

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNJu  
Licenciatura en Ciencias Biológicas

# ARTHROPODA

## **Equipo de Cátedra**

Dra. María Inés Zamar - Prof. Titular, Ded. Exc.\*

Dra. Eugenia Fernanda Contreras - Prof. Adjunta, Ded. Excl.\*

Dr. Mario Alfredo Linares - Jefe de Trabajos Prácticos, Ded. Exc.\*

Biól. Verónica Cecilia Hamity - Jefe de Trabajos Prácticos, Ded. SExc.\*

Dra. Graciela Gomez - Auxiliar de Primera

Lic. María Laura Fernández Salinas - Auxiliar de Primera

\*Instituto de Biología de la Altura - UNJu (Por extensión de funciones)

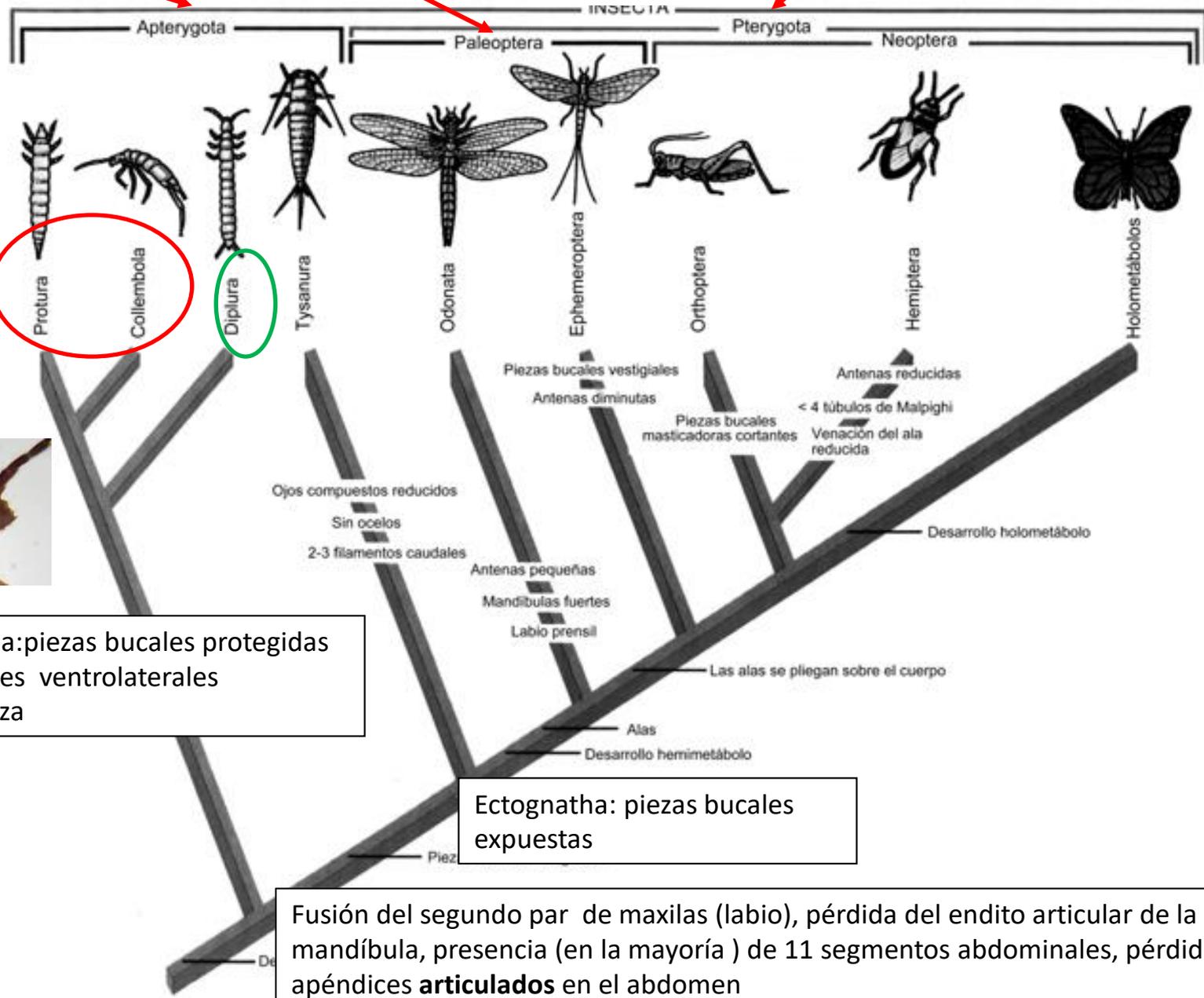
SUPERCLASE  
(O SUBPHYLUM) HEXAPODA

# CLASIFICACIÓN Y FILOGENIA DE HEXAPODA

Brauer (1885), estableció la primera clasificación moderna de Hexapoda.

Desde 1885 al presente: los sistemas de clasificación están de acuerdo o discrepan en las agrupaciones de los órdenes y en las diferentes categorías taxonómicas utilizadas (Superclase, Clase)

# HEXAPODA



Entognatha: piezas bucales protegidas por pliegues ventrolaterales de la cabeza

Ectognatha: piezas bucales expuestas

Fusión del segundo par de maxilas (labio), pérdida del endito articular de la mandíbula, presencia (en la mayoría) de 11 segmentos abdominales, pérdida de apéndices **articulados** en el abdomen

❖ Apterygota

➤ Collembola

➤ Protura

➤ Diplura

➤ Microcoryphia  
o Archaeognatha

➤ Zygentoma

❖ Pterygota



Entognatha



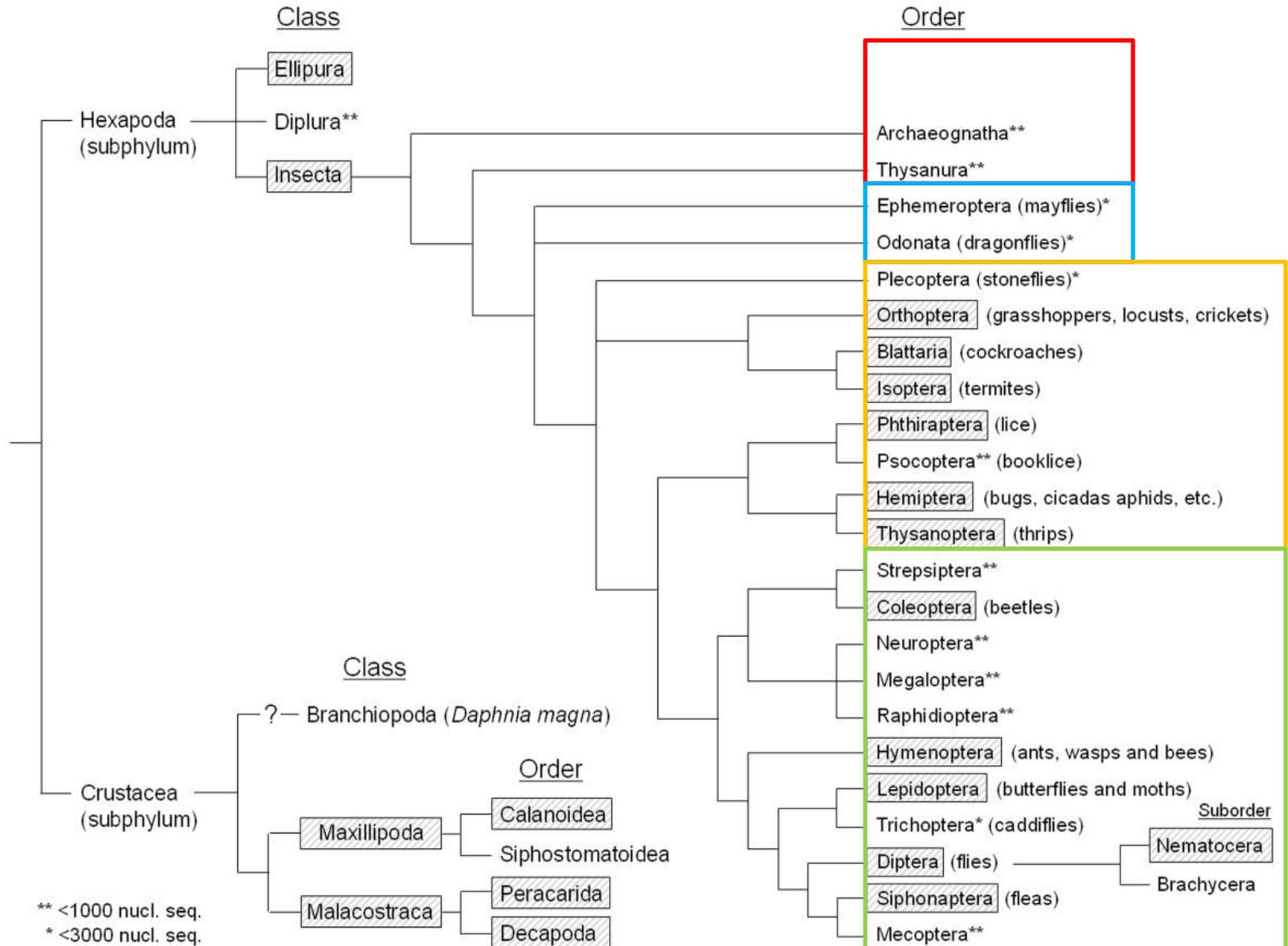
Ectognatha  
(Insecta s.s.)

