

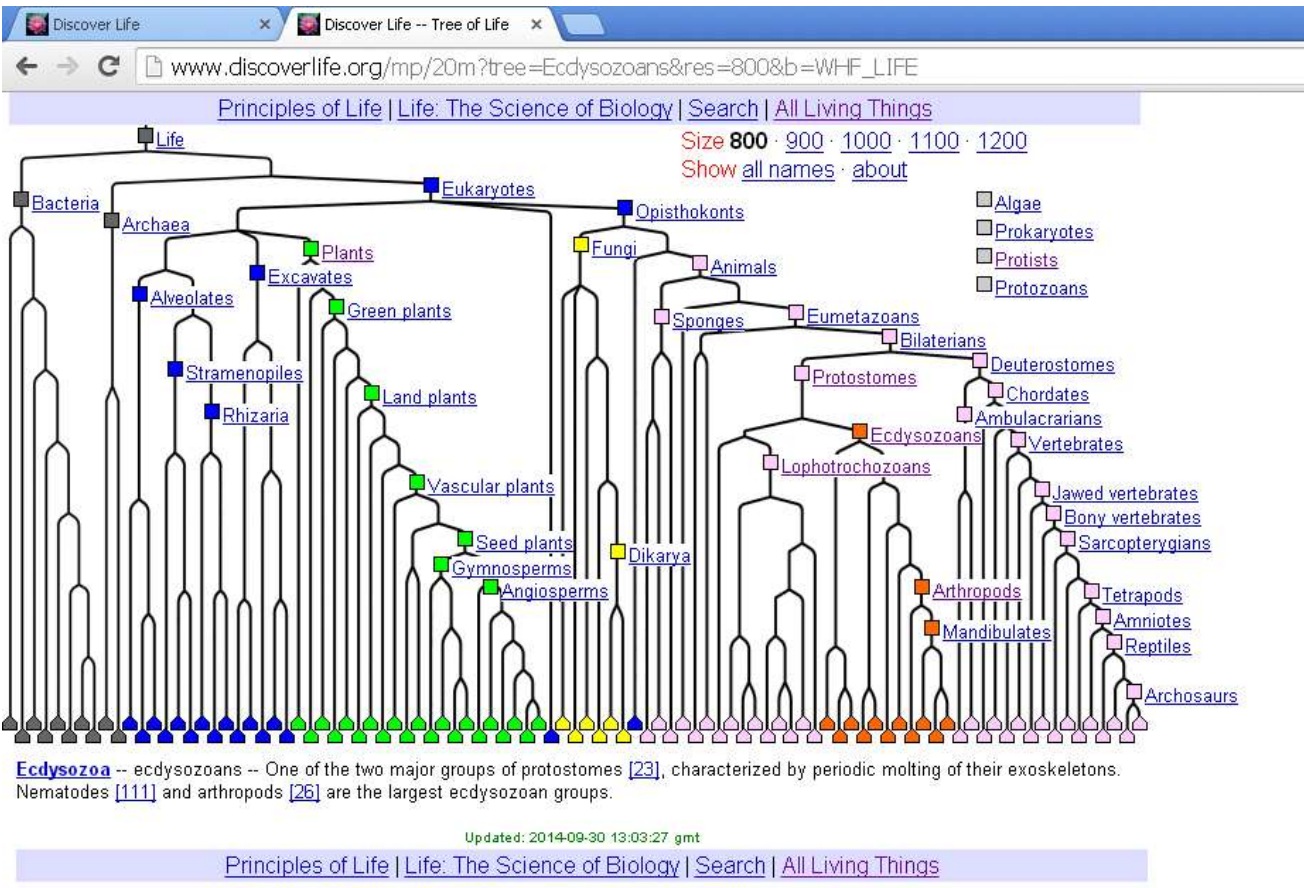


Ecdisozoos:

Kinorrincos
Priapúlidos
Loricíferos

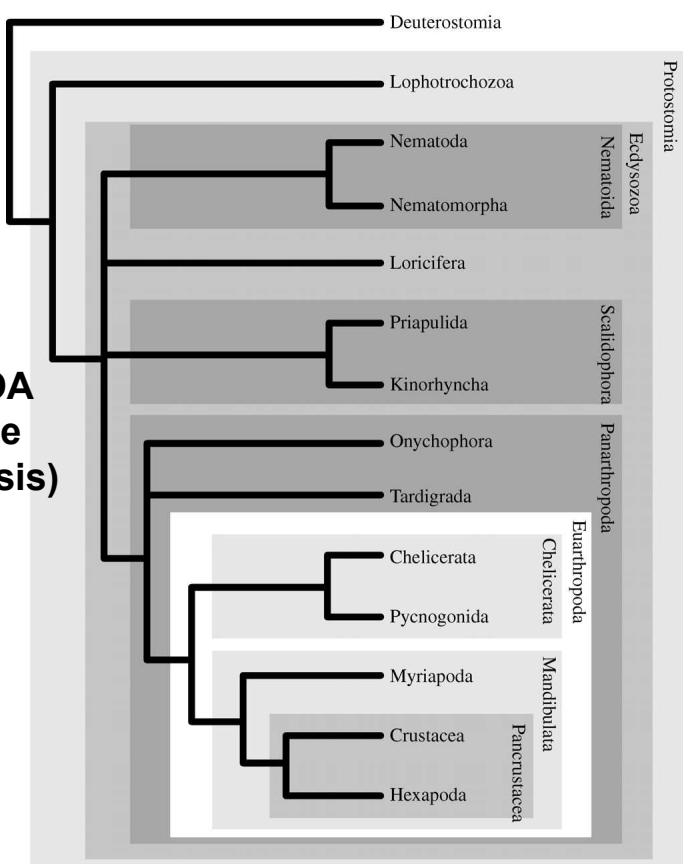
Nematodos
Nematomorfos

Tardígrados
Onicóforos
Artrópodos



Ecdysozoa es un clado de Protóstomos que comprende 8 filos:
Nematodos, Nematormfos, Kinorrincos, Priapúlidos, Loricíferos, Tardígrados, Onicóforos y Artrópodos

ECDYSOZOA
Cutícula que muda (ecdisis)
Regulada por ecdisona



Telford et al (2008)

Ecdysozoa

- Los ecdisozoos poseen una cutícula, que es una capa externa de material orgánico secretada por la epidermis (hipodermis).
- Dicha cutícula se muda a medida que el cuerpo crece, su capa externa se desprende, mediante un proceso llamado ecdisis, controlado hormonalmente (ecdisona).
- Comprenden el mayor grupo de organismos del reino animal.



Monofilia de Ecdysozoa

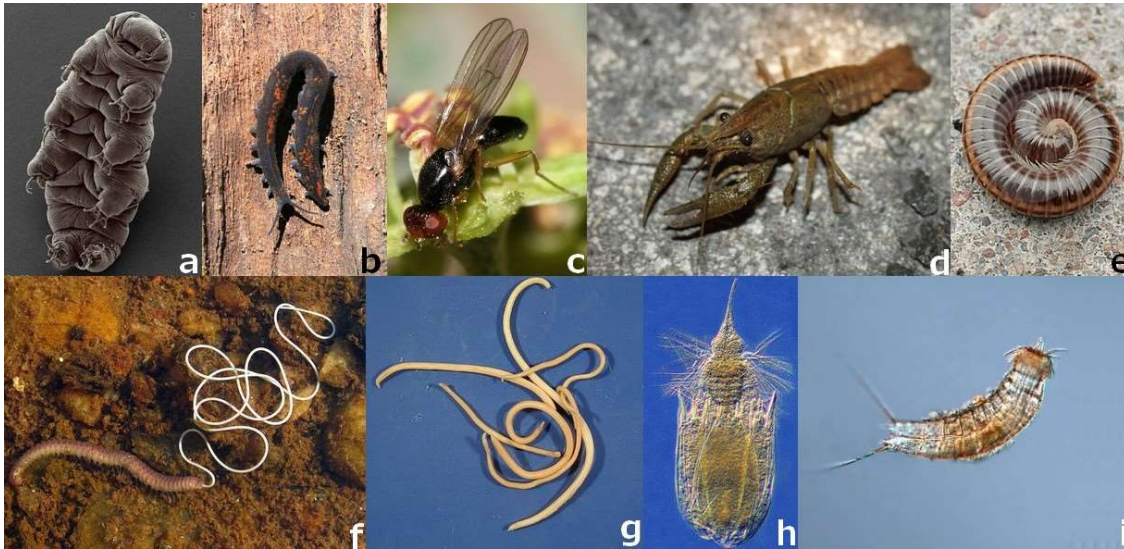
- Ecdisis de una cutícula trilaminada (consistente en epi-, exo- y endocutícula).
- Muda o ecdisis regulada hormonalmente
- Pérdida de cilias locomotoras
- Evidencia MOLECULAR (Aguinaldo *et al.* 1997 y varios estudios subsiguientes)

Planes corporales de ecdisozoos son básicamente de dos tipos:

-Cuerpos segmentados con apéndices (a - e, los Panantrópodos: tardígrados, onicóforos y artrópodos), celomados con celoma reducido formando hemocele;

-Cuerpos tipo gusano (f - i, los nematoideos, kinorrincos, priapúlidos, loricíferos*), pseudocelomados, con pseudocele que funciona como esqueleto hidrostático.

