

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNJu  
Licenciatura en Ciencias Biológicas

# ARTHROPODA

**SUPERCLASE (O SUBPHYLUM) HEXAPODA**

**PTERYGOTA – PALEOPTERA**

**Ephemeroptera**

**Odonata**

## **Equipo de Cátedra**

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

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

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

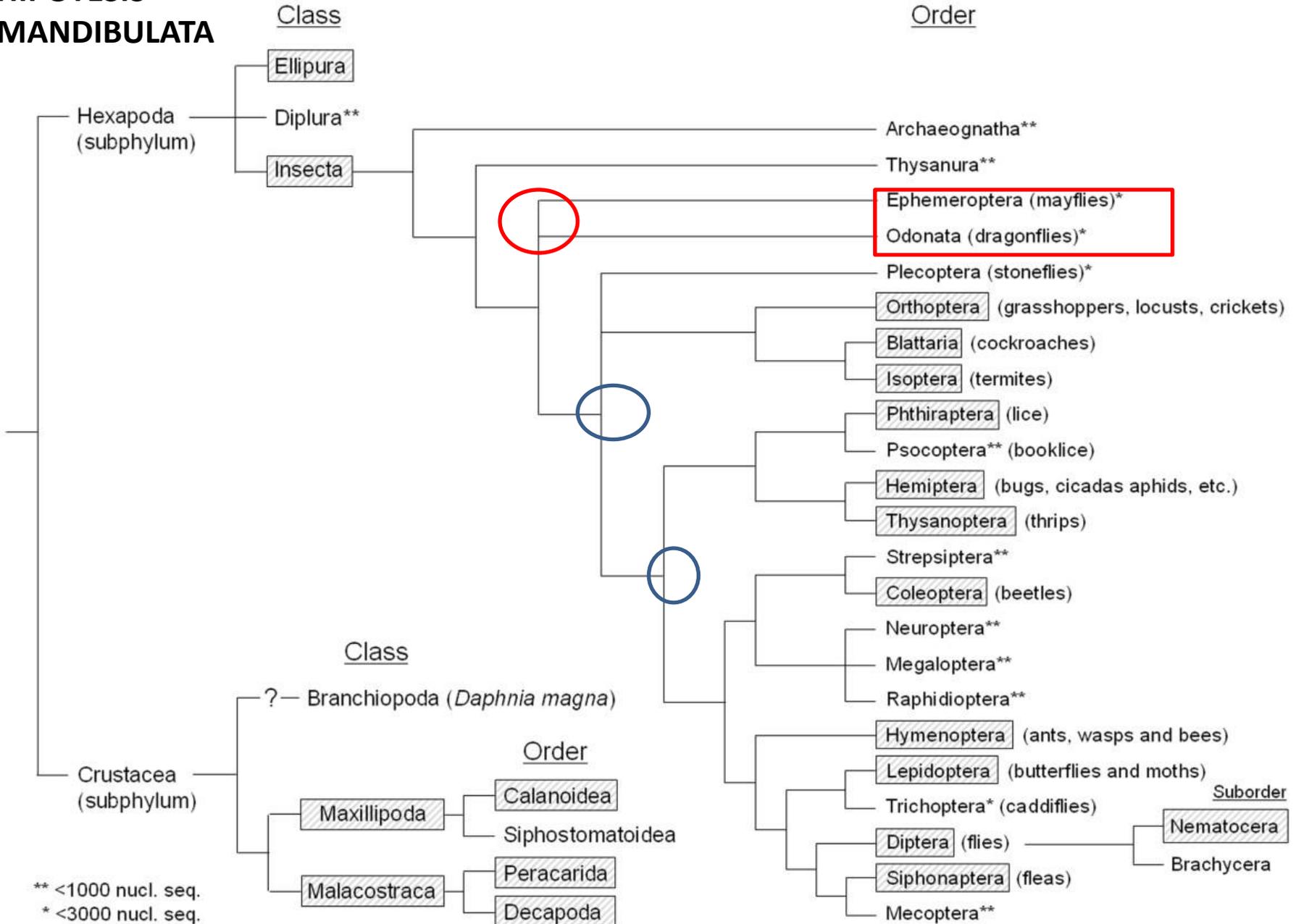
Biól. Verónica Cecilia Hamity - Jefe de Trabajos Prácticos, Ded. SExc.\*

Dra. Graciela Gomez – Auxiliar de Primera Simple

Lic. María Laura Fernández Salinas - Auxiliar de Primera Simple

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

# HIPÓTESIS MANDIBULATA



[https://www.youtube.com/watch?v=V\\_Dx9rxrBoo](https://www.youtube.com/watch?v=V_Dx9rxrBoo)

## Orden Meganisoptera (fósil)

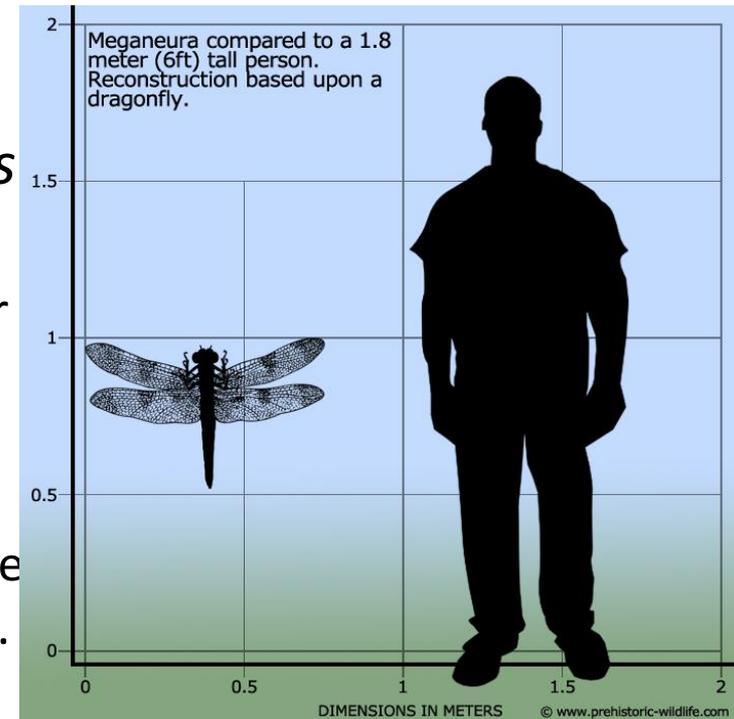
Emparentado con las libélulas actuales.

-Pérmico Inferior, en Norteamérica.



### *Meganeuropsis*

Uno de los insectos de mayor tamaño que se conozcan de cualquier época (cerca de 70 cm de envergadura alar).



# SIMBOLOGÍA

En Japón existe un gran aprecio por las libélulas.

Algunas de las primeras armaduras de samuráis, tienen gravados de libélulas porque simbolizaban el poder, la agilidad, y por encima de todo, la victoria.

Para los nativos americanos son un símbolo de felicidad, velocidad y pureza, ya que según ellos se alimentan directamente del propio viento.

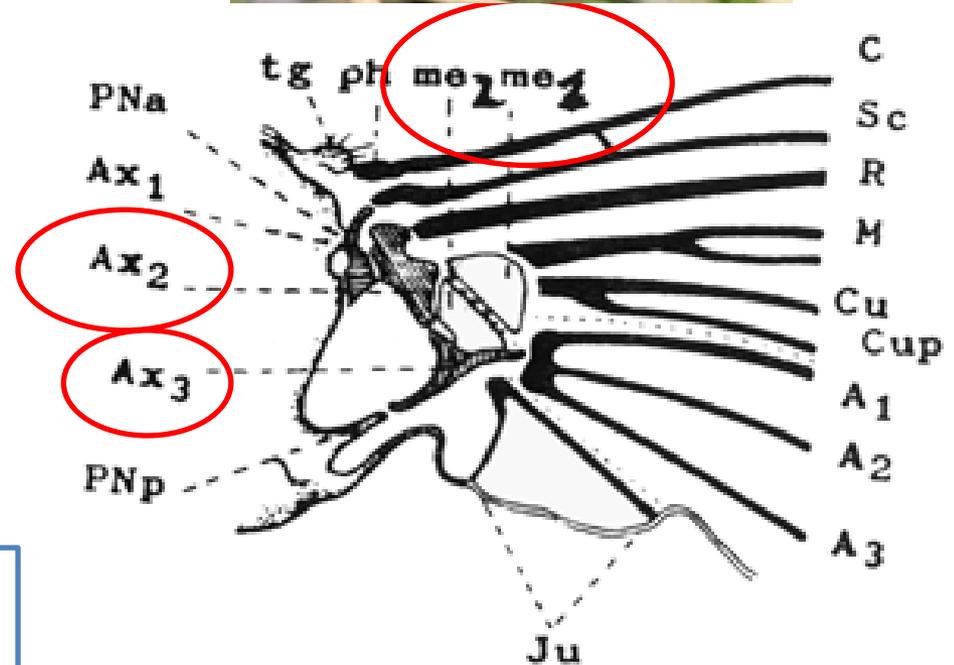
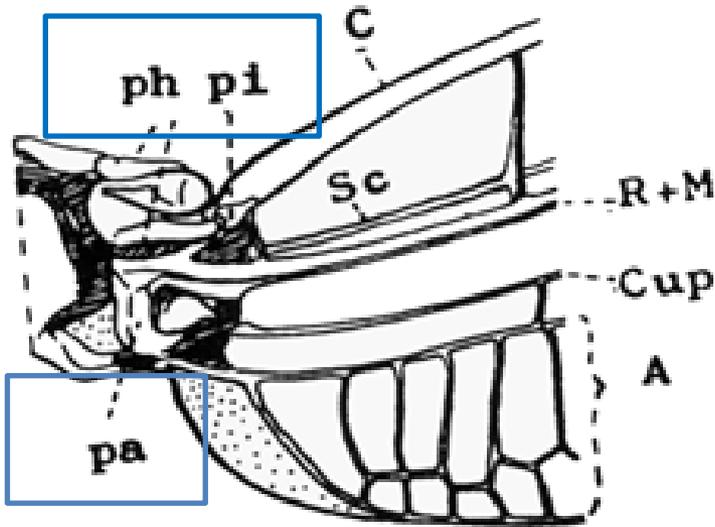
**Velocidad:** *Austrophlebia costalis*: 97 km /h



# Paleoptera



# Neoptera



Placa axilar se relaciona con las venas, Sc, Radial, M, Cu y A  
 El conjunto: **impide el plegamiento sobre el dorso del cuerpo.**

# PTERYGOTA – PALEOPTERA

**Orden EPHEMEROPTERA**  
(“efímeras”: brevedad de la vida adulta)



**Orden ODONATA (griego: dientes)**

Suborden Zygoptera



Suborden Anisoptera



# Orden EPHEMEROPTERA

<https://www.youtube.com/watch?v=O6ial7ROCNw>

- Tamaño:** 2 a 24 mm de largo.
- Forma del cuerpo:** alargado, blando.
- Color:** blanco, amarillento, pardo, grisáceo.
- Hábitat y alimentación:**
  - Ninfas:** ambientes de agua dulce con suficiente oxígeno disuelto. Se alimentan del perifiton, algas, hojas en descomposición, protozoos, musgos.
  - Adultos:** terrestres aéreos; no se alimentan («efímeras»); piezas bucales no funcionales por atrofia en el último estadio ninfal. En formas primitivas hay vestigios de piezas bucales. En general se observan: labio y muñones de maxilas.
- Distribución:** en todas las regiones zoogeográficas del mundo.
- Número de especies:** cerca de 4000 spp.  
América del Sur: cerca de 400 especies.  
Argentina: cerca de 115.



**IMPORTANCIA:** carecen de importancia económica o sanitaria pero son **útiles como bioindicadores de calidad de agua (EPT)**

Links catálogos:

<http://www.ephemeroptera-galactica.com/index.php>



# ANATOMÍA INTERNA

**TUBO DIGESTIVO:** modificado con propósitos aerostáticos. No funciona como tubo digestivo.

Esófago: se estrecha; con músculos dilatadores para regular la entrada de aire

Intestino: globoso; epitelio no secretor, sin músculos.

Intestino posterior: la primera parte tiene forma de válvula para evitar el escape de gases.

Aire entra y sale por la boca

Función: disminuir el peso específico.

**TUBOS DE MALPIGHI:** numerosos

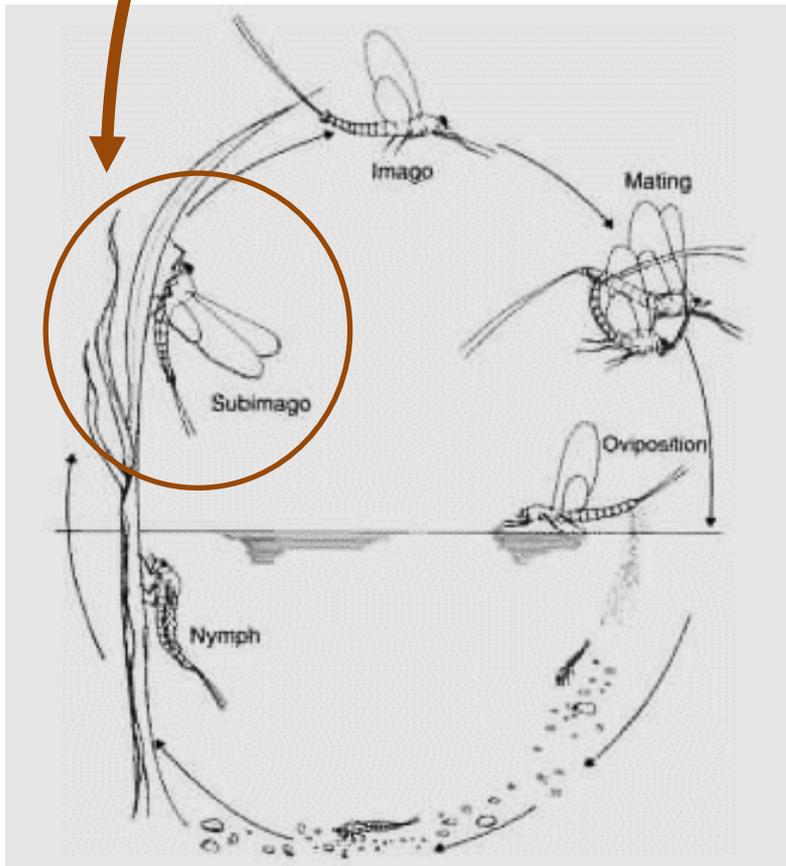
**RESPIRACIÓN:** traqueal; bien desarrolladas. Con 10 pares de espiráculos.

