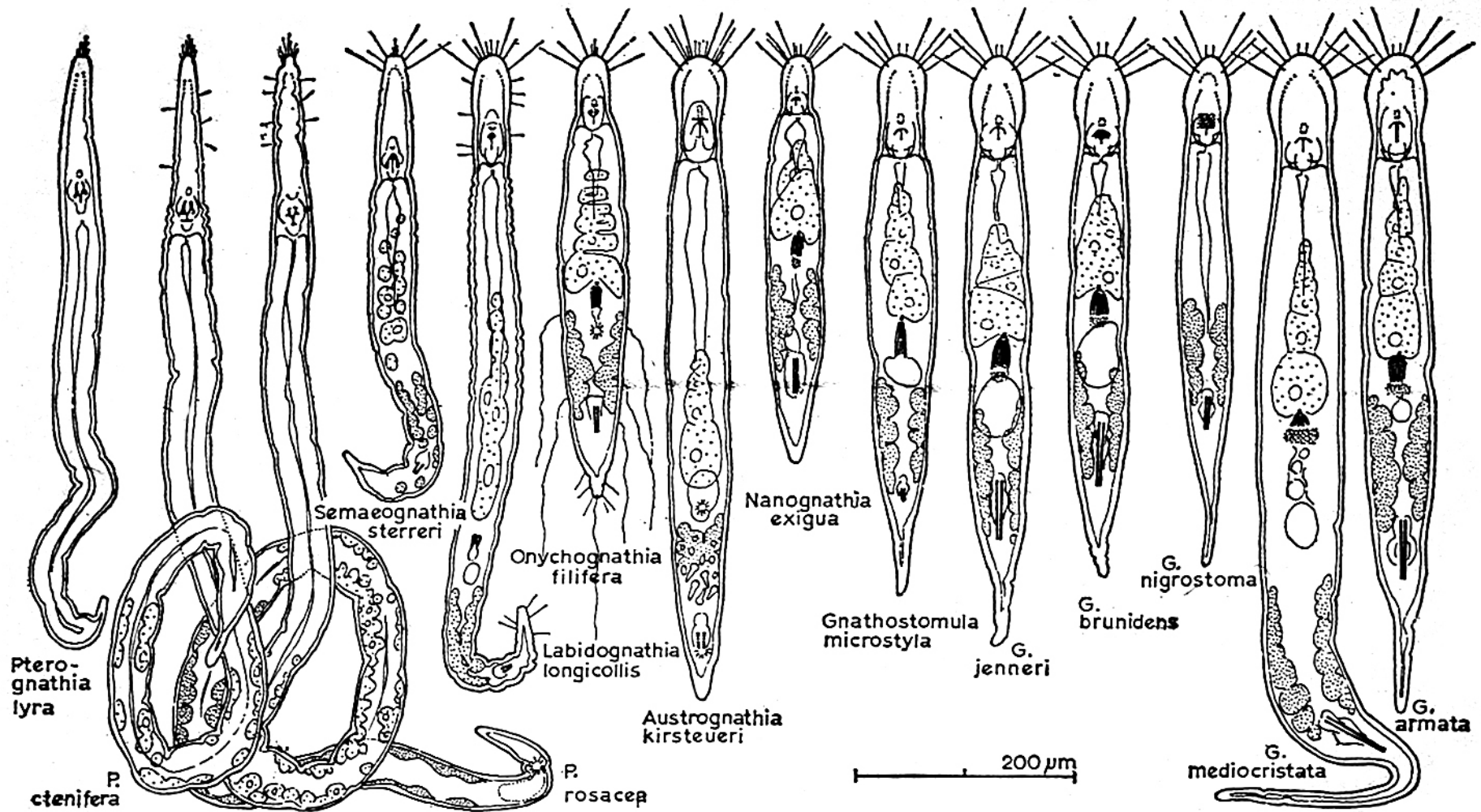


Fig. 2. New genera and species of Gnathostomulida from American shores. Parenchyma, pharynx, gut, and prebursa are in white; the bursa is striped; the ovarium is wide-dotted; the testis is tight-dotted; and the stylet is in black. Only sensory cilia are drawn. (*Pterognathia lyra* and *G. nigrostoma* are not fully developed.) Note the appearance of an anterior sensorium and the differentiation of a head stepwise from left to right.

División Gnathostomulida - Mandíbulas

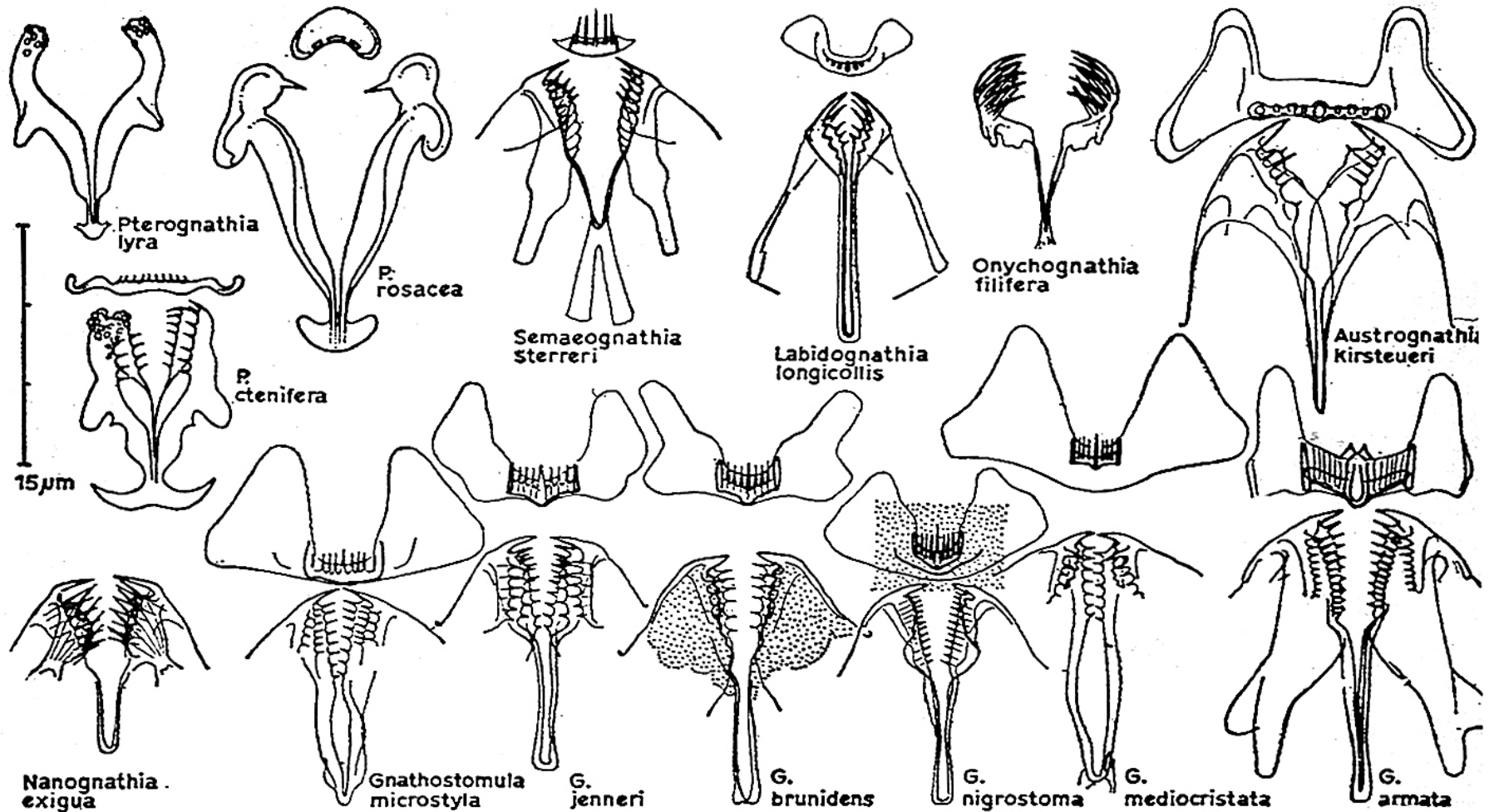
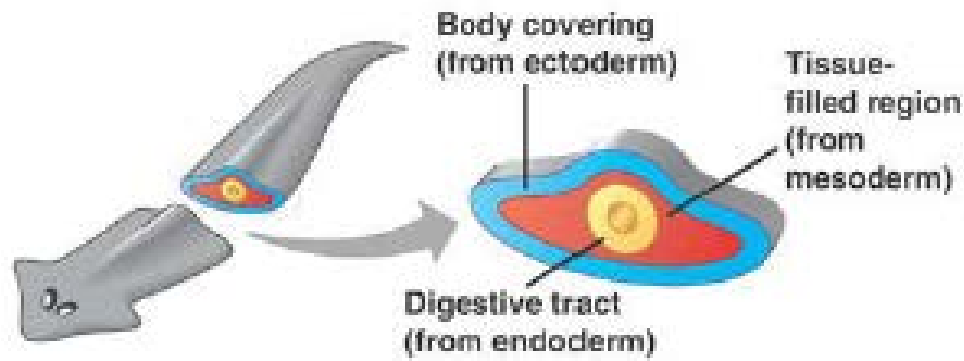
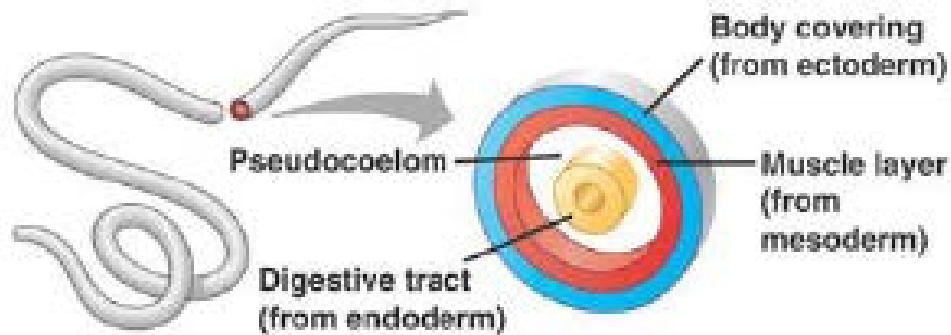


Fig. 3. Jaws and basal plates of the new genera and species of Gnathostomulida from American shores (dorsal view). The basal plates of *P. lyra*, *Onychognathia*, and *Nanognathia* are not clear yet. Note the variation of teeth in the genus *Pterognathia*, the special structures in the genera *Semaegnathia*, *Labidognathia*, *Onychognathia*, *Austrognathia*, and *Nanognathia*, and the variation of the three tooth-combs in *Gnathostomula* (pigmentation dotted).

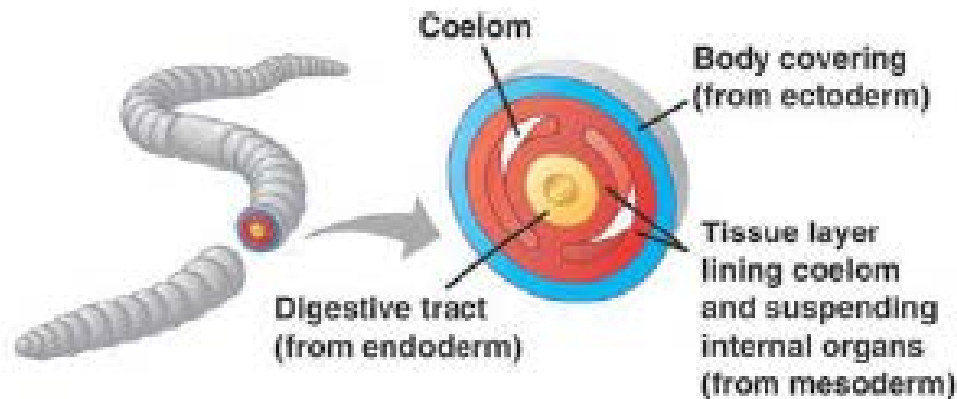
Pseudocelomados



c) Acoelomate



b) Pseudocoelomate



a) Coelomate

Divisiones de Pseudocelomados

Nematoda

Nematomorpha

Acanthocephala

Rotifera

Kinorhyncha

Loricifera

Gastrotricha

Divisiones de Pseudocelomados

- **Ecdysozoa** – crecen en mudas (ecdysis)

- Nematoda (Nemata)

- Nematomorpha

- Kinorhyncha

- Loricifera

- **No Ecdysozoa** – no mudan para crecer

- Acanthocephala

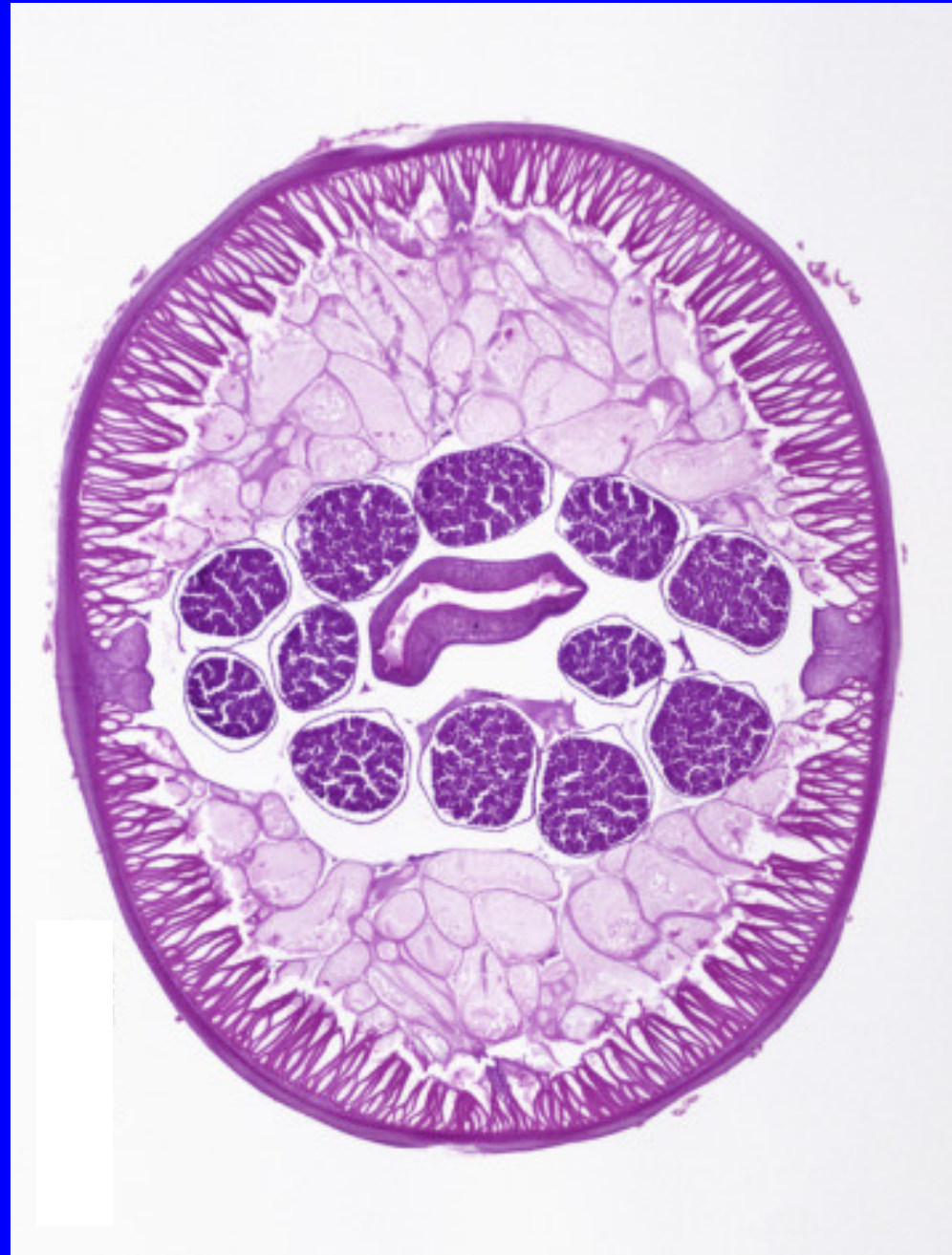
- Rotifera

- Gastrotricha

Pseudocelomados

- Tienen una cavidad derivada de la blástula
- A veces el pseudoceloma esta lleno de órganos
- Puede ser utilizado como un esqueleto hidrostático
- Con mucha presión (10X que los celomados)

Pseudocelomado



Esqueleto Hidrostático

- El pseudoceloma es el esqueleto
- El líquido (H_2O) se adapta a la forma de la cavidad
- Los músculos pueden deformar la cavidad
- La cavidad actúa como el esqueleto, resistiendo la tensión de los músculos.

Pseudocelomados

Sistema digestivo completo

Faringe especializada

Cutícula (flexible, capa más externa que es secretada)

Tejidos Sincitial

Eutelia (Mismo número de células)

Disminución cromosomática

Cefalización

Sexos separados

Sin regeneración

Criptobiosis

Eutely

- Todos los individuos tienen el mismo número de células
- Individuos de mayor talla tienen células más grandes

TABLE 7.1

Tissue	Number of cells
Esophageal ganglia	161
Dorsal nerve, in head	$2 \times 6 = 12$
Ventral nerve, in head	$2 \times 7 = 14$
Ventral nerve	64
Lateral chords	$2 \times 14 = 28$
Excretory organ	1
Body-wall musculature	64
Gut:	
esophagus, corpus	35
isthmus	0
bulb	24
esophago-intestinal valve	5
intestine	18
rectum	20
Connective tissue	16
	<hr/>
	Total 464

Constant cell numbers in organs of the nematode *Turbatrix aceti*. (From Nicholas, *The Biology of Free-Living Nematodes*.)