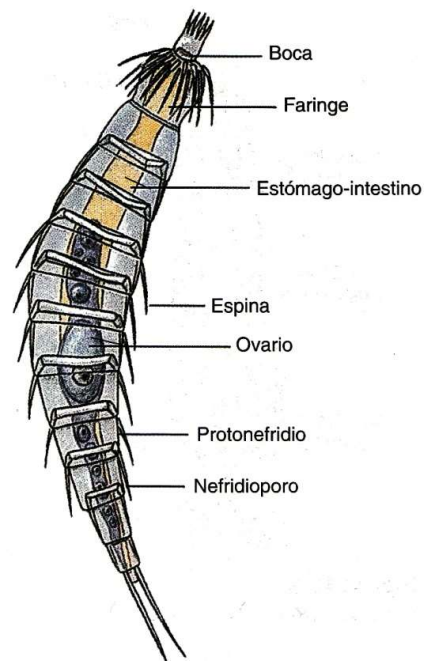
[* algunas especies de loricíferos se describen como acelomados].



Phylum Kinorhyncha (196 especies)

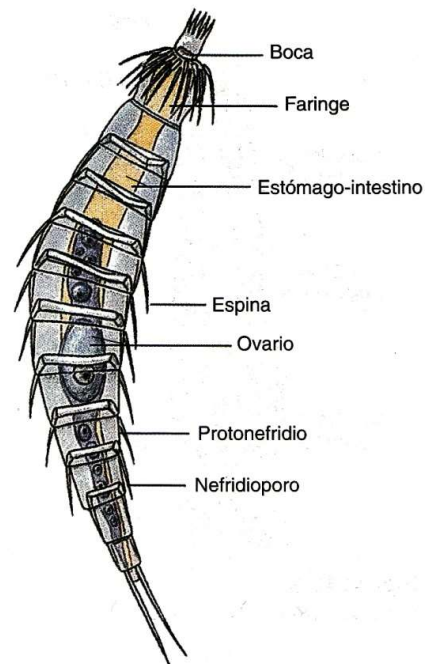
Los kinorrincos son pequeños gusanos marinos, que se fijan e impulsan mediante las espinas de su cabeza; tienen un tronco de 11 segmentos, cuello y cabeza retráctil (con espinas y probóscide extensible).

- Pequeños 0.13-1.04mm.
- Marinos de vida libre. Excavadores, no nadan.
- Viven desde la zona intermareal hasta 8000 m de prof., en lodo arenoso o entre algas, esponjas u otros invertebrados.
- Se alimentan de diatomeas o materia orgánica del lodo donde viven.
- Cutícula quitinosa; cordones epidérmicos (similares a los de nematodos), con musculatura circular además de longitudinal. SN alrededor faringe y cadena ventral.
- Dioicos con reproducción sexual. Dimorfismo sexual en algunos caracteres.
- Con ~ 6 estadios juveniles y un adulto (que no muda).



Kinorhyncha

- Adultos con introverto, cuello y 11 segmentos corporales (sist nervioso, glándulas epidérmicas y musculatura siguen segmentación externa de tronco)
- Segmentos 3-11 con sutura longitudinal ventral
- Espinas móviles (laterales y dorsales) en segmentos 1-10.
- “Cono oral” (cabeza) es un plieque epidérmico con forma de anillo alrededor de faringe y es protrusible.
- Cono oral con 9 estiletes externos
- Anillo nervioso basal en cono oral
- En faringe y esófago: células glandulares monociliares con villi muy delgados



Sistemática

- Diferentes revisiones a lo largo de los años. Pero la más reciente...
- Adrianov & Malakhov (1994, 1999)
- Phylum: Kynorhyncha
- Clases: - Cyclorhagida (8 familias; 11 géneros) (e.g., *Echinoderes*)
 - 14-16 placas en cuello
 - Tronco con espinas, tronco oval, circular tendiendo a triangular
 - Son comunes en lodo marino o arenas intermareales
- Allomalorhagida (2 familias; 4 géneros) (e.g., *Pycnophyes*)
 - 6-9 placas en cuello
 - Tronco bien triangular o totalmente circular, con pocas espinas
 - Comunes en lodos marinos

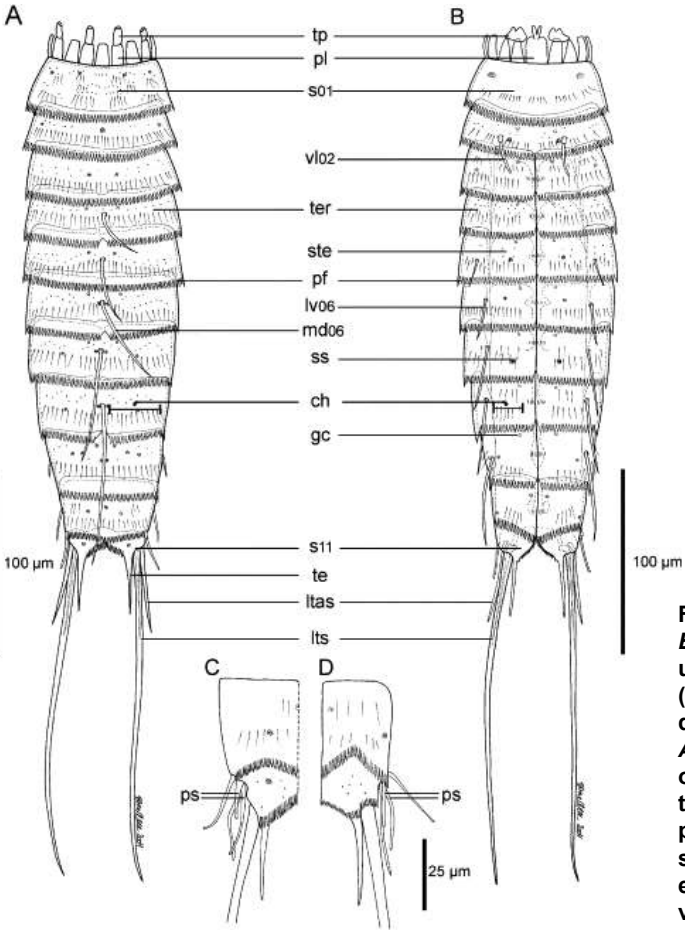


Fig. 1. Line drawings of one selected echinoderid species, *Echinoderes spinifurca*, exemplifying most of the characters used in the phylogenetic analysis. (A) Female, dorsal view. (B) Female, ventral view. (C) Male, segments 10 and 11, dorsal view. (D) Male, segments 10 and 11, ventral view. **Abbreviations:** ch=cuticular hairs; gc=type 1 gland cell outlet; ltas=lateral terminal accessory spine; lts=lateral terminal spine; lv=lateroventral spine; md=middorsal spine; pf=pectinate fringe; pl=placid; s=segment; ps=penile spines; ss=sensory spot; ste=sternal plate; te=tergal extension; ter=tergal plate; tp=trichoscalid plate; vi=ventrolateral spine. Double digits denote respective segment number.

Cyclorhagida

Allomalorhagida

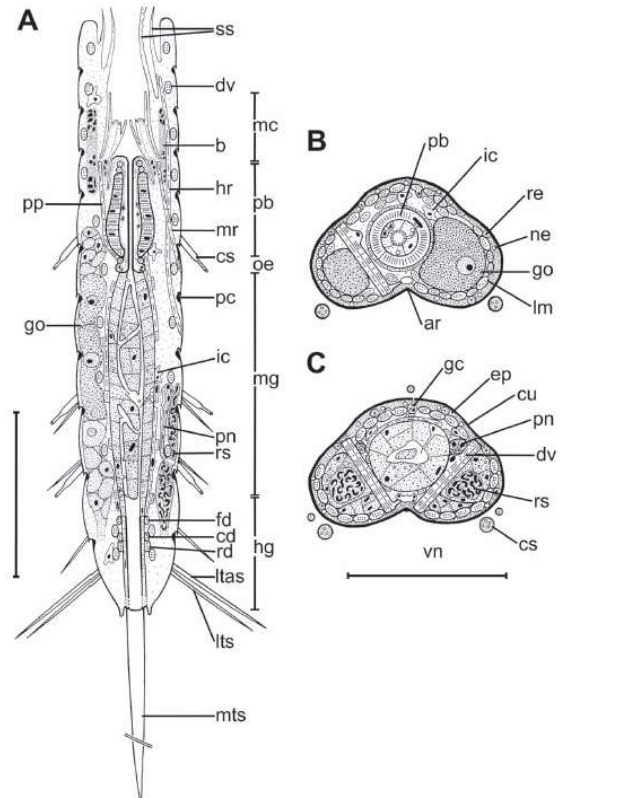


Fig. 5.1.1. Schematic reconstruction of cyclorhagid morphology based on female *Zeilinkaderes floridensis*, epidermis not illustrated cellularly in A-C, tanyctyes omitted in A, (after Neuhaus 1994; © Verlag Dr. Friedrich Pfeil), lines in A and C = 100 µ, line in C valid for B and C. A, longitudinal section through entire specimen with withdrawn introvert; B, C, cross-sections through trunk in segment 5 (B) and segment 9 (C), respectively.