**CIRCULACIÓN:** corazón con diez cámaras.

**SISTEMA NERVIOSO:** ligera coalescencia de nervios.

Órganos de los sentidos: ojos, ocelos, órganos de Palmen (entre los ojos, detrás del cerebro, función estado receptora); órgano de Johnston (en el segundo segmento antenal, registra movimientos de las antenas).

**SUBIMAGO:** Las efímeras son los únicos insectos en los que entre la última fase larvaria y el adulto existe un estadio intermedio o subimago, similar al adulto, pero se diferencia por tener la coloración más apagada, las alas translúcidas y provistas de pilosidad, las patas y filamentos caudales de menor longitud, y la genitalia sin desarrollo completo.

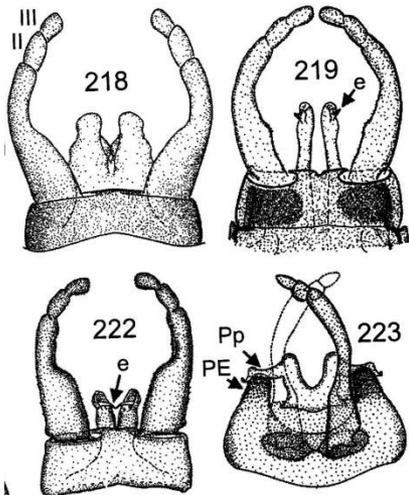
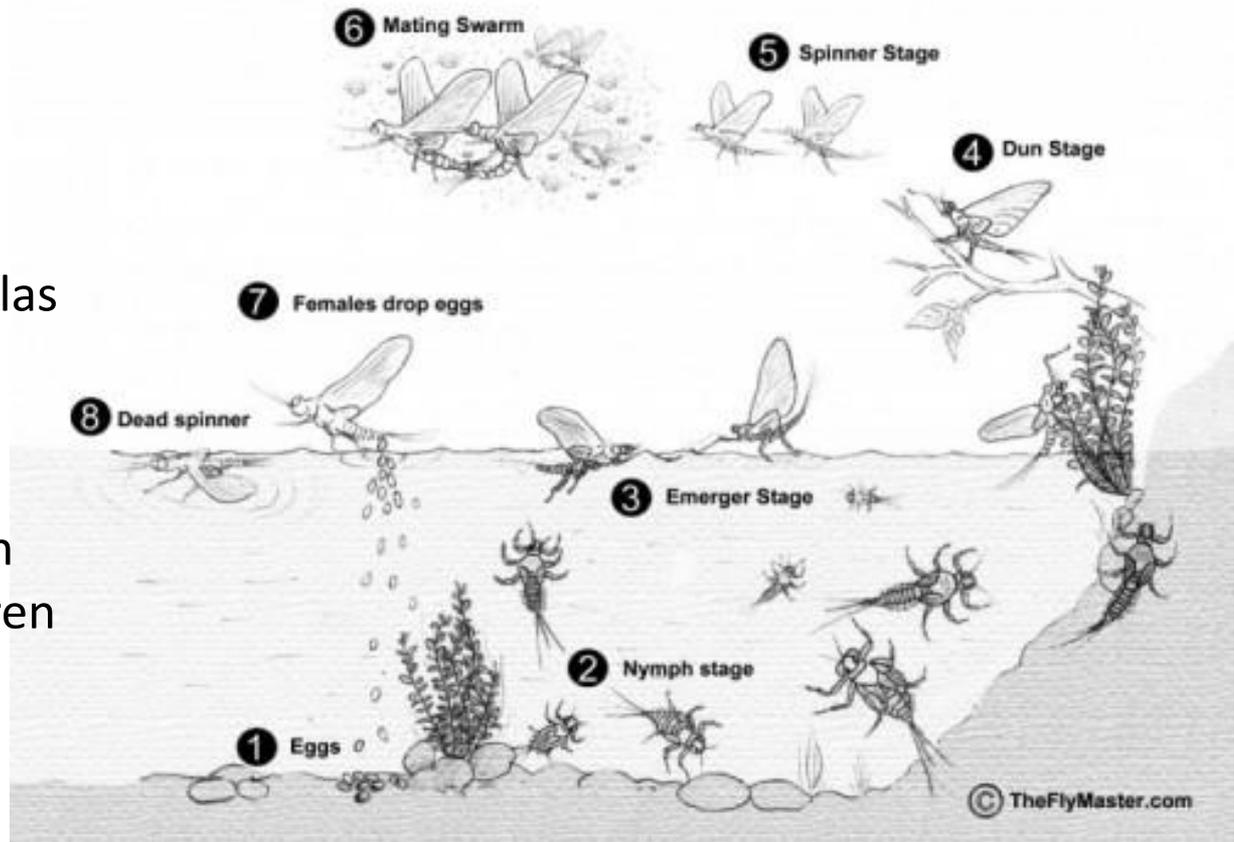


# REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

**Hembras:** dos ovarios panoísticos, sin glándulas accesorias.

**Machos:** dos testículos.

Pene doble; ambos con gonoductos que se abren separadamente.



**Formas de reproducción:** sexual y en algunos partenogénesis.

**Vuelo nupcial:** enjambamiento y cópula.

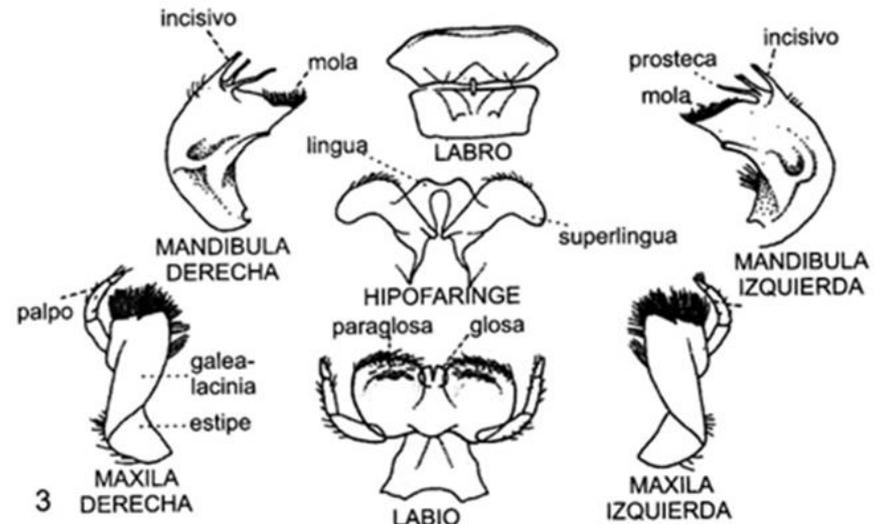
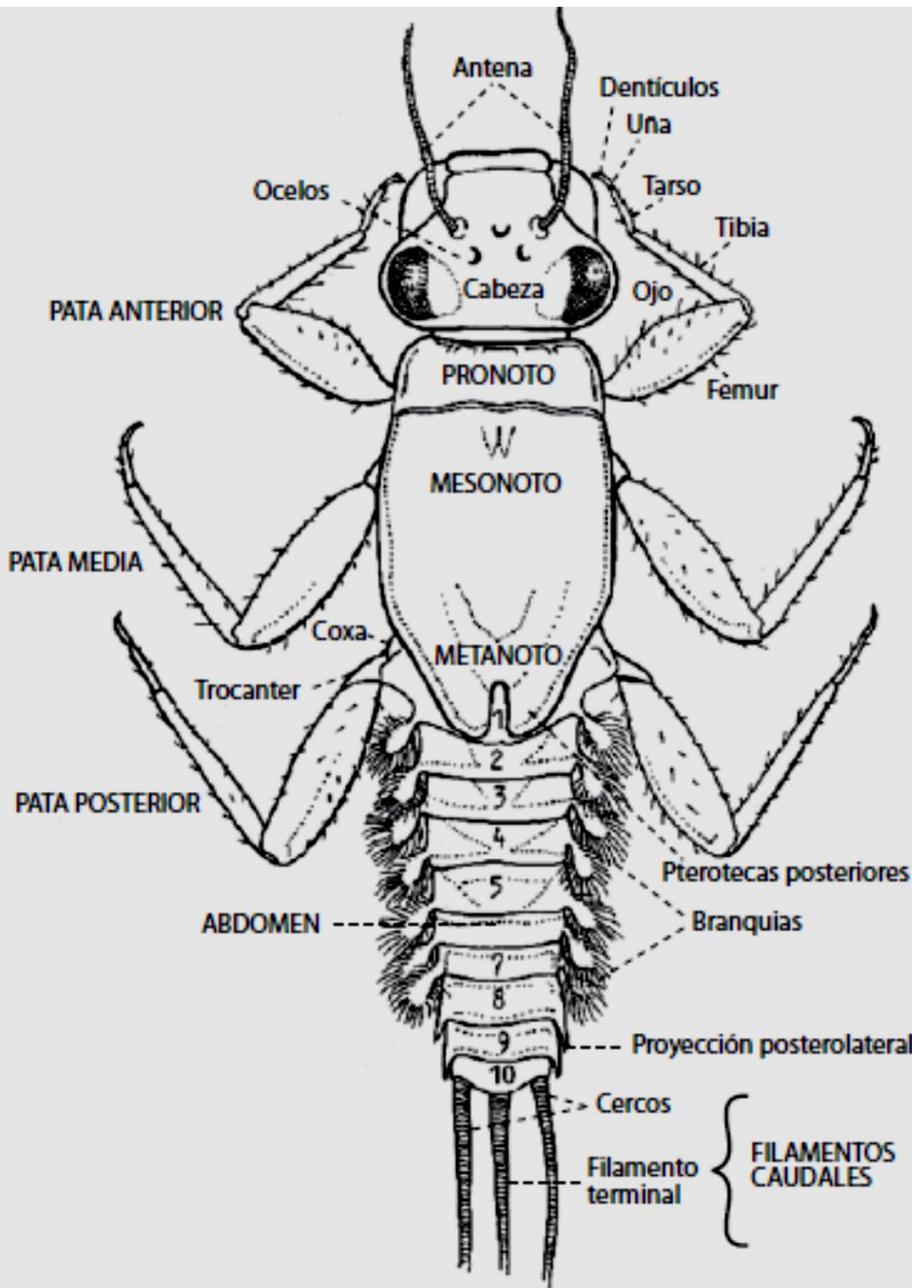
[https://www.youtube.com/watch?v=E-9Dtg4gr\\_A&t=14s](https://www.youtube.com/watch?v=E-9Dtg4gr_A&t=14s)

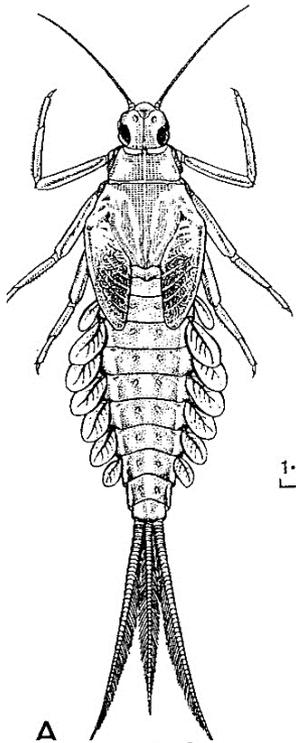
Ovíparos, algunos ovovivíparos.

Hembras: Dejan caer los huevos (400 -700) al agua, o pueden penetrar en el agua y depositar los huevos en objetos sumergidos.

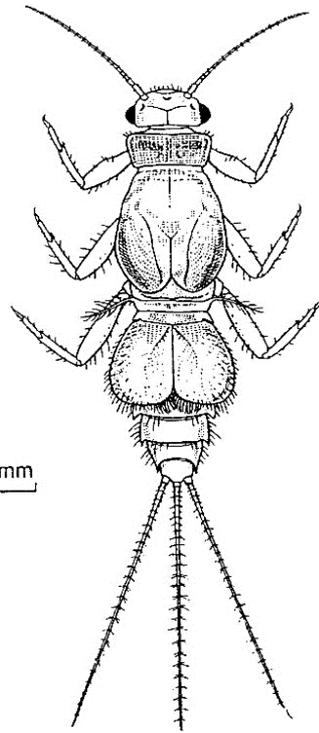
# NINFAS

- Campodeiformes
- Colores poco llamativos: blanquecino, grisáceo
- Duración: 5 semanas hasta dos años.
- Aparato bucal: masticador.
- Respiración: traqueobranquias