Monocondylia

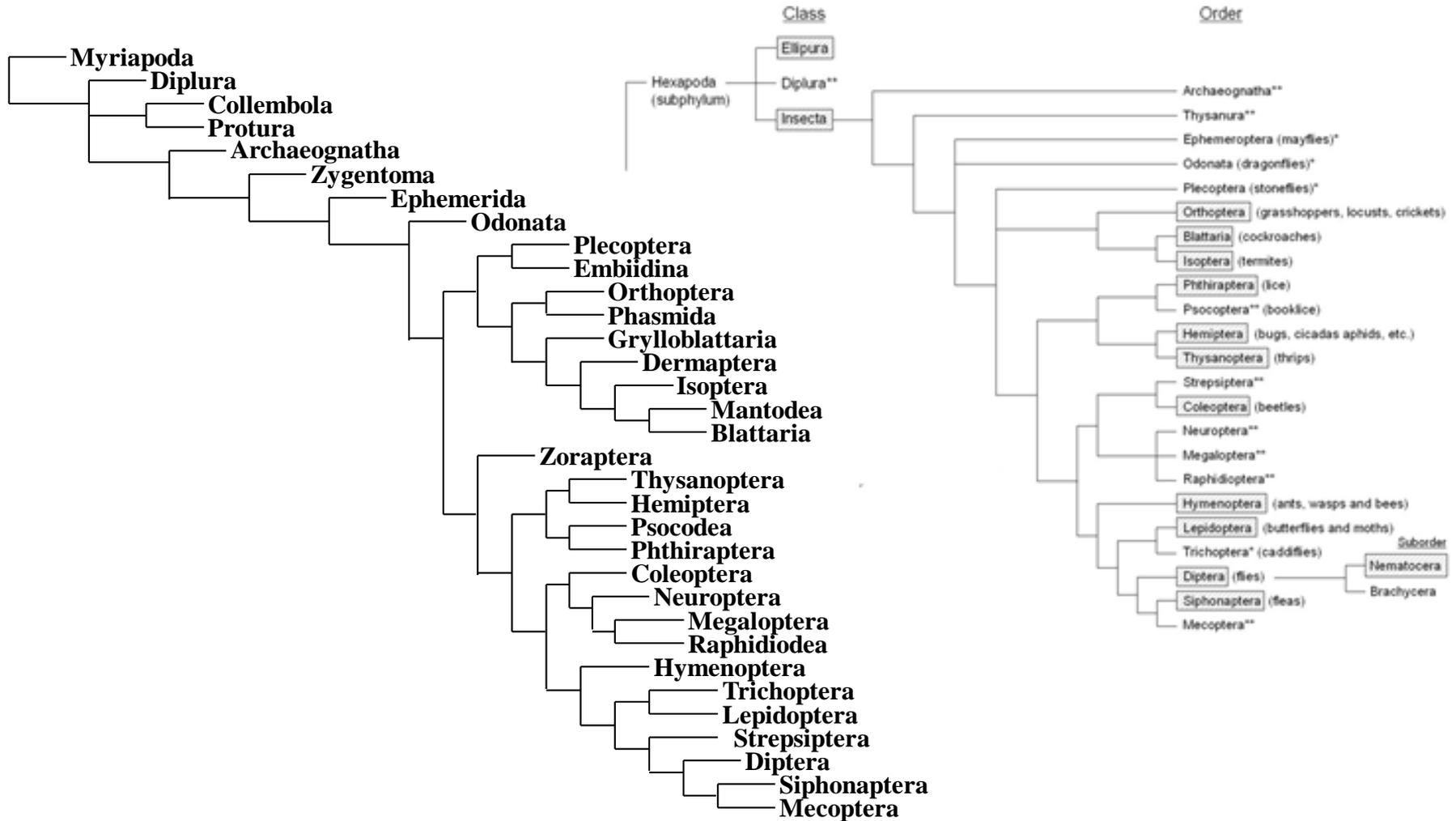
Dicondylia

Thysanura

# HIPÓTESIS PANCRUSTACEA



# HIPÓTESIS ATELOCERATA



**Relaciones de los Hexápodos basadas en caracteres morfológicos, según WHEELER et al., 1999**

# “Apterygota”

## Caracteres comunes

- Carecen de alas
- Presentan apéndices abdominales
- Metamorfosis: ausente o poco aparente
- Transferencia indirecta del esperma.

### **APTERYGOTA - ENTOGNATHA**

- Collembola, Protura, Diplura
- Piezas bucales protegidas por un repliegue ventrolateral
- Sin ojos compuestos.

### **APTERYGOTA - ECTOGNATHA**

- Archaeognatha (o Microcoryphia), Zygentoma
- Piezas bucales expuestas
- Con ojos compuestos

# "APTERYGOTA" -

- **CLASE ENTOGNATHA**

[https://www.researchgate.net/publication/283571530\\_PROTURA\\_DIPLURA\\_MICROCORYPHIA\\_y\\_ZYGENTOMA](https://www.researchgate.net/publication/283571530_PROTURA_DIPLURA_MICROCORYPHIA_y_ZYGENTOMA)

**Orden Protura**

**Orden Collembola**

Suborden Arthropleona

Superfamilia Hypogastruroidea

Familia Onychiuridae

Familia Hypogastruridae

Superfamilia Entomobryoidea

Familia Isotomidae

Familia Entomobryidae

Suborden Symphypleona

Familia Sminthuridae

**Orden Diplura**

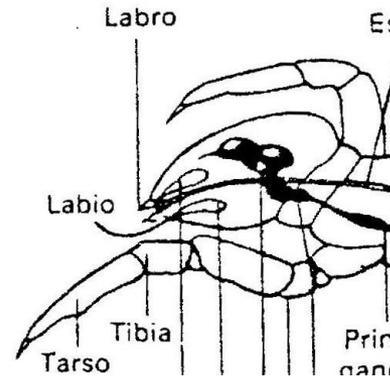
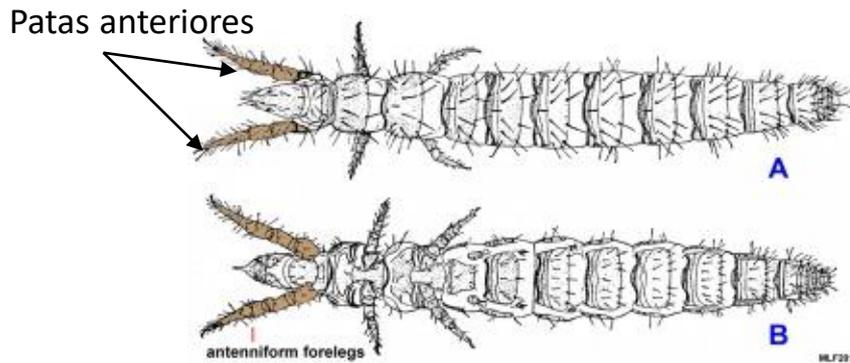
# ORDEN PROTURA Silvestri, 1907

- **Tamaño:** pequeños; 0,5 a 2, 5 mm de longitud.
- **Hábitat:** edáficos, entre las hojas muertas; sobre líquenes y musgos. **Condiciones para la vida:** cierta humedad (son raros en ambientes secos).
- **Distribución:** amplia.
- **Color del cuerpo:** poco o nada coloreados.
- **Alimentación:** materia orgánica en descomposición, hifas de hongos
- **Número de especies descritas: 200**

<https://www.youtube.com/watch?v=OEO83X3w55c>



**CABEZA:** cónica, prognata; **sin antenas, sin ocelos**. Con pseudocelos laterodorsales  
Aparato bucal: **picador suctor**; mandíbulas y maxilas estiliformes. Labio alargado.



**TÓRAX:** Protórax: corto; **patas no locomotoras**; mantenidas hacia adelante, actuarían como órganos sensoriales  
Segundo y tercer par de patas : largos; tarsos unisegmentados y con una uña.

**ABDOMEN:** 8 segmentos, en recién nacidos (**anamorfosis**); adultos: 11 segmentos más el telson.

Los tres primeros segmentos con apéndices muy cortos; sin cercos.

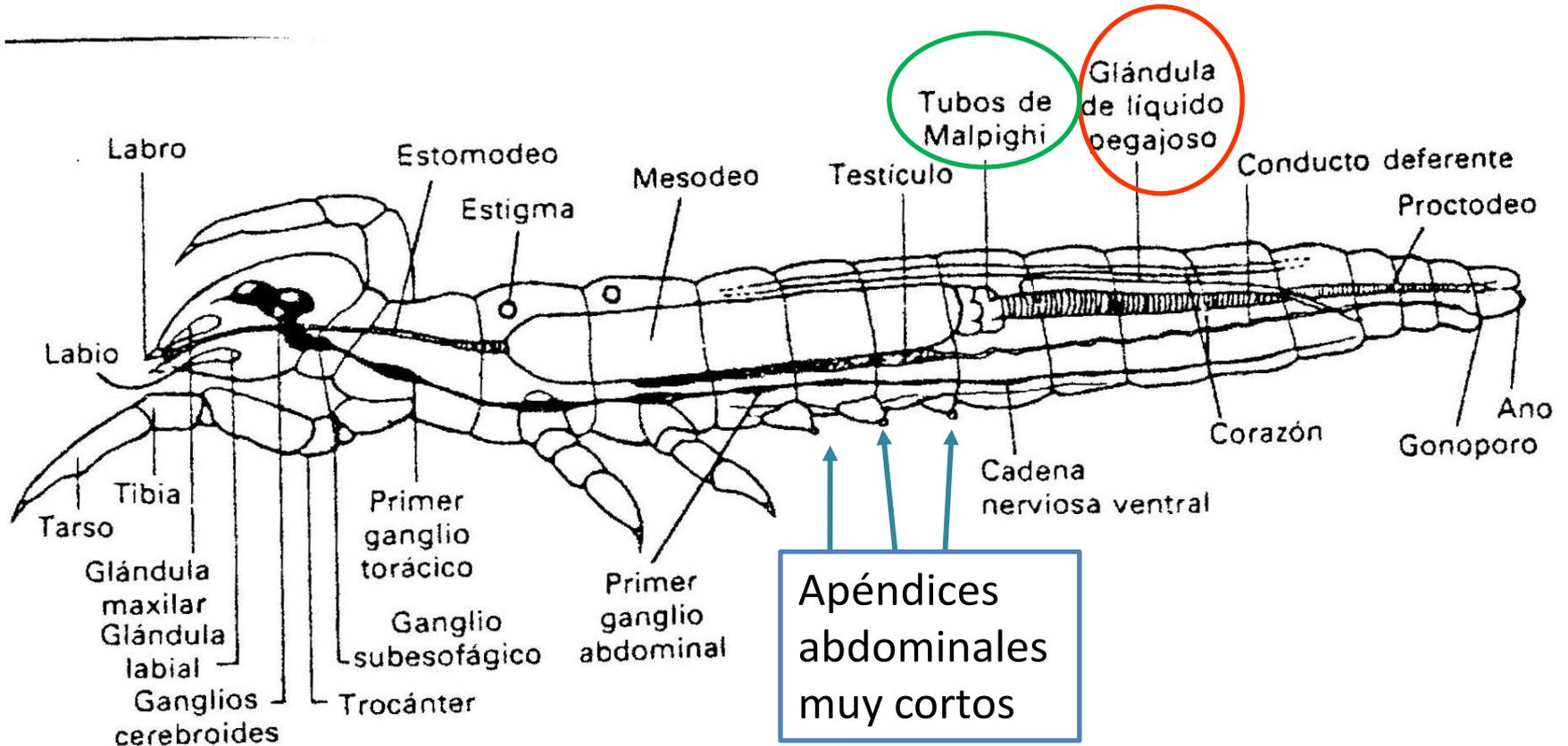
**Segmento 8:** **se abren los orificios de las glándulas gomosas**. Cuando el proturo es molestado orienta el abdomen hacia el agresor y expulsa el líquido pegajoso.