Costos de la Eutelia

Poca capacidad de regeneración

Difícil aprovechar condiciones óptimas de crecimiento

El tamaño de animales con eutelia varia poco

Mutaciones somáticas pueden ser muy perjudiciales, si el remplazo de células es limitado

Beneficios de la Eutelia

Menos remplazo de células

Crecimiento negativo o reducción en tamaño es más sencillo, células solo tiene que reducir su tamaño

Multicelularidad con diferenciación celular puede ser más fácil

Pueden ser organismos transparentes, si la células son grandes

Puede ayudar a organismos que crecen por mudas

División Nematoda

- Del griego: nema = hilo y eidos = forma
- Zona Adaptativa
 - Marinos, de agua dulce, terrestres, intersticiales, parásitos de plantas y animales, hábitats acuáticos extremos
- Tamaño: <1mm - 10 m (riñón de ballena azul)
- ~25,000 especies
- Pueden ser muy abundantes (9,000 millones/acre en suelo)
- *Caenorhabditis elegans* es una especie modelo en biología molecular
- Enfermedades de importancia en humanos, plantas y animales

División Nematoda

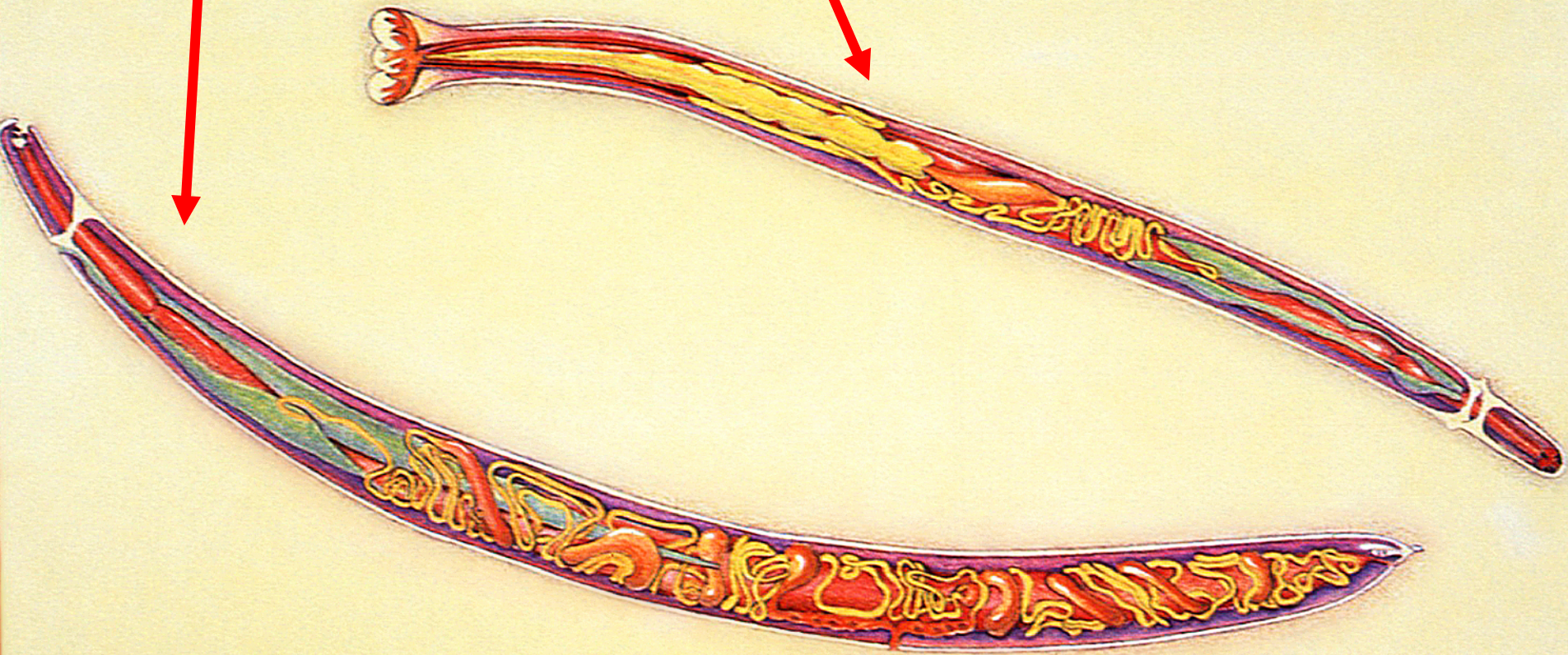
- Gran diversidad biológica con una anatomía muy parecida
- Características de todos los pseudocelomados
- Además:
 - Únicos con musculatura longitudinal
 - Distintivas uniones neuromusculares
 - Crecen en mudas - 4 estadios juveniles
 - Faringe muscular bombea comida hacia dentro del sistema digestivo en contra de la presión hidrostática.
 - Sistema reproductivo simple - gónadas tubulares enroscadas

División Nematoda

- Estadios resistentes-
 - Larva Dauer en la cutícula del estadio anterior
- Disminución cromosomática -
 - Pérdida de material genético en algunas células somáticas (pedazos de cromosomas son desechados en el desarrollo temprano)
- Criptobiosis – animación suspendida
- Algunos pueden sobrevivir: Anoxia / 150°C / Vacío

Hembra

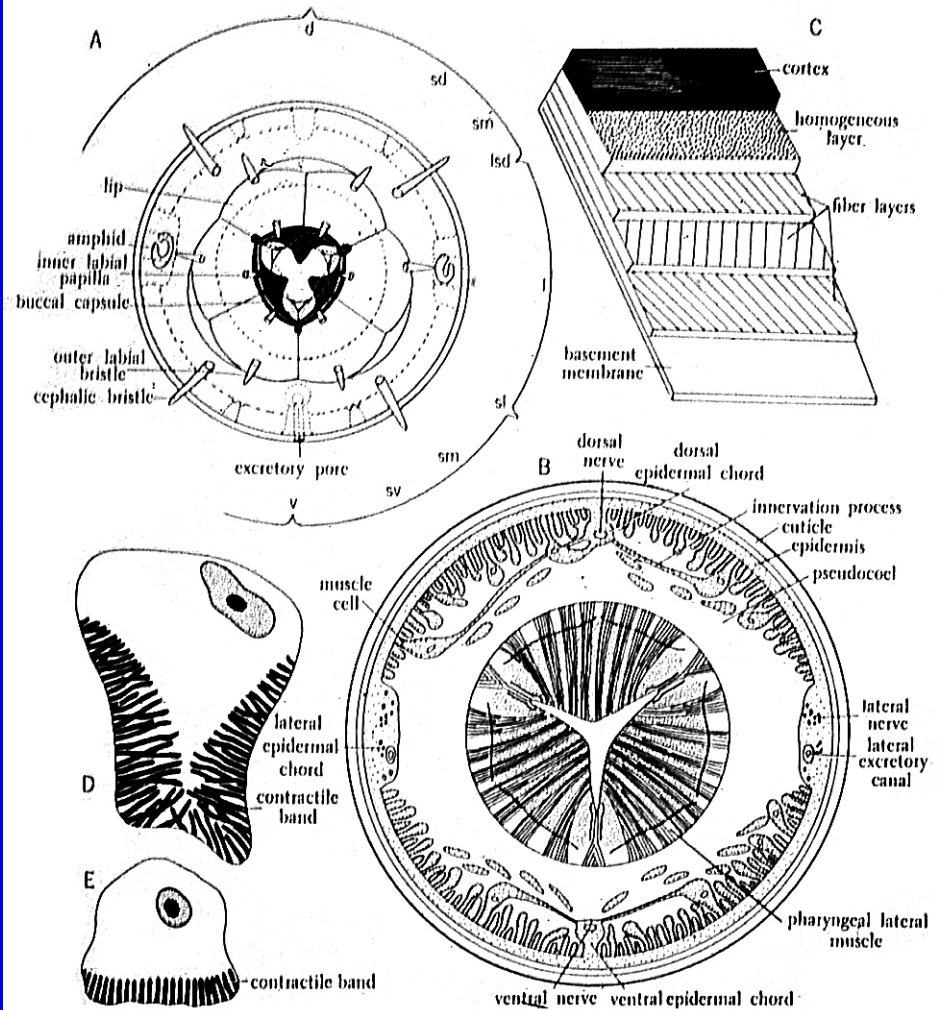
Macho

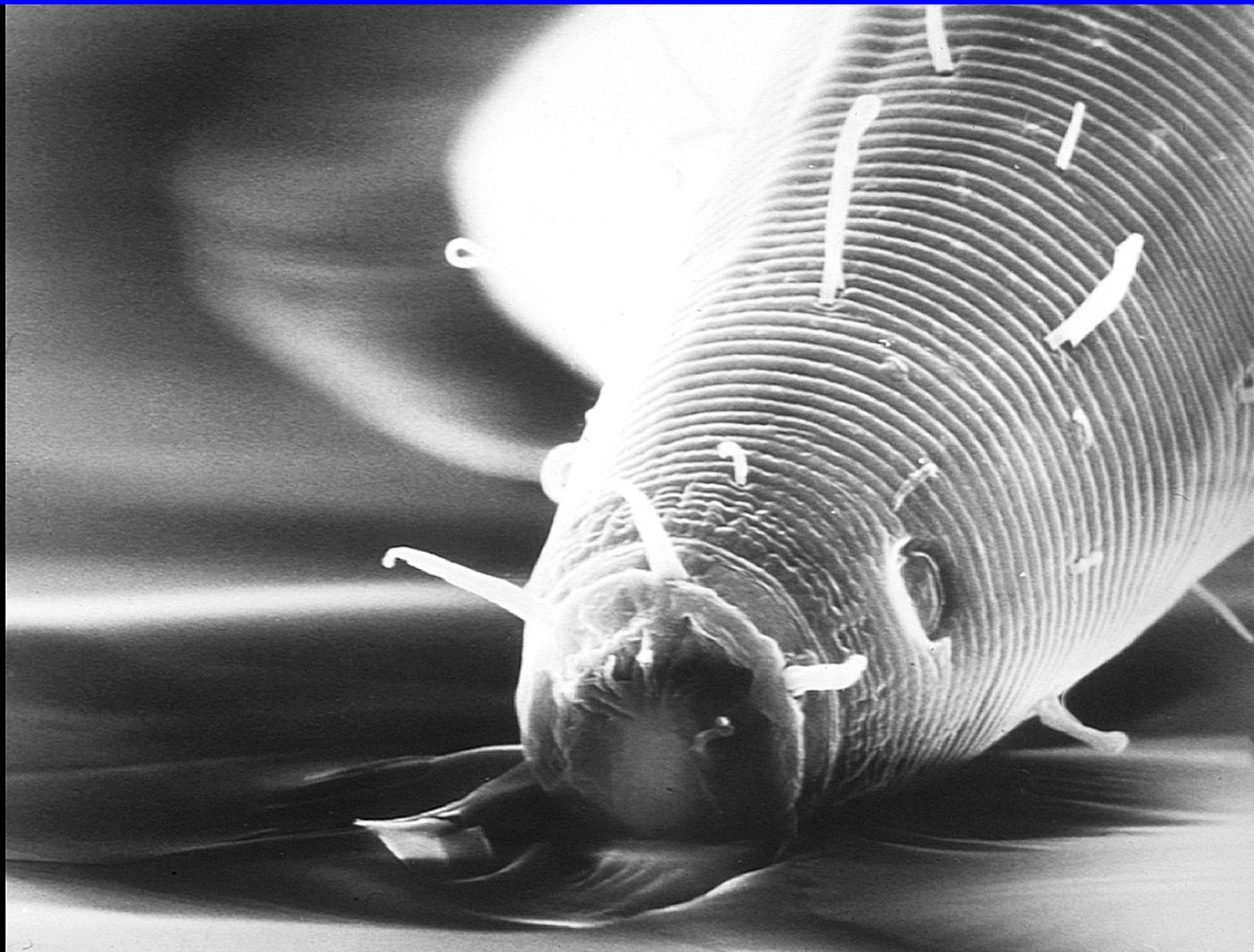


- Simetría trirradiada

- Vista de la “cara”

- Sección transversal a través de la faringe

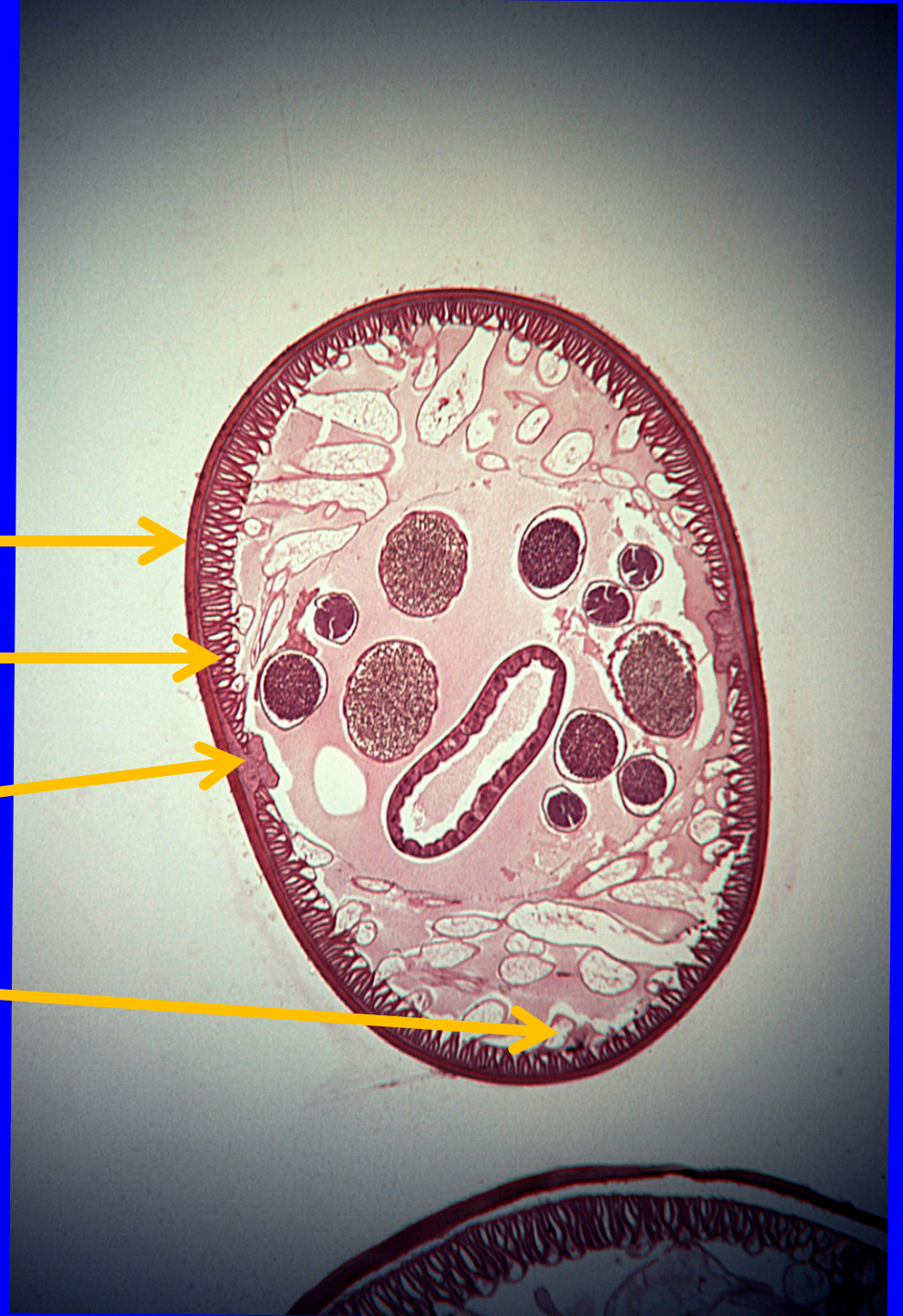




Macho *Ascaris*

Sección transversal

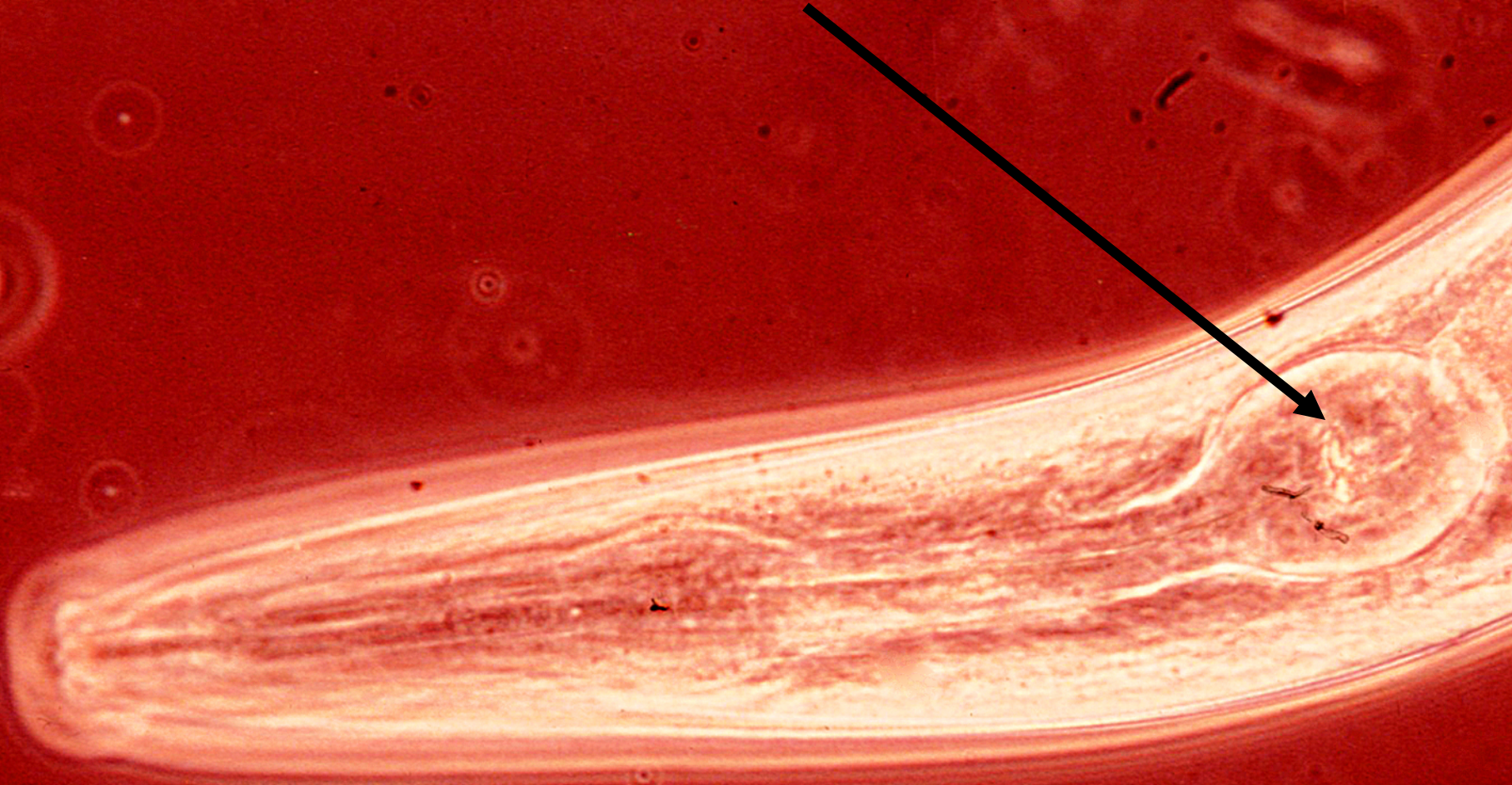
- Cutícula
- Musculatura longitudinal
- Líneas laterales excretoras
- Nervios dorsales y ventrales



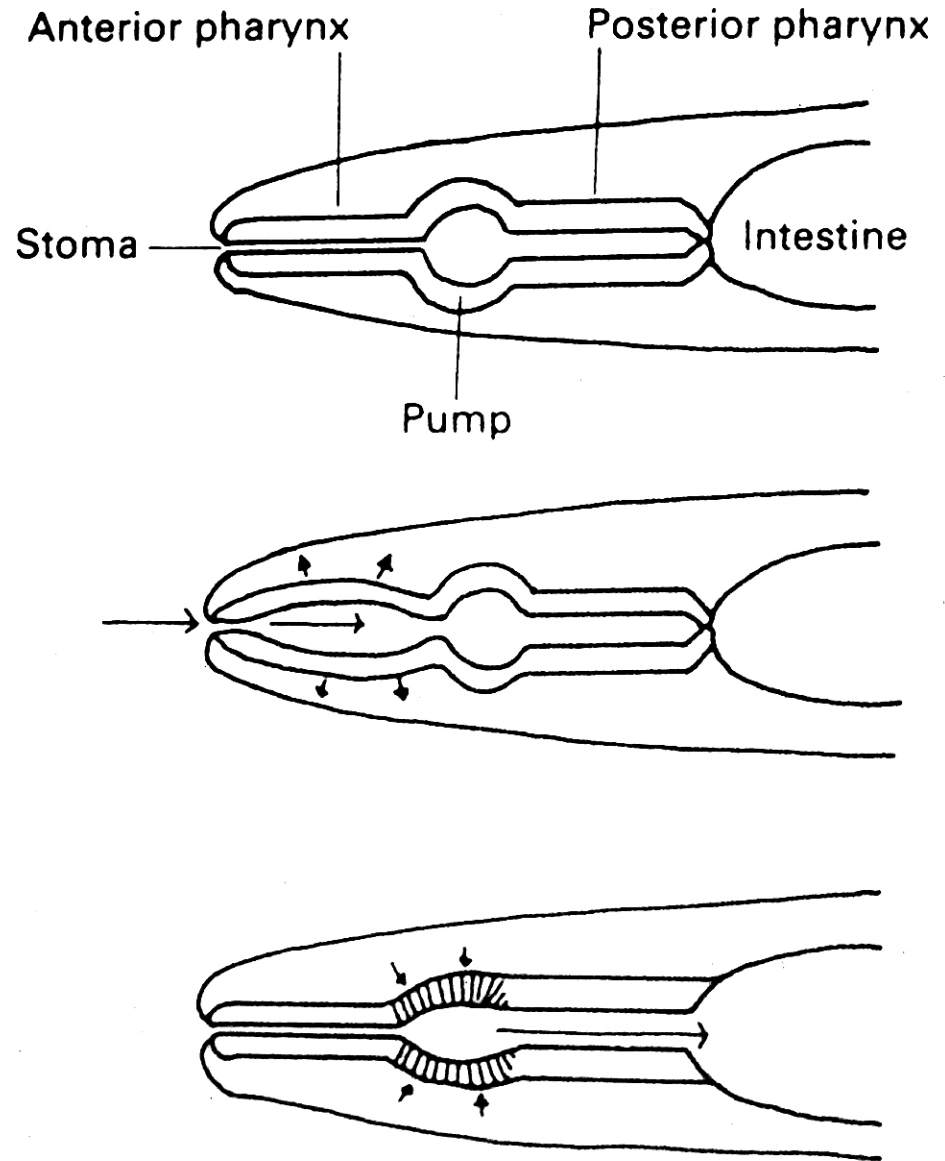
3 estadios, forma y movimiento en forma de látigo,
(músculos longitudinales)