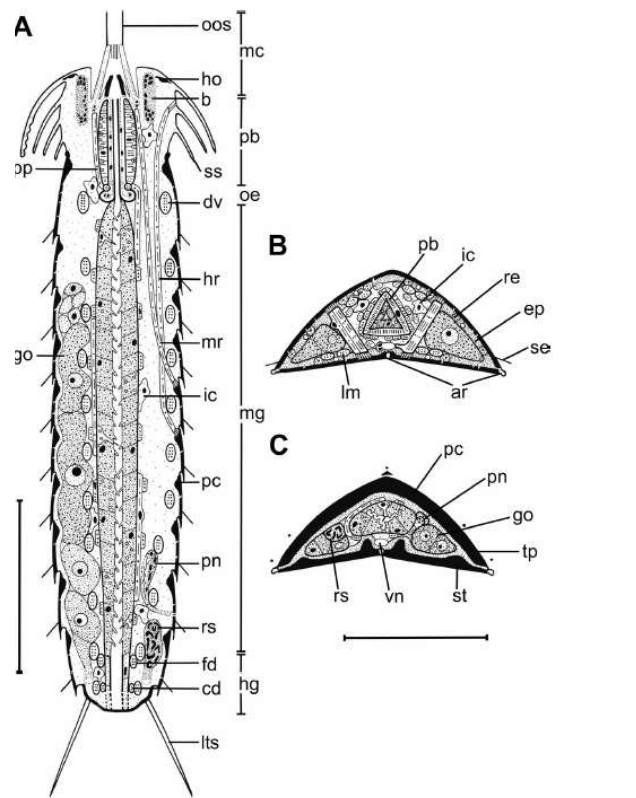


Fig. 5.1.2. Schematic reconstruction of homalorhagid morphology based on female *Pycnophyes dentatus*, epidermis not illustrated cellularly in A-C, tanyctyes and inner oral styles omitted in A, (after Neuhaus 1994; © Verlag Dr. Friedrich Pfeil), A, longitudinal section through entire specimen with protracted introvert, line = 200 µ, B, C, cross-sections through trunk in segment 9 (B) and as combined cross-section through pachyclusus of segment 9 (C, right side) and of segment 10 (C, left side), Introvert withdrawn, line in C = 100 µ, line valid for B and C.

Clasificación de familias y géneros

- Muchos caracteres no son exclusivos sino compartidos entre géneros
- Sólo unas pocas pueden ser consideradas autoapomorfías. Pero es necesario análisis filogenético.

Tab. 8. Diagnostic characters of adult specimens of kinorhynch genera, recognizable in light microscopy (40x objective recommended for many characters).

genus	<i>Anguimorans</i>	<i>Campyloides</i>	<i>Cateria</i>	<i>Centrodens</i>	<i>Cephalorhynch</i>	<i>Campyloides</i>	<i>Dreco</i>	<i>Echinos</i>	<i>Fissuridens</i>	<i>Kinorhynchus</i>	<i>Mesostodens</i>	<i>Neocentropages</i>	<i>Paracentropages</i>	<i>Polecanthodens</i>	<i>Pyrosophyes</i>	<i>Semnodens</i>	<i>Sphenodens</i>	<i>Triodontodens</i>	<i>Tubulidens</i>	<i>Wollusquodens</i>	<i>Zelmasodens</i>		
habitus	spindle- to cigar-shaped habitus	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	
	box-shaped habitus	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
scalids	ring 01 scalids chambered	-	8-31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	number of trichoscalids	14	14	n. a.	14	6	14	9	6	6	14	6	14	14	6	14	14	14	14	14	14	14	
outer oral styles	number of elements	2	fused	3	2	2	1	1+3 a hernia ¹	2	2	1	2	1+3 alternate ¹	1+3 alternate ¹	2	1	2	2	1	2	2	2	
	with lateral cuticular flap	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	n. a.	+	-	+	fish-bone pattern	
placids	fused with segment 1	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	±	-	+	
	tripartite anteriorly	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	
	with knobby projections	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	number of placids	16	14	n. a.	16	16	16	9	16	16	6 or 8	16	7	7	16	6 or 8	16	16	14	16	16	16	
	mv broad + 2x pv narrow + remaining broad ²	+	-	n. a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	mv placid very broad + alternating broad and narrow ²	-	+	n. a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mv broad + 2x pv narrow + alternating broad and narrow ²	-	-	n. a.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	mv broad + pv narrow + broad + 2x narrow ²	-	-	n. a.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	placids of similar width	-	-	n. a.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	mv broad + remaining narrow ²	-	-	n. a.	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
	mv + md placid narrow and elongate + remaining broad ²	-	-	n. a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	mv broad and large + pv narrow + >1 broad + >1 narrow ²	-	-	n. a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

(Continued)

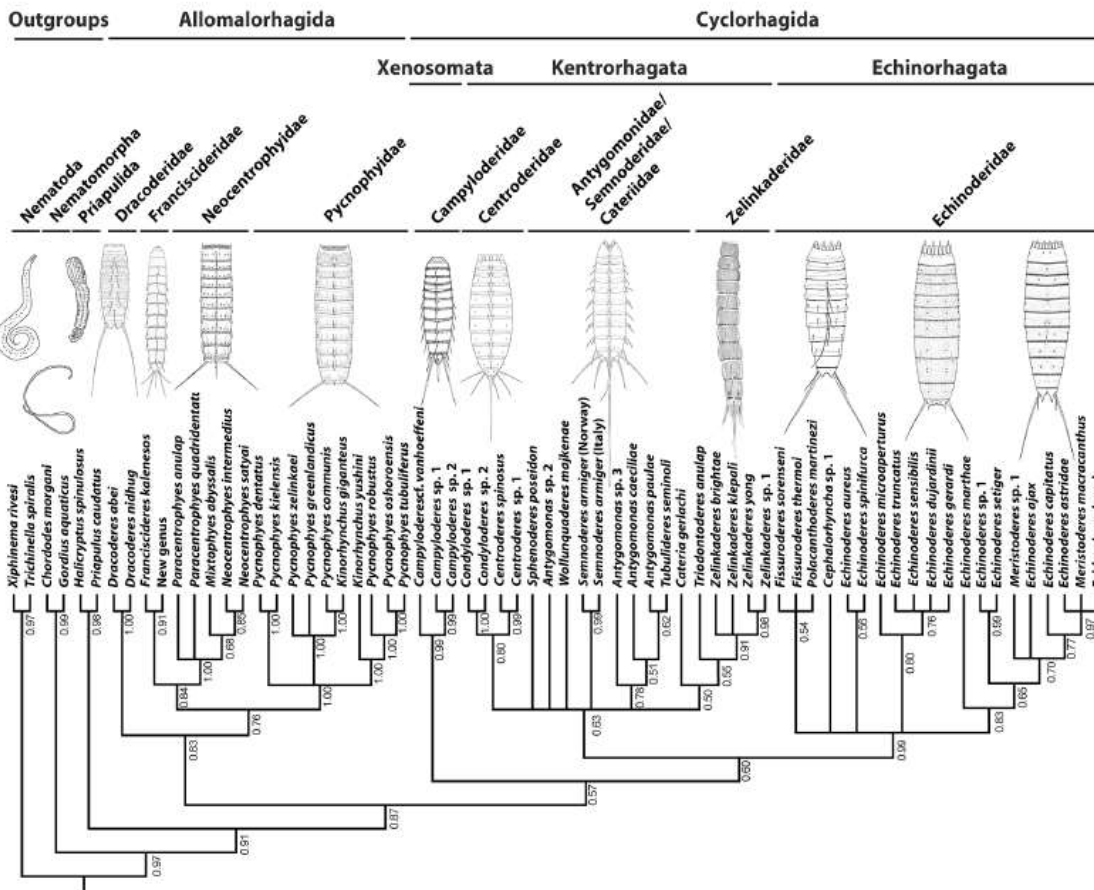
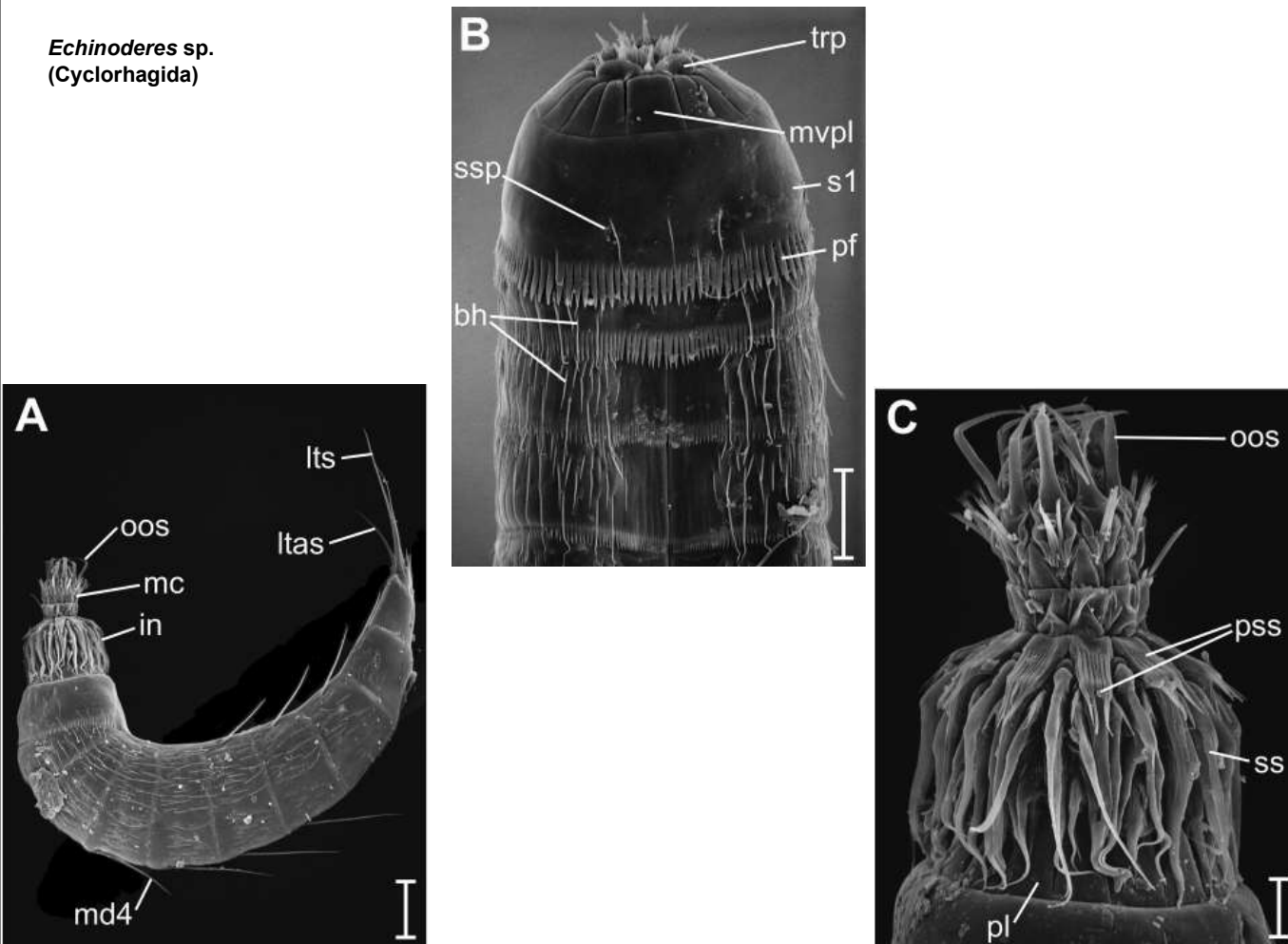