**RESPIRACIÓN:** **tegumentaria**, excepto en dos familias que poseen tráqueas no anastomosadas.

**REPRODUCCIÓN:** dioicos.

**DESARROLLO:** anamórfico. En estados adulto dejan de mudar.

# ORDEN PROTURA



## ORDEN COLLEMBOLA Lubbock, 1862



- **Tamaño:** pequeños, no superan el mm de longitud (máximo: 10 mm).
- **Hábitat:** suelo, en la materia vegetal en descomposición, estiércol, entre la hierba, debajo de la corteza de los árboles. Algunas especies viven en los nidos de hormigas y termitas. Algunas son acuáticas, se las encuentra sobre la superficie del agua dulce, varias son litorales o marinas (*Amurida maritima*). Otras son cavernícolas. **Video para generalidades:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=B9z7E4hIihU>
- **Condiciones para la vida:** cierta humedad (son raros en ambientes secos). Puede haber 200 millones por ha.
- **Distribución:** mundial, incluida la Antártida.
- **Color del cuerpo:** negro azulado uniforme, verde, amarillento, con manchas irregulares más oscuras, blanco, rojo brillante.
- **Alimentación:** saprófagos, fitófagos, polenófagos, fungívoros
- **Número de especies descritas:** 6000
- **Registro fósil:** Devónico reciente. Fósil más antiguo es de *Rhyniella praecursor* Hirst y Maulik desde el Devónico Medio de Escocia (400 millones de años).
- **Collembola:** el nombre hace referencia al **tubo ventral o colóforo**.  
[https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/esta-criatura-fantasma-ha-sobrevivido-a-mas-30-glaciaciones\\_15866](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/esta-criatura-fantasma-ha-sobrevivido-a-mas-30-glaciaciones_15866)

**Cabeza:** prognata o hipognata

**Aparato bucal:** masticador.

**Mdbs:** monocóndilas

**Neanuridae** fitófagos,  
con maxilas y mandíbulas  
estiliformes para  
picar y chupar.

**Antenas:** longitud variable; los 3  
primeros llevan musculatura.

**Ocelos:** no más de 8 ocelos; a  
cada lado de la cabeza, detrás  
de las antenas.

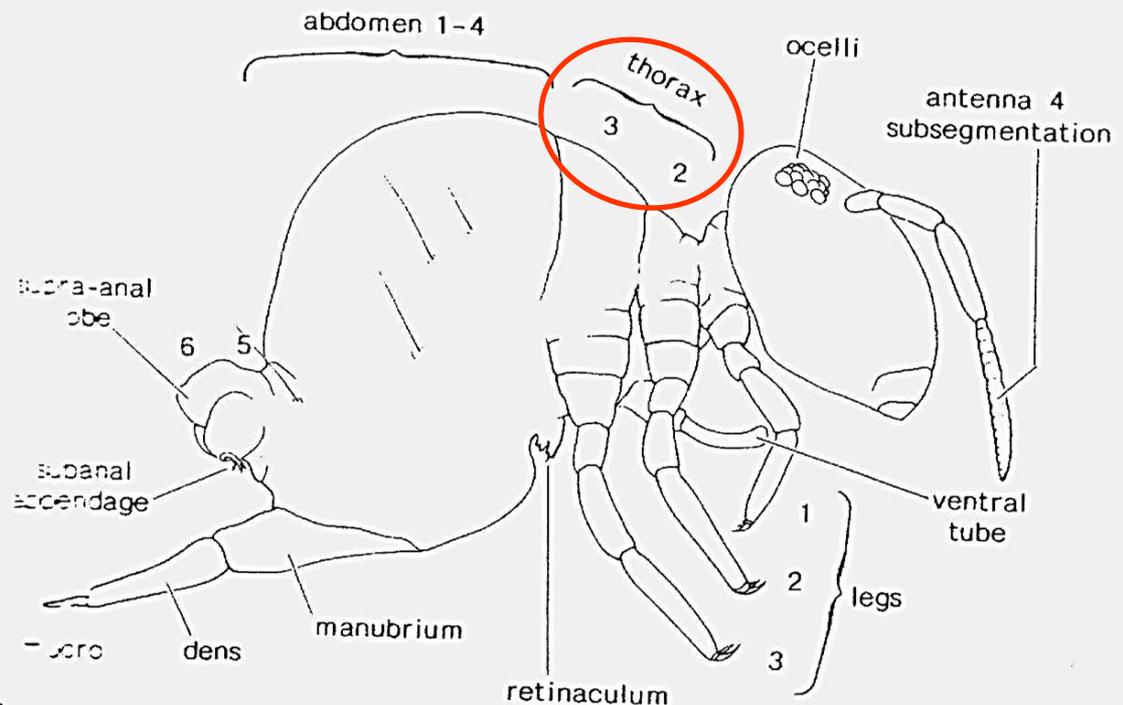
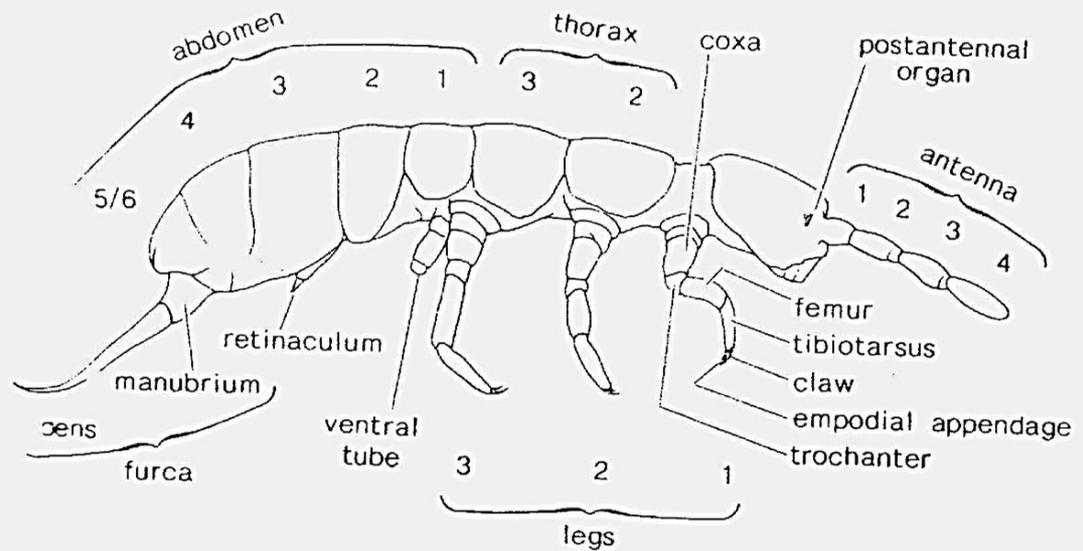
**Patas:** sin tarsos diferenciados.

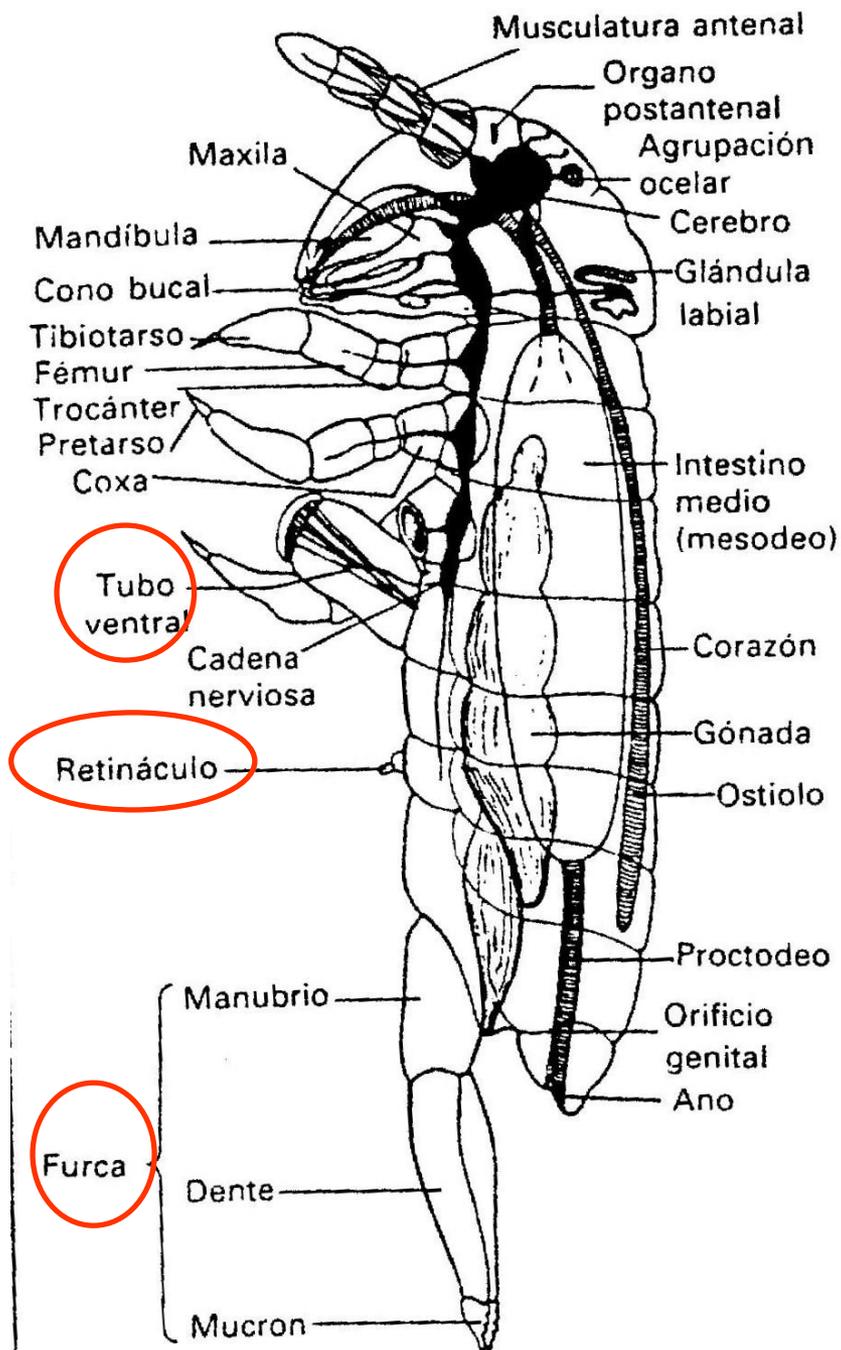
Tibia-tarso, termina en dos uñas  
(uña y empodio)

**Trocánter:** con órgano  
trocanteral ( grupo de setas)

**Abdomen:** 6 segmentos: en el  
1º ( el colóforo), en el 3º (   
retináculo) y en el 4º (furca)

**Sin genitalia externa**





**COLÓFORO:** tubo del primer urito; con un par de vesículas retráctiles. La cavidad del tubo se comunica con la del cuerpo.

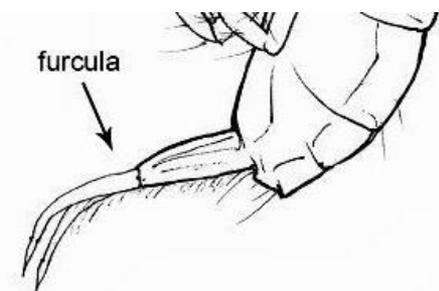
Función: absorción de agua, respiración, osmorregulación, adhesión.

**RETINÁCULO:** en el tercer urito; se unen basalmente en el corpus; distalmente están libres.

Función: retener la furca en reposo.