Faringe



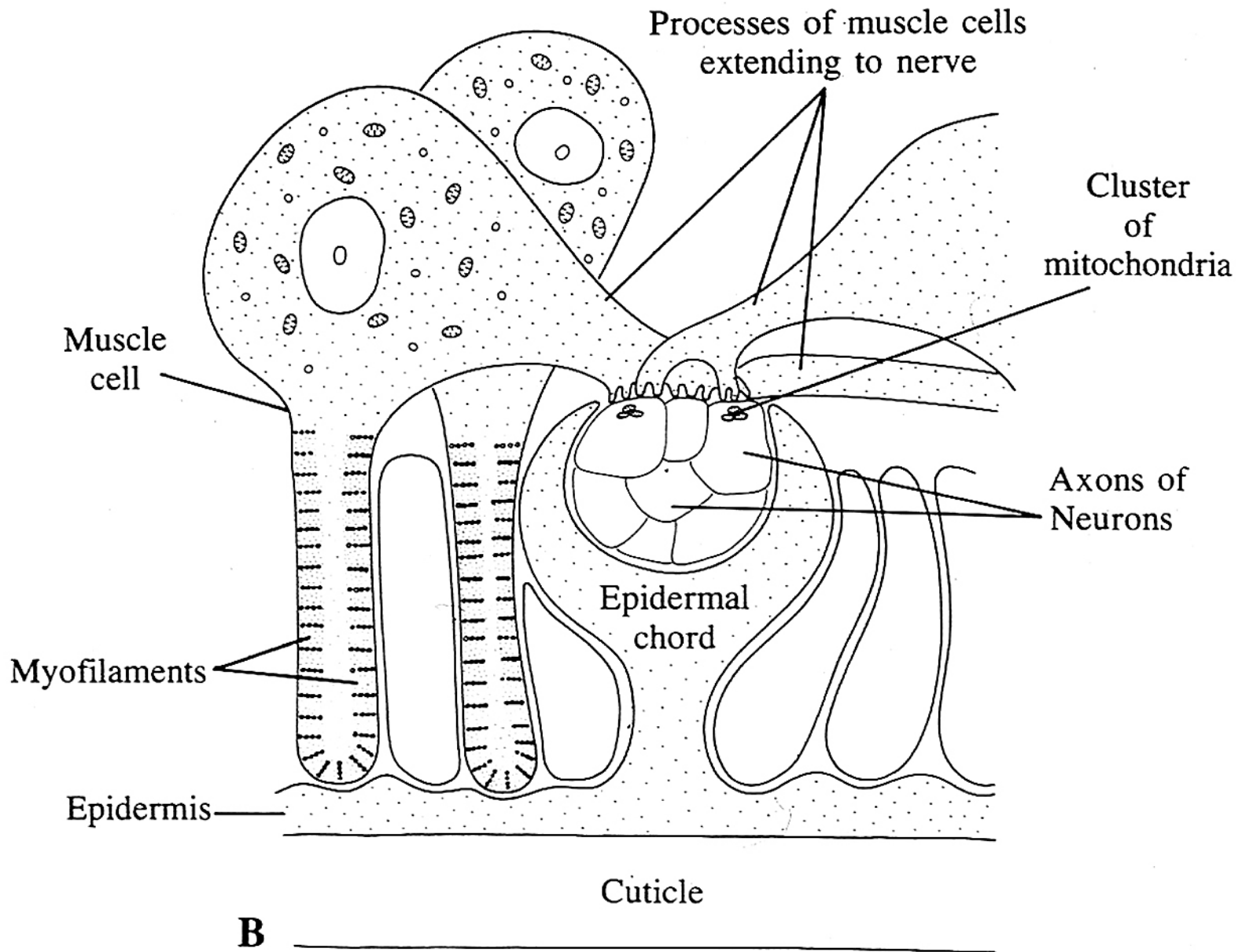
Bomba de la faringe



Extensiones de las
células musculares
se conectan con
los nervios



Uniones Neuromusculares



Uniones Neuromusculares

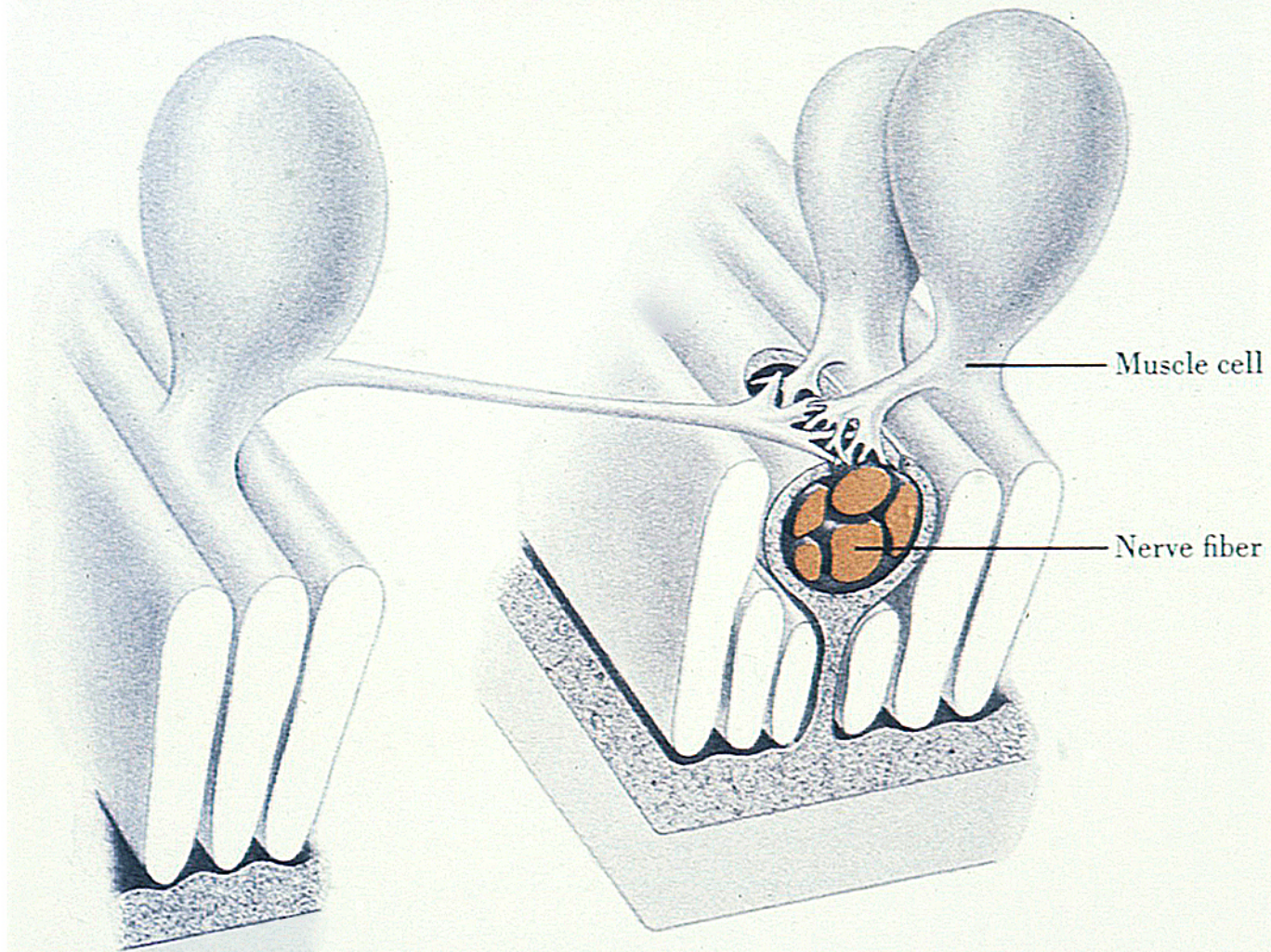
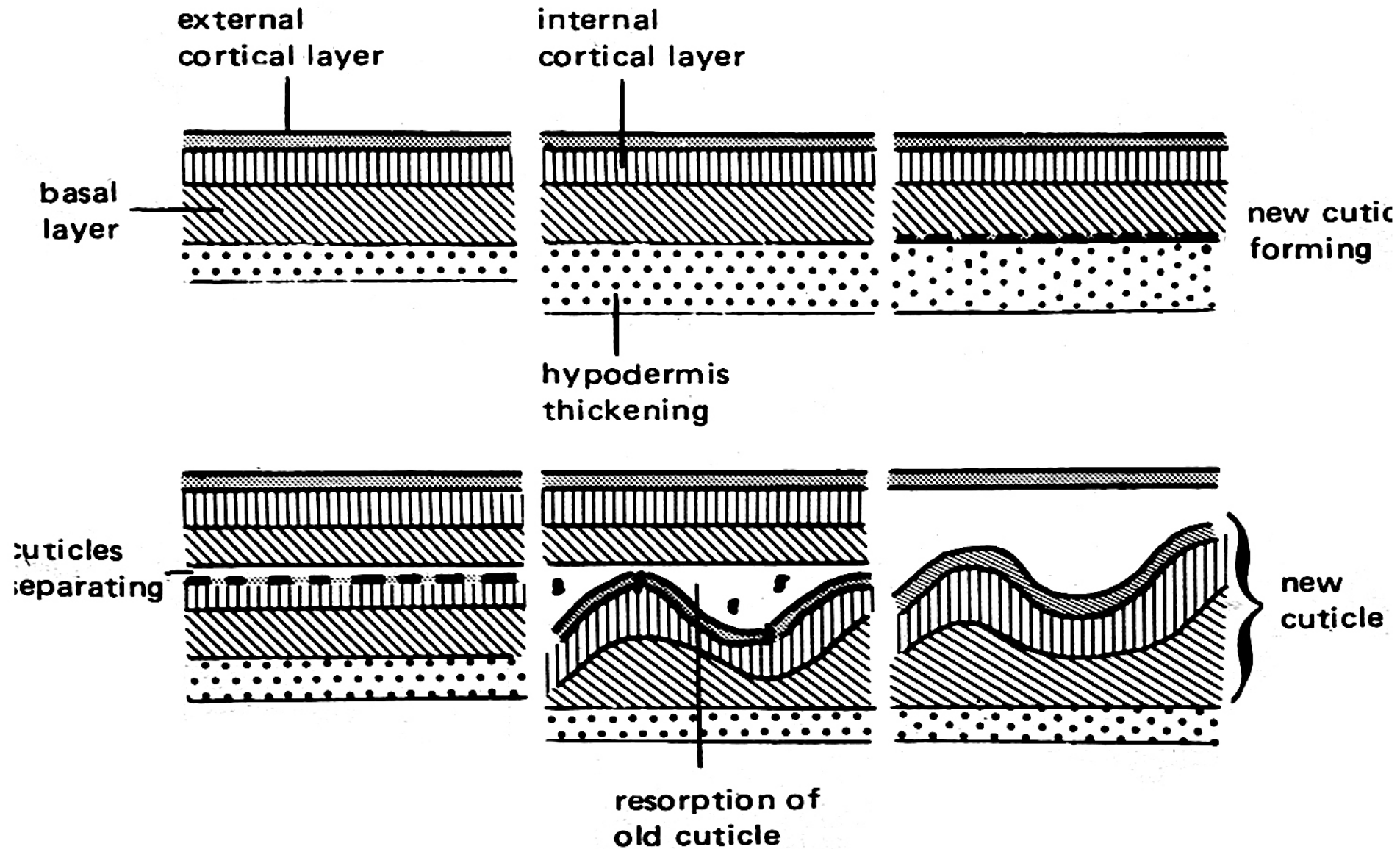
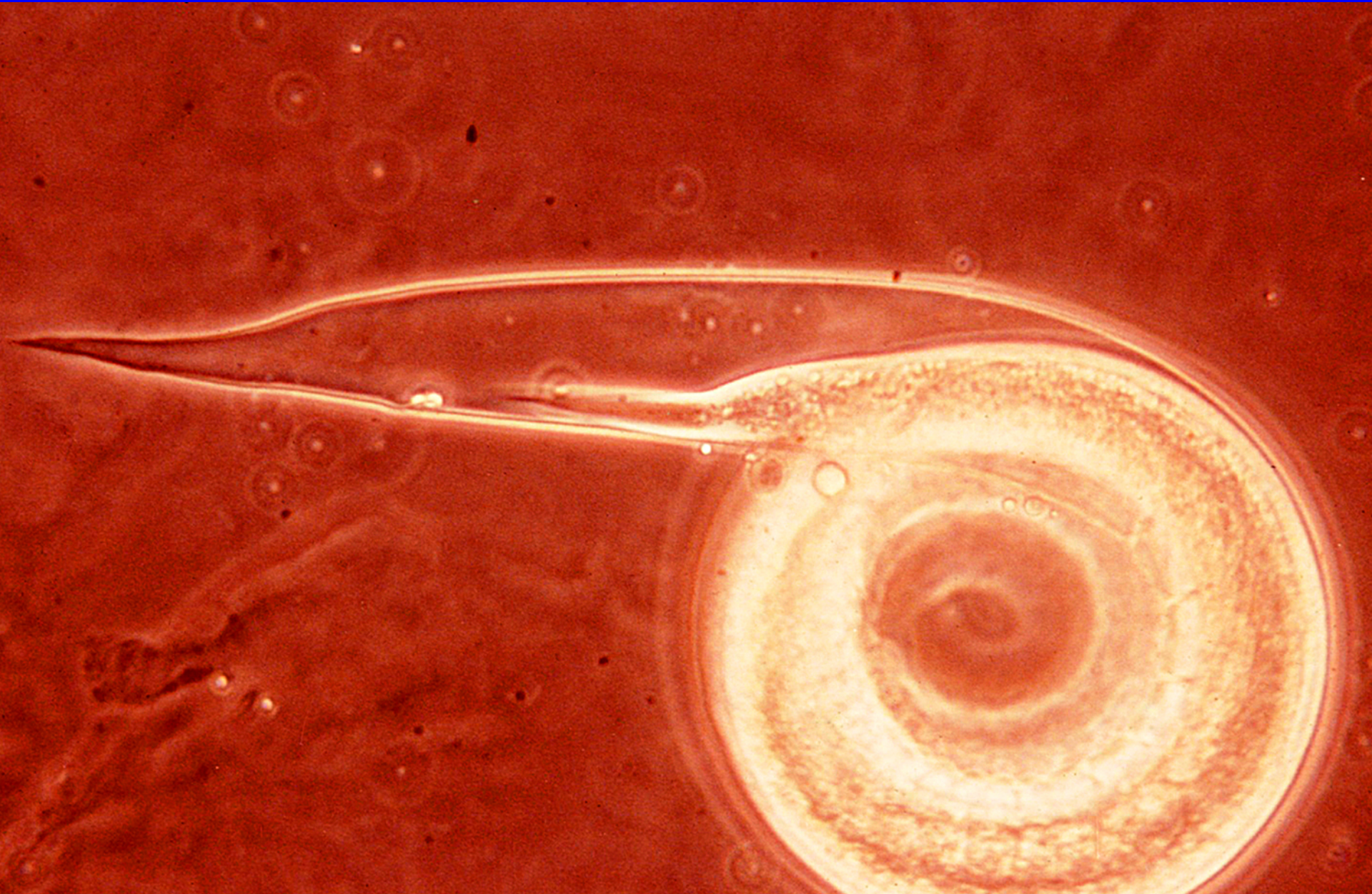


Fig. 6-1 The anatomical relationship between the muscle cells and nerve fibers of the nematode *Ascaris*. (After DeBell, Quarterly Review of Biology, vol. 40, 1965.)

Muda de la cutícula



Estadios resistentes – 3r estadio en cutícula de 2nd estadio



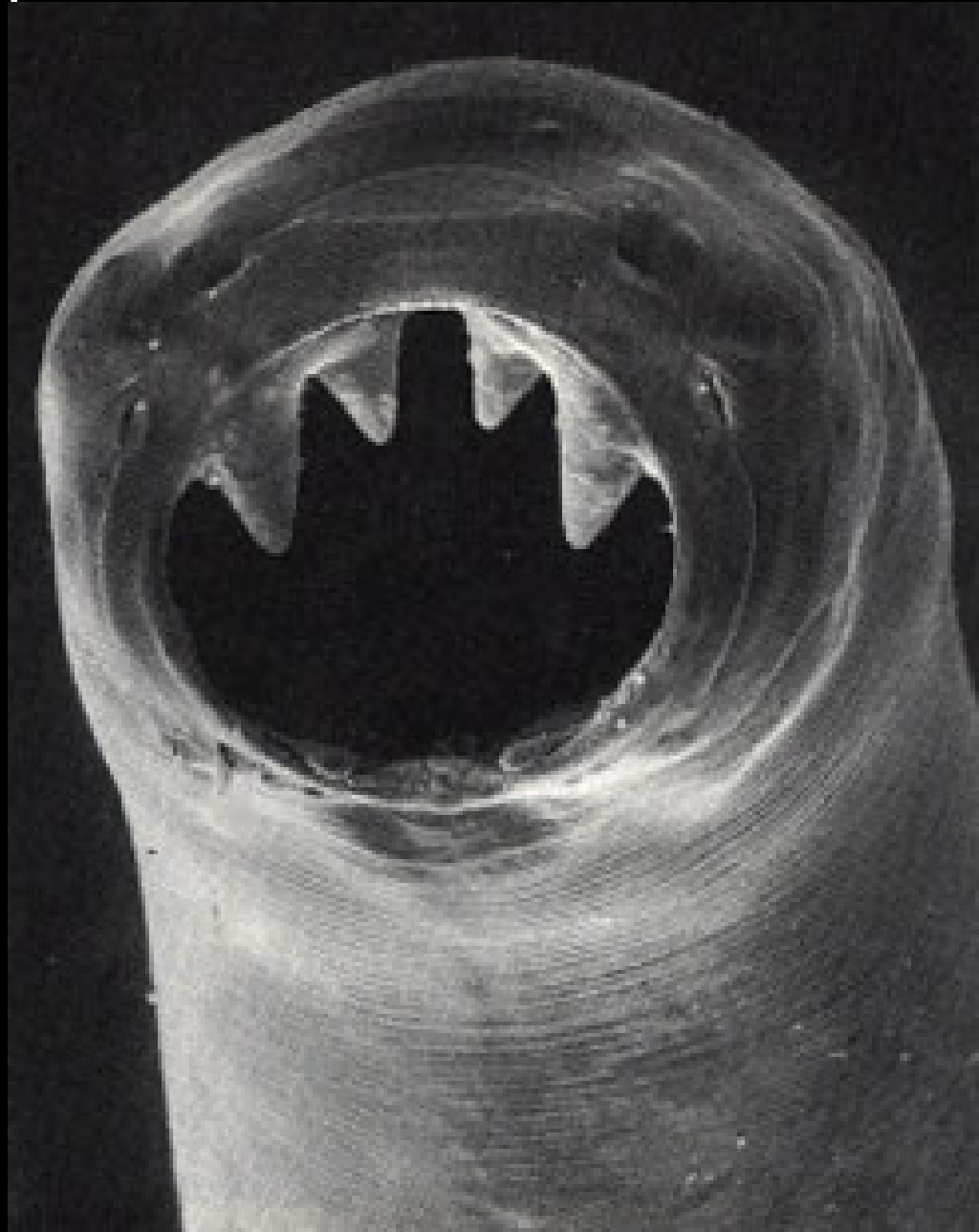
Criptobiosis

- Sobrevivencia con metabolismo MUY BAJO
- Debe deshidratarse lentamente
- Enredarse en una espiral reduce la tasa de deshidratación 1000X
- En condiciones completamente secas mantienen un metabolismo muy bajo
- Organismos han revivido después de 40 años