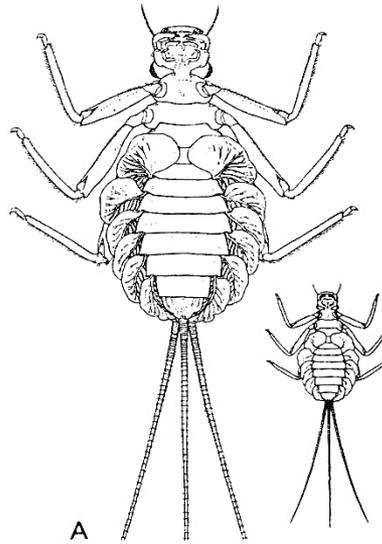




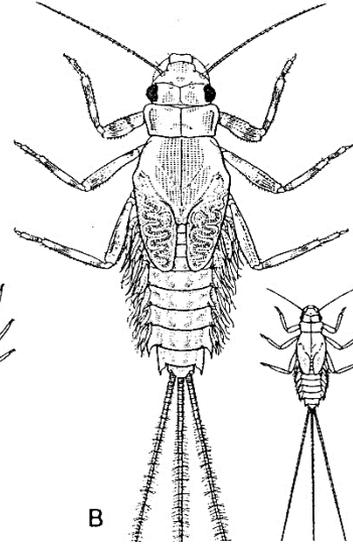
<sup>A</sup>  
**Baetidae**



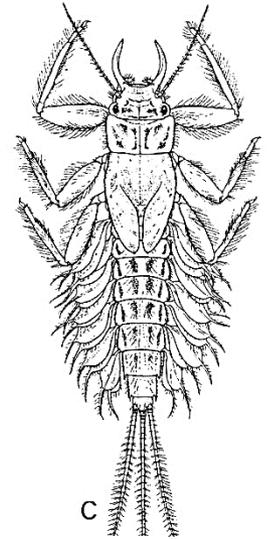
**Caenidae**



A

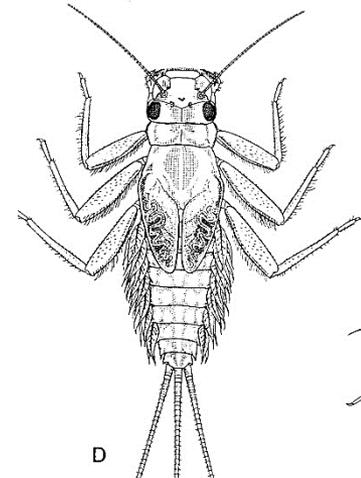


B

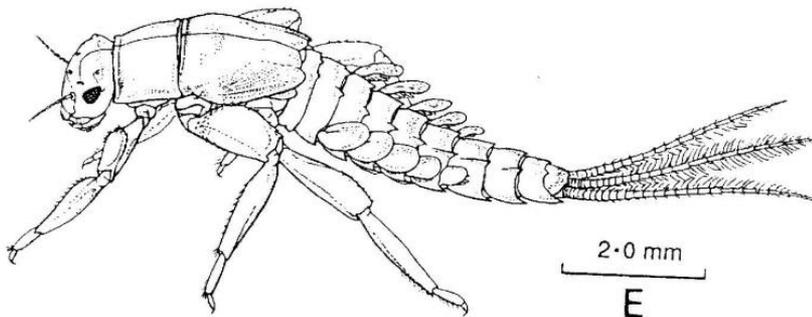


C

## Leptophlebiidae



D



2.0 mm

E

## Ephemerellidae

# ORDEN EPHEMEROPTERA

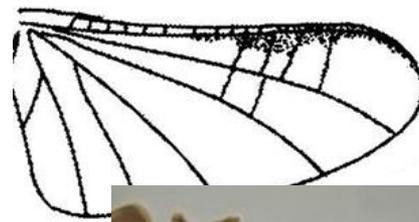
- Baetoidea
  - Siphonuridae
  - **Baetidae**
  - Oniscigastridae
  - Ameletopsidae
  - Ametropodidae
- Heptagenioidea
  - Coloburiscidae
  - **Oligoneuriidae**
  - Isonychiidae
  - Heptageniidae
- Leptophlebioidea
  - **Leptophlebiidae**
- Ephemeroidea
  - Behningiidae
  - Potamanthidae
  - Euthyplociidae
  - **Polymitarcyidae**
  - Ephemeridae
  - Palingeniidae
- Ephemerelloidea
  - **Ephemerellidae**
  - **Leptohyphidae**
  - Tricorythidae
- Caenoidea
  - Neoephemeridae
  - Baetiscidae
  - **Caenidae**
  - Prosopistomatidae

## Clave ilustrada de Ephemeroptera

<http://www.waterbugkey.vcsu.edu/php/familylist.php?idnum=8&o=Ephemeroptera>

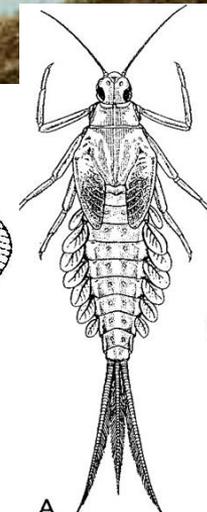
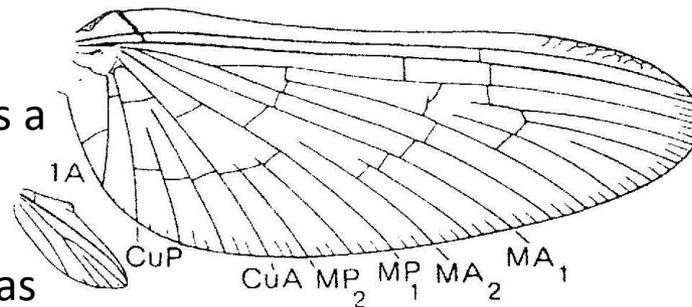
# OLIGONEURIIDAE

- Alas anteriores amplias, con venación escasa.
- Ninfas filtradoras, con traqueobranquias también en las maxilas.
- Hábitat: sustratos pedregosos, troncos y vegetación de la orilla, hasta en fondos arenosos.



# BAETHIDAE

- Alas con venación reducida; alas posteriores pequeñas o faltan.
- Machos: **con ojos en turbante.**
- Ninfas:** con 6 a 7 pares de traqueobranquias y antenas largas
- Hábitat: ninfas, en ríos y arroyos de corrientes fuertes a moderadas.
- Distribución: amplia, se encuentran incluso a elevadas altitudes.



# POLIMITARCYIDAE

- Adultos de coloración blanquecina
- Alas: con venación bien desarrollada.
- Patas posteriores con cuatro tarsómeros móviles.
- Ninfas**: con procesos mandibulares dirigidos hacia adentro; realizan galerías en forma de U en cualquier sustrato.



*Ephoron virgo*



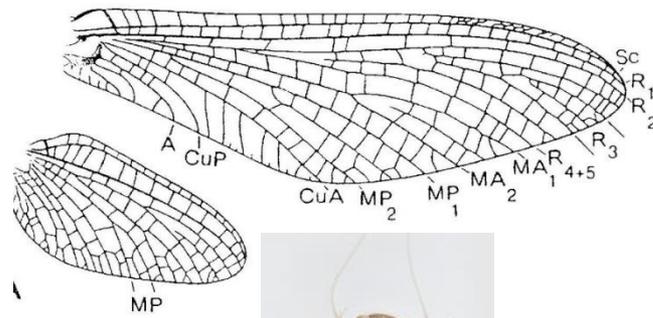
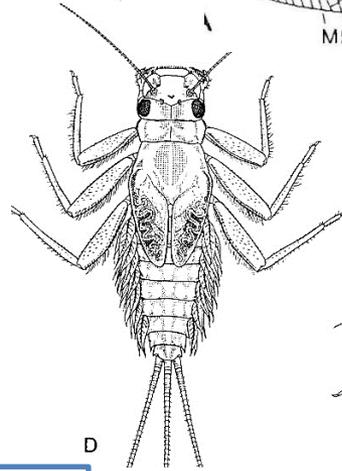
*Campsurus argentinus*



*Campsurus major*

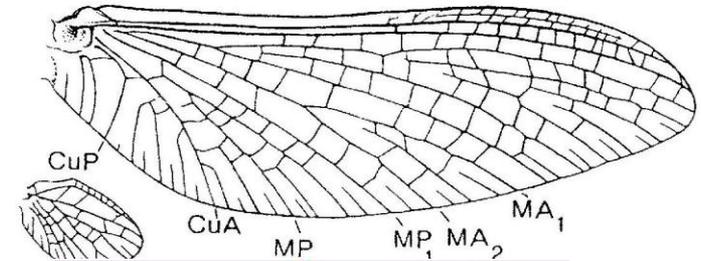
# LEPTOPHLEBIIDAE

- Alas: sin venas intercalares en el margen alar
- Ninfas:** con 6 a 7 pares de traqueobranquias generalmente bífidas.
- Distribución: amplia; se encuentran en hábitats muy variados

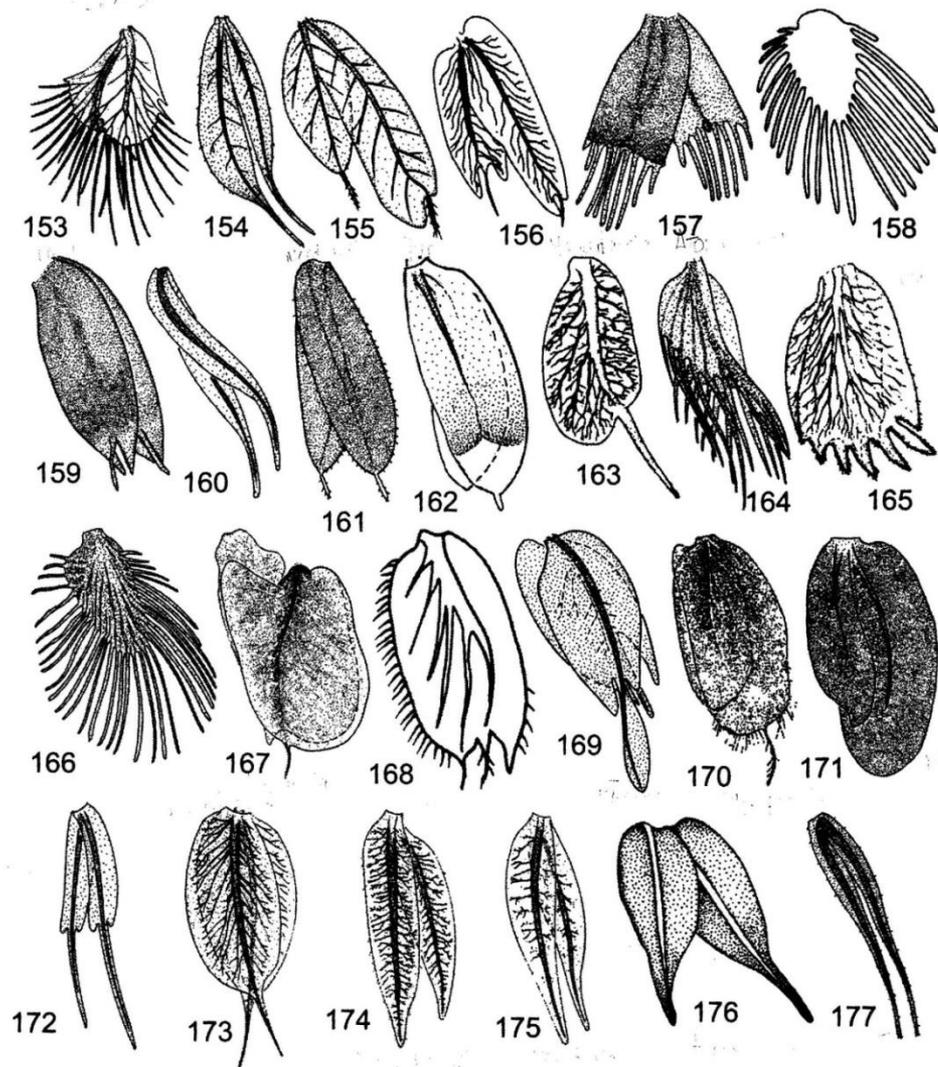


# EPHEMERELLIDAE

- Alas: con venas intercalares en el margen alar
- Ninfas:** con **traqueobranquias dorsales** sobre los segmentos 3º al 7º, o del 4º al 7º.
- Distribución: amplia; se encuentran en hábitats muy variados



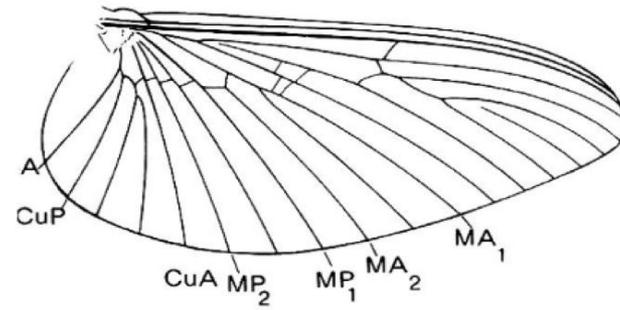
# TRAQUEOBRANQUIAS DE LEPTOPHLEBIIDAE



Figs 153-177, Leptophlebiidae, branquias ninfas: 153, *Askola*; 154, *Terpides*; 155, *Fittkaulus*; 156, *Tikuna*; 157, *Hylister*; 158, *Traverella*; 159, *Hermanella*; 160, *Leentvaaria*; 161, *Needhamella*; 162, *Paramaka*; 163, *Magallanella*; 164, *Atopophlebia*; 165, *Dactylophlebia*; 166, *Ulmeritus*; 167, *Massartella*; 168, *Rhigotopus*; 169, *Choroaterpes*; 170, *Hapsiphlebia*; 171, *Microphlebia*; 172, *Miroculus*; 173, *Penaphlebia*; 174, *Massartellopsis*; 175, *Meridialaris*; 176, *Homothraulus*; 177, *Farrodes*.

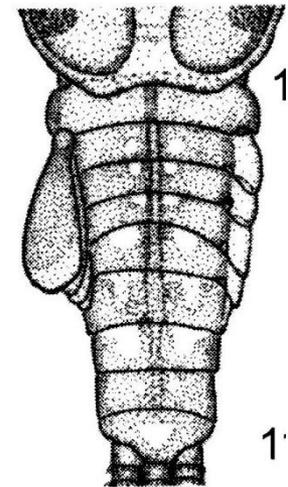
## CAENIDAE

- Adultos pequeños y generalmente negruzcos, con un solo par de alas.
- Machos: con penes fusionados, forceps pequeños y unisegmentados
- Ninfas**: primer segmento abdominal con **un par de traquobranquias filiformes**, segundo segmento con **un par de branquias operculares que cubren al resto**.
- En ambientes lóticos y lénticos, asociadas a sedimentos finos en zonas con corriente lenta a moderada.



## LEPTOHYPHIDAE

- Adultos pequeños, generalmente no presentan dimorfismo sexual en los ojos, excepto algunas especies. Tórax robusto; alas posteriores cuando están presentes poseen una proyección costal.
- Machos: generalmente con penes fusionados.
- Ninfas**: robustas, patas cortas, **primer segmento abdominal, sin branquias**, **2º segmento con branquias operculares**.