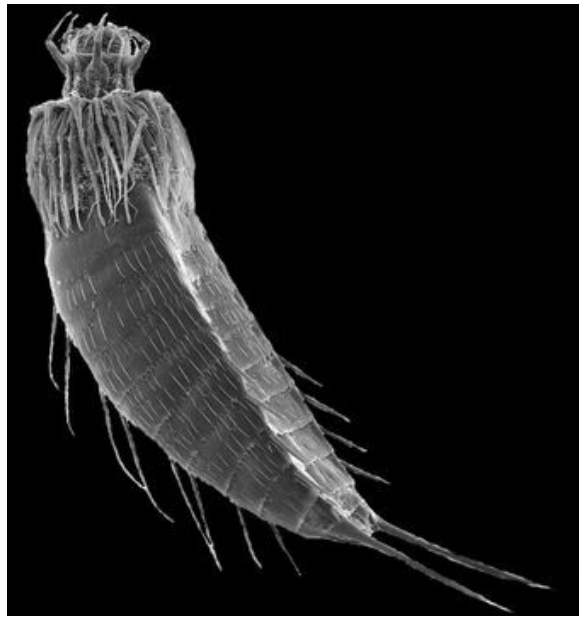
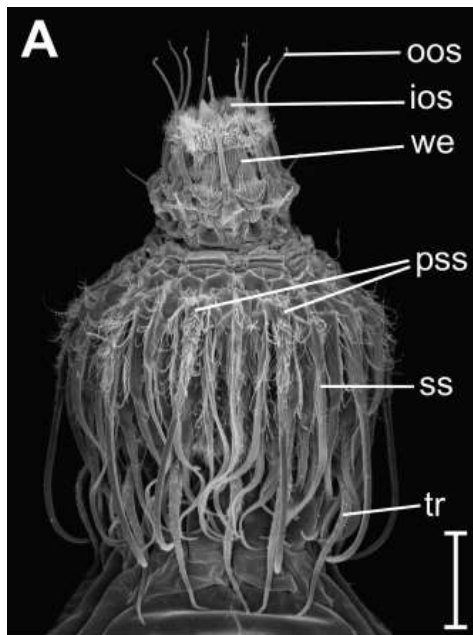
Fig 3. Combined morphological and molecular tree. Tree resulting from Bayesian Inference of combined morphological and molecular data sets. Numbers at branches indicate posterior probabilities.

doi:10.1371/journal.pone.0133440.g003

Echinoderes sp.
(Cyclorhagida)

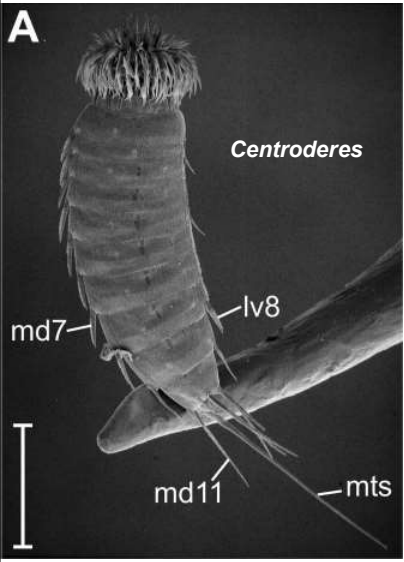
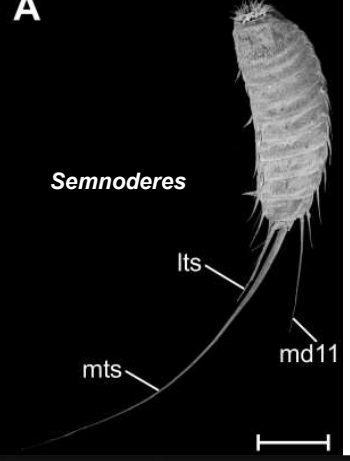
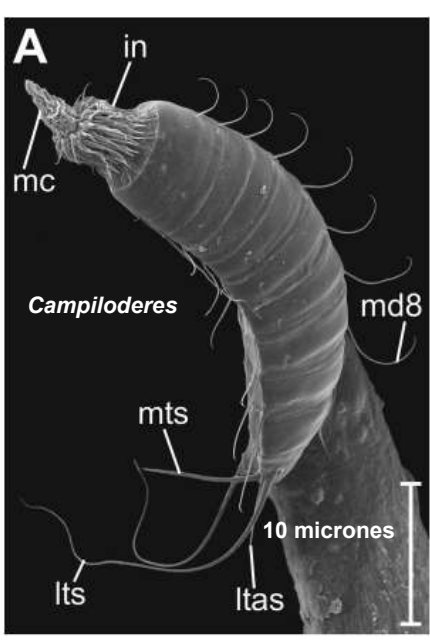
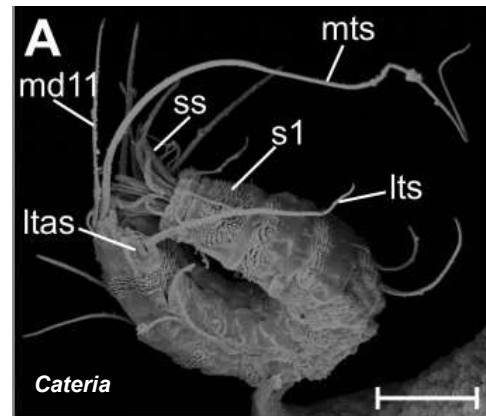


Kynorhynchus sp
(Homalorhagida)

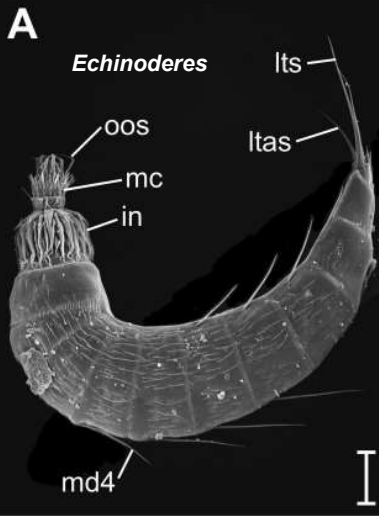


- **Cyclorhagida**

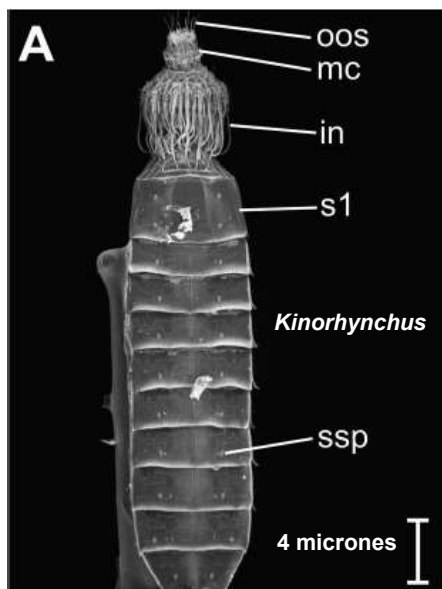
- Echinoderidae (*Echinoderes*)
- Dracoderidae (*Dracoderes*)
- Cephalorhynchidae (*Cephalorhyncha*)
- Centroderidae (*Centroderes*,
Campyloderes, *Condyloderes*)
- Antygomonidae (*Antigomonas*)
- Zekinkaderidae (*Zelinkaderes*)
- Semnoderidae (*Semnoderes*,
Sphenoderes)
- Cateriidae (*Cateria*)