Copulación



Boca de Anquilostoma "hookworm"



Pacientes de elefantiasis (Filariasis) en Santo Domingo



División Nematomorpha

- Del griego: nema = hilo, morphos = forma
- Zona Adaptativa
 - Estadios juveniles son parásitos de insectos o crustáceos, adultos de vida libre sin alimentarse, mayoría de agua dulce, algunos marinos
- Tamaño: 0.5mm - 1 m
- ~320 especies
- Parasitoides – siempre matas al hospedero

División Nematomorpha

- Morfología muy similar a nematodos
- Sin sistema digestivo, absorben la comida a través del cuerpo
- Sin líneas excretoras laterales
- Pseudoceloma casi inexistente (lleno de gónadas)
- Modificación del comportamiento (atracción al agua)





Nematomorpha adulto sección transversal



Nectonema

Nematomorpha marino

Hospederos
crustáceos

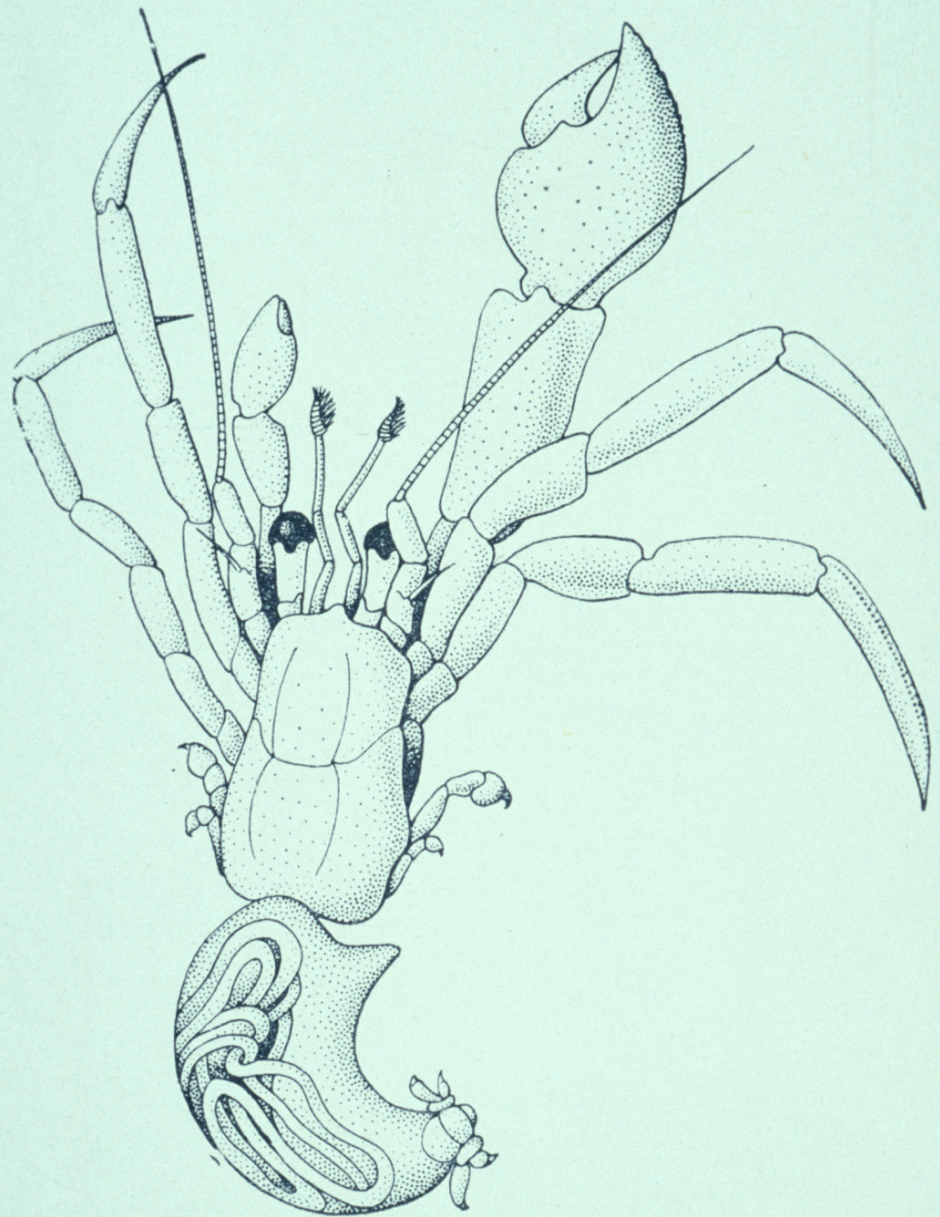


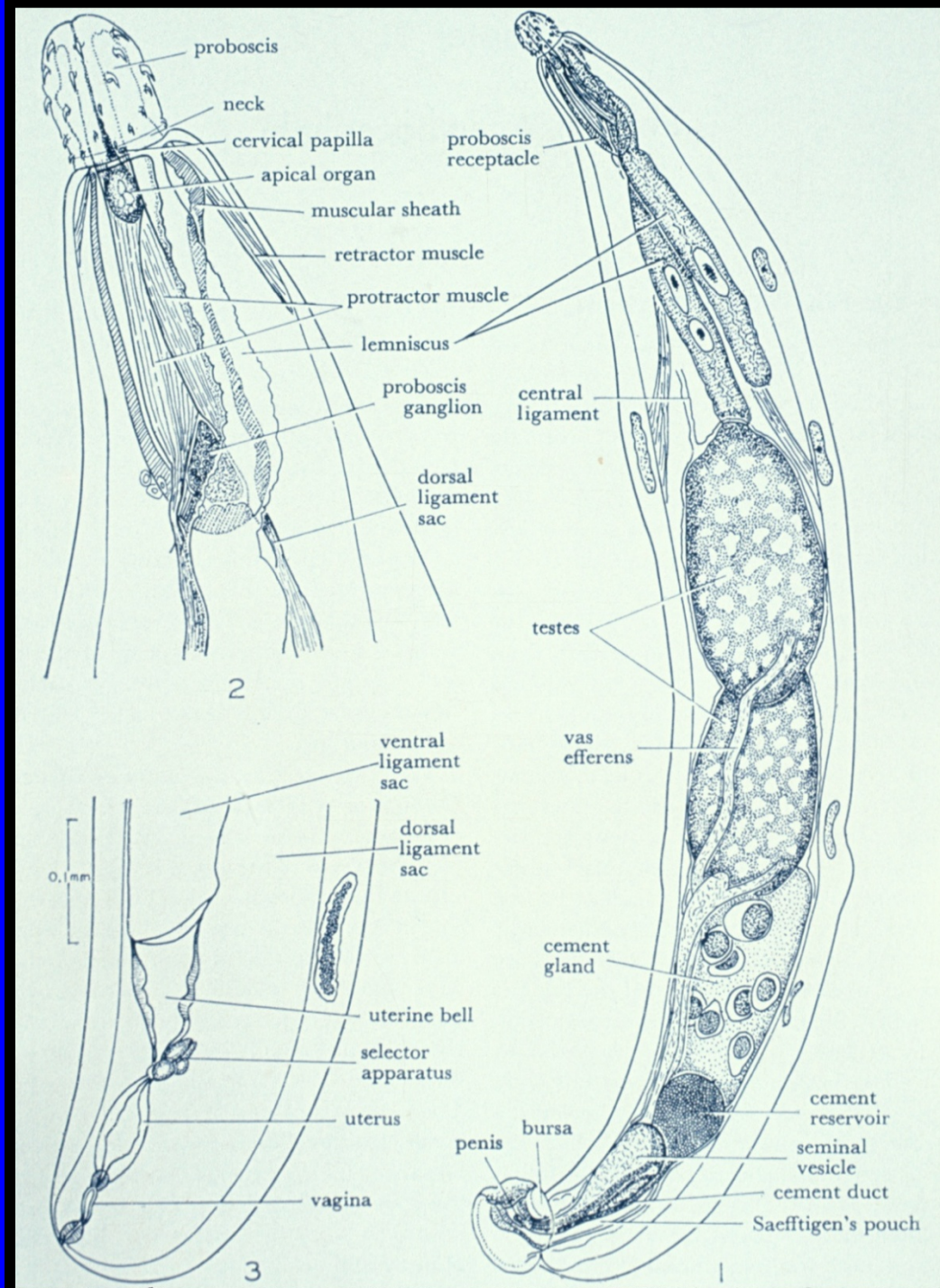
FIG. 1014. — *Nectonema* sp., pelotonné dans l'abdomen de l'*Anapagurus hyndmanni* vu par transparence (d'après CH. PÉREZ).

División Acanthocephala

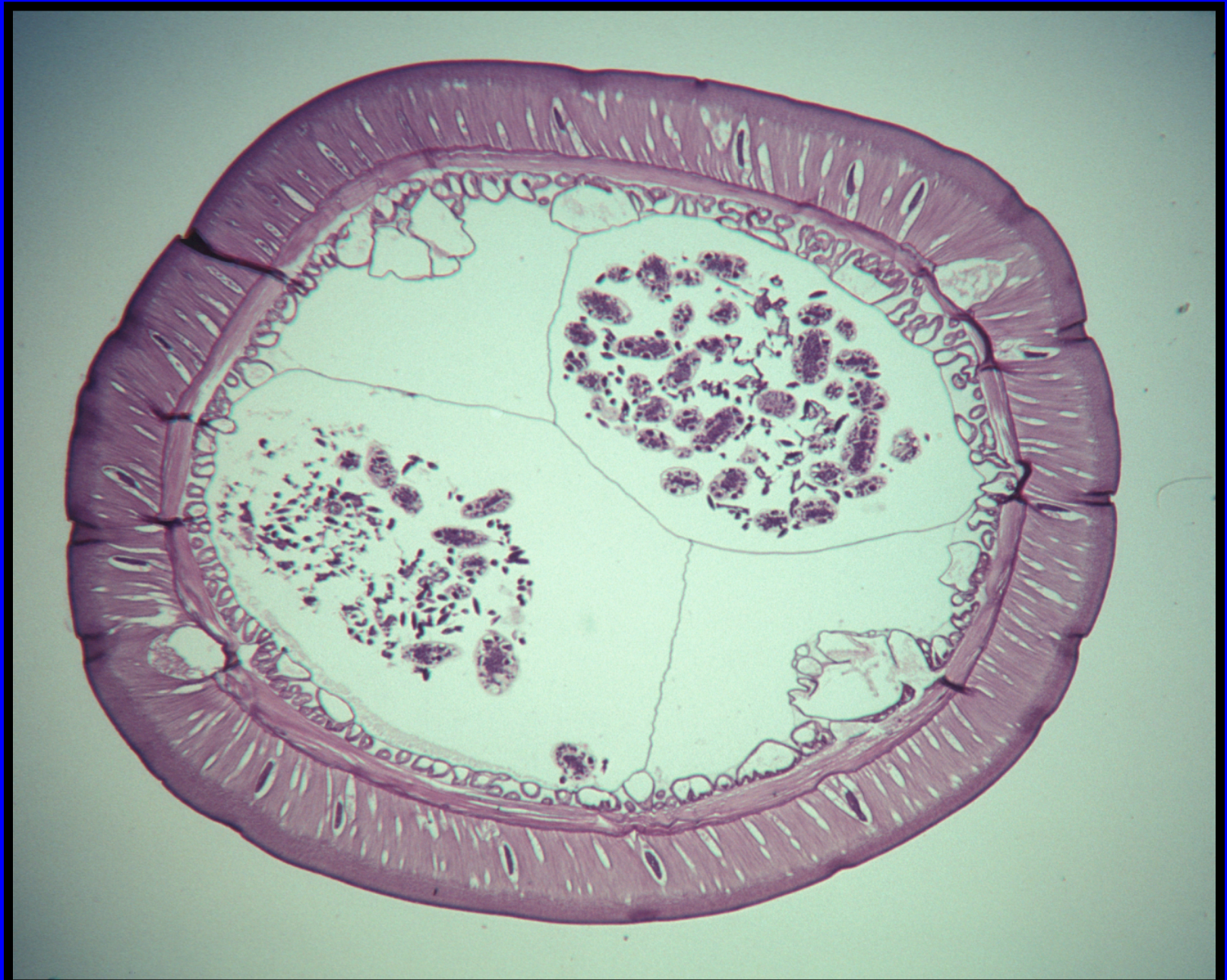
- Del griego ancanthia = espinozo, cephalo = cabeza
- Zona Adaptativa
 - Todos son parásitos, adultos en los intestinos de vertebrados (teleósteos y vertebrados terrestres), larvas Cystacanth en insectos y crustáceos,
 - Marinos, de agua dulce, y terrestres
- Tamaño: 2mm - 60 cm
- ~1200 especies
- Modificación del comportamiento en hospedero intermedios

Division Acanthocephala

- Sin sistema digestivo, absorben comida a través del cuerpo
- Probóscide, órgano de anclaje
- Eutelia
- Núcleos gigantes
- Tejidos sincitios
- Sexos separados y dimorfismo (machos más pequeños)
- Ciclo de vida con 2 hospederos, transmisión trófica



Acanthocephala - hembra sección transversal



Probóscides

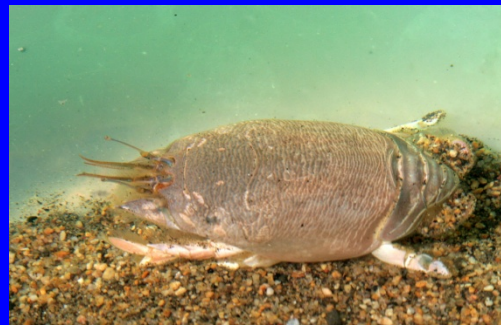


Macho

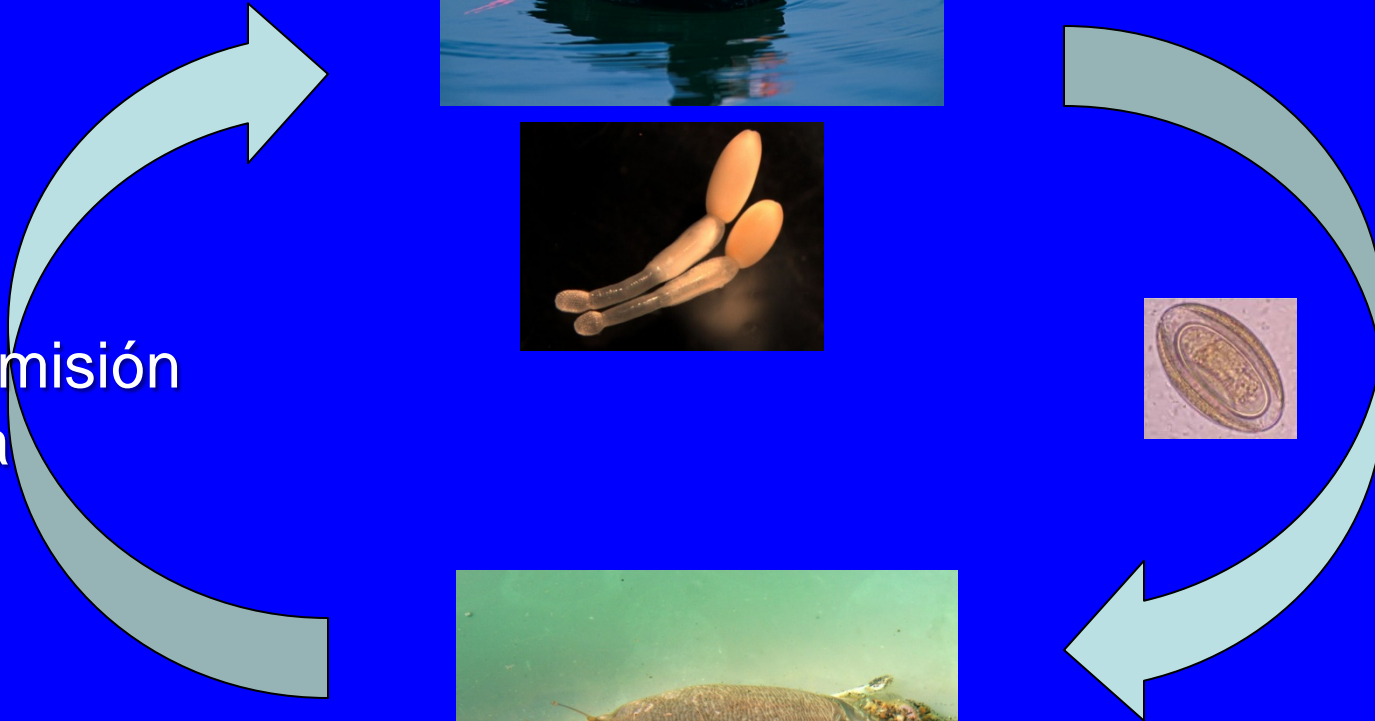


Hembra

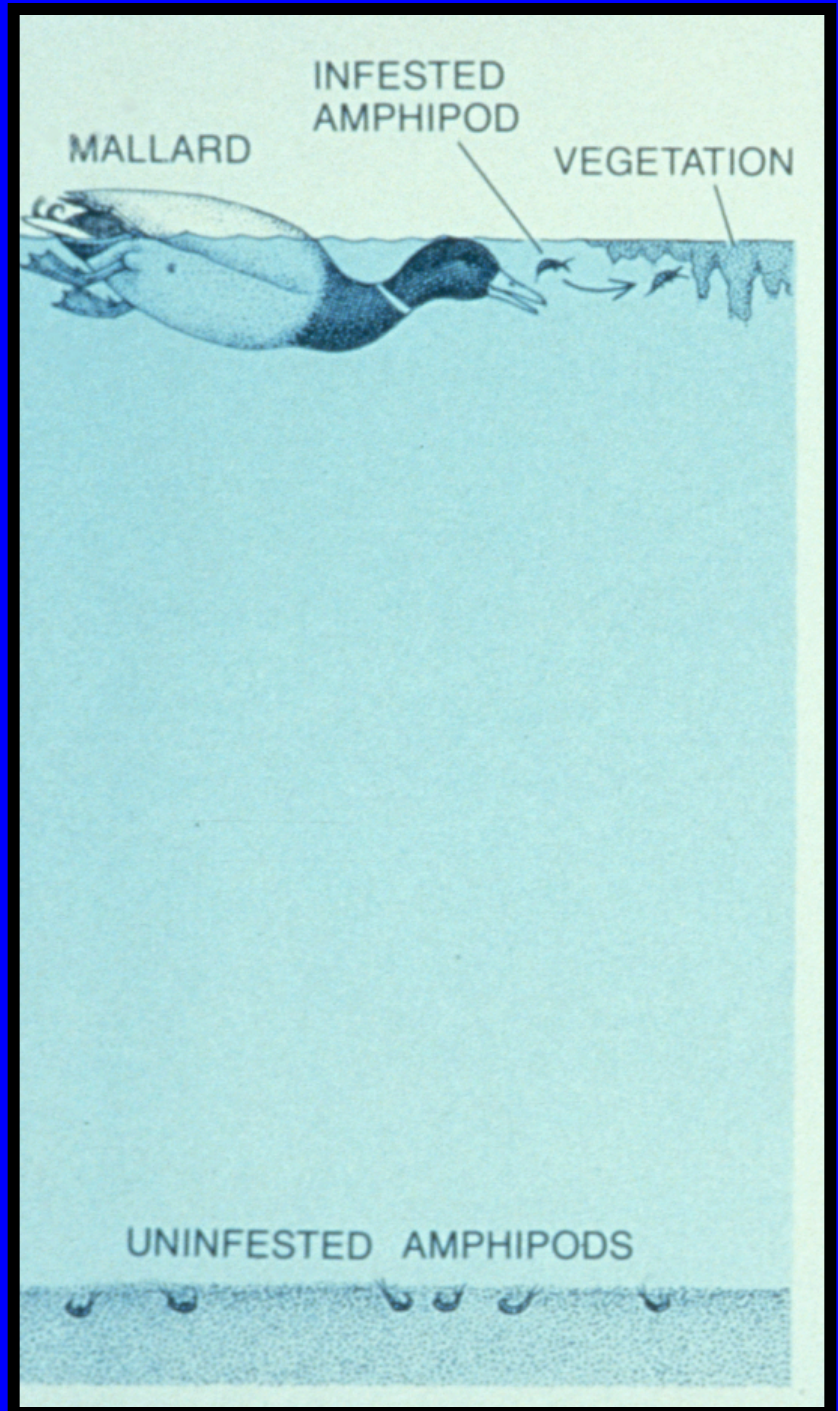
Ciclo de vida con 2 hospederos Transmisión trófica