# ORDEN ODONATA



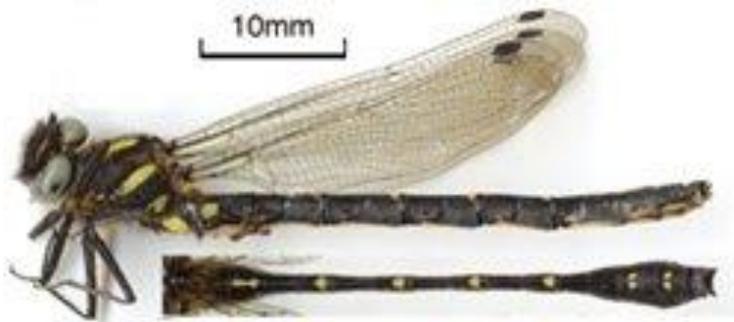
# Orden ODONATA

❖ Suborden Zygoptera

❖ Suborden Epiprocta

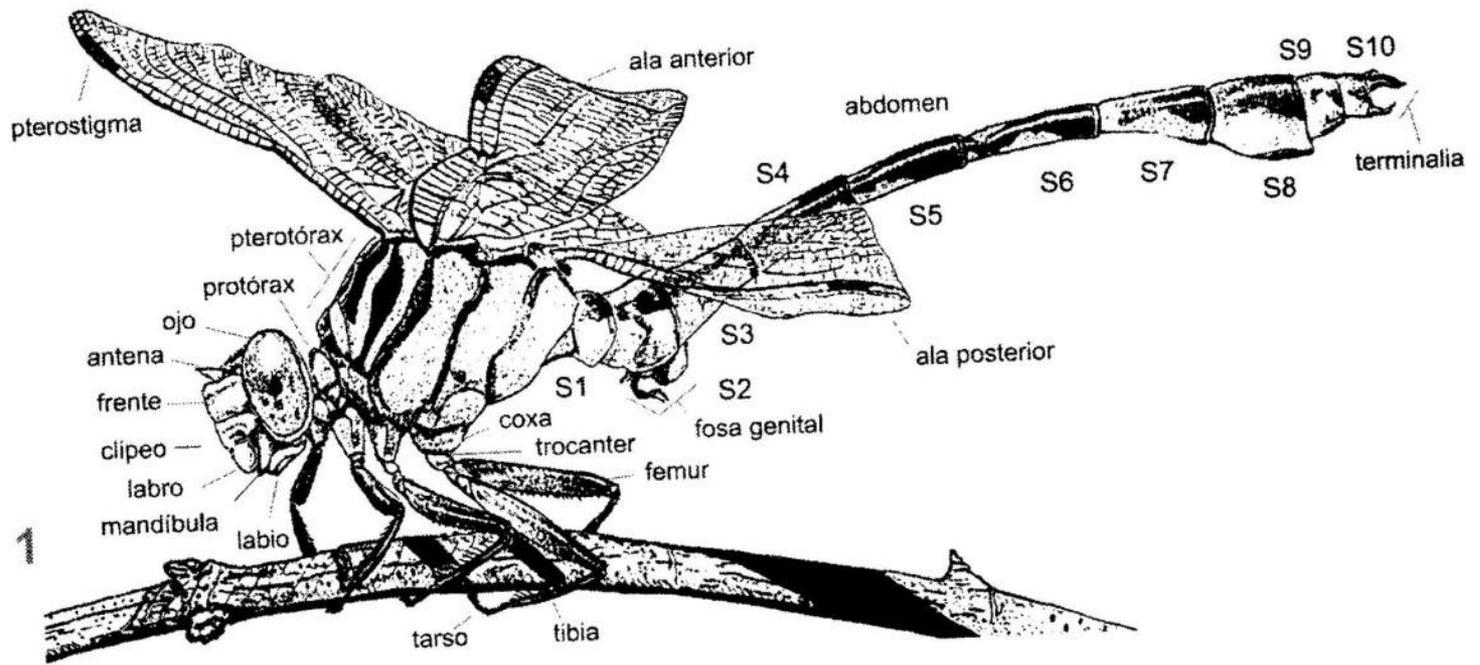
- Infraorden Anisozygoptera

(El adulto es parecido a las libélulas, excepto porque puede plegar las alas como Zygoptera).



- Infraorden Anisoptera





-**Tamaño:** mediano a grande; de 2 cm hasta 13 cm de largo.

-**Coloración:** pigmentos cuticulares, epidérmicos y estructurales. Puede haber dimorfismo sexual

-**Forma del cuerpo:** alargado.

-**Hábitat:** **NINFAS acuáticas** (agua dulce, salobres, suelo de selvas, agua de bromeliáceas). **ADULTOS aéreos**, frecuentes cerca del agua

-**Alimentación:** depredadores activos

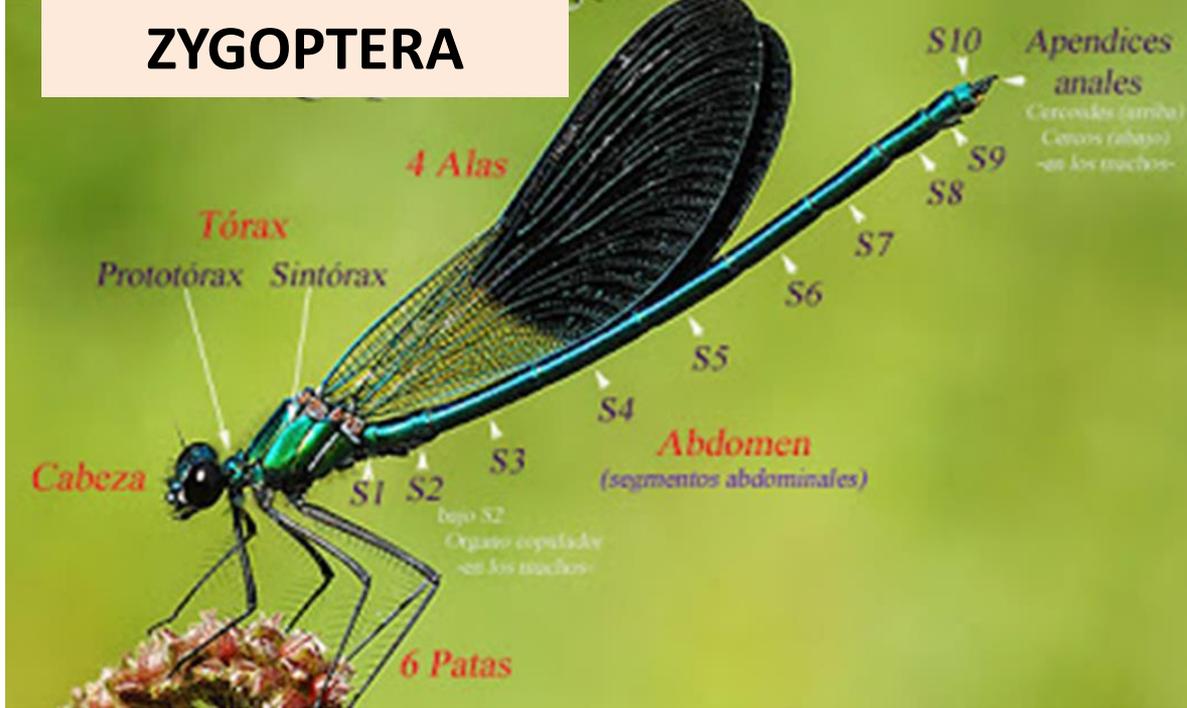
**Ninfas:** ambientes de agua dulce con suficiente oxígeno disuelto. Se alimentan de

**Adultos:** terrestres

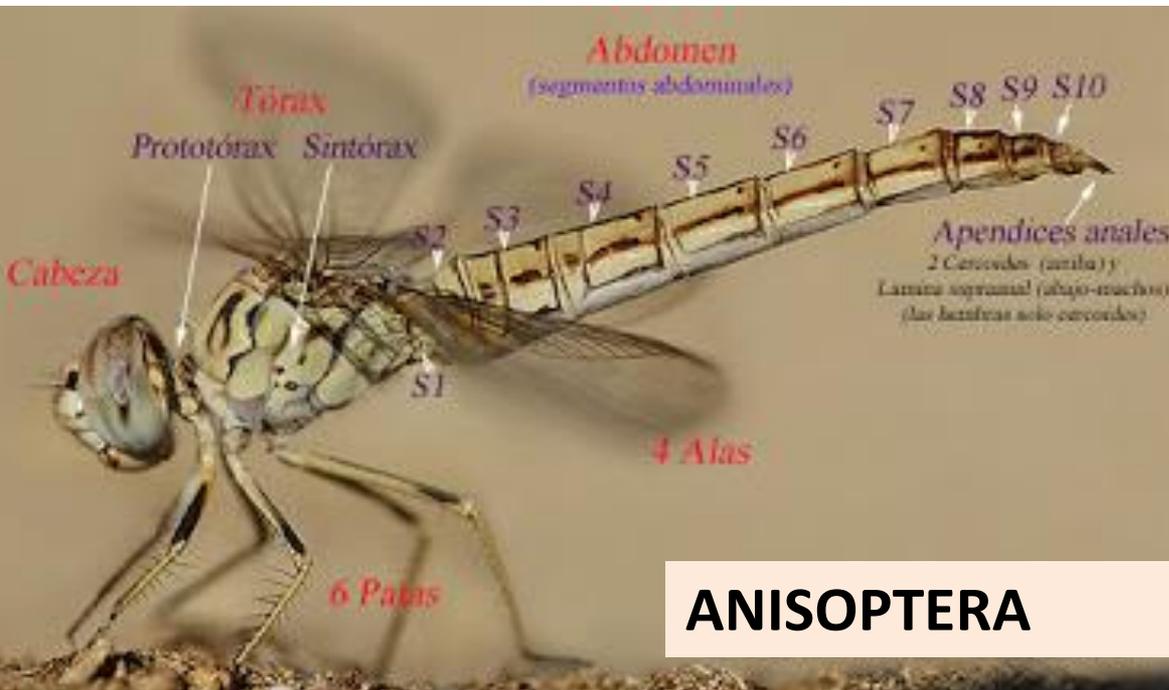
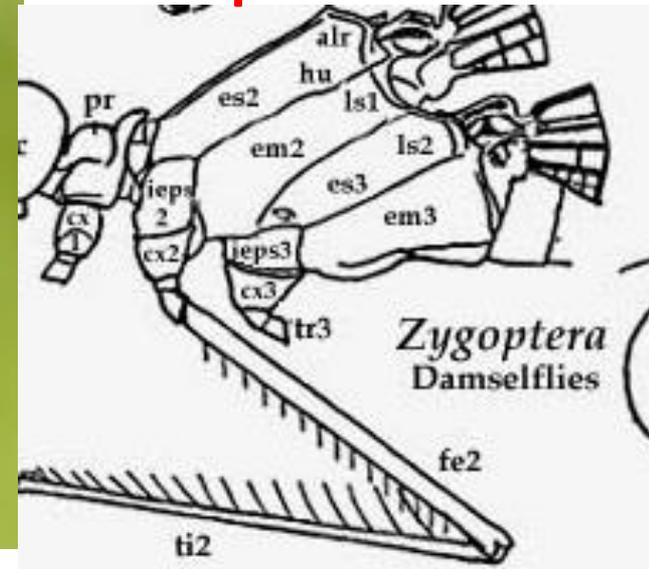
-**Distribución:** amplia, más abundantes en las regiones Oriental y Neotropical.