**FURCA o fúrcula:** cuarto urito: parte basal se llama manubrio, sostiene dos brazos que llevan uñas o mucros dentados. En algunas especies puede faltar.

Función: salto. Extensión debida a una inyección de hemolinfa



Furca y capacidad de salto y

<https://www.youtube.com/watch?v=Qu01EUeE5PM>

## Desarrollo post-embrionario y biología

Transferencia de esperma: indirecta. El macho deja los espermatozoides en el suelo y la hembra los incorpora en su tracto reproductor.

**Huevos** : lisos y esféricos, se depositan en grupos reducidos.

**Nº de mudas**: 5-8 antes de alcanzar el tamaño máximo.

**Ciclo de vida**: dura aproximadamente hasta dos meses

### Importancia

- Componente principal en la fauna del suelo. Algunas especies degradan la materia orgánica hasta convertirla en humus.
- Sus** rasgos cualitativos y cuantitativos pueden caracterizar suelos, por ej. los terrenos apropiados para la viticultura están dominados por colémbolos.

Cría de colémbolos:<https://www.zootecniadomestica.com/cultivo-de-colembolos/>

<http://www.collembola.org/index.html>

Sistemática a nivel de familia extraída de Insectos de Australia

## ORDEN COLLEMBOLA

**SUBORDEN ARTHROPLEONA:** cuerpo alargado; casi todos los metámeros del cuerpo, visibles. Cabeza: casi siempre prognata. Sin tráqueas (excepto *Actaletes*)

**Superfamilia Poduroidea:** **Protórax bien desarrollado**, tergo con setas; **segmentos del cuerpo de longitud similar**.

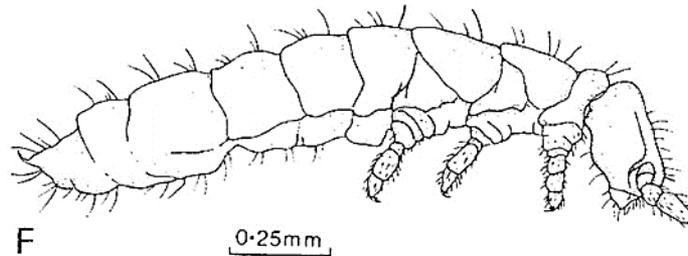
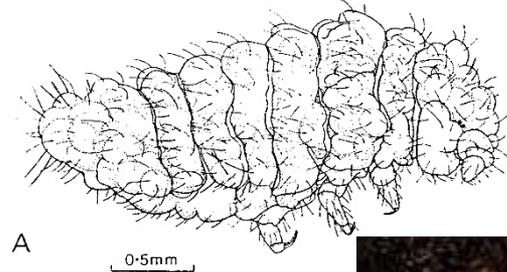
### Neanuridae

Metatórax con microsensilias; antenas más o menos cilíndricas; **furca muchas veces ausente**.

### Onichiuridae

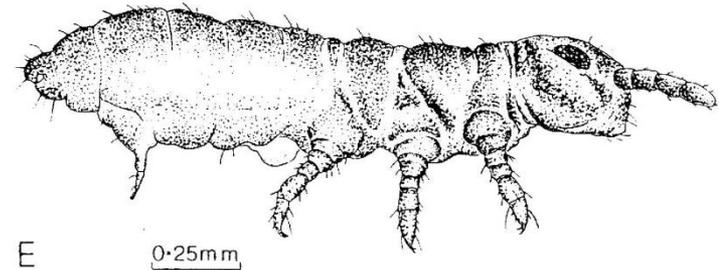
*Pseudocelli* presentes; furca ausente. Formas de color amarillo o blancas

*Onichiurus armatus*:  
daña a las raíces de plantas.



**Hypogastruridae:** protórax bien desarrollado, tergo con setas; segmentos del cuerpo de longitud similar. carecen de *pseudocelli*; algunas especies carecen de *furca*. Color: oscuro, aunque hay formas de colores claros. Ej.

*Hypogastrura*: con especies en ambientes variados. Ej. *H. armata*: se encuentra en la nieve.



Superfamilia Entomobryoidea: **protórax no diferenciado**;  
segmento **abdominal IV más largo que el III**. Apéndices largos;

**Isotomidae**: cuerpo con setas, sin escamas; segmentos abdominales 3 y 4 , más o menos iguales; patas sin órgano trocanteral; furca generalmente reducida.

*Folsomia*: *varias especies en jardines y macetas*.



*Isotomurus palustris*: en márgenes de estanques y lugares húmedos.

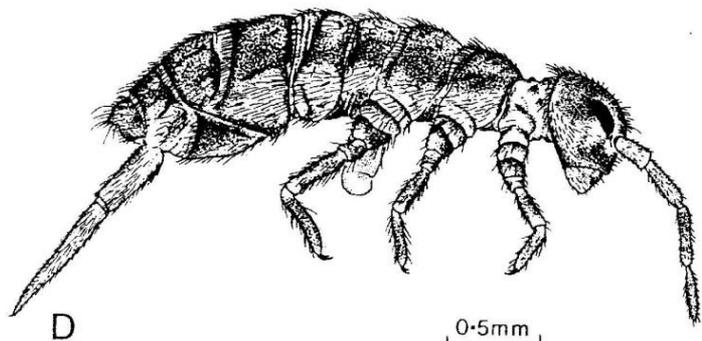
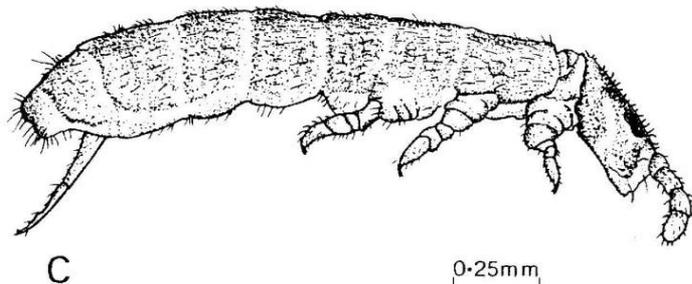
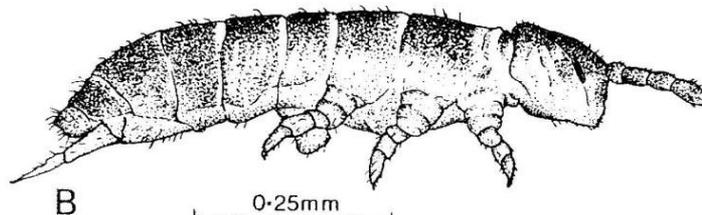
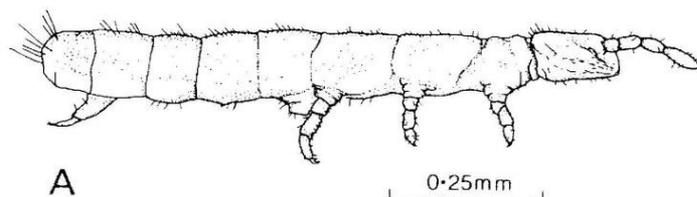


Fig. 11.6 Isotomidae: A, *Isotomodès* sp.; B, *Proisotoma brisbanensis*; C, *Folsomides* sp.; D, *Acanthomurus* sp.

[J. Thurmer]

**Superfamilia Entomobryoidea: protórax no diferenciado.**

Apéndices largos; **segmento abdominal IV más largo que el III.**

**Entomobryidae:** cuerpo con escamas; antenas largas; patas posteriores con órgano trocanteral; furca bien desarrollada. Dente curvado o derecho, elongado, angosto y anulado; mucrón como gancho, con uno o dos dientes y generalmente con una espina corta.

Abundantes en la hojarasca; algunas mirmecófilas.

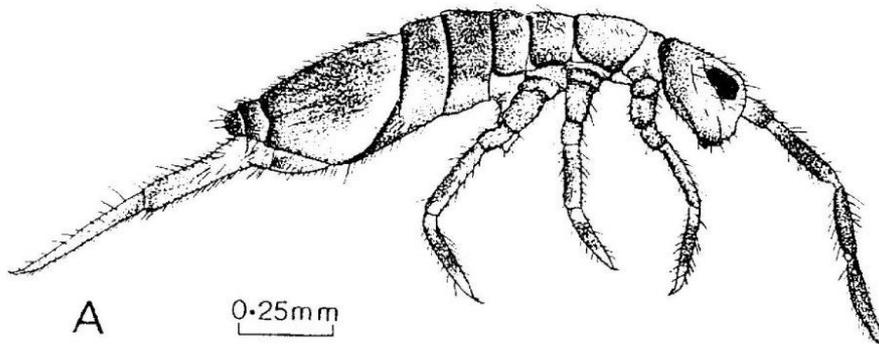
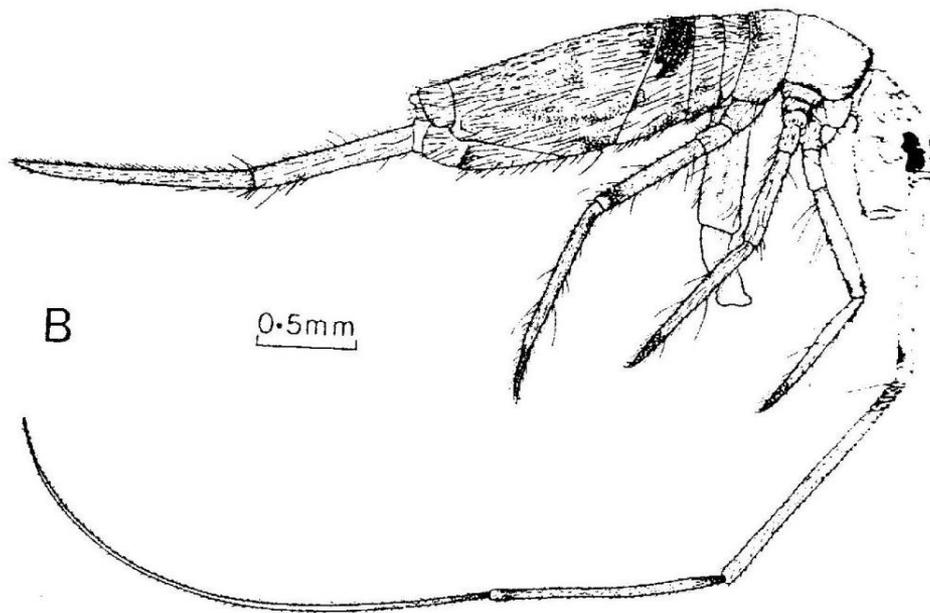


Figure 1. *Seira mendonzea* sp. nov. Habitus of a preserved specimen.