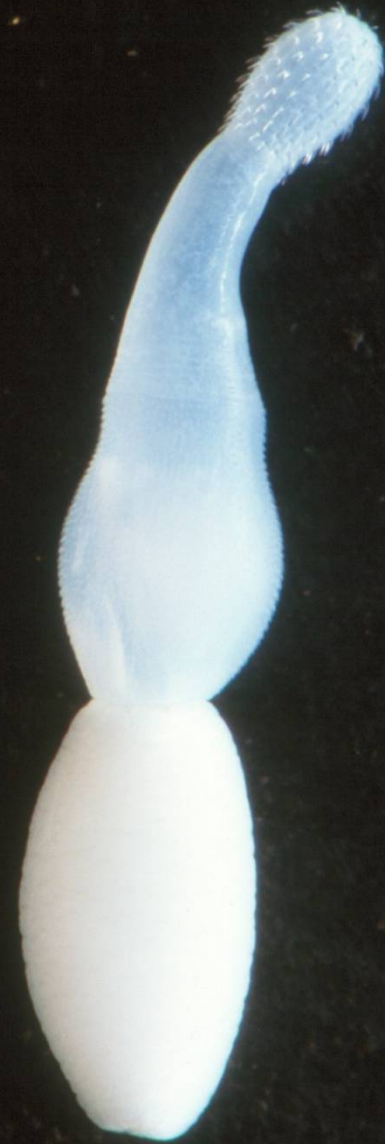
Transmisión
trófica



Modificación del comportamiento



Larva cystacanth
de un cangrejo,
hospedero intermedio,
con la probóscide de
fuera

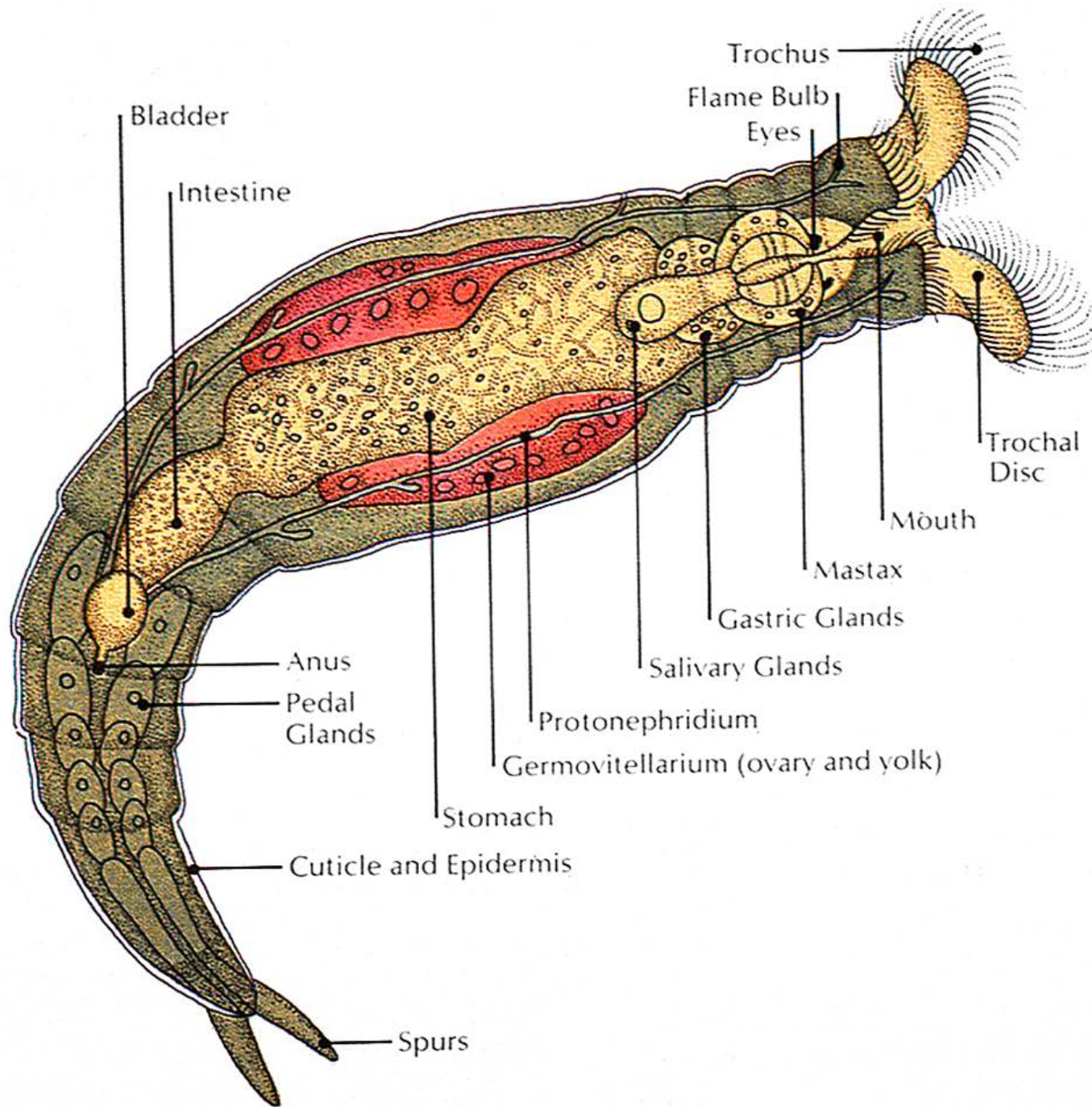


División Rotifera

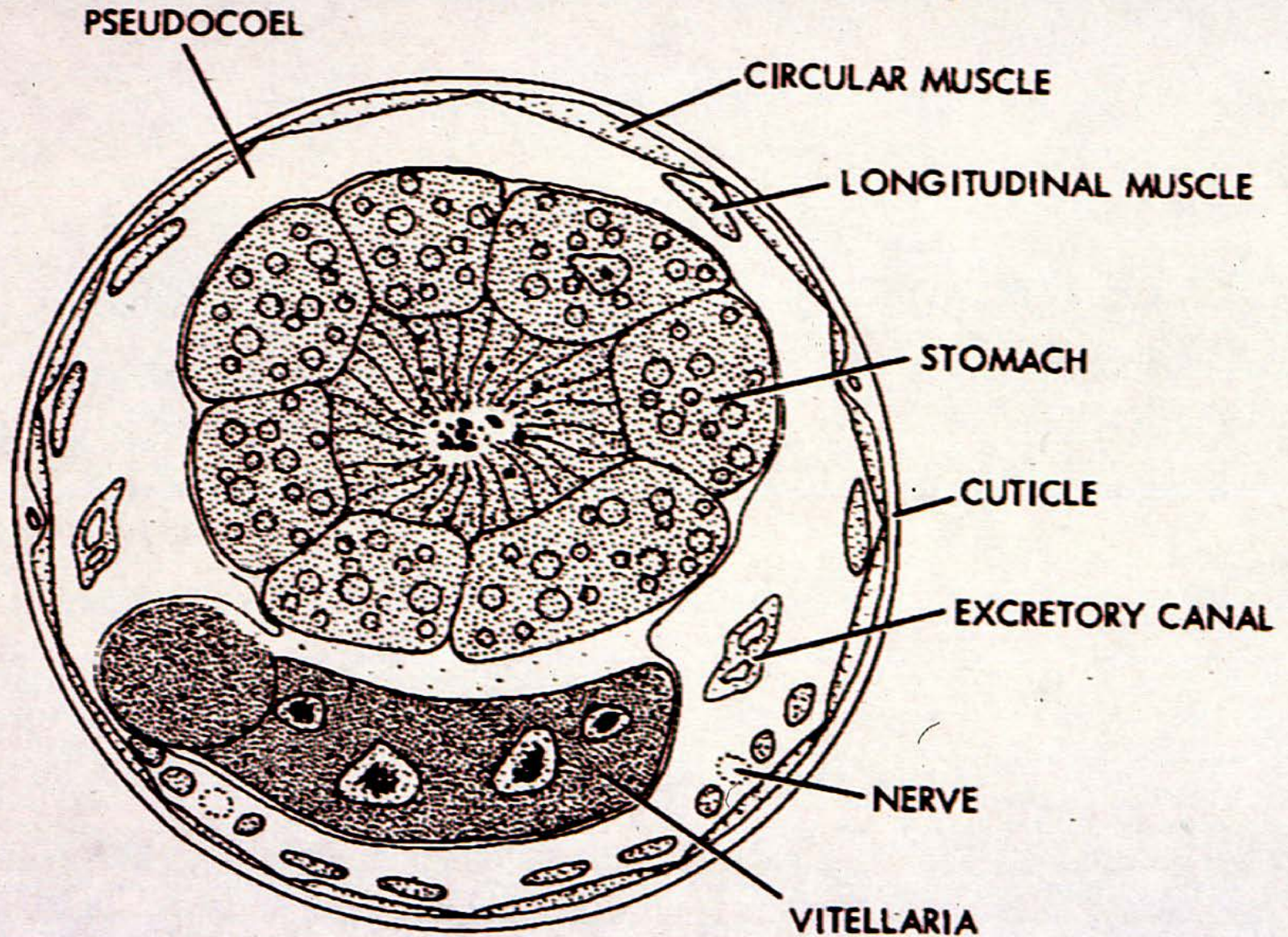
- Del latín: rota = rueda, fera = tener
- Zona Adaptativa
 - Casi todas las especies de agua dulce, alguna marinas, algunas simbióticas, pocos parásitos
 - Bénticas, a veces temporalmente ancladas y pelágicas, algunas semi-terrestres en charcas de agua y musgos
- Tamaño: 0.1-3mm
- ~2000 especies
- Importantes ecológicamente en cadenas tróficas pelágicas
- Ciclomorfosis - cambios cíclicos en la morfología

División Rotifera

- Reproducción sexual y partenogénesis
- Aparato ciliado de alimentación (corona)
- Faringe muscular (mastax) con mandíbulas (trophi)
- Cutícula gruesa (lorica) secretada por epidermis sincitial epidermis
- Algunas especies SOLO tienen reproducción asexual (partenogénesis)
- En especies sexuales, machos son pequeños, de vida corta, sin alimentarse
- Generaciones cortas (unos cuantos días)



Rotifera - sección transversal

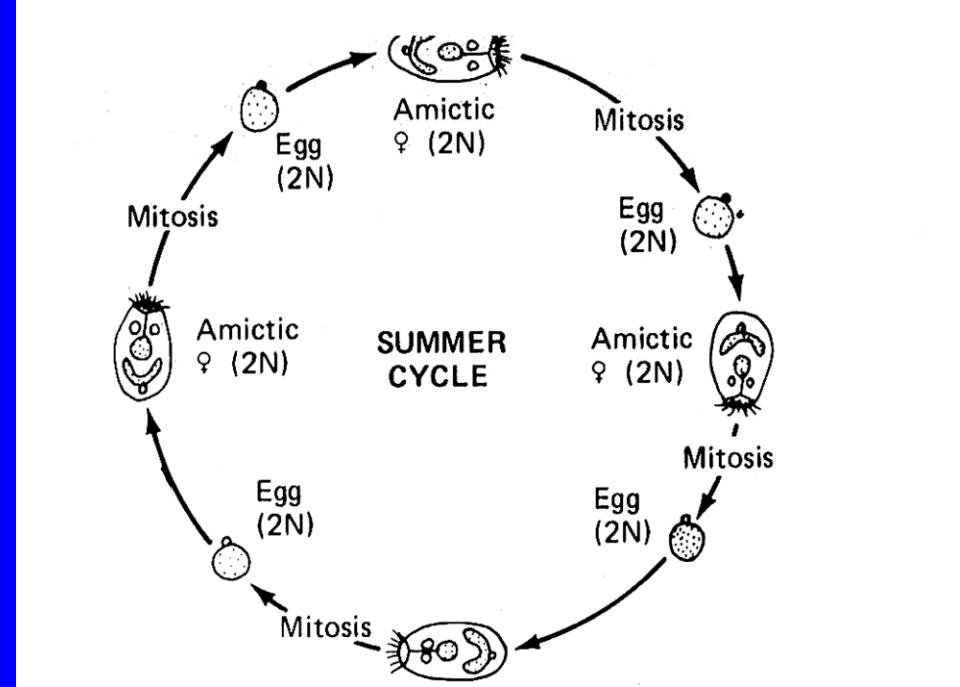


Ciclo de vida

Adaptado a hábitats temporales o variables

Verano

- Reproducción asexual, huevos 2n, partenogénesis
- Rápida eclosión y crecimiento de individuos genéticamente similares



Ciclo de vida

Adaptado a hábitats temporales o variables

Verano

- Reproducción asexual, huevos $2n$, partenogénesis
- Rápida eclosión y crecimiento de individuos genéticamente similares

Otoño

- Reproducción sexual, huevos ($1n$) por meiosis
- Huevos sin fertilizar se convierten en esperma ($1n$)
- Huevos fertilizados se convierten en hembras ($2n$)
- Huevos con superficie gruesa y resistente, pueden aguantar desecación y congelamiento en invierno

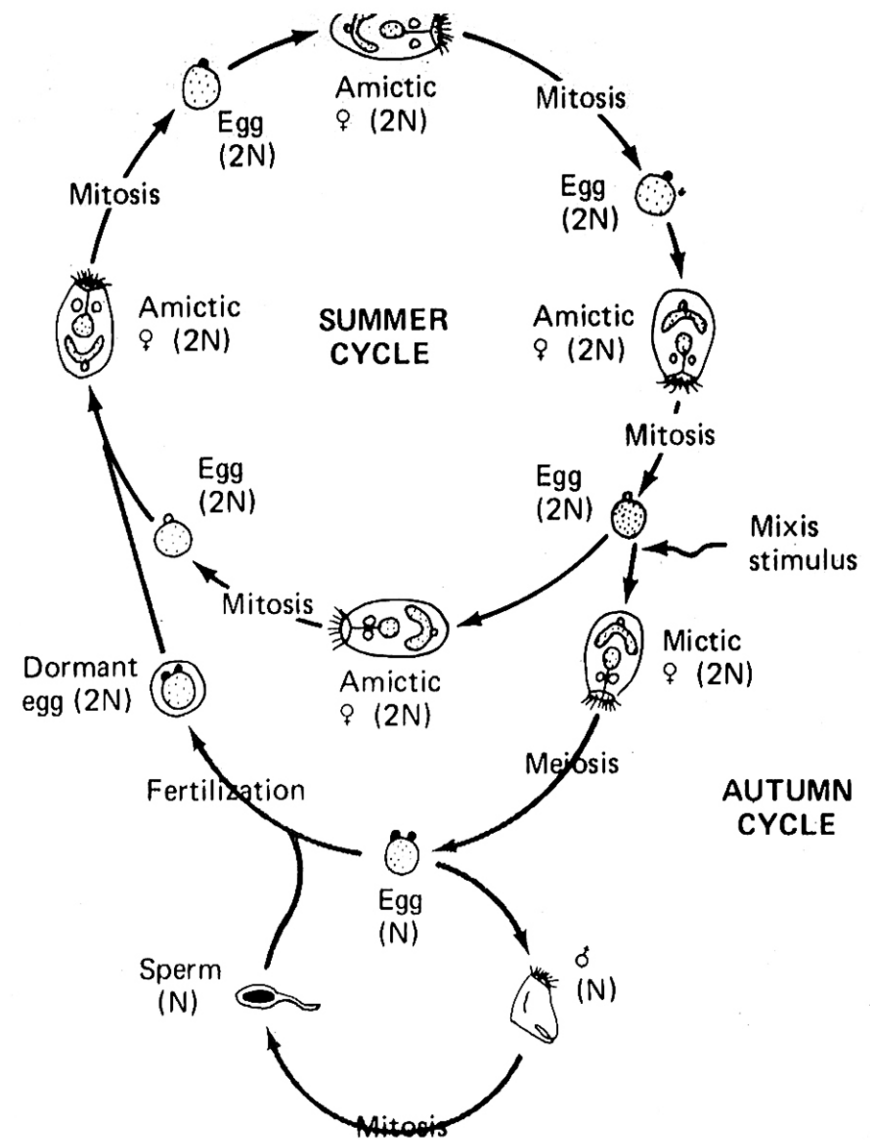


Figure 7.20 Life cycle of a monogonont rotifer showing the alternation of parthenogenetic and conventional bisexual reproduction (From C.W. Birky, J. Exp. Zool., 1964, 155:273.)

Huevos de Rotifera

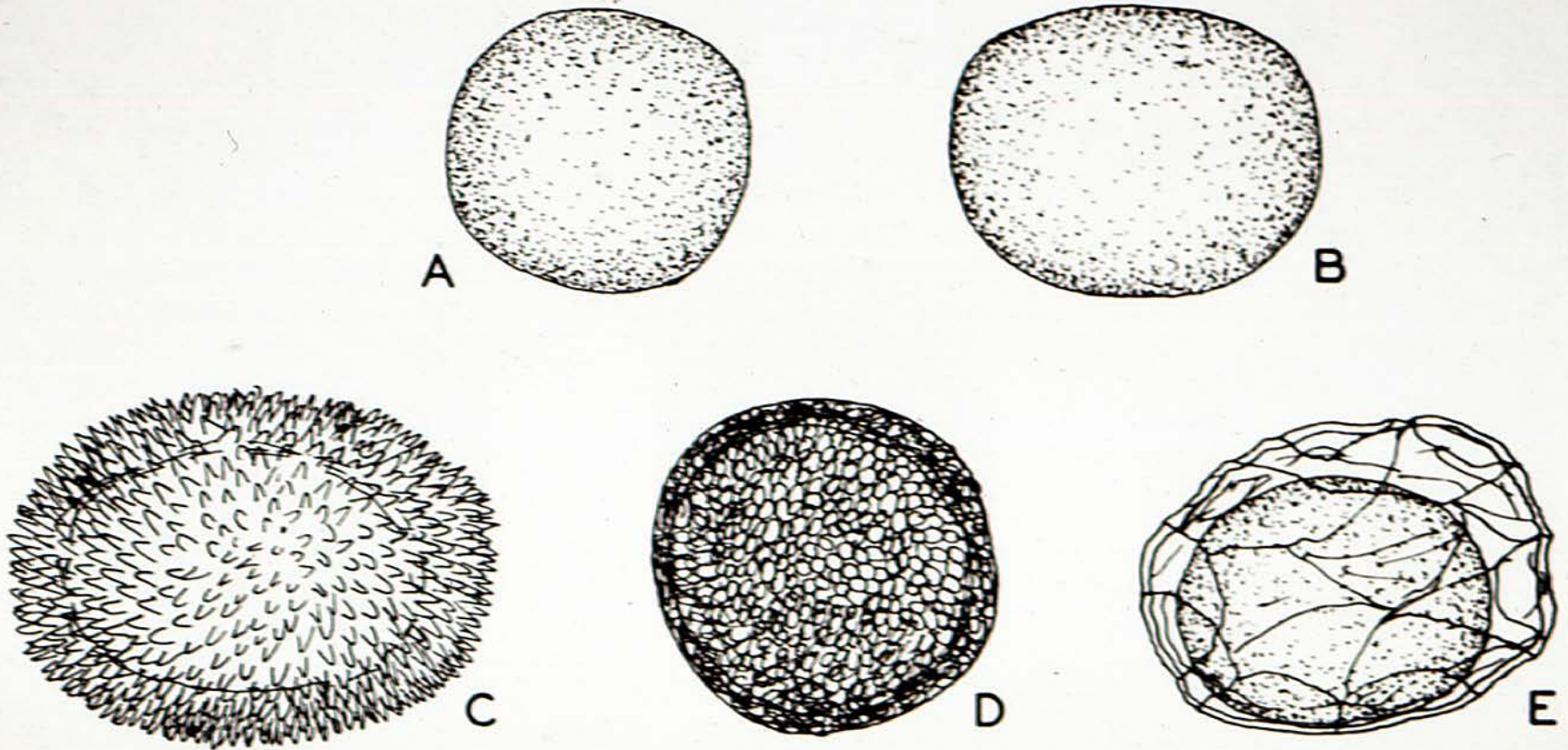


FIG. 118.—Rotifer eggs. A and B, amictic eggs; C to E, fertilized (resting) eggs.