-**Número de especies:** más de 5000

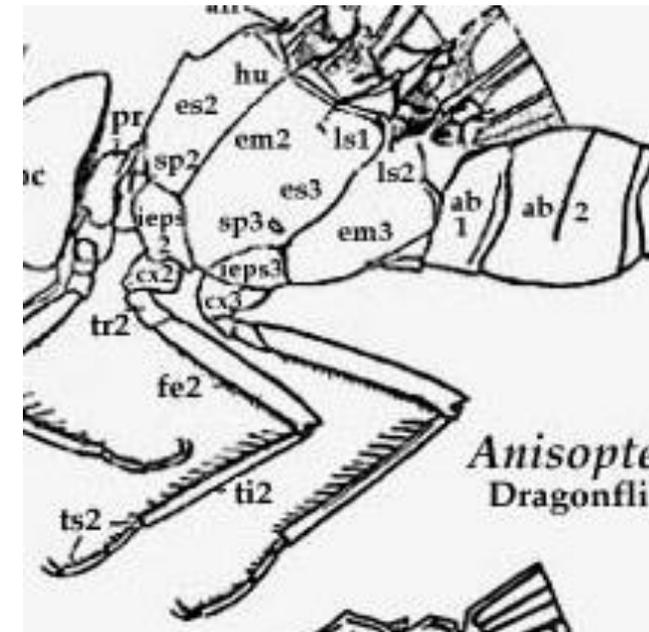
# ZYGOPTERA



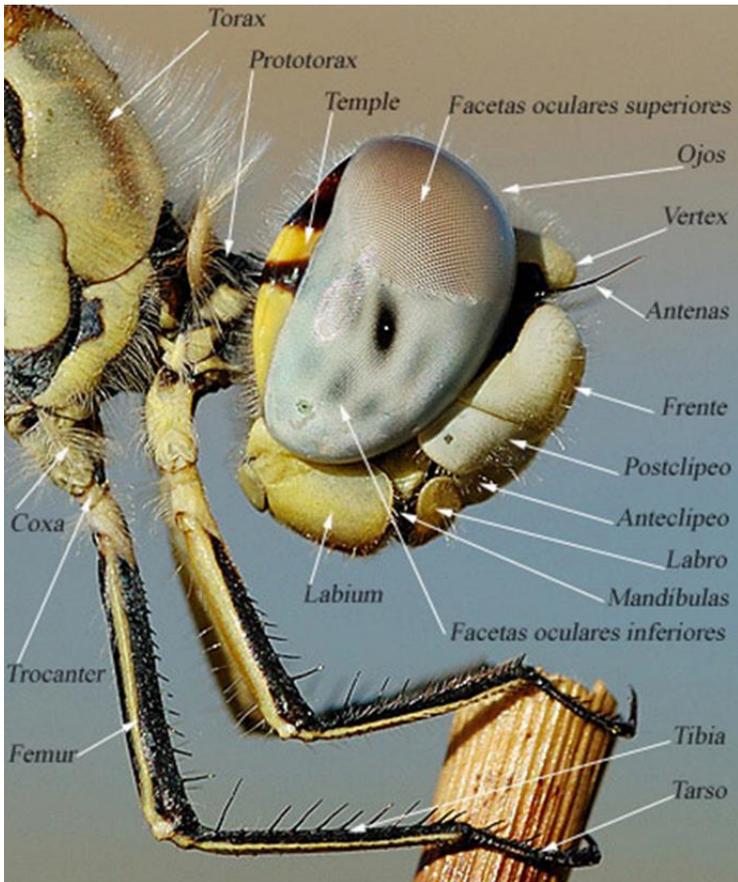
**es: episterno**  
**em: epimero**



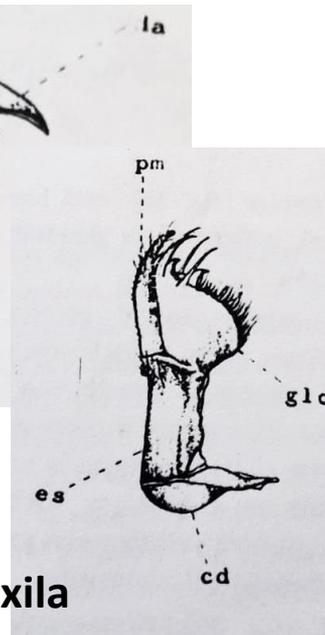
# ANISOPTERA



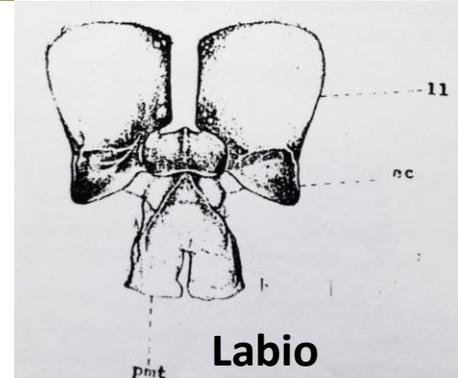
- Cabeza: hipognata
- Aparato bucal: masticador
- Ojos y ocelos



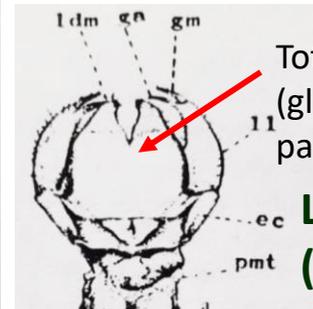
**Mandíbula**



**Maxila**



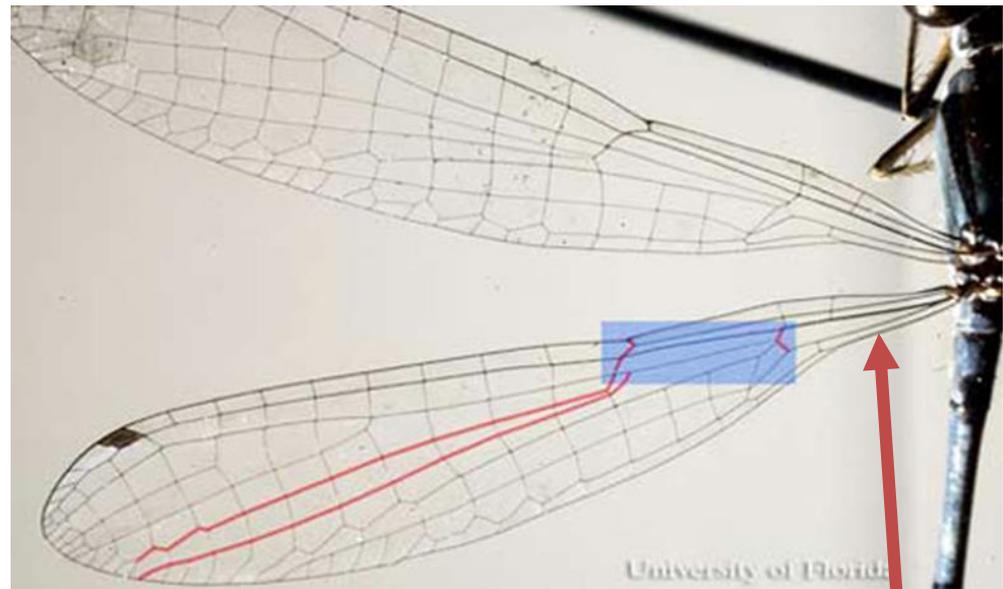
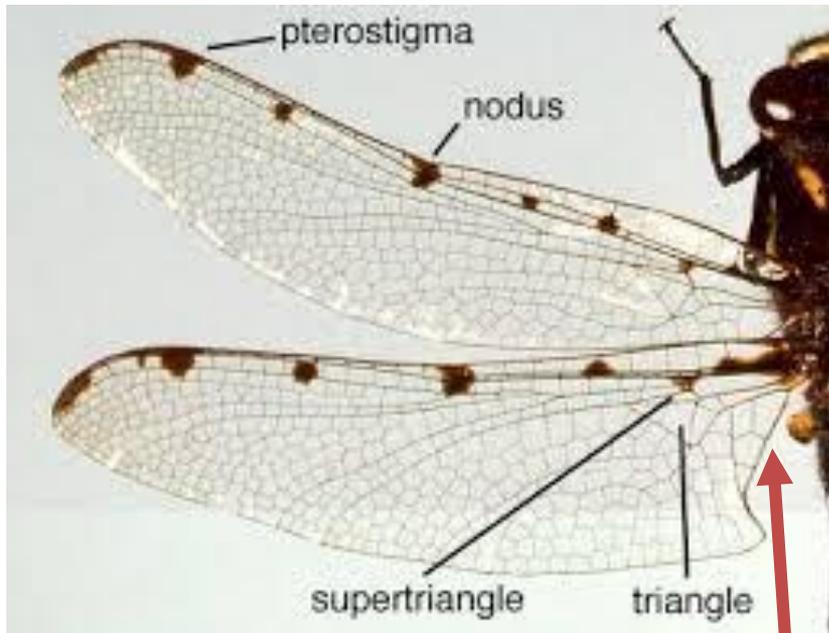
**Labio (Anisoptera)**



Totoglosa (glosas más paraglosas)

**Labio (Zygoptera)**

# ALAS



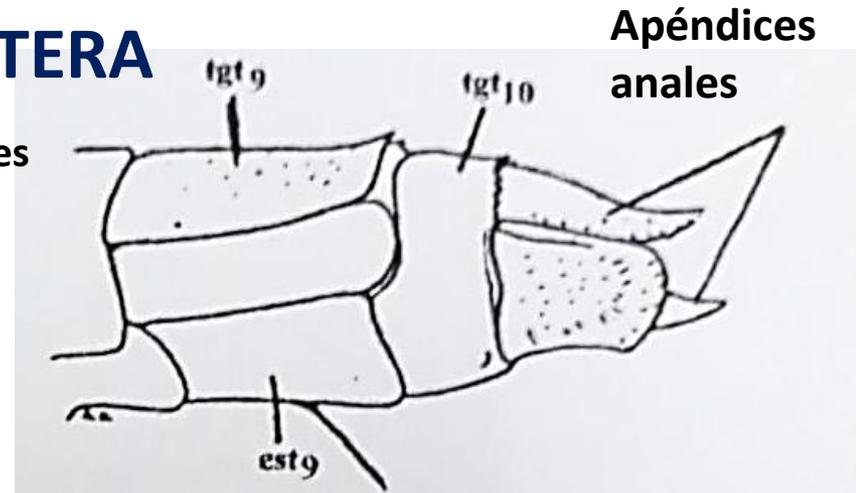
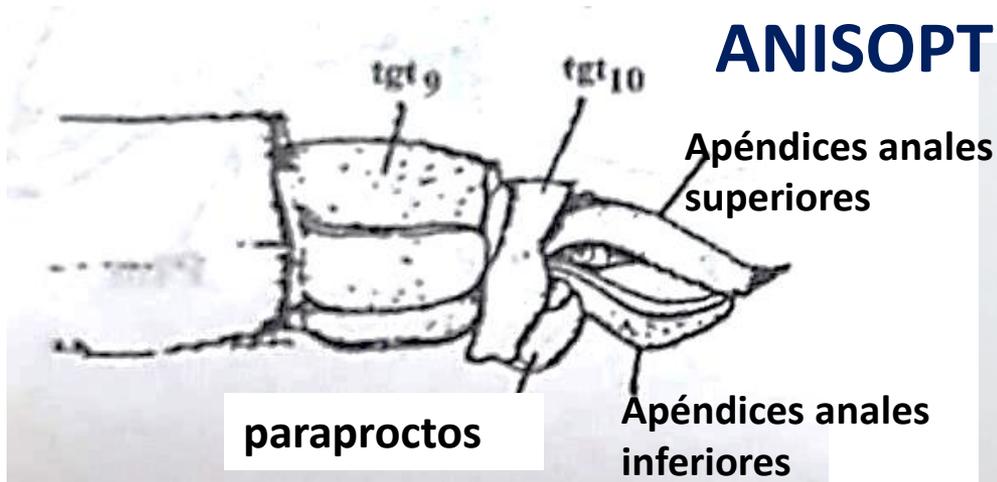
# ALAS EN REPOSO



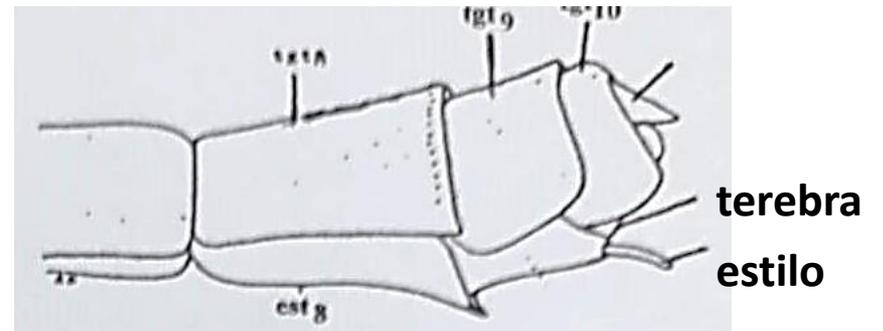
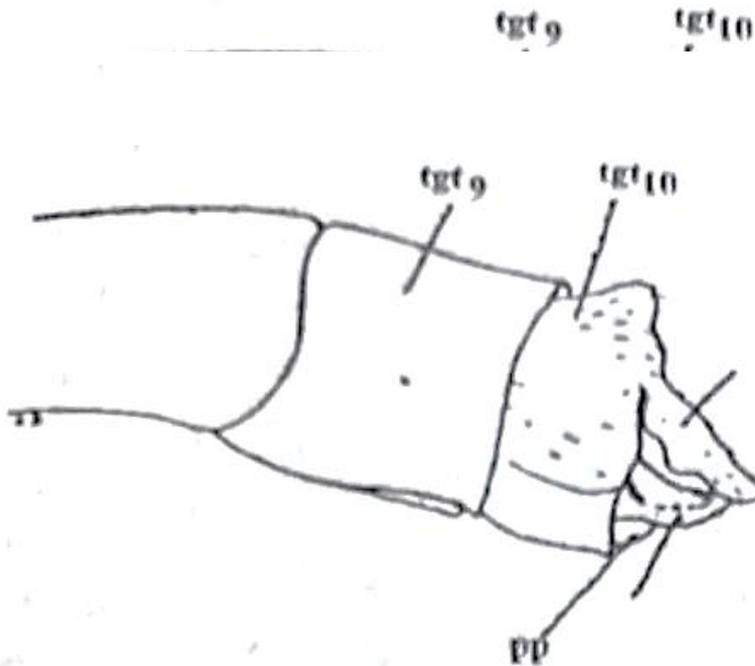
**MACHOS**

**HEMBRAS**

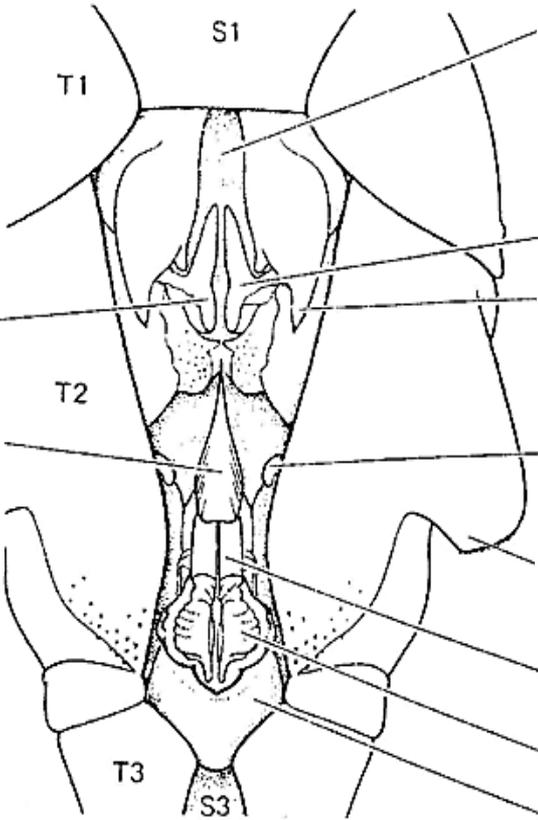
**ANISOPTERA**



**ZYGOPTERA**



# Genitalia secundaria del macho



- Hendidura media
- Gancho o hamuli anterior
- Espina anterior
- Gancho o hamuli posterior
- aurícula
- 2nd joir
- Lóbulo del pene
- Vesícula del pene