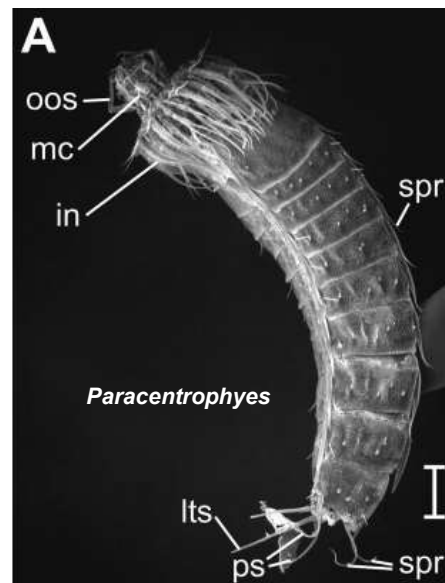
Cyclorhagida



- **Allomalorhagida**
 - **Neocentrophyidae** (*Neocentrophyes*, *Paracentrophyes*)
 - **Pycnophyidae** (*Pycnophyes*, *Kinorhynchus*)



Allomalorhagida



Biogeografía

- Los conocimientos son sesgados ya que dependen de la estrategia de muestreo de investigadores...
- 77% (aprox 420 sitios) de especies identificadas corresponden a profundidades menores a los 100m
- 13% a los 100-500m
- 2% 500-1000m
- 3% >1000m
- 5% no se sabe localidad de colecta

Biogeografía

a

- Plataforma continental: Mar del Norte, Mediterráneo y Mar Negro y costas de Norteamérica

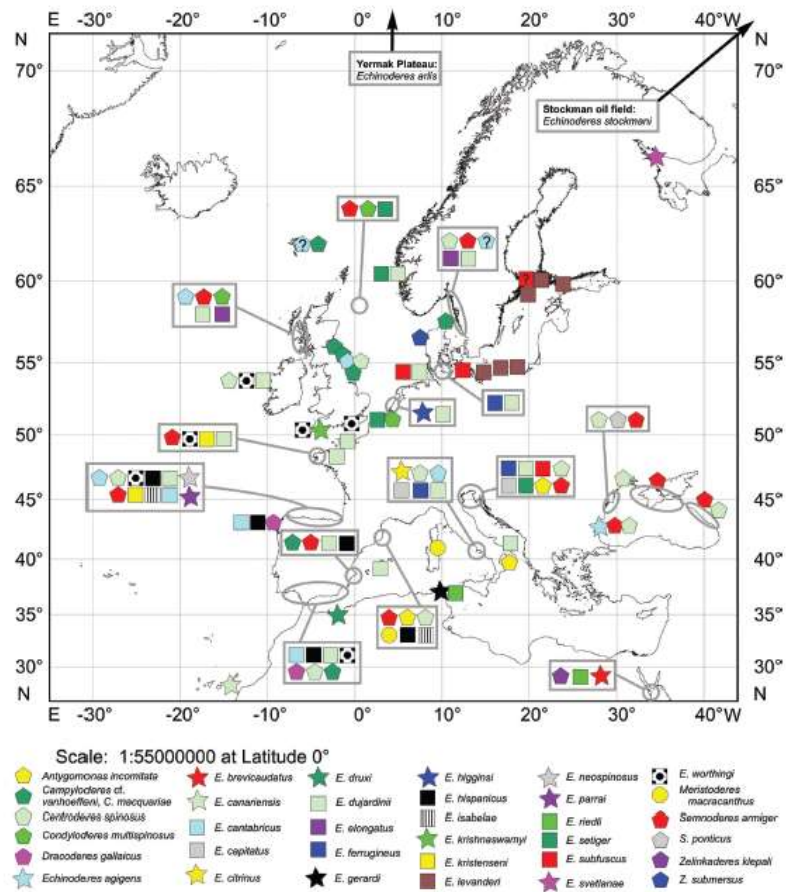


Fig. 5.6.1. Map of the distribution of European Cyclorhagida. A symbol may refer to several neighbouring localities. Symbols in a row indicate species from same site. Created by PanMap Version 0.9.6 (Diepenbroek et al. 2000). Original.

- Altamar: Sólo 5 spp descritas a profundidades mayores a los 1000m

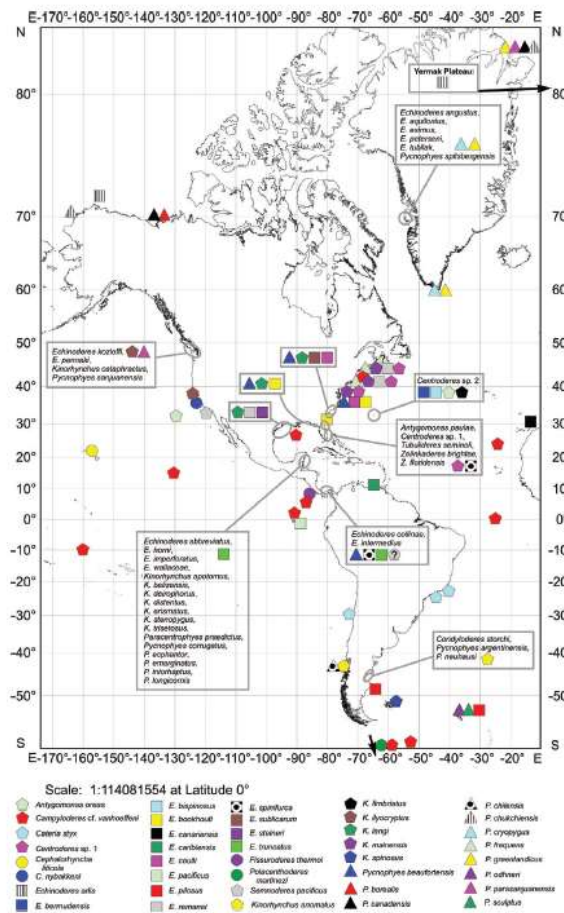
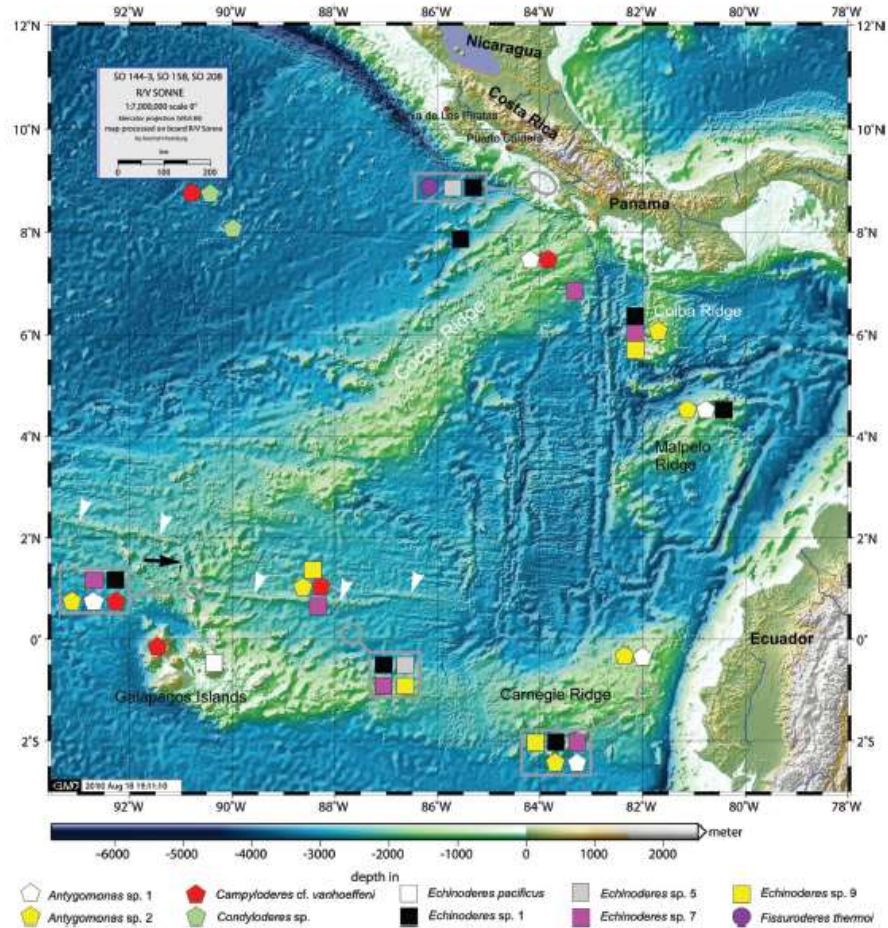


Fig. 5.6.3. Map of the distribution of Klorothrycha in the East Pacific, Atlantic, and Arctic Ocean. A symbol may refer to several neighbouring localities. Symbols in a row indicate species from same site. Created by PanMap Version 0.9.6 (Diepenbroek et al. 2000). Original.