Factores que estimulan el cambio en los ciclos de reproducción (mixis):

- Densidad de población alta
- Inanición
- Cambios en el fotoperiodo
- Cambios de temperatura

Ciclomorfofosis

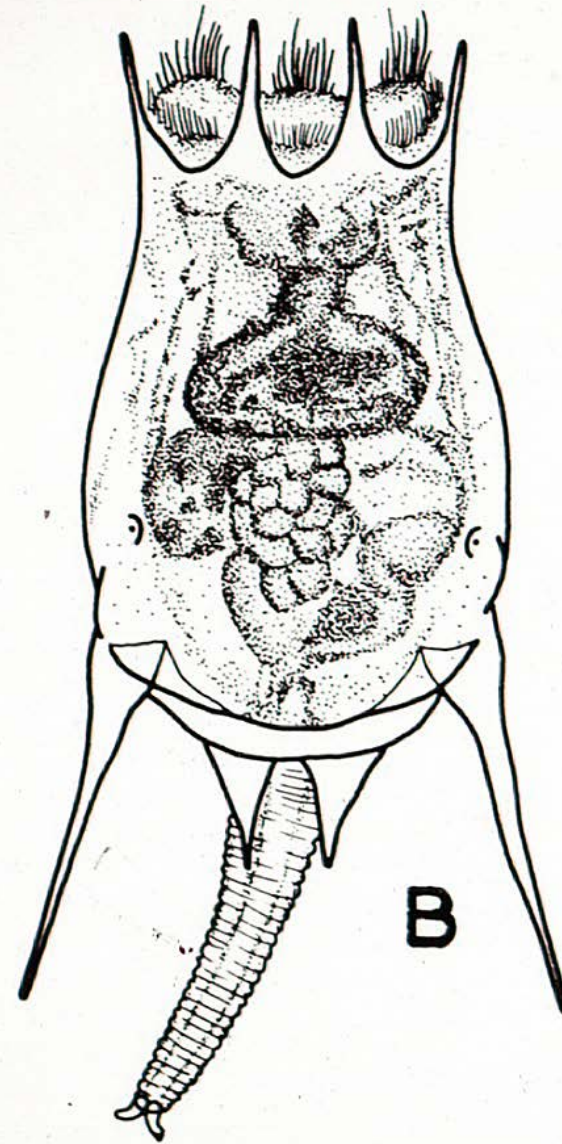
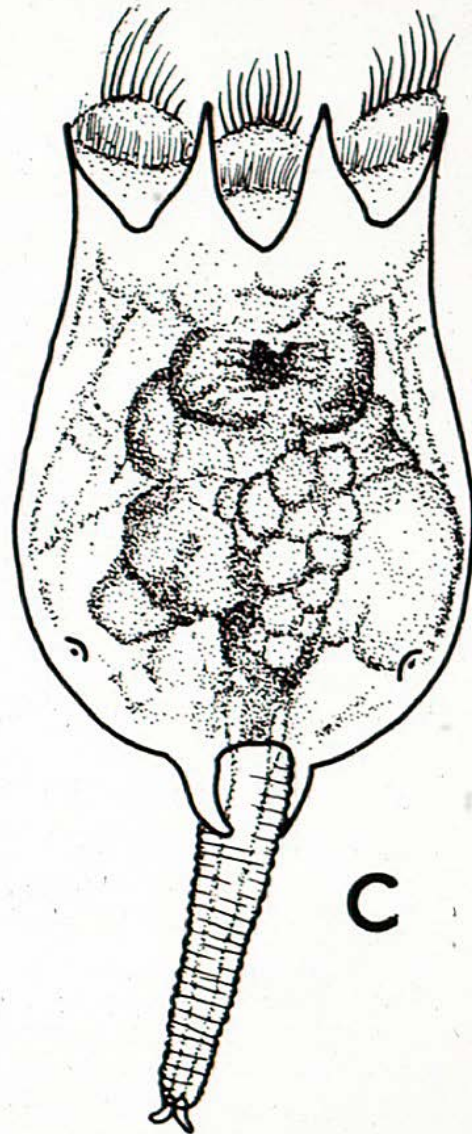
Una defensa inducible

- *Asplanchna*, un rotífero grande, depredador que come *Brachionus*
- Cuando *Brachionus* detecta la presencia de *Asplanchna* a través de metabolitos (peptidos)...
- El desarrollo embrionario de *Brachionus* es alterado y produce embriones con más espinas

Brachionus

normal

con espinas



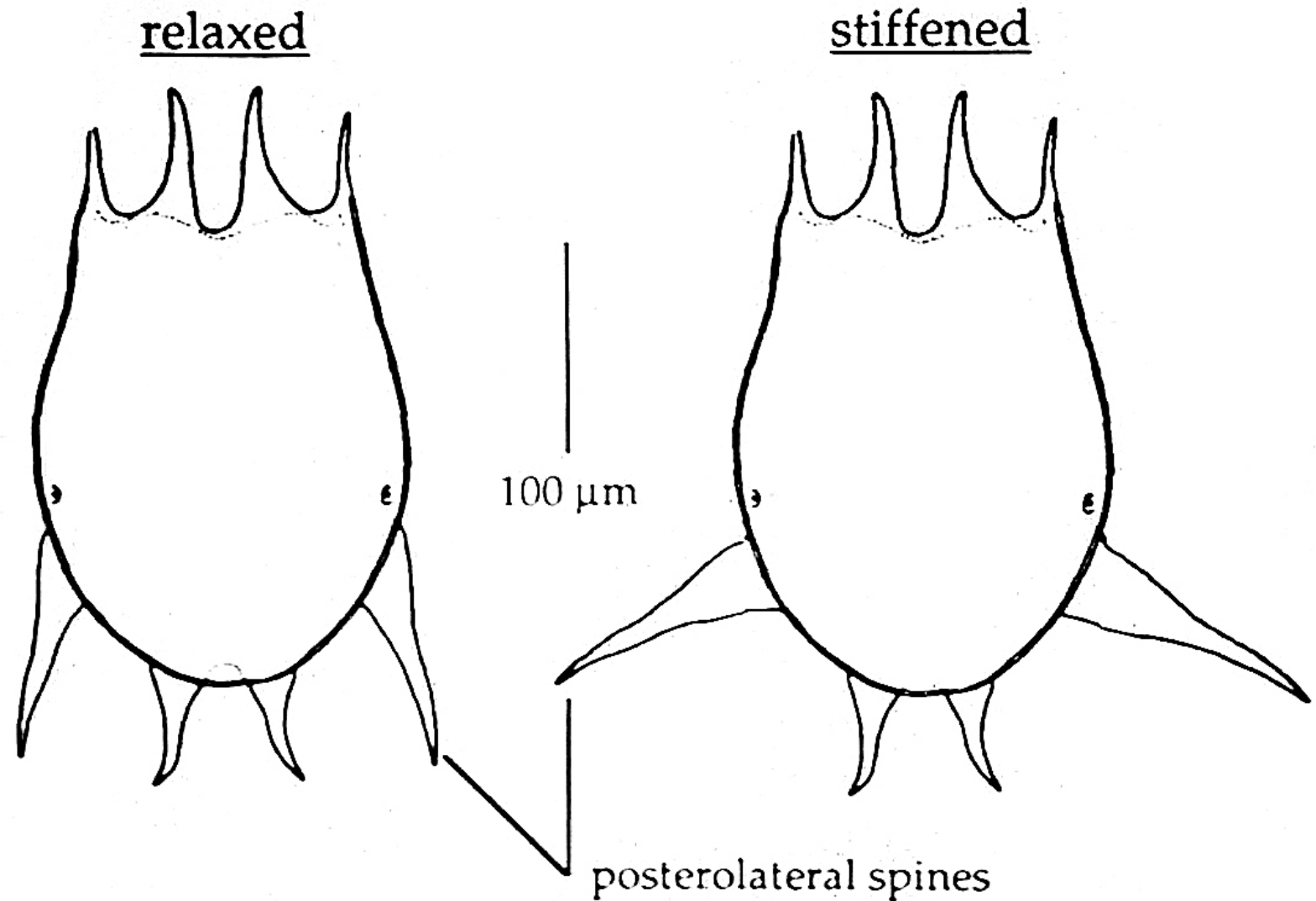


Figure 8.31 Posterolateral spines in *Brachionus calyciflorus*. (Modified from Koste 1976, with permission.)

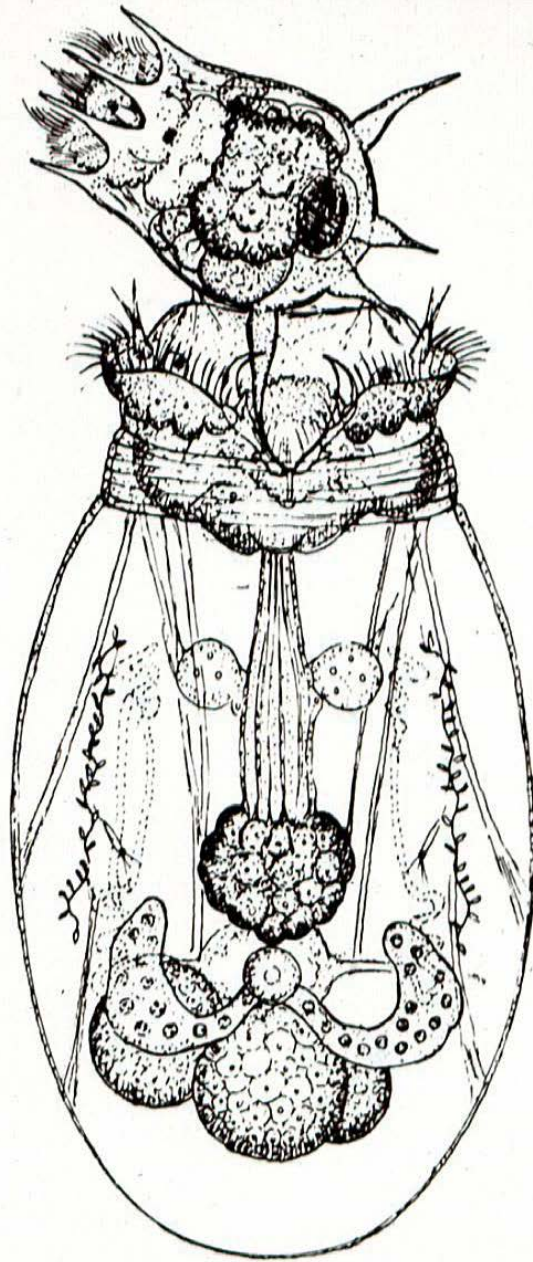


FIG. 111.—*Asplanchna* about to ingest a *Brachionus*. (From Halbach, 1971.)

Costo de ciclomorfosis

Espinas son costosas energéticamente, tasa de crecimiento disminuye

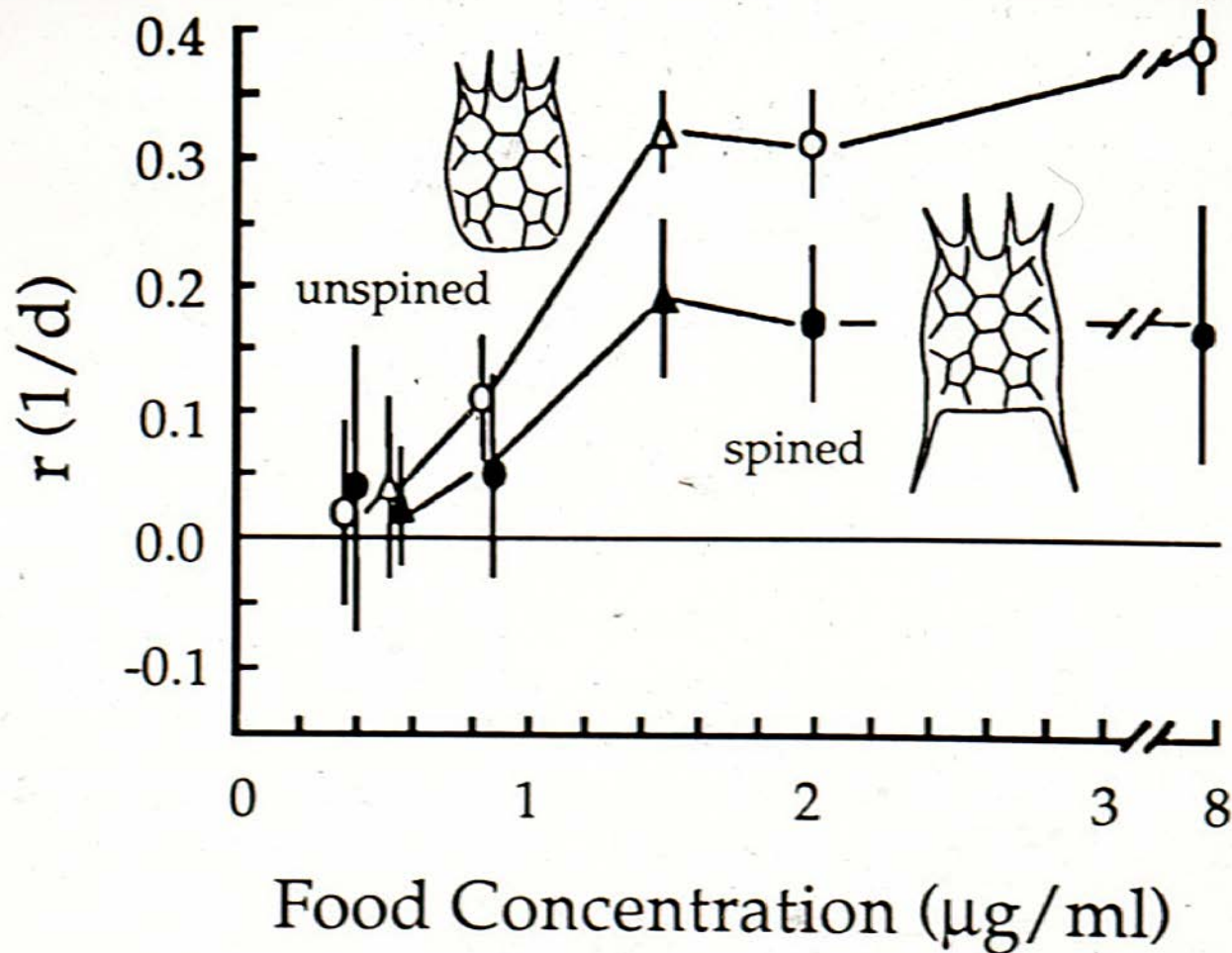


Figure 8.26 Intrinsic rates of population growth of spined and unspined *Keratella testudo*. (Modified from Stemberger 1988, with permission.)

División Rotifera

Clase Monogononta

- Parte anterior no es retractable
- Ciclo de reproducción sexual y asexual (partenogénesis)
- Depredadores y filtradores

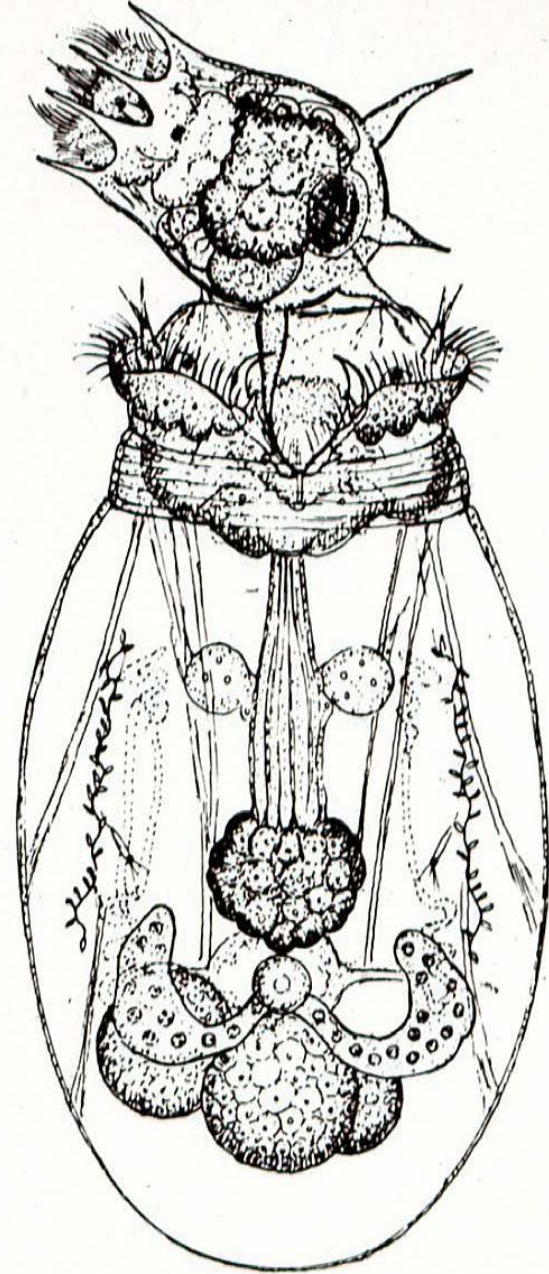
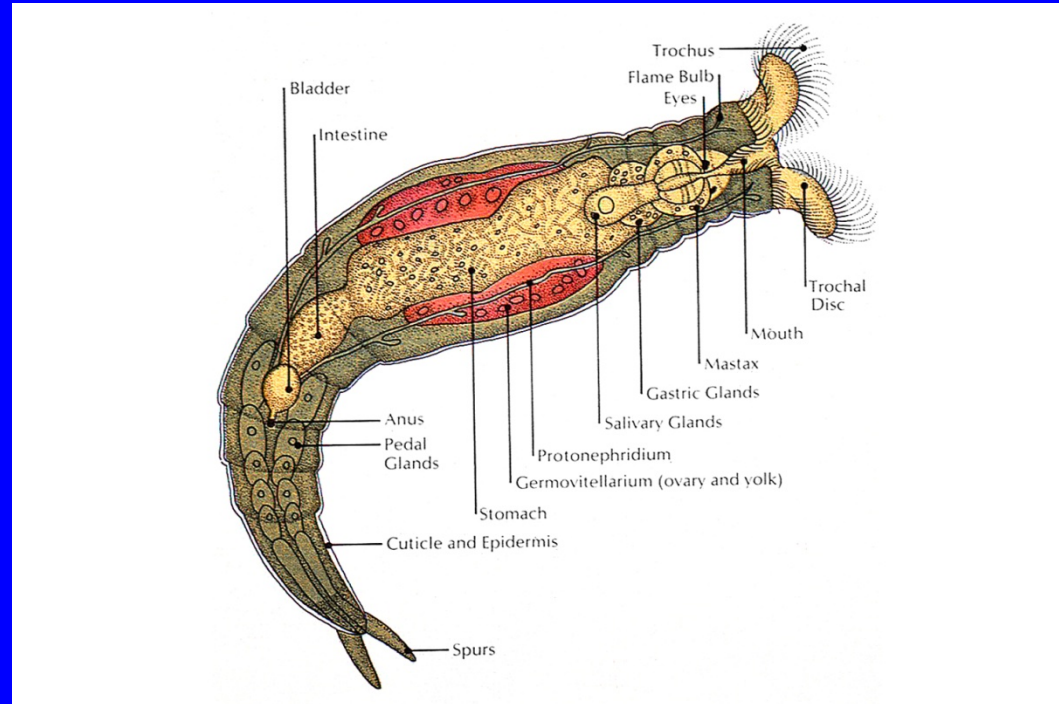


FIG. 111.—*Asplanchna* about to ingest a *Brachionus*. (From Halbach, 1971.)