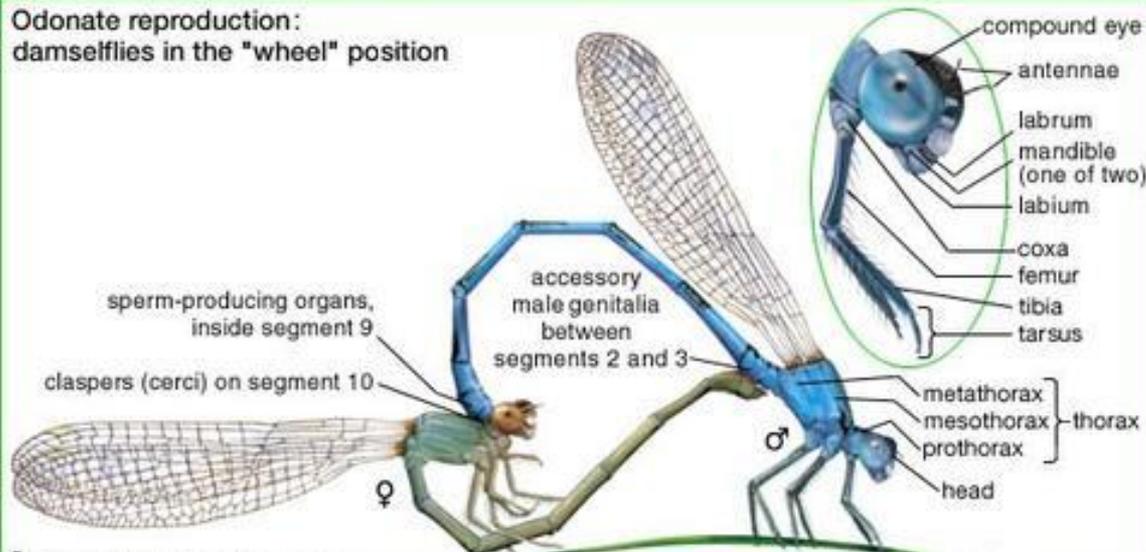


**MACHO**



**HEMBRA**

Odonate reproduction:  
damselflies in the "wheel" position

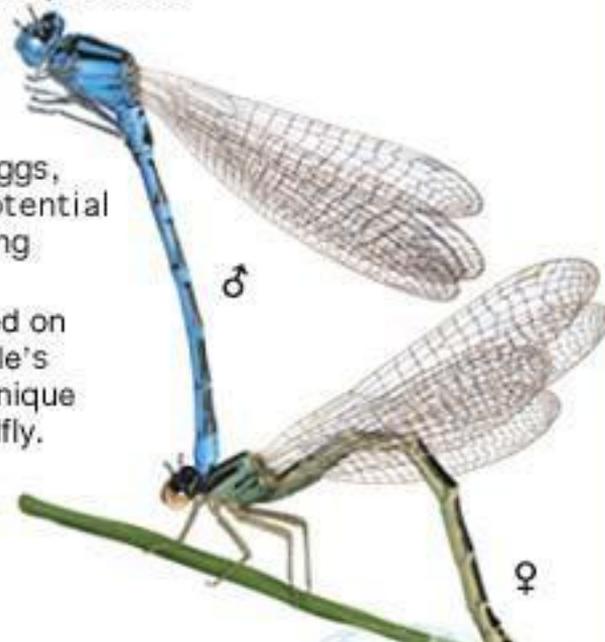


<https://www.youtube.com/watch?v=5AitoFGmj40>

<https://www.youtube.com/watch?v=qkXFL-WZdrk>

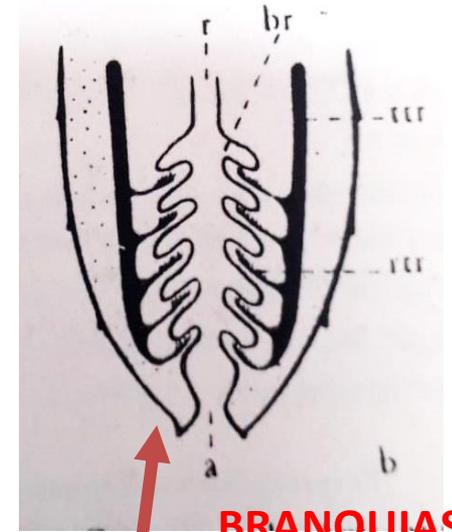
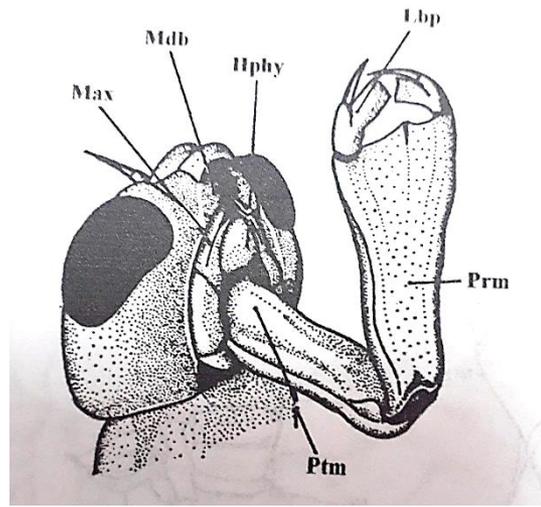
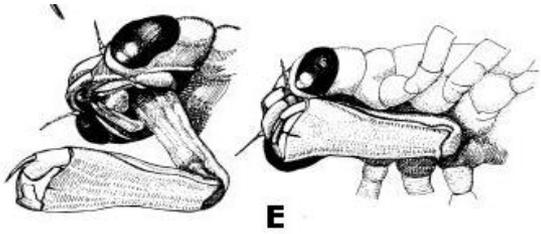
Odonate oviposition (egg laying):  
damselflies in the tandem position

While the female lays eggs, the male keeps other potential mates away by remaining clasped to the female. The claspers (cerci), located on the last segment of the male's abdomen, have a shape unique to each species of damselfly.