**Superfamilia Entomobryoidea:** protórax no diferenciado.

**Apéndices largos; segmento abdominal IV más largo que el III.**

**Paronellidae:** setas aserradas, cortas y largas; escamas, generalmente presentes; dente derecho, fuerte, nunca delgado o anulado; mucrón no en gancho, sin flecos, generalmente con más de dos dientes. Ocelos presentes. Formas pigmentadas



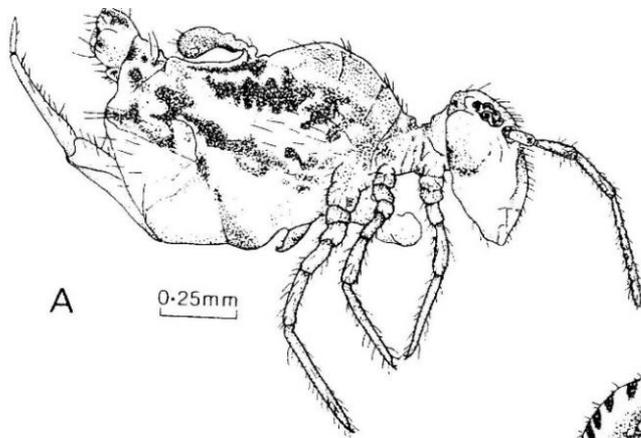
**SUBORDEN SYMPHYPLEONA:** cuerpo globoso. Tórax fusionado a los cuatro primeros segmentos abdominales. Cabeza: **hipognata**. Pueden tener tráqueas.

**Familia Sminthuridae:** antenas al menos tan largas como la cabeza, más o menos geniculadas; agrupación ocelar bien desarrollada y pigmentada. Especies generalmente epigeas.

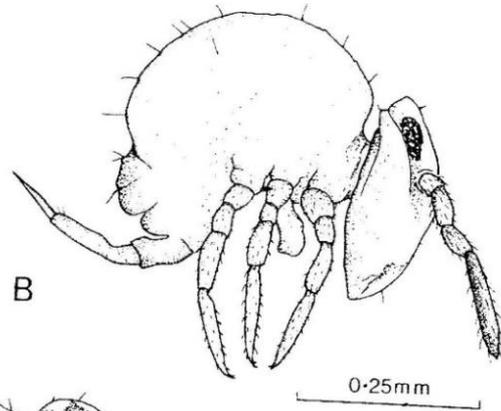
*Sminthurides aquaticus:* vive en la superficie de los estanques; se alimenta de las lentejas de agua (*Lemna*).

*Sminthurus viridis:* causa daños a los cultivos de alfalfa y otras leguminosas



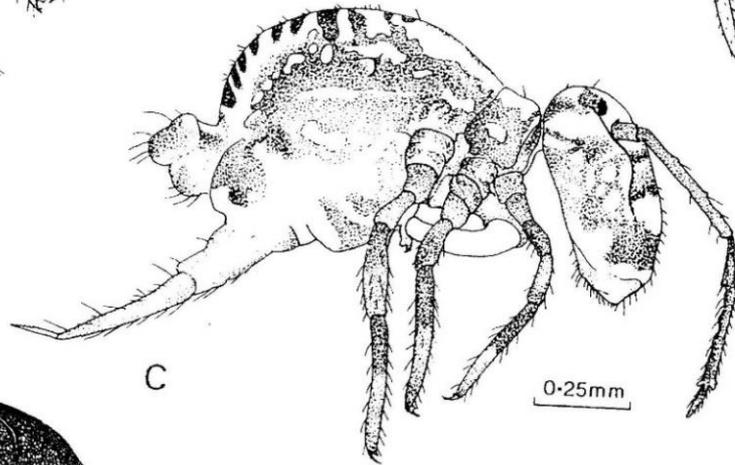


A 0.25mm



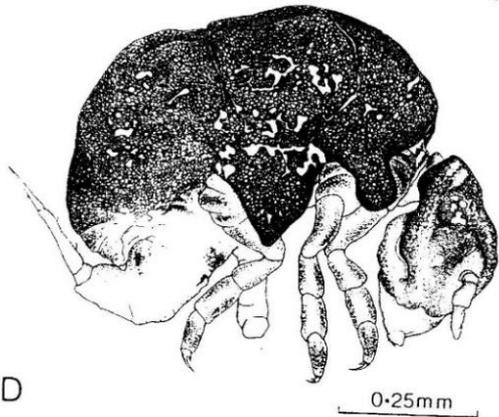
B

0.25mm



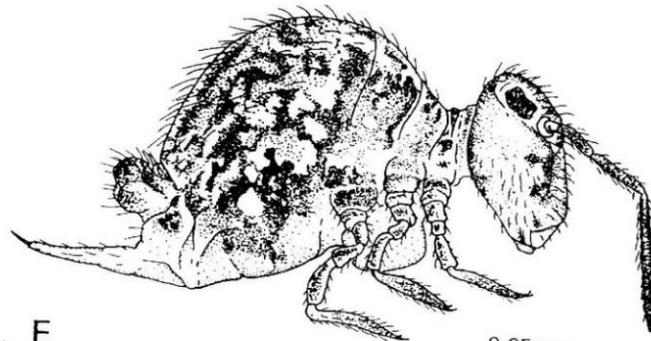
C

0.25mm



D

0.25mm



E

0.25mm

Fig. 11.8 A, *Corynephoria* sp., Sminthuridae; B, *Sphaeridia* sp., Sminthuridae; C, *Dicyrtoma* sp., Dicyrtomidae; D, *Neelides* sp., Neelidae; E, *Katianna* sp., Sminthuridae.

[J. Thurmert]

# CLASE DIPLURA Silvestri, 1907

<https://www.youtube.com/watch?v=83E3UGChPAE>

- **Tamaño:** pequeños; menor a 1 cm
- **Hábitat:** edáficos, entre la hojarasca, algunos cavernícolas, mirmecófilos y termitófilos
- **Condiciones para la vida:** cierta humedad; Japigidae más xerófilos que los Campodeidae.
- **Distribución:** amplia, en regiones templadas y cálidas.
- **Color del cuerpo:** poco o nada coloreados.
- **Alimentación:** Campodeidae: omnívoros; Japigidae: depredadores de ácaros, sínfilos, colémbolos, larvas de coleópteros
- **Número de especies descritas: 200**



## Suborden Rhabdura

Con cercos multisegmentados.

Familia Capodeidae



**Cabeza:** prognata; aparato bucal masticador; antenas, monoliformes o filiformes.

**Tórax:** segmentos similares entre sí; patas caminadores, tarsos unisegmentados, con 1 o 2 uñas.

**Abdomen:** 11 segmentos; con estilos y vesículas exértiles. Cercos: dos.

**Respiración:** traqueal.

**Excreción:** tubos de Malpighi papiliformes.

**Transferencia del esperma:** por espermátóforos.

## Suborden Dicellurata:

Con cercos unisegmentados

Familia Japigidae



# CLASE INSECTA

## “ECTOGNATHA - APTERYGOTA”



# Orden Archaeognatha

(=Microcoryphia)



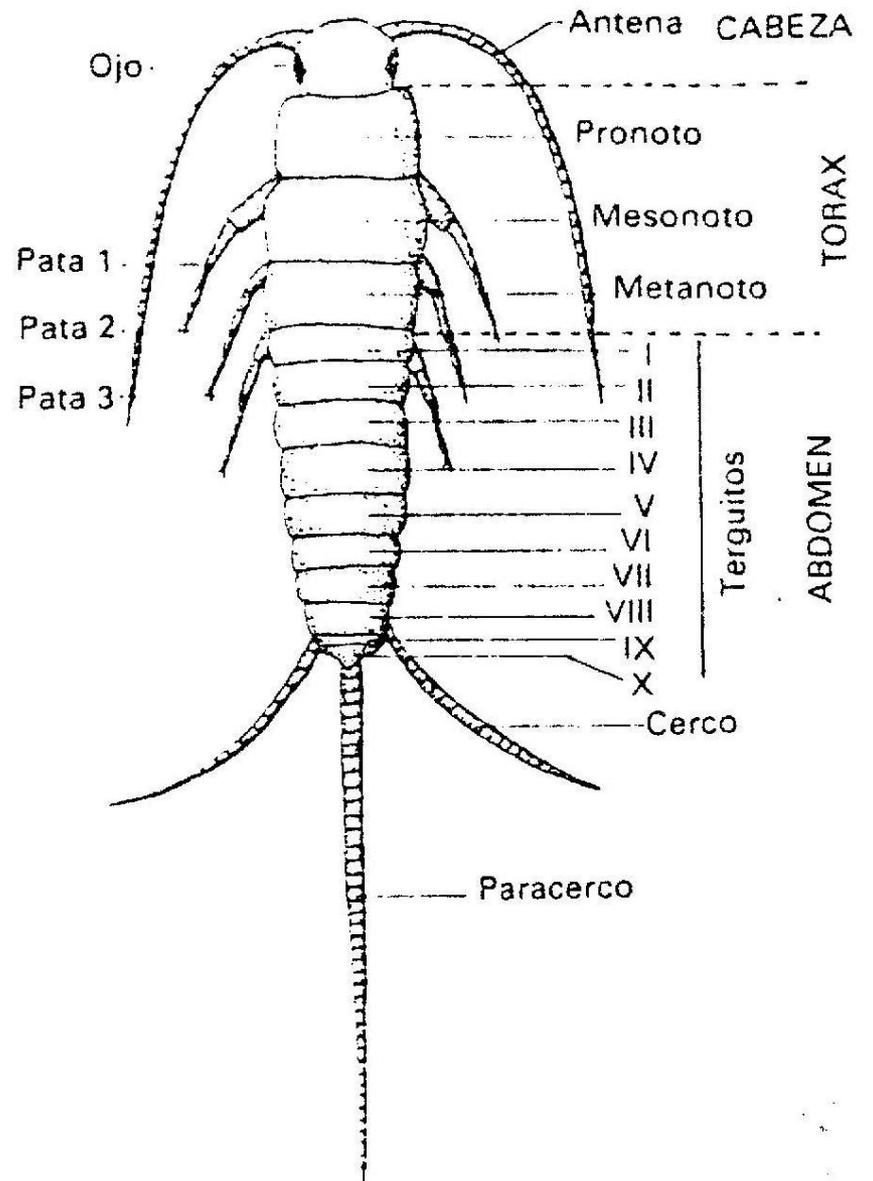
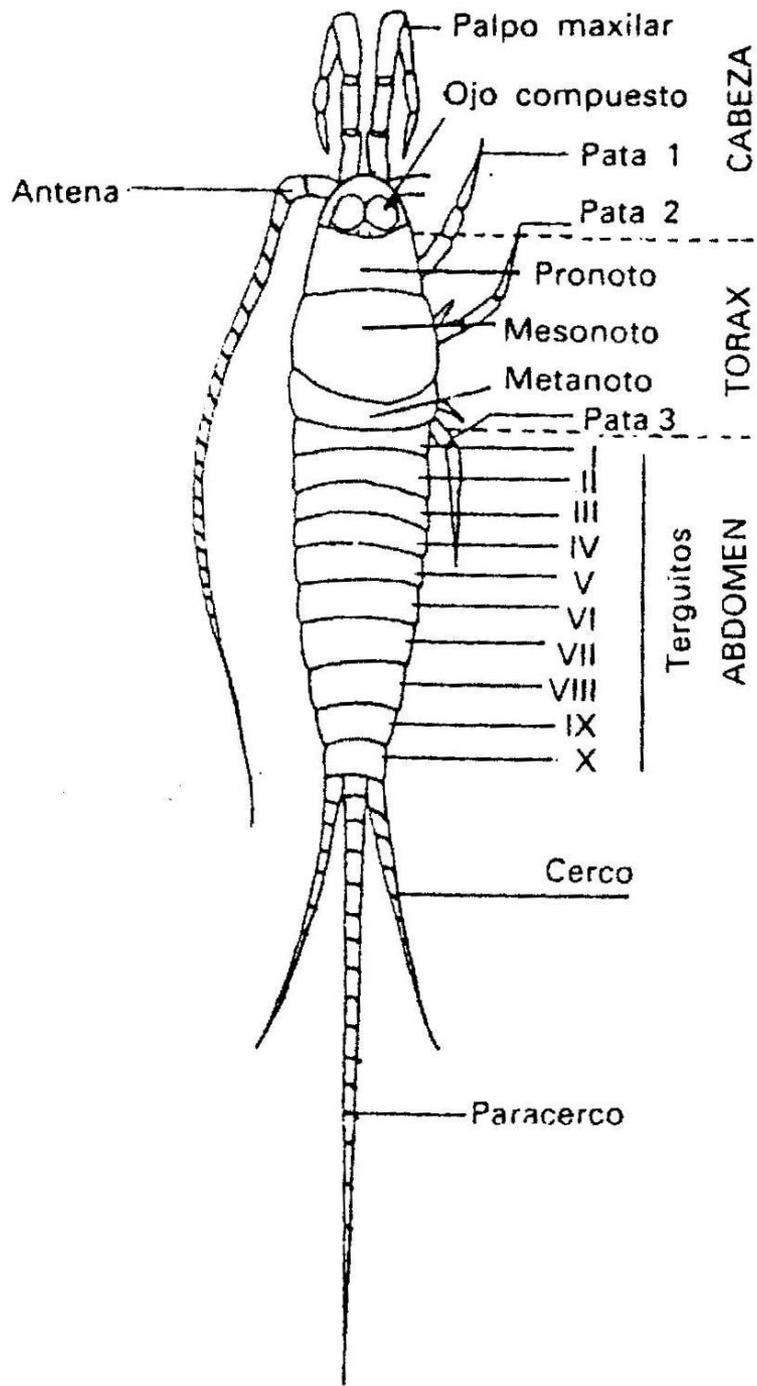
- Ojos: bien desarrollados, próximos entre sí (holópticos).
  - Ocelos: presentes
  - Mandíbulas: monocóndilas
  - Maxilas: palpos de 7 segmentos
  - Coxas: con estilos y vesículas coxales
  - Cabeza: hipognata
  - Fecundación: espermatóforo
  - Alimentación. Fungívoros, alguívoros, liquenívoros, detritívoros.
  - Distribución: regiones templadas y frías.
- Familia: Meinertellidae (hemisferio Sur).