División Rotifera

Clase Bdelloidea

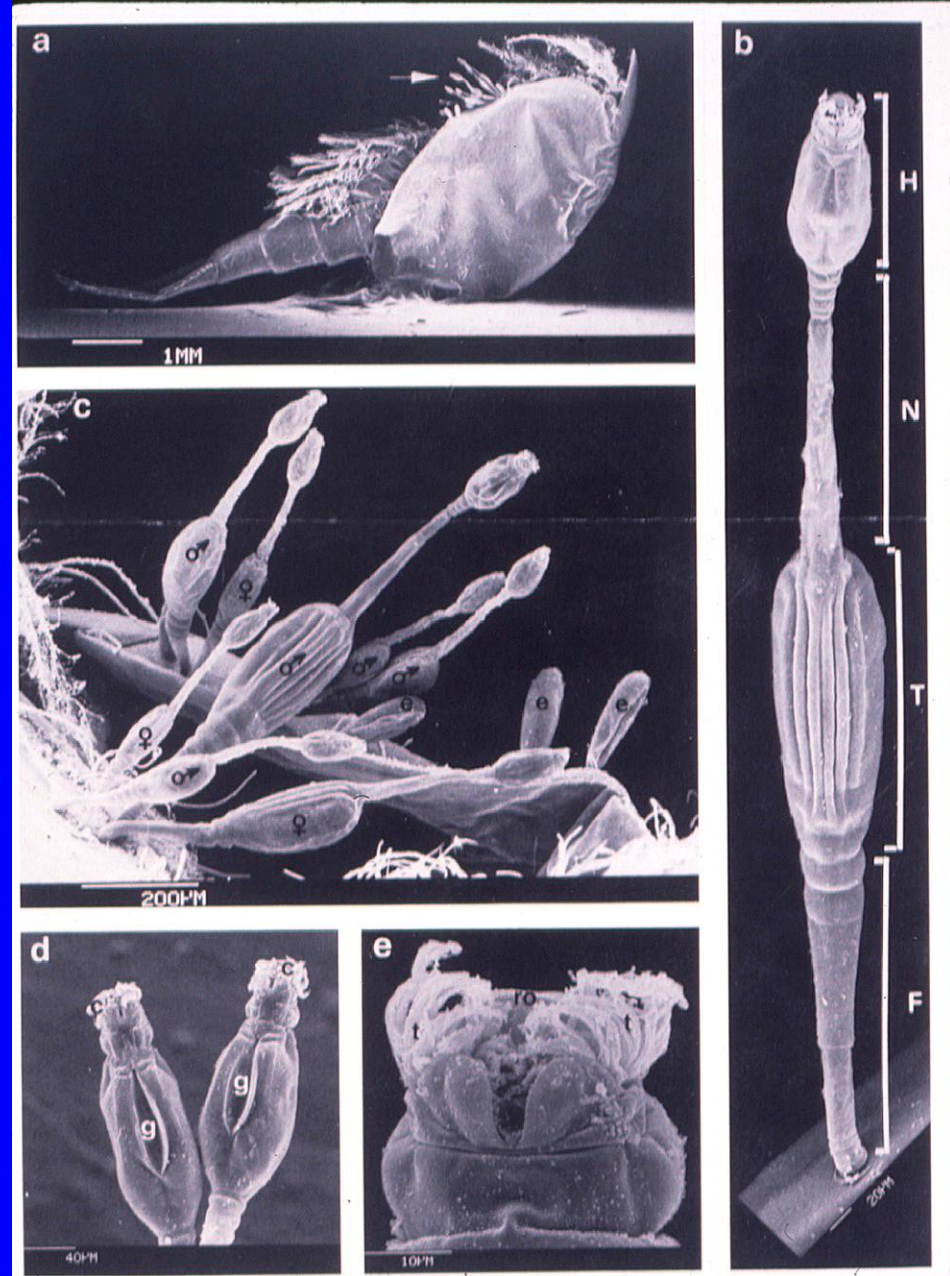
- Parte anterior si es retractable
- Partenogénesis por SOLO 40 MILLONES DE AÑOS sin acumular demasiadas mutaciones deletéreas!
- Filtradores



División Rotifera

Clase Seisonacea

- Simbiontes de crustaceos
- Pueden ser depredadores de huevos



División Kinorhyncha

- Del griego:
kineo = movable, rhynchos = hocico
- Zona Adaptativa:
 - Marinos en sedimentos, epibénticos, se alimentan de bacterias
- Tamaño: 0.2 - 0.4 mm
- ~100 especies

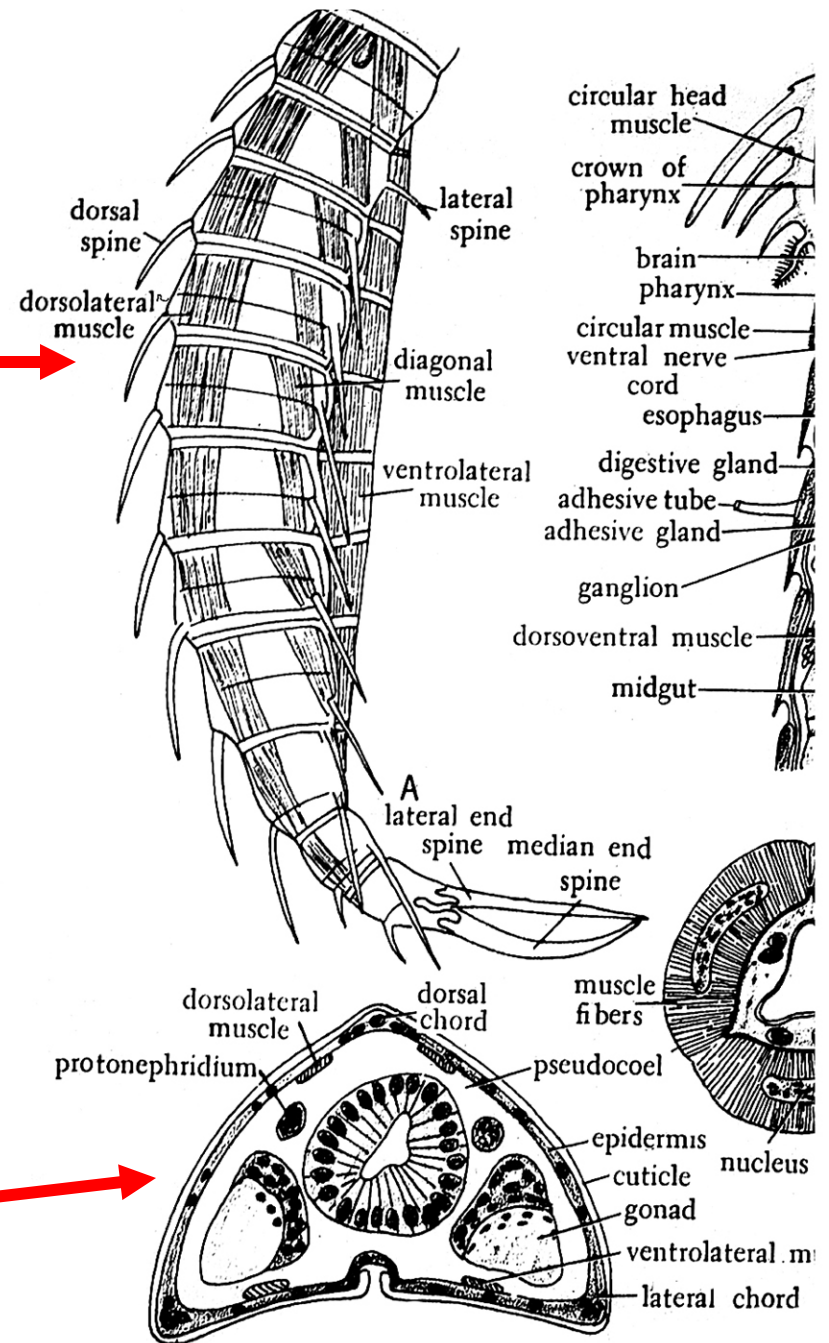
División Kinorhyncha

- Cutícula espinosa segmentada, cabeza y cuello retractables
- Sin cilia
- Crecen en mudas
- Sexos separados
- Desarrollo directo

División Kinorhyncha

Adulto con cabeza retractada

Sección trasversal



División Kinorhyncha

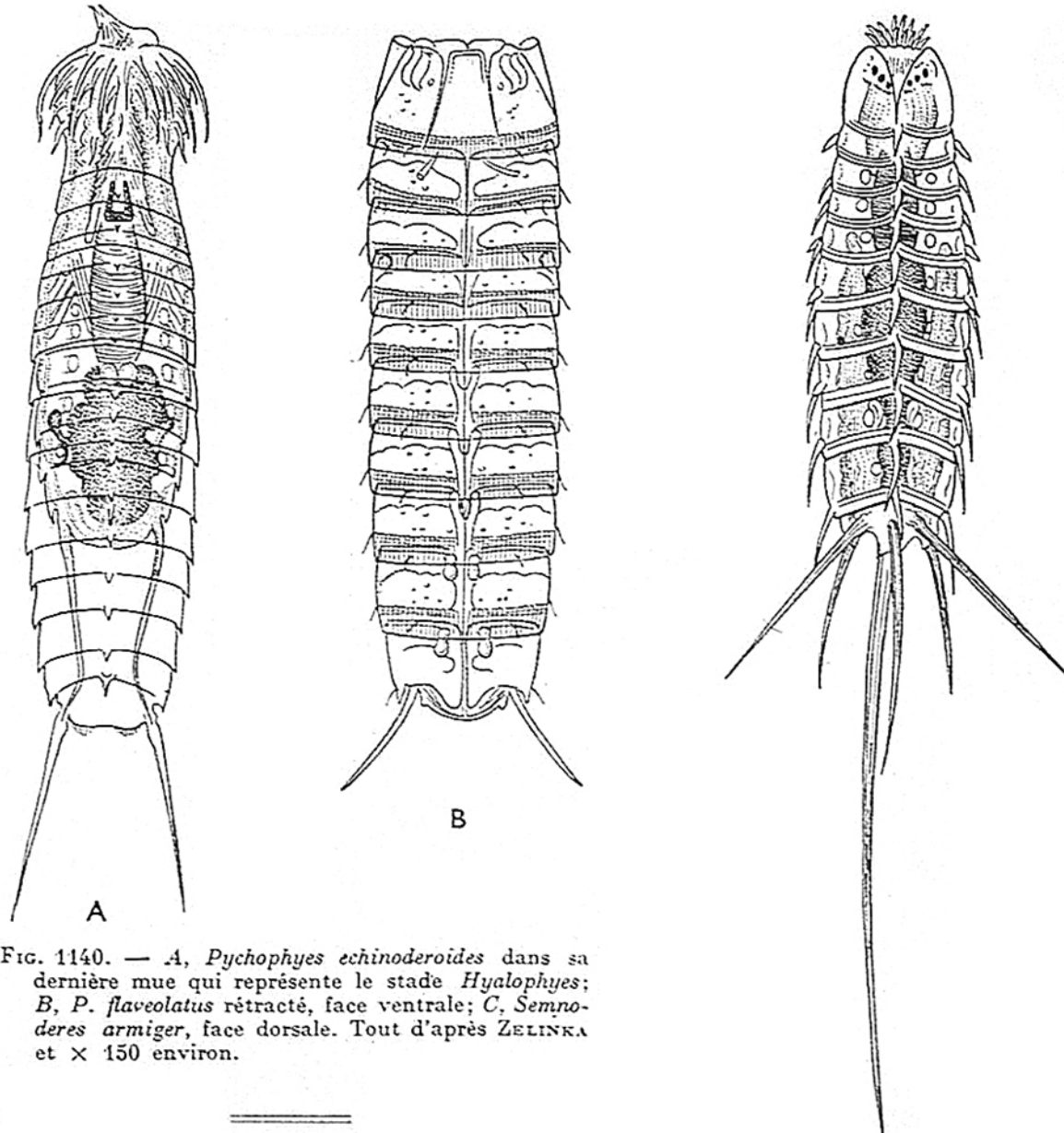


FIG. 1140. — A, *Pychophyes echinoderoides* dans sa dernière mue qui représente le stade *Hyalophyes*; B, *P. flaveolatus* rétracté, face ventrale; C, *Semnoderes armiger*, face dorsale. Tout d'après ZELINKA et $\times 150$ environ.

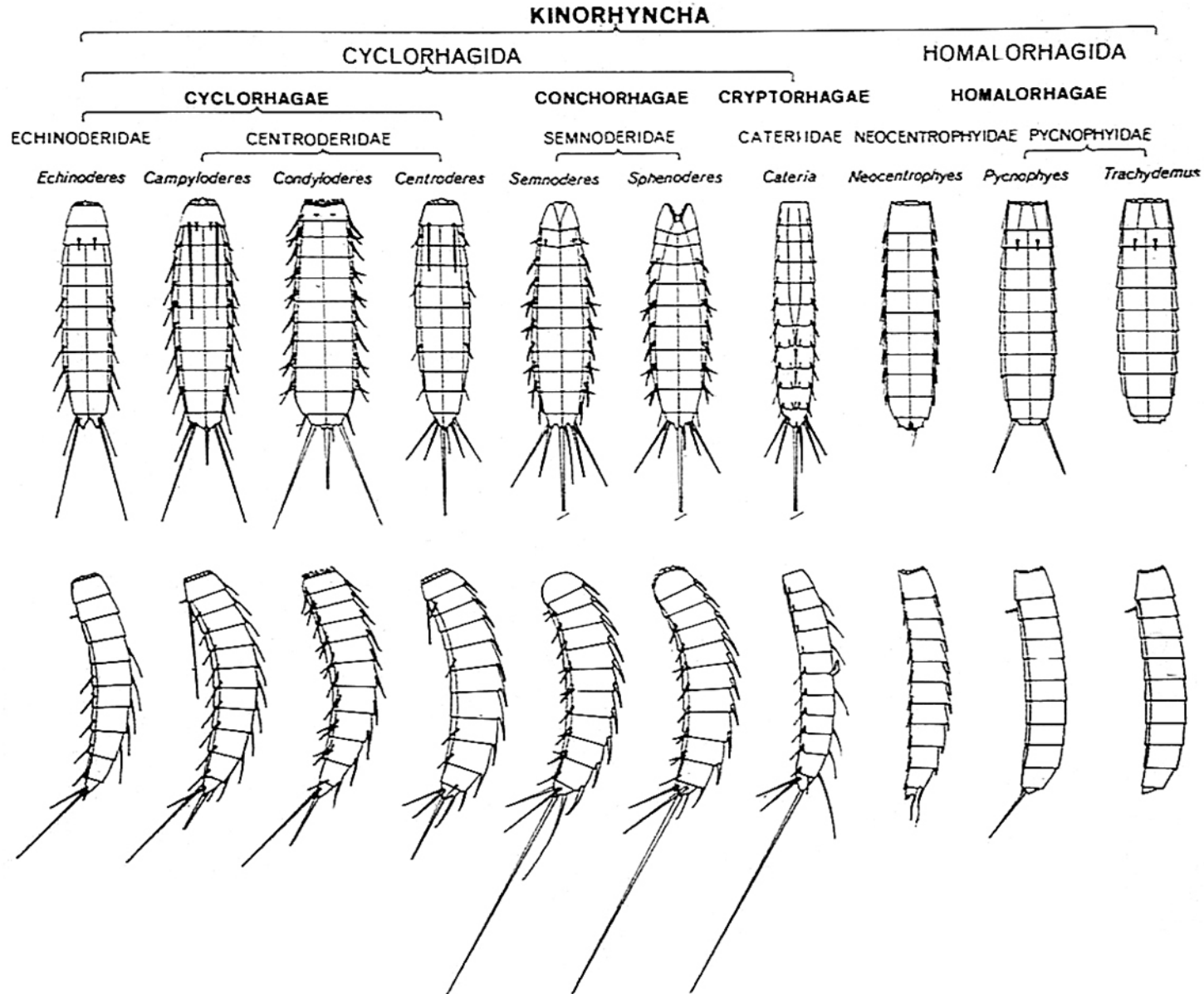
División Kinorhyncha



División Kinorhyncha



División Kinorhyncha - Diversidad



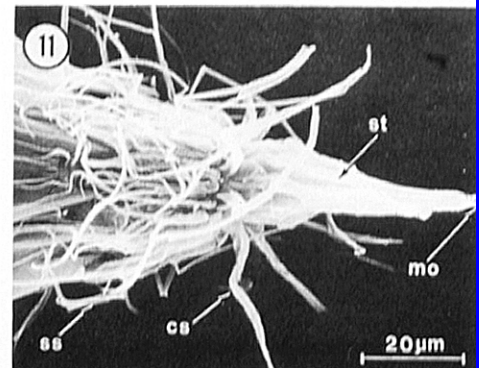
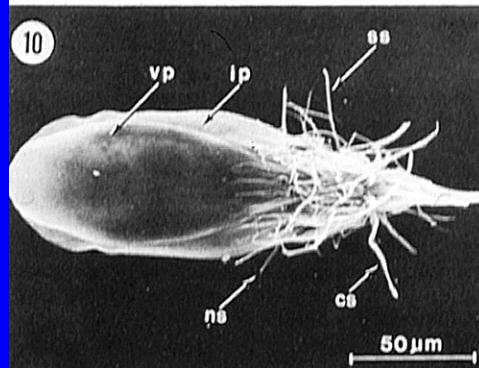
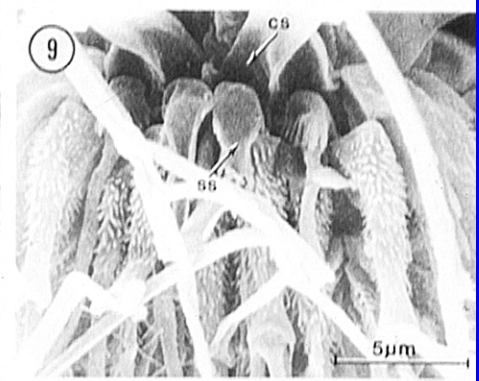
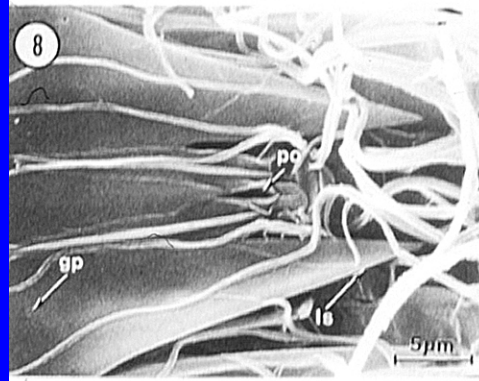
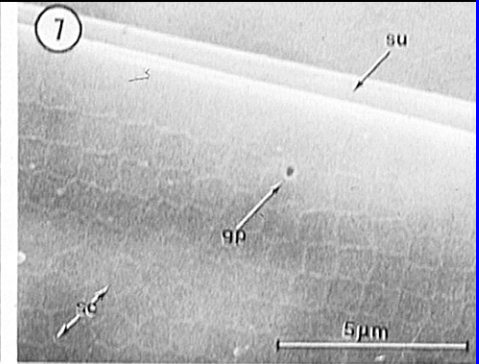
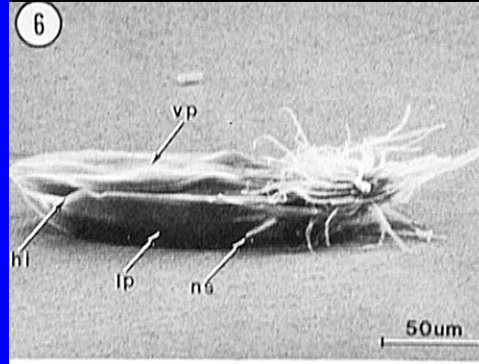
División Loricifera