Biogeografía

Expediciones recientes en el Océano Pacífico en latitudes de América Central y alrededor de las Islas Galápagos revelaron la existencia de 20 spp aún no descritas.



Ecología

- Los Kinorhyncha representan entre el 1-8% de la meiofauna (fauna asociada a sustrato arenoso marino) en una determinada localidad
- Pero puede variar entre 0.1%-15% excepcionalmente
- Gralmente no constituyen la fauna dominante, pero en algunas comunidades son el tercer grupo en dominancia luego de los nematodos y copépodos
- Suelen ser más abundantes en la plataforma continental que en altamar
- Dentro de sustrato arenoso ocupan las capas superiores, nunca por debajo de los 2cm

Conservación

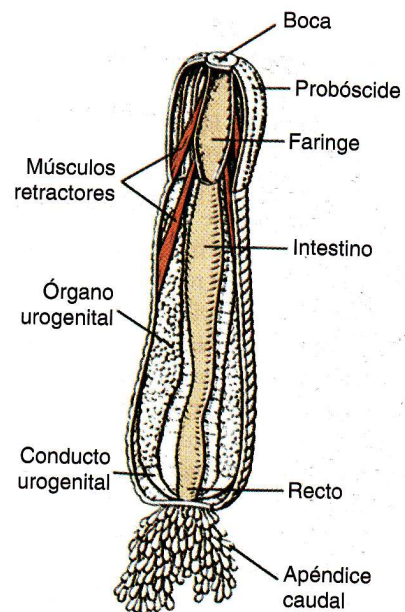
- **Gralmente su abundancia se ve afectada por presencia de metales pesados en el agua, petróleo, fertilizantes y contaminación orgánica en experimentos de cría de bivalvos y langostinos**



Priapulida (17 especies, 11 fósiles)

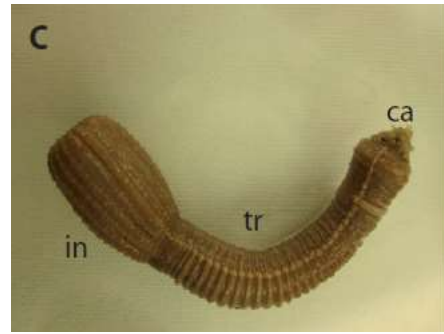
Los priapulidos son gusanos marinos excavadores. Cavity del cuerpo con amebocitos y en ciertas spp con "eritrocitos" con pigmento respiratorio hemeritina

- **Las primeras especies descubiertas eran de gran tamaño. Mayoría miden 12-15 cm, pero hay de hasta 39 cm.**
- **Marinos, principalmente en aguas frías de ambos Hemisferios.**
- **A mediados siglo XX se descubren los "micropriapulidos" en aguas profundas de trópicos y subtrópicos (10 spp conocidas).**
- **Miden unos pocos mm. (*Halypructus higginsii*, es la más grande de 400mm)**



- Viven en el fango y arena del fondo, desde la zona intermareal hasta varios miles de metros de profundidad o en aguas tropicales poco profundas.
- Cuerpo: introverto o probóscide, tronco tubular, y uno o dos apéndices caudales (respir. y quimiorrec.).
- Introverto eversible con espinas tipo "gancho" (escálidas) que rodean la boca (f. sensorial y locomotora).
- Excavadores, viven medio enterrados con la boca hacia arriba.
- Predan invertebrados blandos, que capturan con su faringe eversible; hay detritívoros.
- Poseen una cutícula quitinosa que mudan periódicamente. SN alrededor faringe y cordón ventral.
- Dioicos
- Presencia de larva con "loriga"

Adulto



Larva

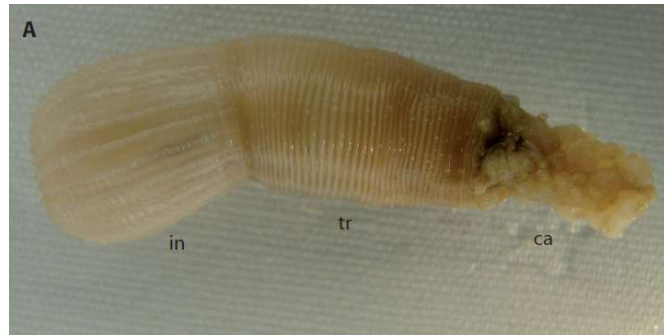
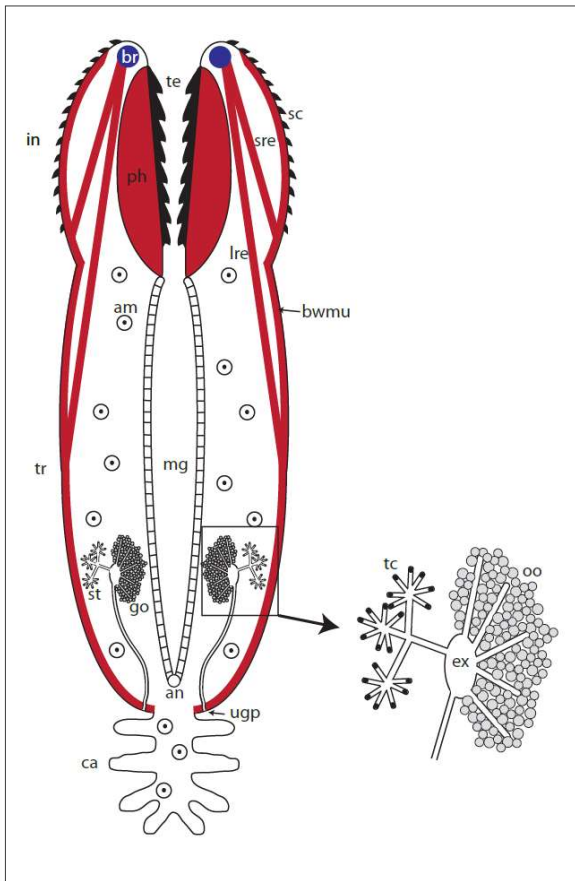
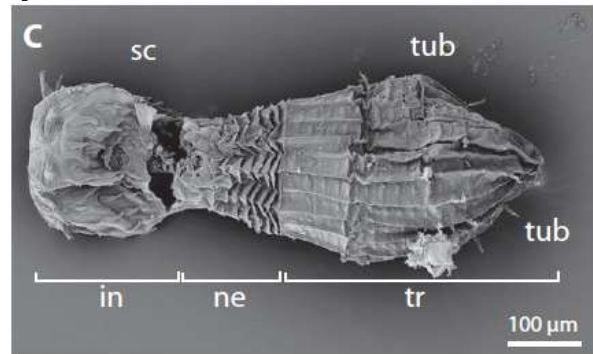
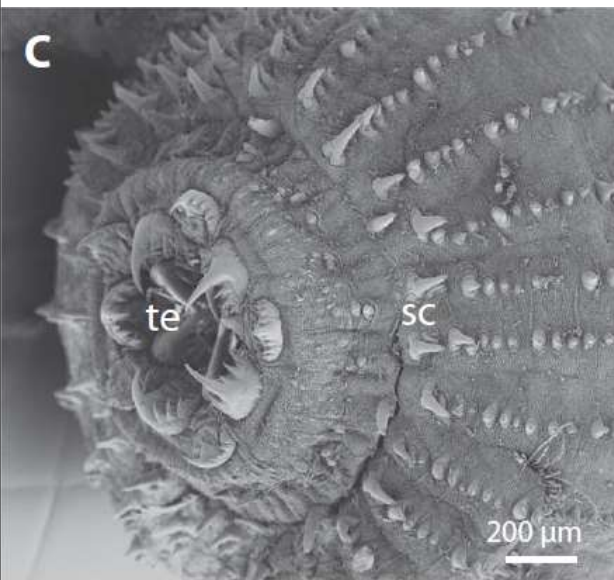


Figure 3. A priapulid in the process of emerging from its shed exuvia. Note: The shed cuticle that previously covered the proboscis is draped over the ruler.

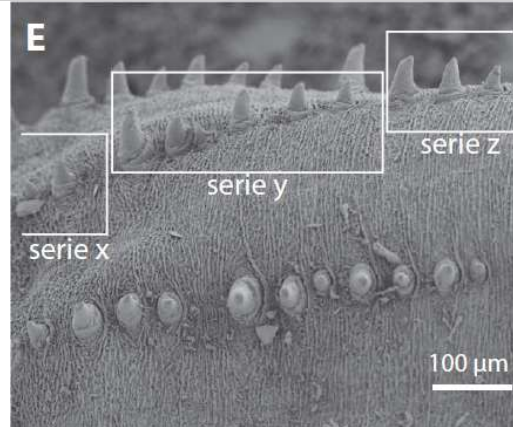
Fig. 4.1.4. Schematic representation of the body organization of priapulids, based on the genus *Priapulidus*. Urogenital structures are magnified (to the right). Musculature in red, nervous system in blue. am = amoebocytes, an = anus, br = brain, bwmu = body wall musculature, ca = caudal appendage, ex = excretory sack, go = gonads, in = introvert, lre = long retractors, mg = midgut, oo = oocytes, ph = pharynx, sc = scalids, sre = short retractors, st = solenocyte tree, tc = terminal cells, te = pharyngeal teeth, tr = trunk, ugp = urogenital pore. Representation of urogenital system based on Fig. 11.5 in Adrianov & Malakhov (1996a).