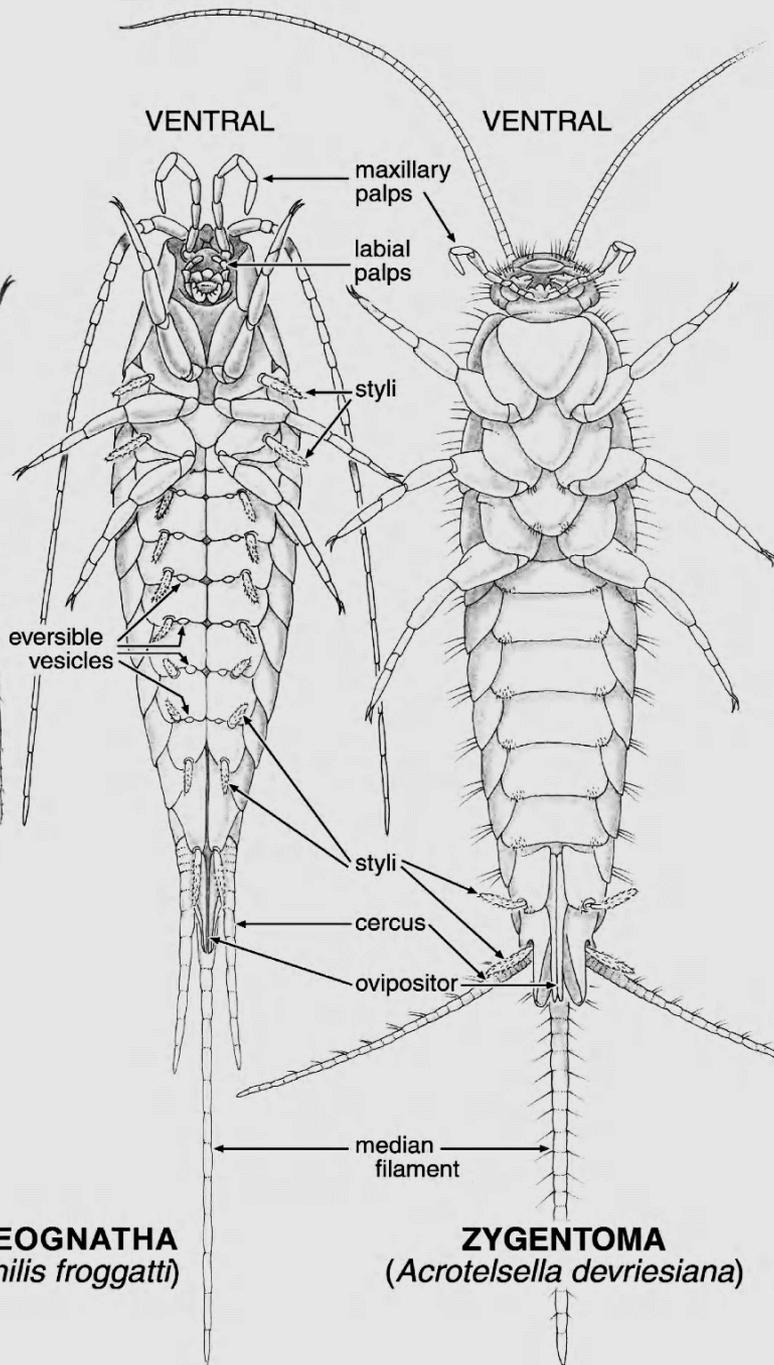
# Orden Zygentoma

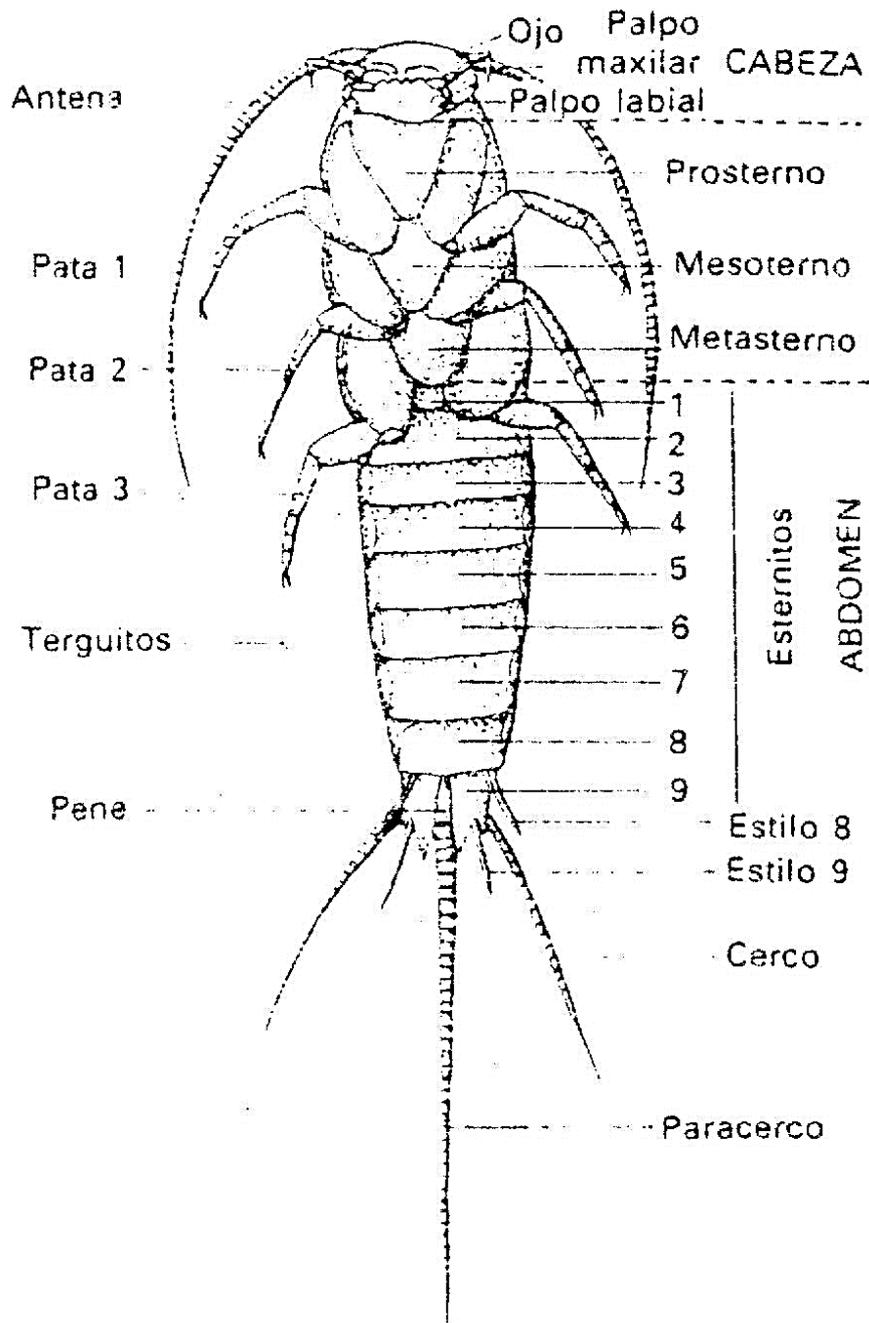


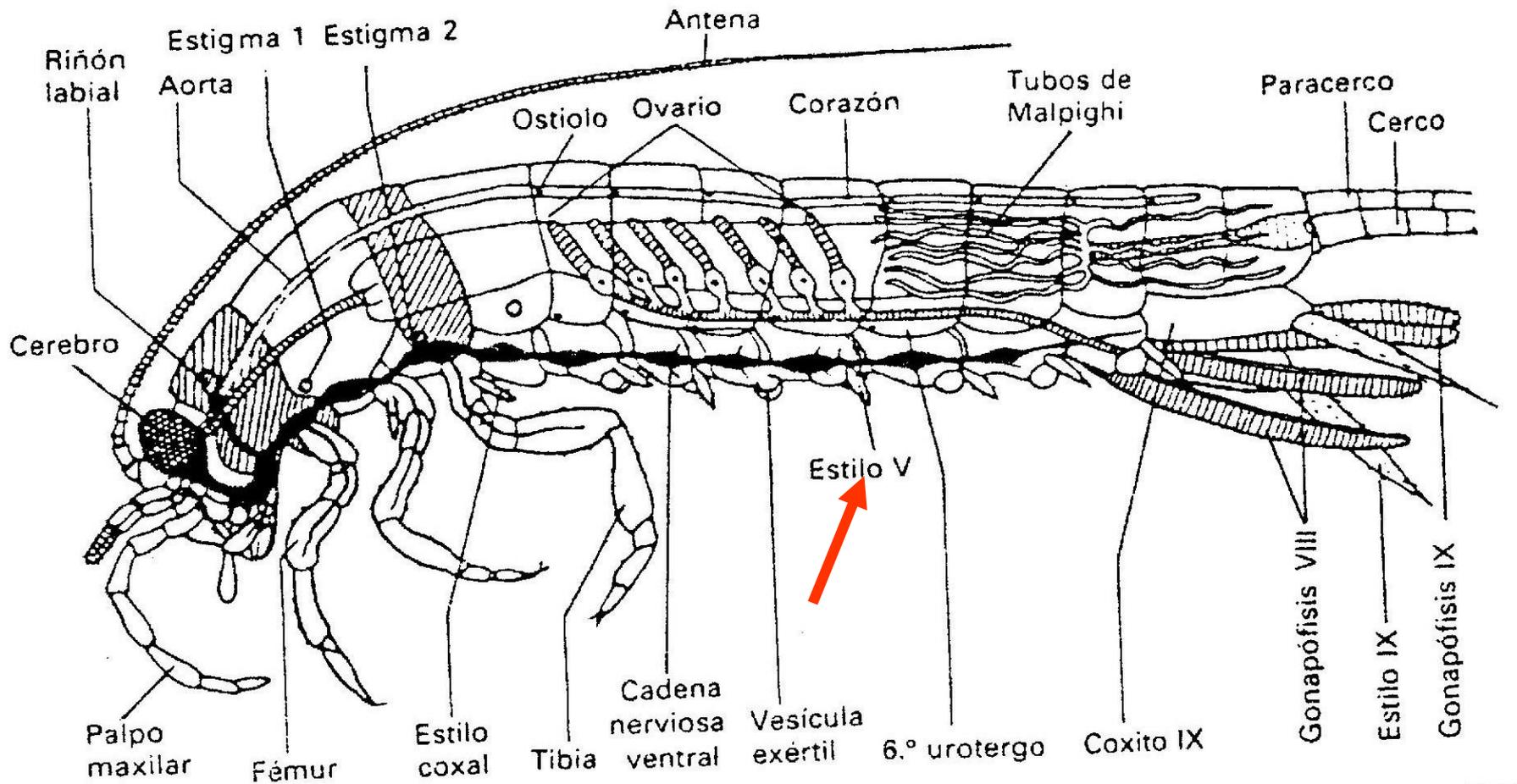
- Ojos: reducidos o ausentes
- Ocelos: ausentes
- Mandíbulas: bicóndilas
- Maxilas: palpos de 5 segmentos
- Coxas: con o sin estilos
- Cabeza: hipognata
- Fecundación: espermatóforo
- Alimentación: herbívoros, saprófagos, omnívoros, termitófilos, mirmecófilos, antropófilos
- Distribución: mundial