- Del latín: lorica = corsé, ferre = tener
- Zona Adaptativa
 - Marinas, intersticiales en arena y grava
- Tamaño: 0.1 - 0.5 mm
- ~15 especies
- División descubierta en 1983

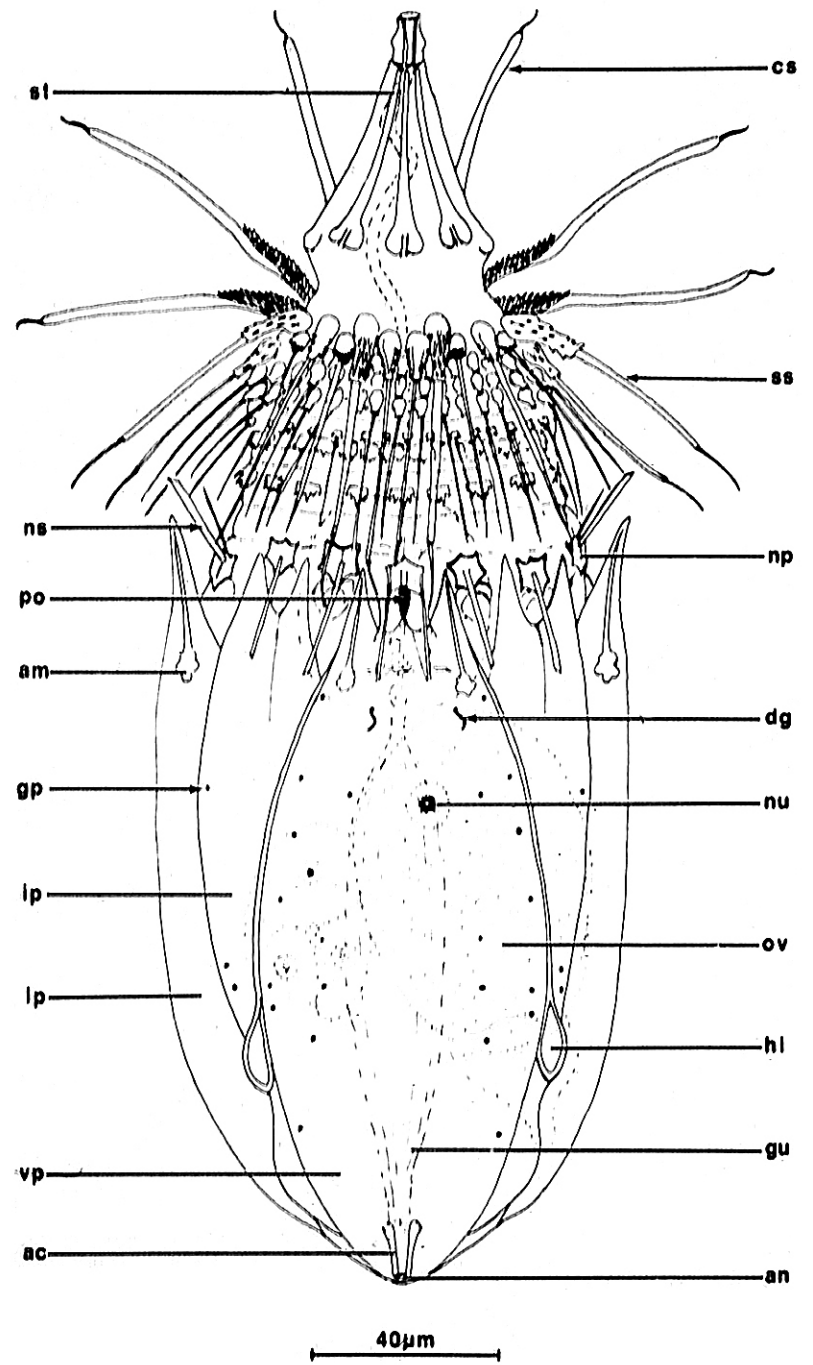
División Loricifera

- Loriga o protección de 6 platos
- Cabeza espinosa y cuello retractable en la loriga
- Sin cilia
- Crecen en mudas
- Dimorfismo sexual, hembras producen 1 huevo grande a la vez
- Larva de Higgins, distintiva

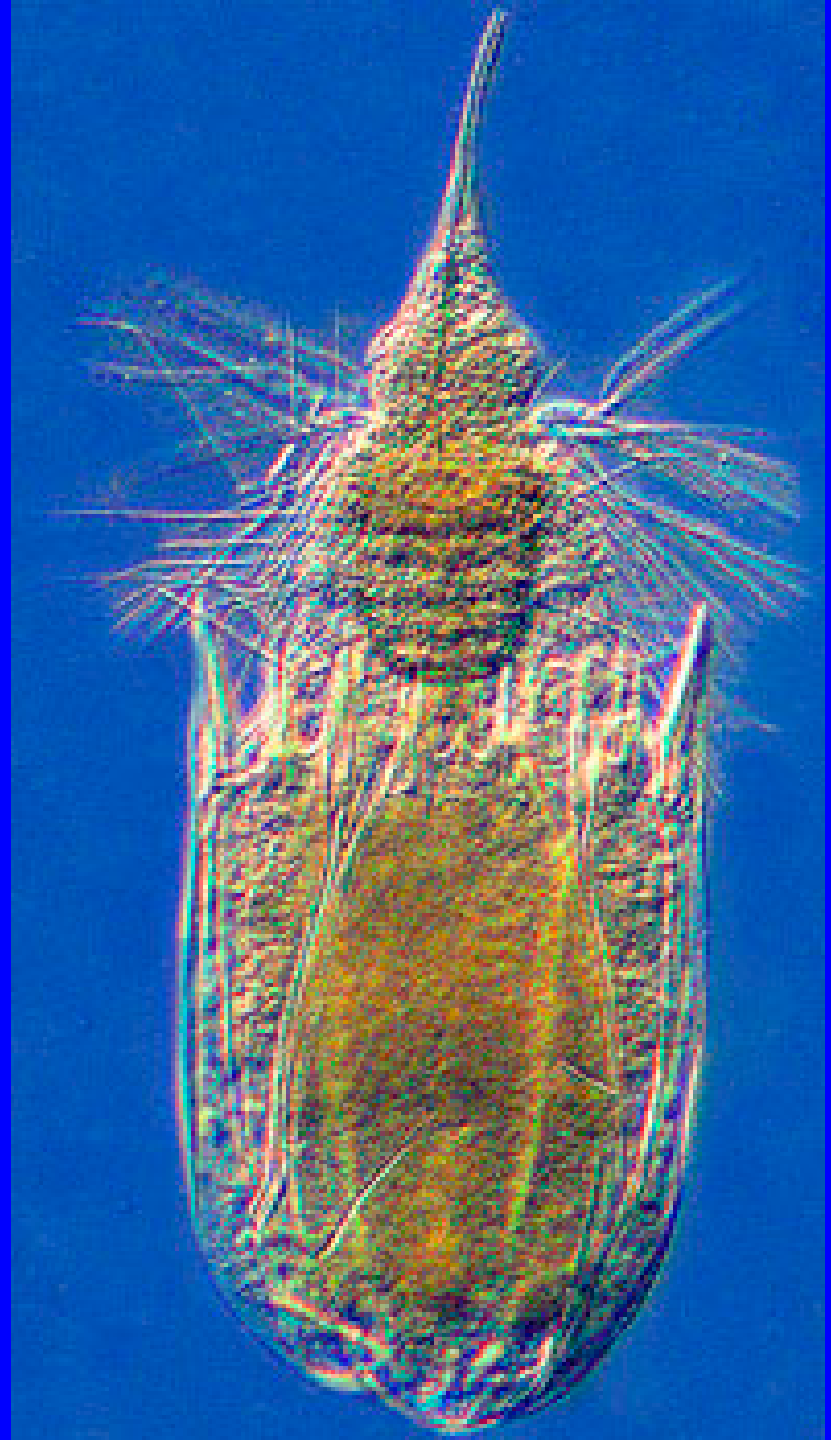
División Loricifera



División Loricifera



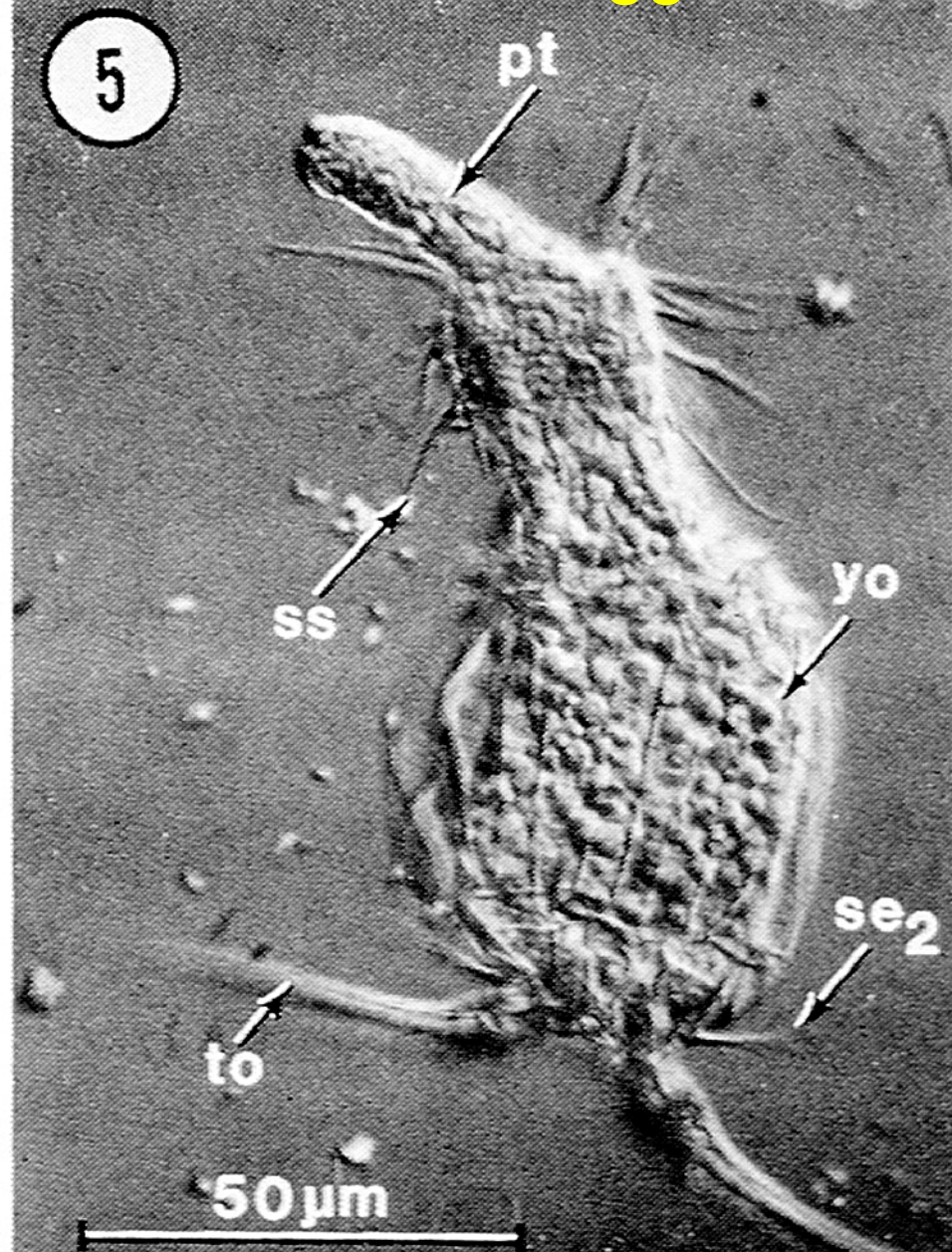
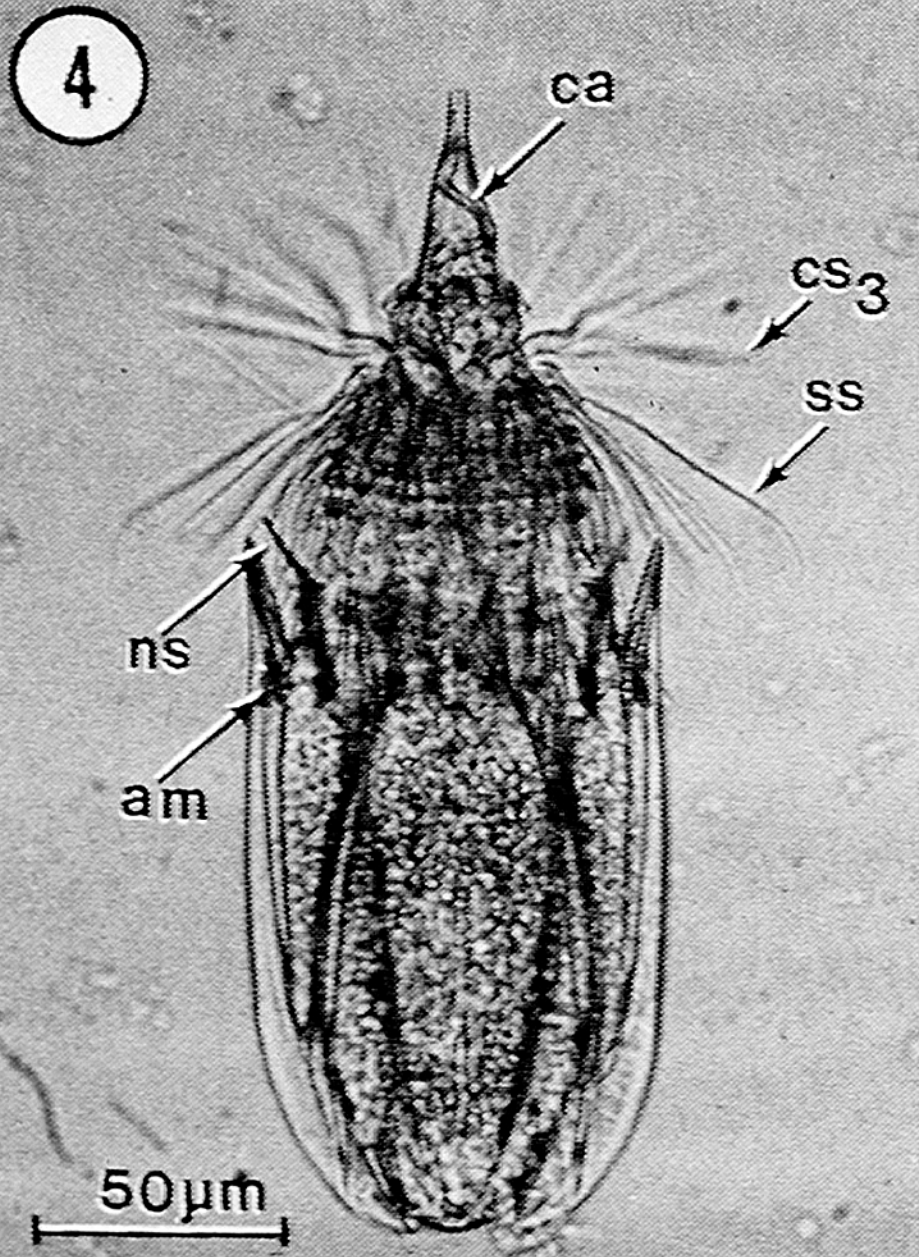
División Loricifera



Division Loricifera

Adulto

larva de Higgins

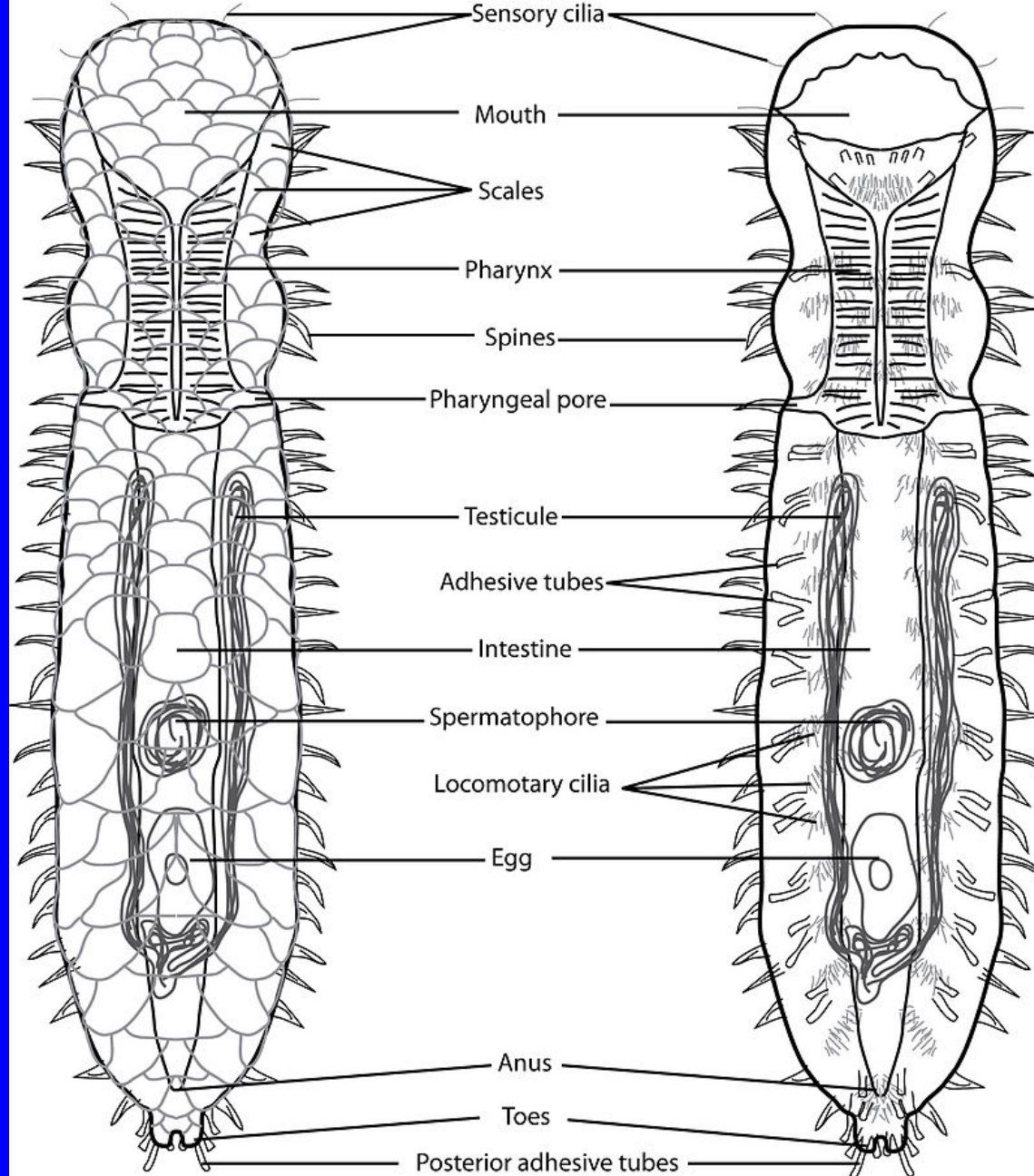


División Gastrotricha

Leer de Tarea!

como si hubiéramos visto esta
División en clase...

- Zona Adaptativa
- No. de especies
- Características peculiares, etc.



Dorsal

Ventral

División Gastrotricha