Autoapomorfías de Priapulida (Lemburg 1999)

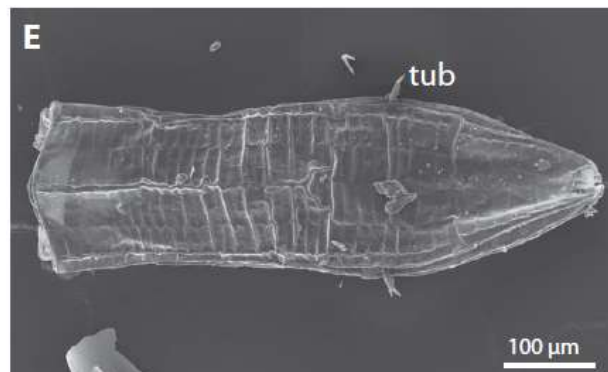
- Escáldas en 25 filas longitudinales, compuestas de anillos 8+8+9
- Faringe con dientes agrupados en 5 (pentágonos) en forma de cúspide
- Larva con túbulos en loriga
- Sistema urogenital
- Eritrocitos con hemocianina



Faringe con dientes agrupados en 5 (pentágonos) en forma de cúspide



Escáldas en 25 filas longitudinales, compuestas de anillos 8+8+9

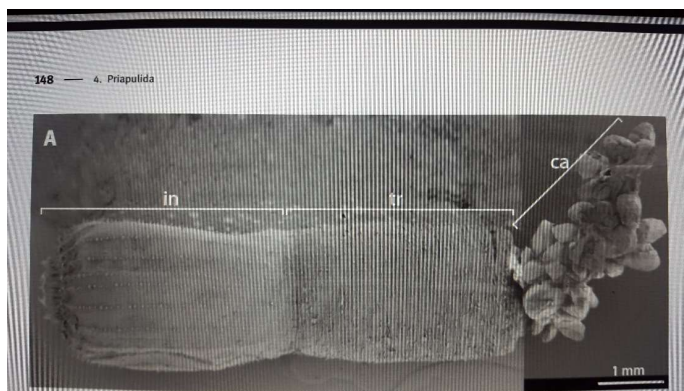


Larva con túbulos en loriga

Priapulidos macroscópicos

Flia Priapulidae:

- Priapul* (3 spp)
- Halicryptus* (2 spp)
- Priapulopsis* (3 spp)
- Acanthopriapul* (1 sp)

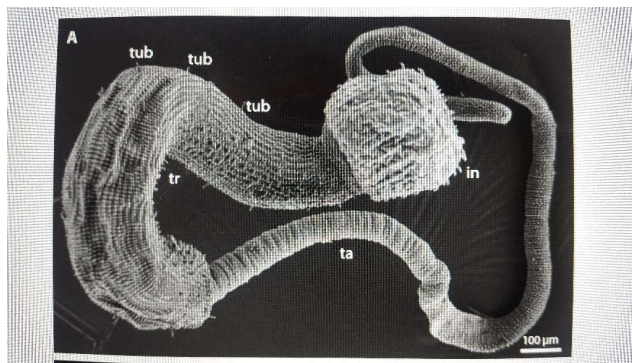


Priapulidos microscópicos

Flia Tubiluchidae: (< 5mm)

(en sedimentos de aguas somerastropicales, apéndice caudal vermiforme y muscular)

- Tubiluchus* (7 spp)
- Meiopriapul* (1 sp)



Flia Maccabeidae: (<3mm)

(sin ap. caudal, parte posterior de tronco extensible y movable, xa excavar).

Mar Mediterráneo y Océano Índico.

- Maccabeus* (2 spp)

Tab. 1. Comparison of characters in the three species of the genus *Priapul*, after Adrianov & Malakhov (1996a,b).

Character	<i>P. abyssorum</i>	<i>P. caudatus</i>	<i>P. tuberculatospinosus</i>
maximal trunk length	30 mm	200 mm	200 mm
size of teeth in 1st pentagon in relation to teeth of the 2nd pentagon	2-3 times smaller	not much smaller	smaller
size of teeth in 4th pentagon	almost equal	almost equal	two dorsal teeth larger than others
number of scalids per series	9-10	5-6	4
size relation of 2nd scalid in a series in relation to 1st scalid	much smaller	not much smaller	not much smaller
number of posterior rings with papillae	4-7	1-3	1-2
warts in posterior end	absent	numerous	numerous
presence of enlarged annuli in the posterior end	absent	1-3 enlarged annuli present	absent
tail	unsegmented, with vesicles	slightly segmented in juveniles, unsegmented with densely arranged vesicles in adults	indistinctly segmented or smooth, with vesicles or tubercles
larval lorica tubuli	bristle-like	telescopic	telescopic
location of larval tubuli on lorica	1/5 of lorica length from posterior tip	1/5-1/4 of lorica length from posterior tip	2/5-3/5 of lorica length from posterior tip

Ecología

Papel importante como predadores en sus sistemas.

Los macroscópicos buscando en los fangos marinos

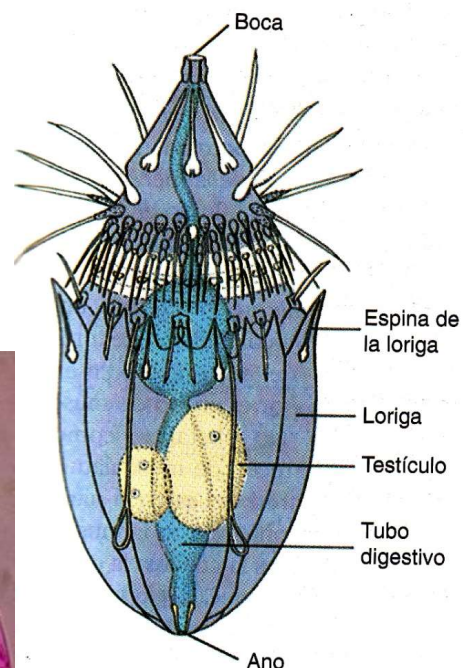
Los microscópicos, predadores eficientes de la meiofauna local

Parecen tener diferentes densidades poblaciones -> pero hay muy poca información disponible.

Phylum Loricifera (30 especies)

Los Loricíferos son pequeños animales marinos, que pueden retraerse en su lorica. Tienen escápidas con músculos y faringe suctora mioepitelial.

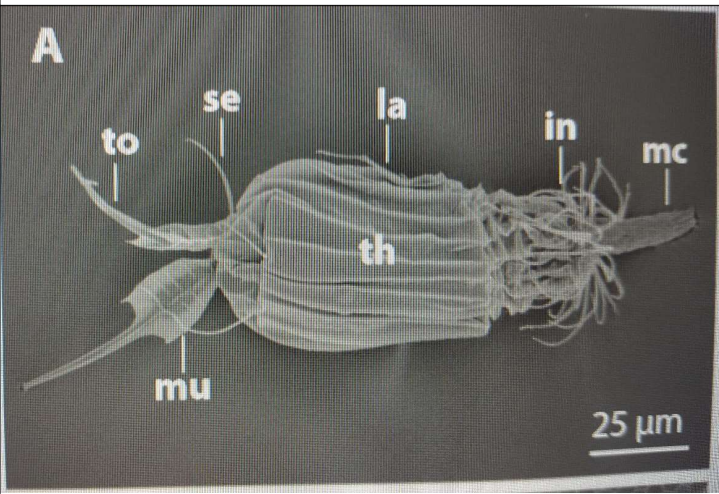
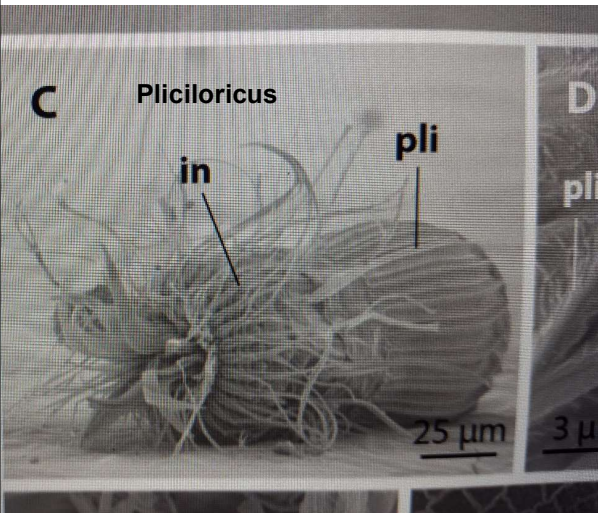
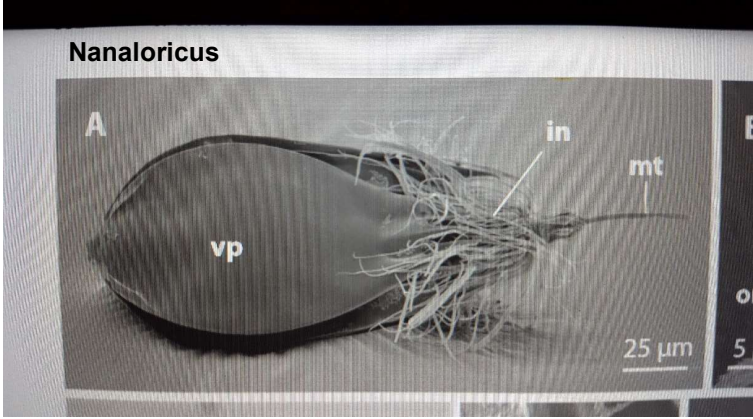
- filo descrito en 1983!
- Muy pequeños, 0.25 mm de largo.
- Poseen una lorica o cubierta protectora
- Viven entre los granos de arena del fondo marino
- Se desconoce su dieta
- Dioicos
- En algunas spp solo se conocen hembras y se creen que son partenogénicos
- Existen spp hermafroditas