Familias: Lepistmatidae  
Nicoletiidae









# Orden Zygentoma

**Lepistmatidae:** Ojos presentes; cuerpo con escamas; generalmente pigmentados.

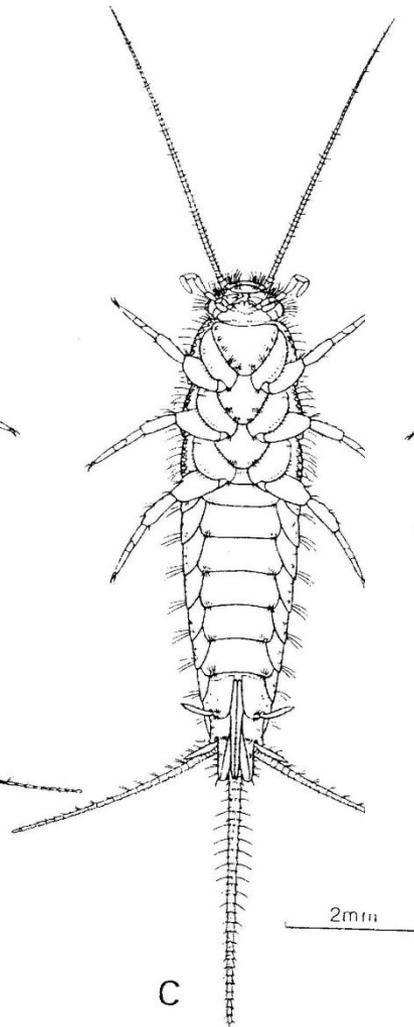
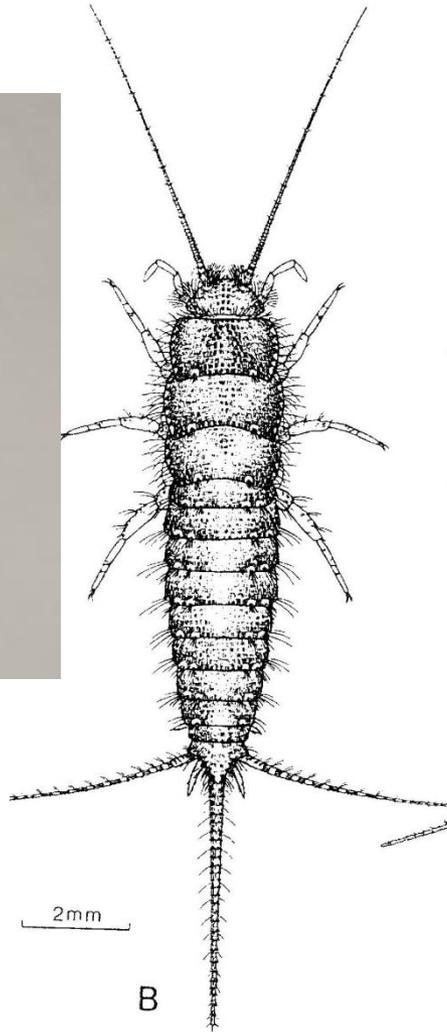
*Lepisma saccharina.*



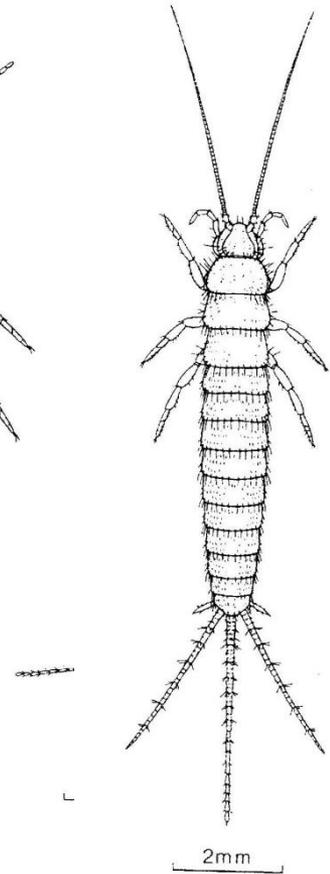
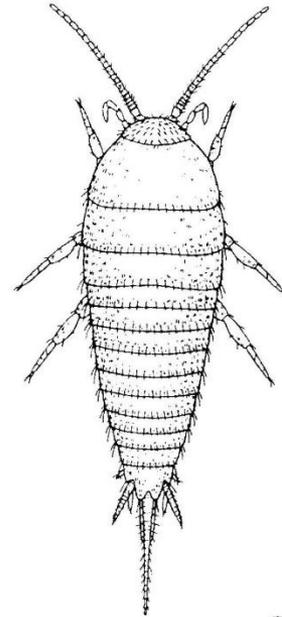
**Nicoletiidae:** Ojos ausentes; cuerpo con o sin escamas; blancos o dorados.