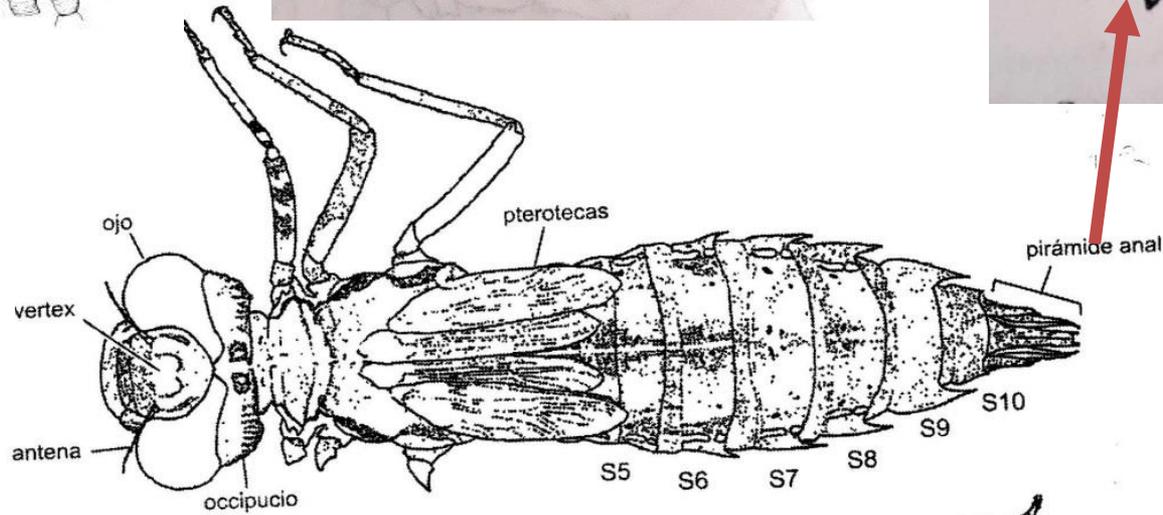
# NINFAS

## Labio («máscara»)

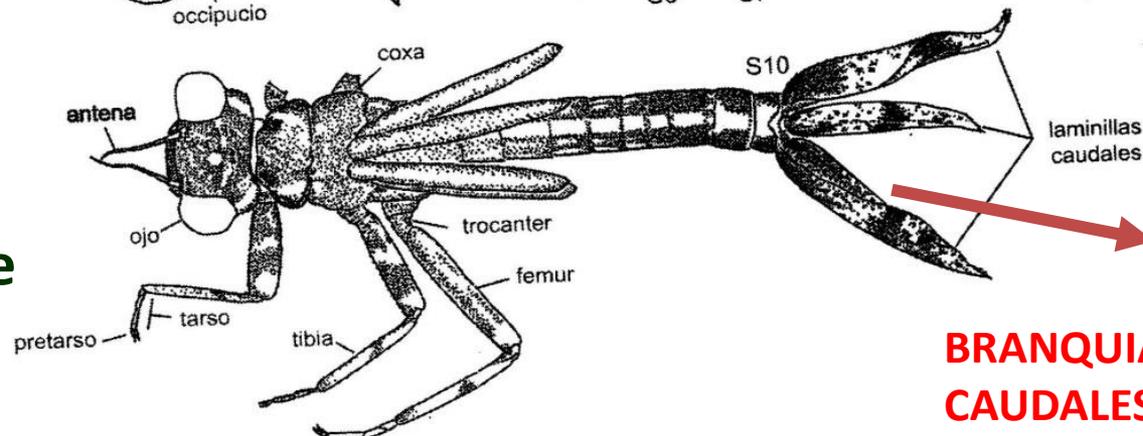


**BRANQUIAS  
RECTALES**

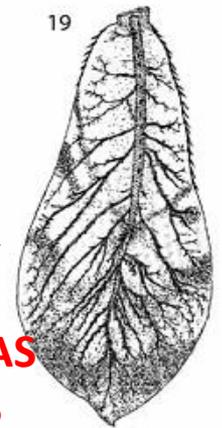
## Anisoptera Aeshnidae



## Zygoptera Coenagrionidae



**BRANQUIAS  
CAUDALES**



# ORDEN ODONATA

## Suborden Zygoptera

Coenagrionoidea

Coenagrionidae

Calopterygoidea

Calopterygidae

Lestoidea

Lestidae

## Suborden Anisoptera

Aeshnoidea

Aeshnidae

Gomphidae

Libelluloidea

Corduliidae

Libellulidae

# ODONATA - ZYGOPTERA

## CALOPTERYGIDAE

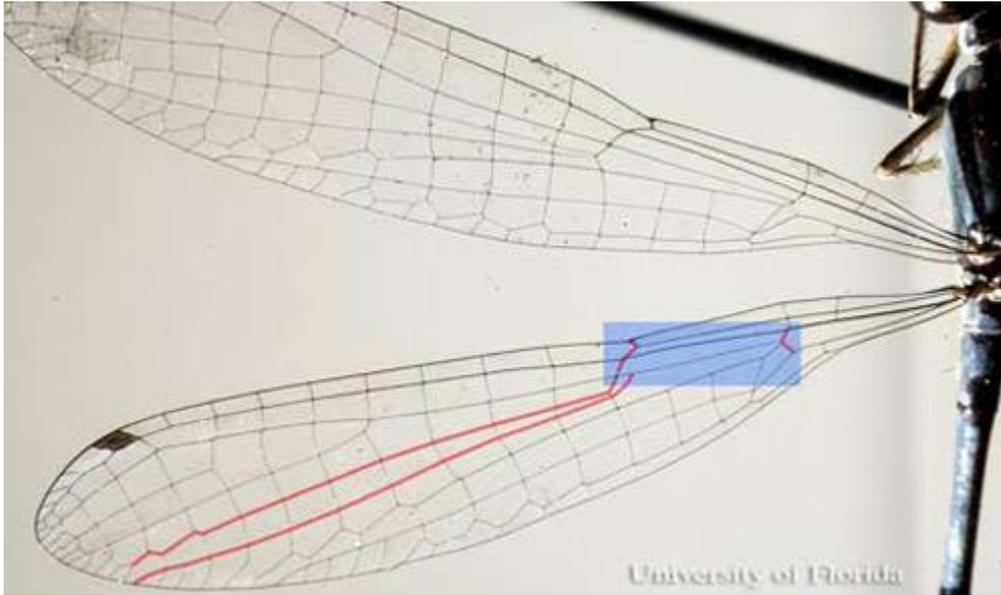


**Alas anchas; no pecioladas,** con numerosas venas antenodales y transversas  
Nodus en la zona media.

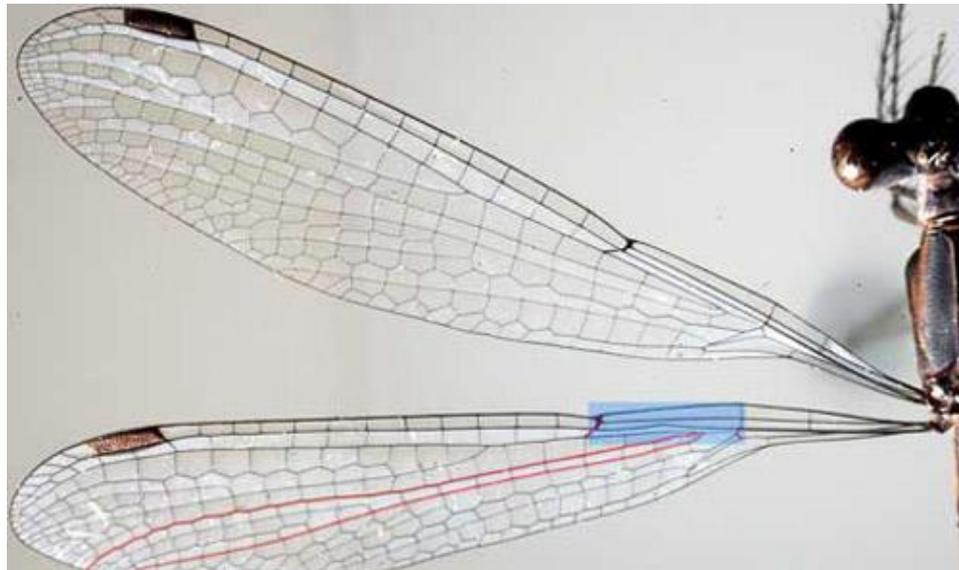
Ninfas: con patas largas



# Alas pecioladas

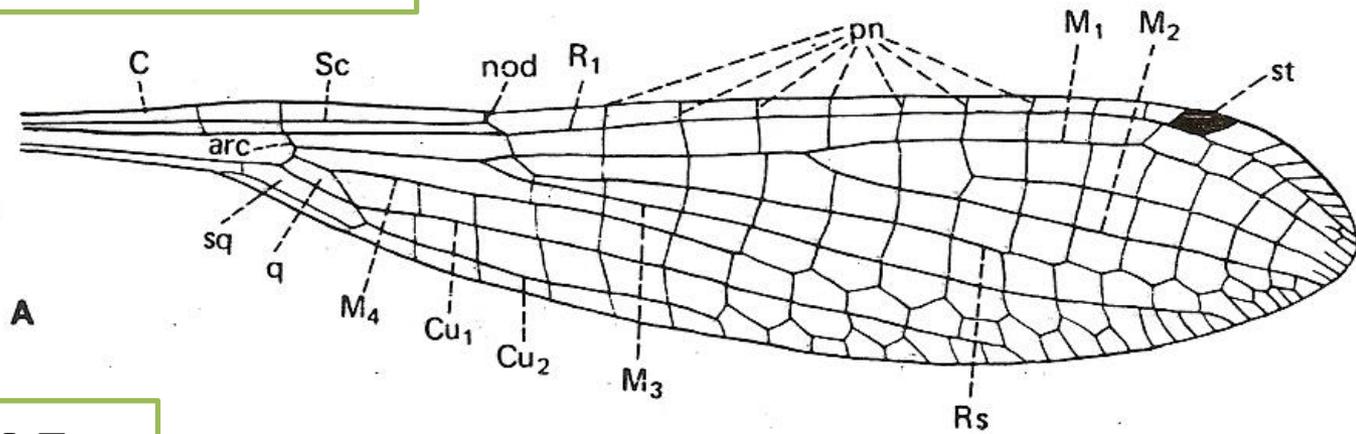


**COENAGRIONIDAE**

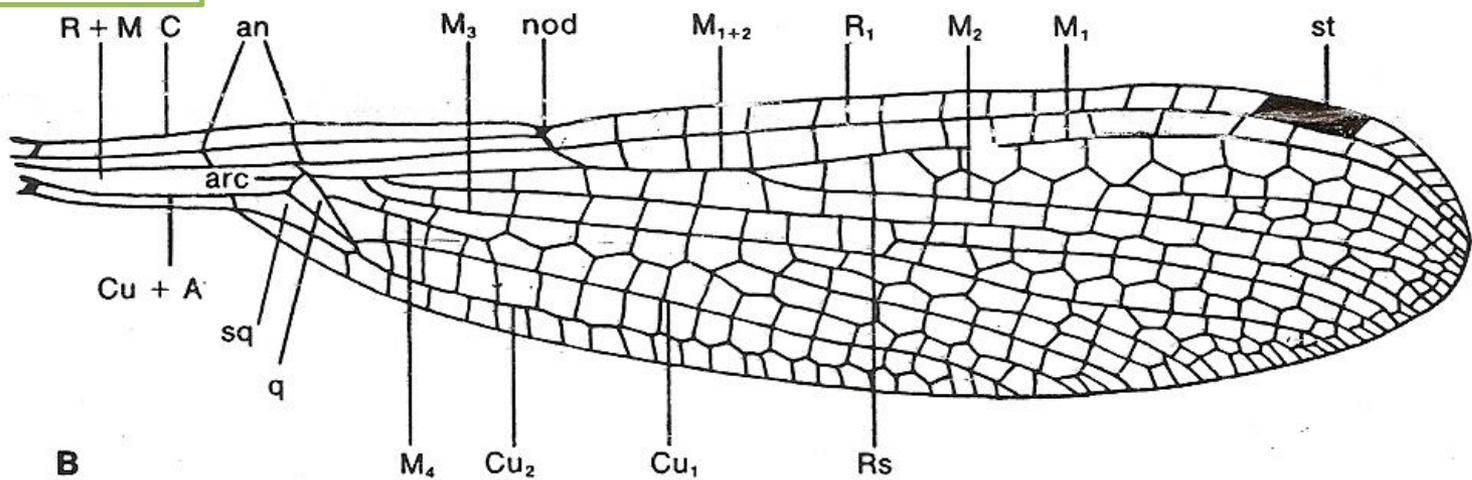


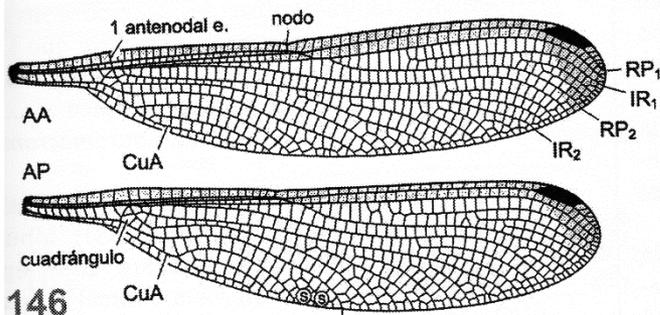
**LESTIDAE**

# COENAGRIONIDAE

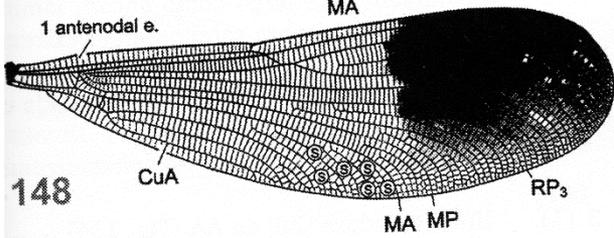


# LESTIDAE

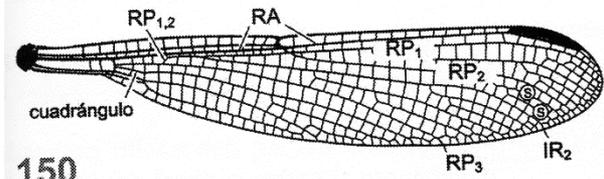




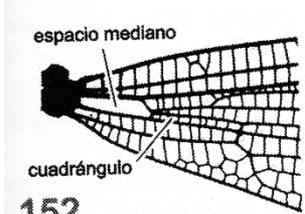
146



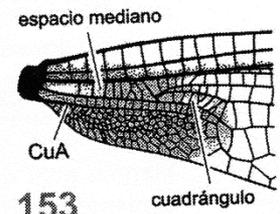
148



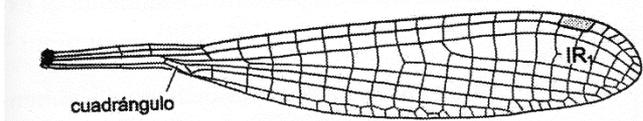
150



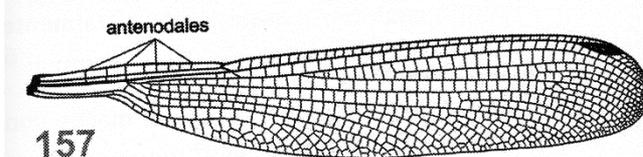
152



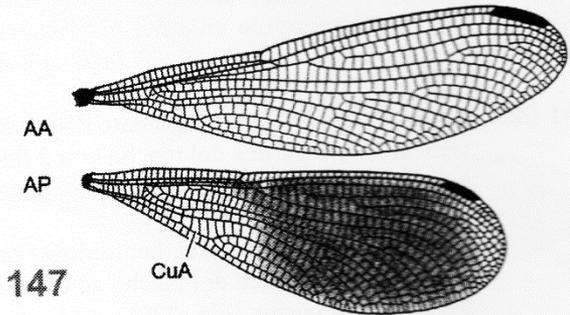
153



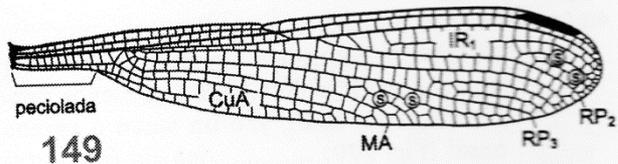
155



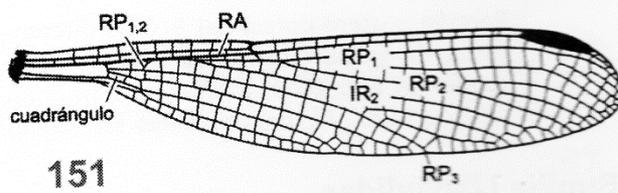
157