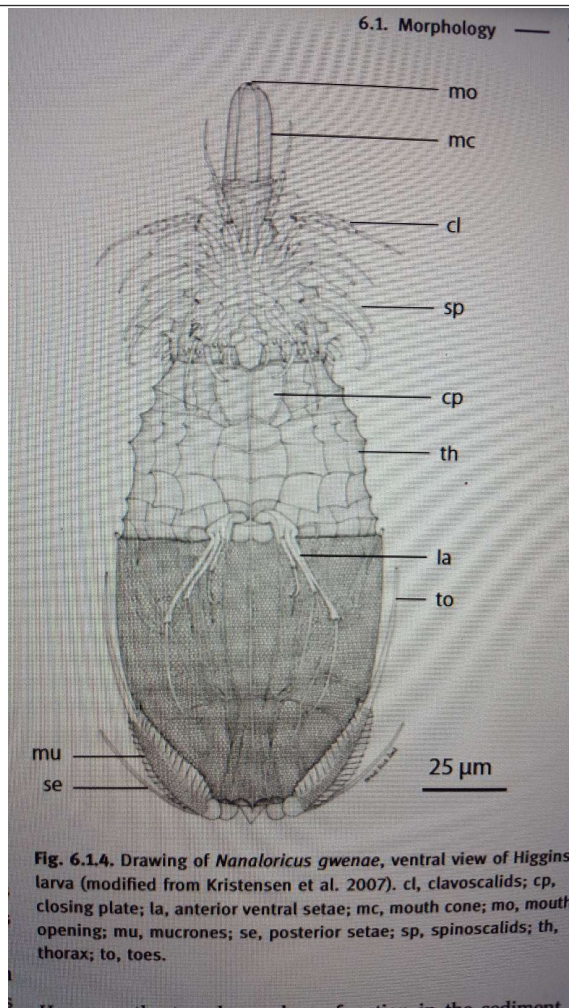
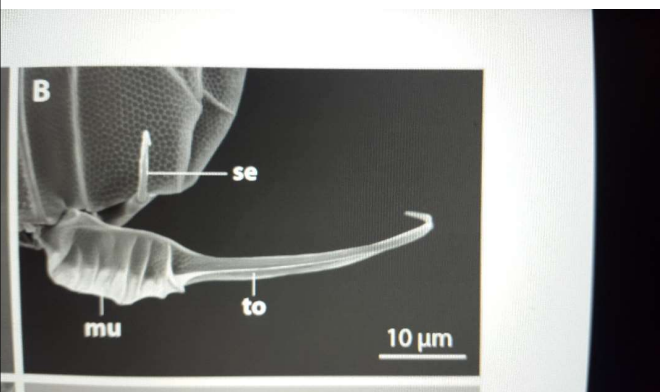
- Ciclos de vida complejos
- Existen estadio larval (larva de Higgins) que muda varias veces, luego estadio postlarval y luego adulto
- En algunas spp hay otro tipo de larva
- Debido al método de extracción “shock con agua dulce”, se conoce poco de su ecología ya que no es posible mantenerlos vivos
- Habitan diferentes ambientes marinos excepto zonas intermareales
- También se los encontró en ambientes anóxicos, en sedimentos de cuencas hipersalinas de Mediterráneo (posible relación simbiótica con bacterias).

Sistemática

- 3 familias
- Nanaloricidae (8gros, 10 spp)
 - *Armoloricus* (3 spp)
 - *Australoricus* (1 sp)
 - *Culexiregiloricus* (1 sp)
 - *Nanalaricus* (3 spp)
 - *Phoeniciloricus* (1 sp)
 - *Spinoloricus* (1 sp)
- Pliciloricidae (3 gros, 19 spp)
 - *Pliciloricus* (13 spp)
 - *Rugiloricus* (5 spp)
 - *Titaniloricus* (1 sp)
- Urnaloricidae
 - *Urnalaricus gadi* (sólo conocida por estados larvales)



Larva de Higgins de *Nanaloricus*



Ciclos de vida de Pliciloricidae

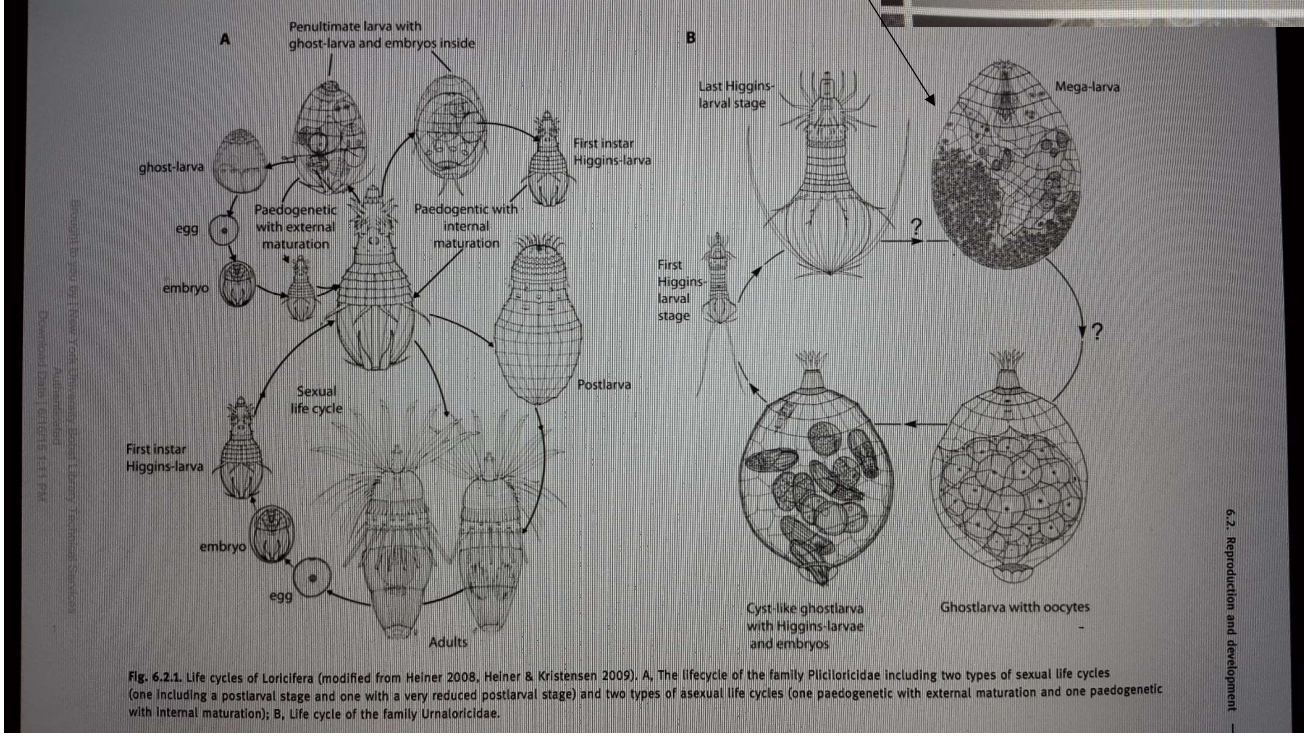
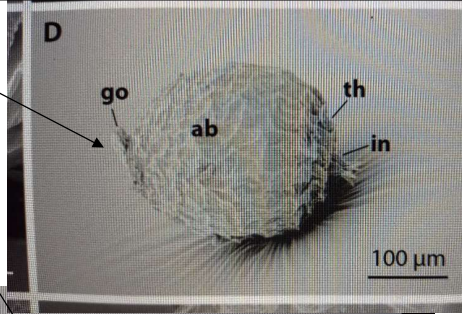


Fig. 6.2.1. Life cycles of Loricifera (modified from Heiner 2008, Heiner & Kristensen 2009). A, The life cycle of the family Pliciloricidae including two types of sexual life cycles (one including a postlarval stage and one with a very reduced postlarval stage) and two types of asexual life cycles (one paedogenetic with external maturation and one paedogenetic with internal maturation); B, Life cycle of the family Urnaloricidae.

FIN