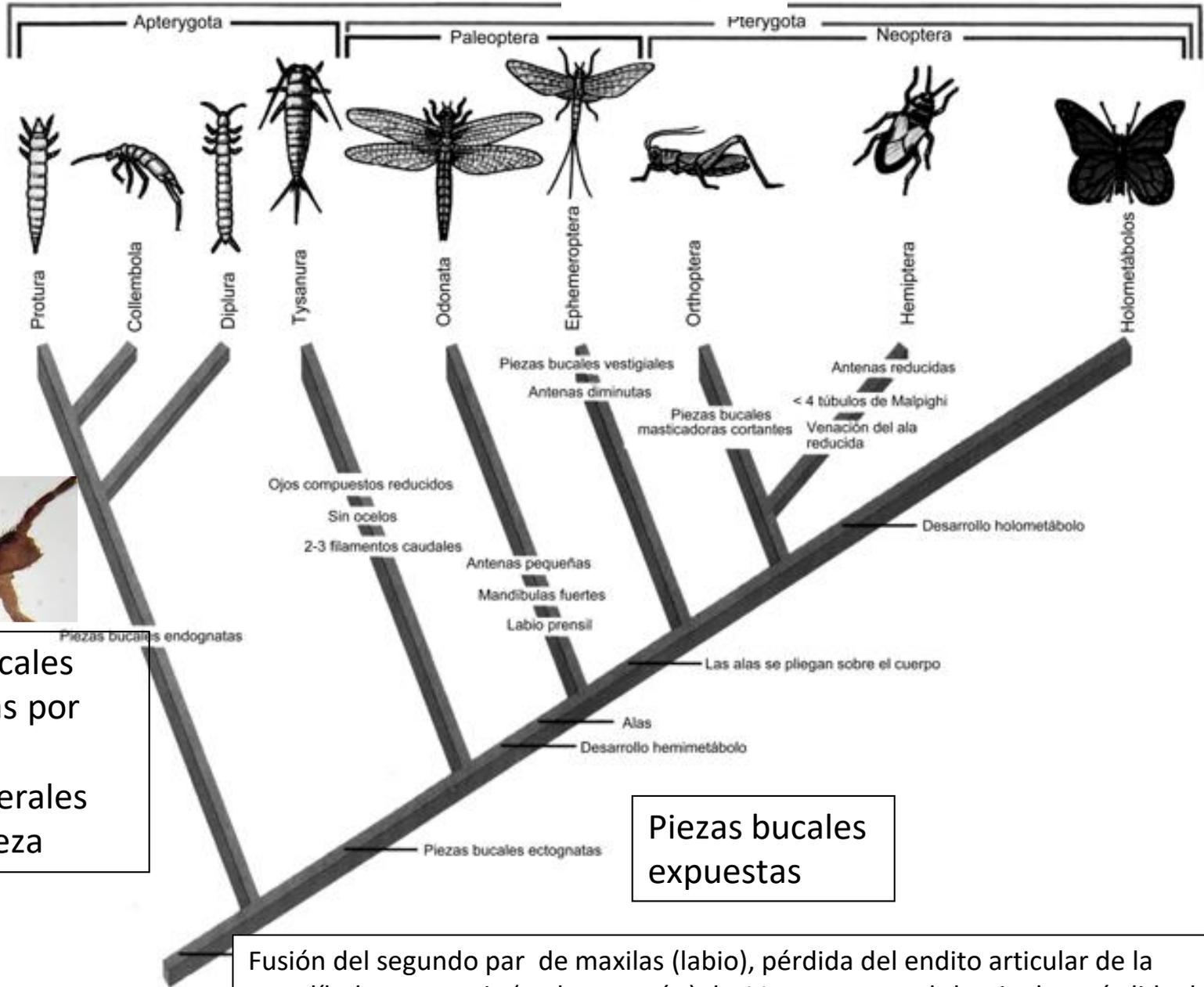
# Lepismatidae



# Nicoletiidae



# HEXAPODA



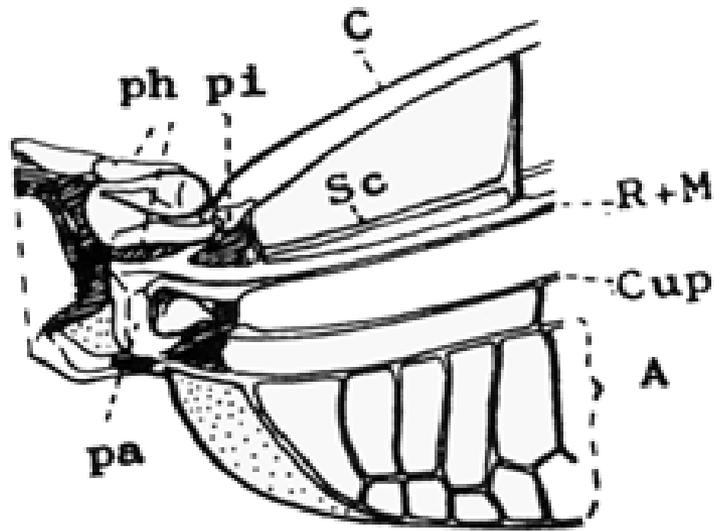
Piezas bucales protegidas por pliegues ventrolaterales de la cabeza

Piezas bucales expuestas

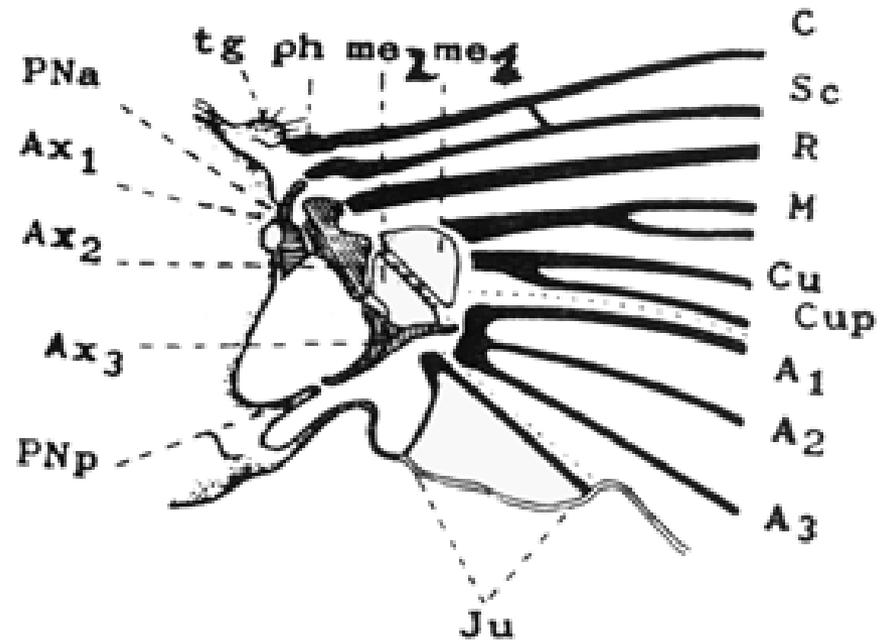
Fusión del segundo par de maxilas (labio), pérdida del endito articular de la mandíbula, presencia (en la mayoría) de 11 segmentos abdominales, pérdida de apéndices **articulados** en el abdomen



# Paleoptera



# Neoptera



# “EXOPTERIGOTAS”

## Plecopteroides, Blatoides, Ortopteroides

- Aparato bucal masticador.
- Alas con numerosas venas transversas (menos que en paleoptera).
- Cercos: presentes.
- Tubos de Malpighi: numerosos.
- Sistema nervioso: generalizado; con varios nervios abdominales.

### Ordenes

Plecoptera  
Embioptera  
Dictyoptera  
Isoptera  
Grylloblattodea  
Dermaptera  
Phasmidae  
Orthoptera  
Zoraptera

## Hemipteroides

- Aparato bucal: generalmente suctor.
- Alas posteriores con lóbulo anal pequeño. Venación: reducida.
- Cercos: ausentes.
- Tubos de Malpighi: pocos.
- Sistema nervioso: con pocos ganglios abdominales.

### Ordenes

Psocoptera  
Phthiraptera  
Hemiptera  
Thysanoptera

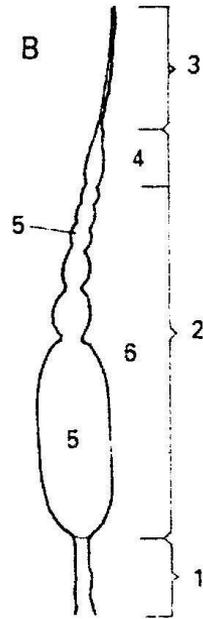
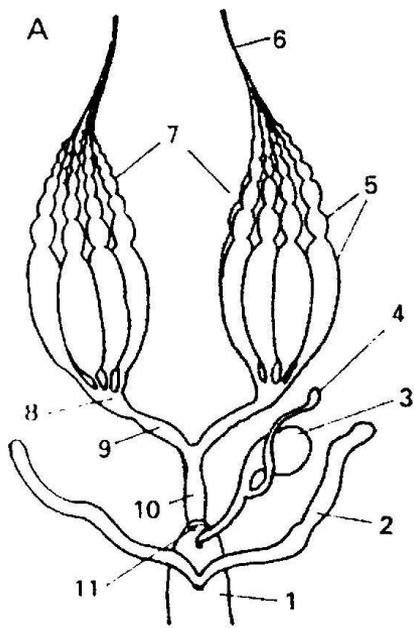


Fig. 20-35. A: esquema del aparato reproductor femenino típico de un hexápodo; 1, cámara genital o vagina; 2, glándula accesoria; 3, espermateca; 4, glándula de la espermateca; 5, ovariole; 6, ligamento suspensor; 7, ovarios; 8, cáliz; 9, oviducto lateral; 10, oviducto común; 11, gonoporo. B: esquema de un ovariole; 1, pedicelo; 2, tubo ovular; 3, filamento terminal; 4, germario; 5, cámara ovárica; 6, vitelarario. *Adaptado de Snodgrass.*

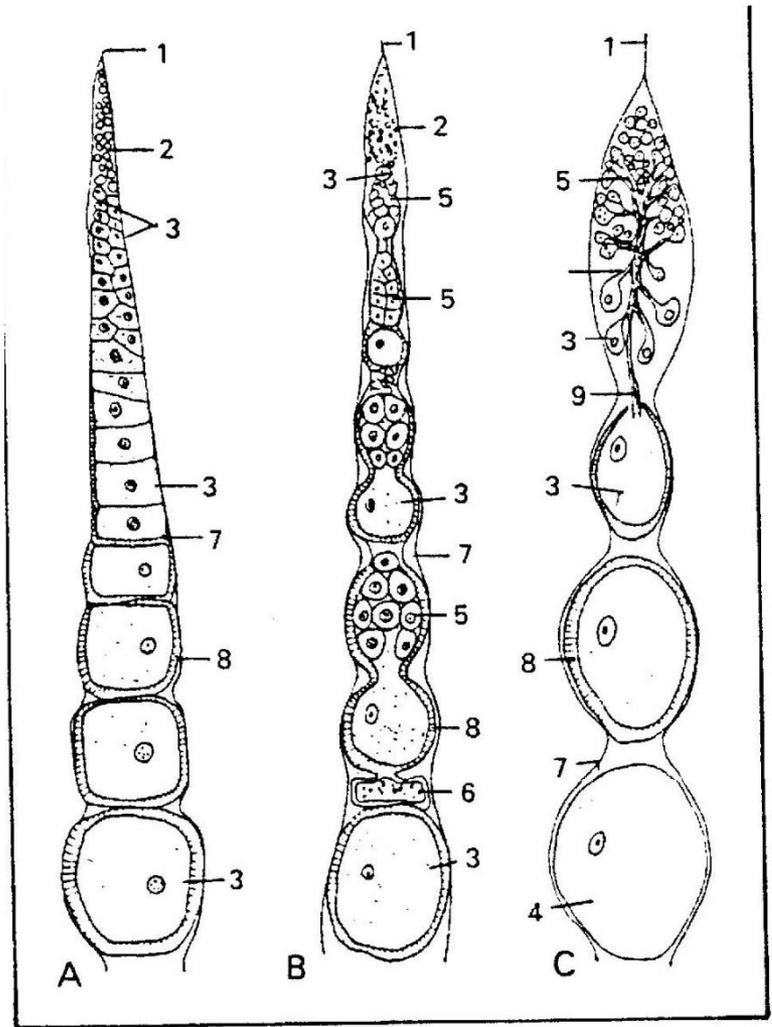


Fig. 20-36. Esquema de diferentes tipos de ovarios. A: panoístico; B: politrófico; C: acrotrofico. 1, filamento terminal; 2, germario; 3, oocito; 4, oocito maduro con corion; 5, células nutritivas; 6, restos de las células nutritivas; 7, pared del ovariole; 8, epitelio folicular; 9, cordón trófico. *Adaptado de Richards y Davies.*

# ENDOPTERIGOTAS

## NEUROPTEROIDES

- Alados
- Cabeza: prognata o hipognata
- Aparato bucal: masticador: en larvas y adultos
- Alas: con venas transversales
- Abdomen: 10 segmentos
- Holopnéuticos
- Tubos de Malpighi: menor a 10
- Ovarios: **politróficos**
- Cadena nerviosa ventral: con 7 ganglios abdominales
- Pupas exaratas

**Raphidioptera**

**Megaloptera**

**Neuroptera**

## PANORPOIDES O MECOPTEROIDES

Mecoptera

Siphonaptera

Diptera

Lepidoptera

Trichoptera

## COLEOPTEROIDES

## HYMENOPTEROIDES