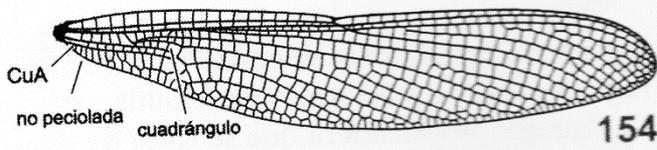
147



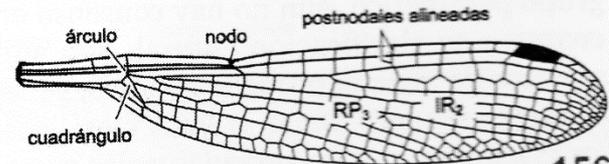
149



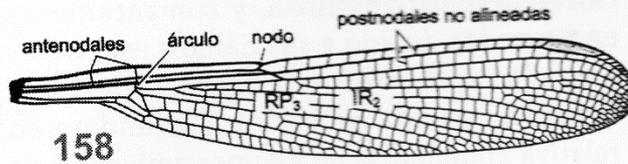
151



154



156



158

## ALAS DE ZYGOPTERA

146, 147, 148, 149:  
POLYTHORIDAE

150, 151: DICTERIADIDAE

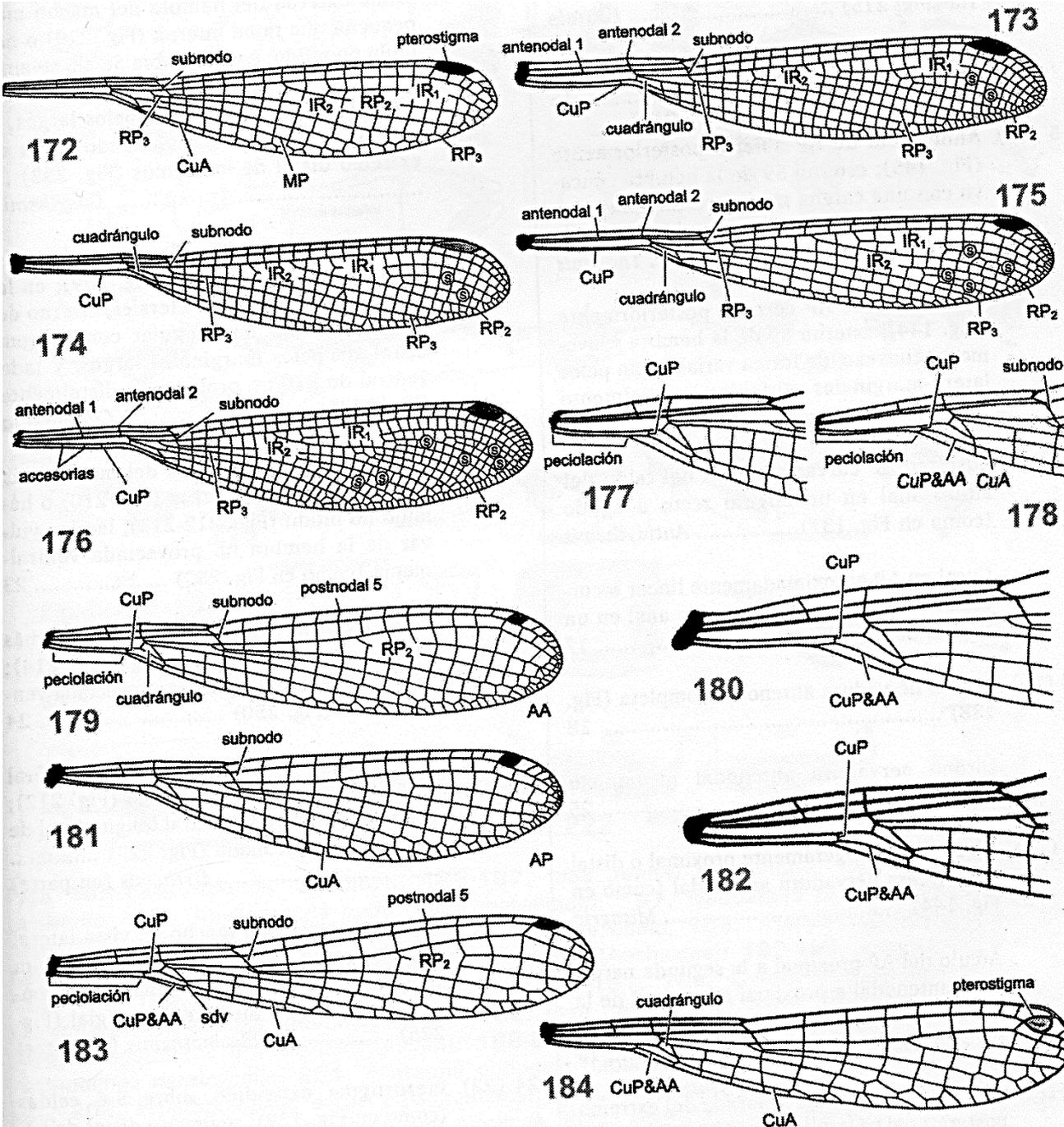
152, 153, 154.  
CALOPTERYGIDAE

155: PERILESTIDAE

156: LESTIDAE

157 Y 158:  
AMPHIPTERYGIDAE

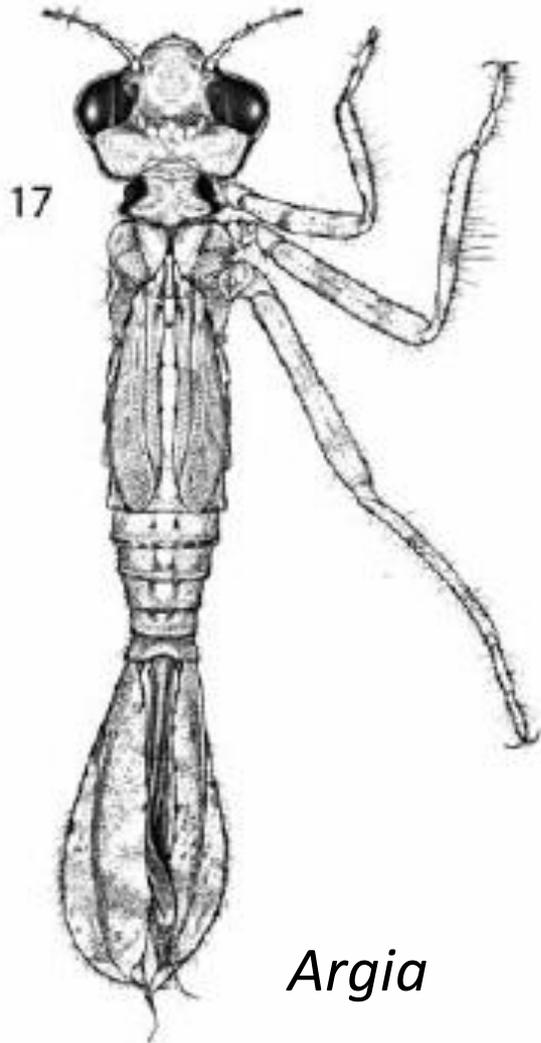
# ALAS DE ZYGOPTERA



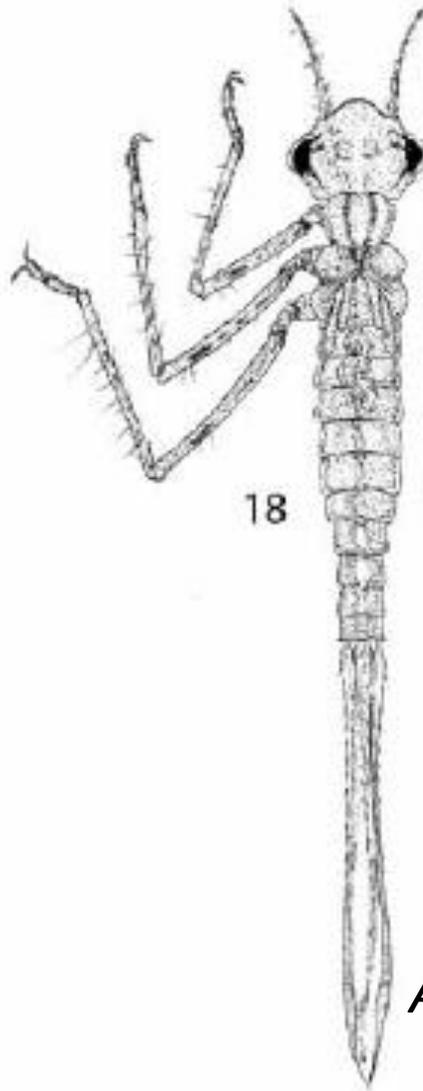
172 A 176:  
MEGAPODAGRIONIDAE

177 A 184:  
COENAGRIONIDAE

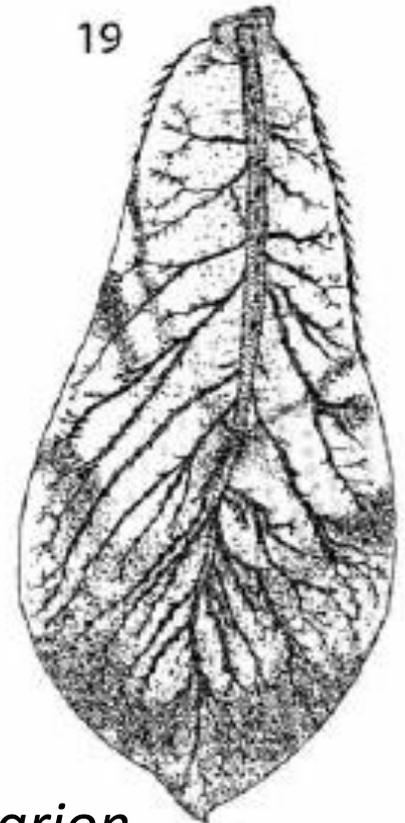
# COENAGRIONIDAE



*Argia*

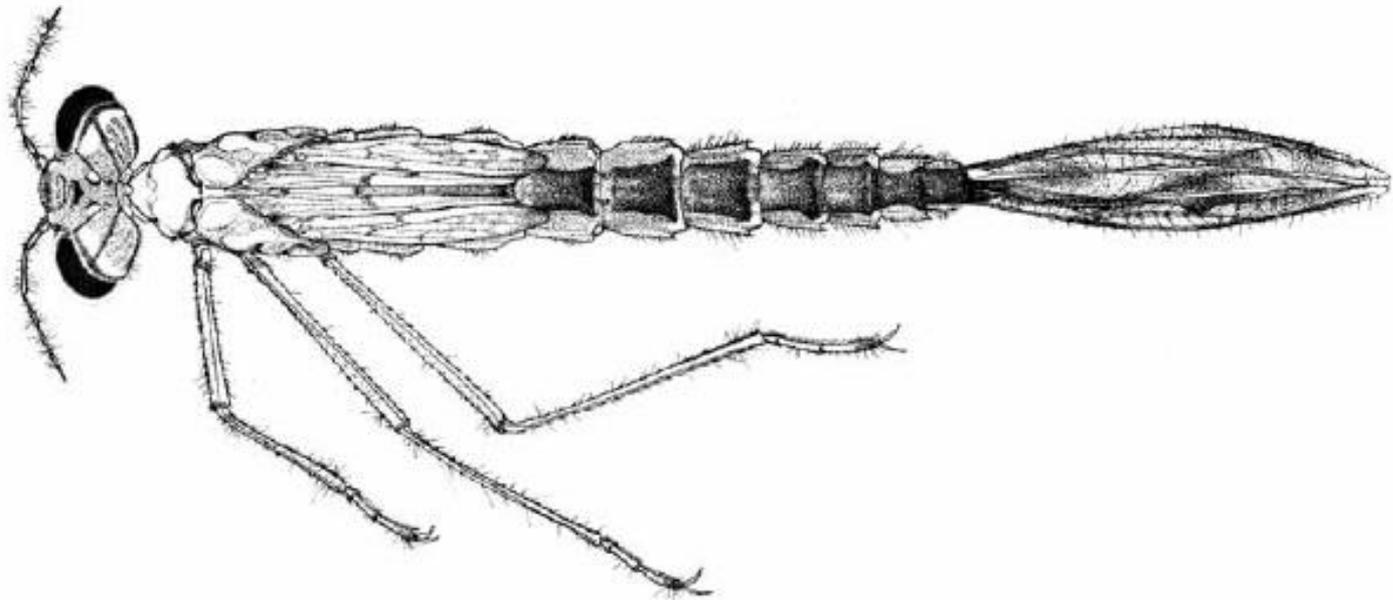
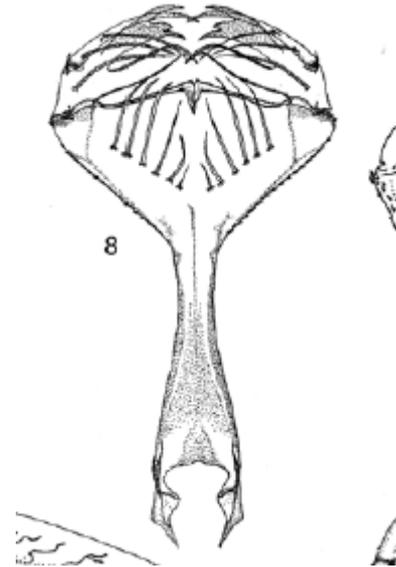


*Acanthagrion*



## LESTIDAE

- Labio: en forma de cuchara
- Branquias delgadas, como hojas



# ORDEN ODONATA

## ANISOPTERA

### GOMPHIDAE



Ojos separados



*Progomphus* sp.

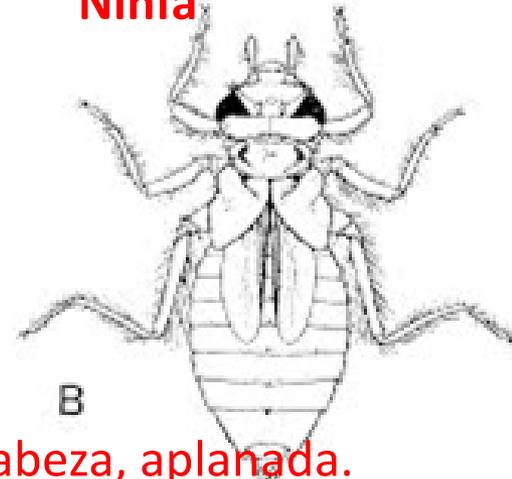


Últimos  
segmentos del  
abdomen  
agradados

Subtriángulo con una sola  
célula



Ninfa



Cabeza, aplanada.  
Antenas de cuatro  
segmentos ensanchados

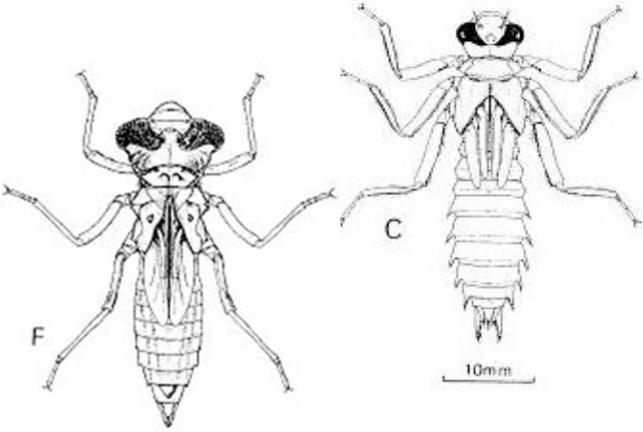
# ORDEN ODONATA

## AESHNIDAE

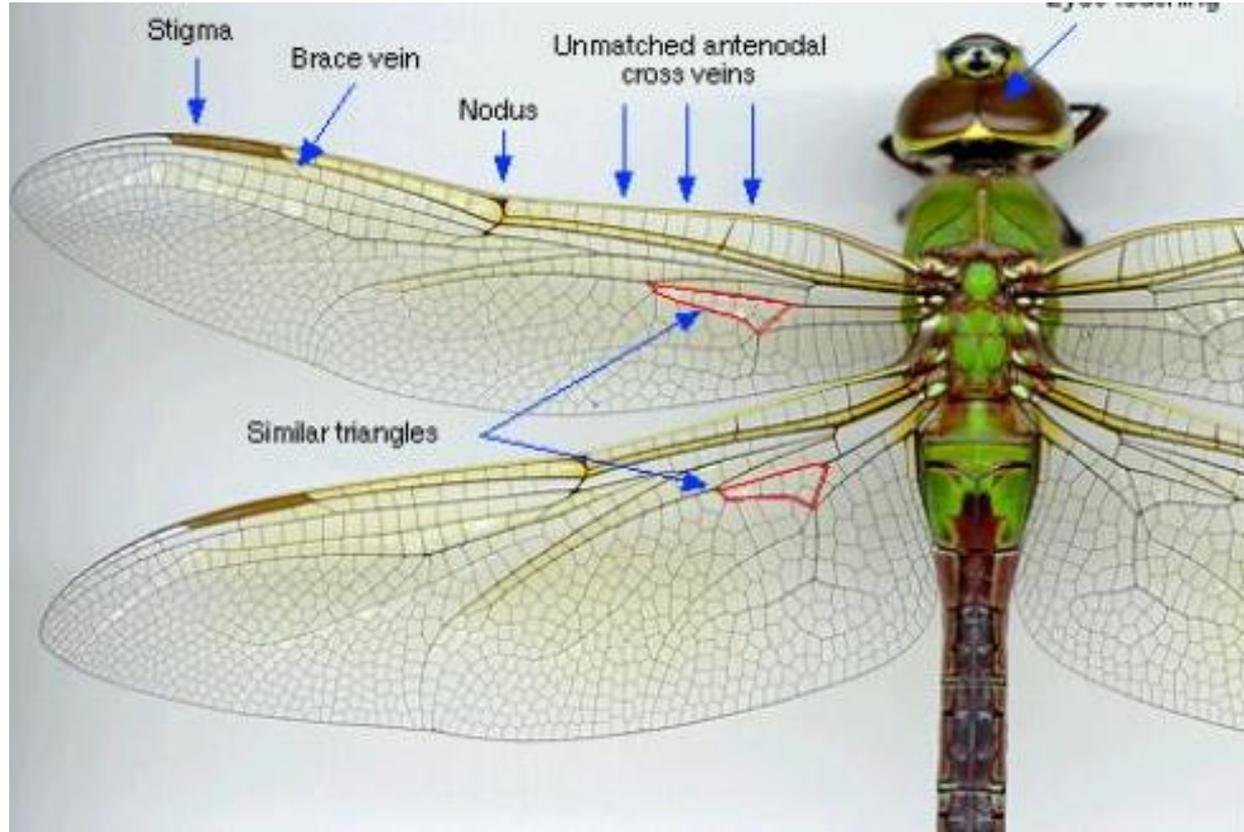
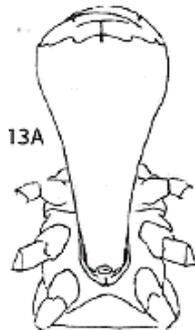


Ojos apenas en contacto

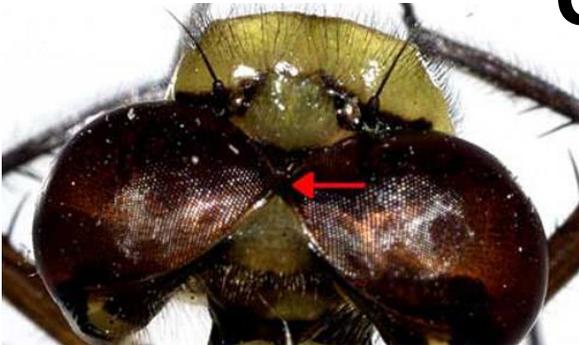
### Ninfa



Labio aplanado  
Antenas largas de 6-7  
segmentos.  
Muy voraces



# ORDEN ODONATA

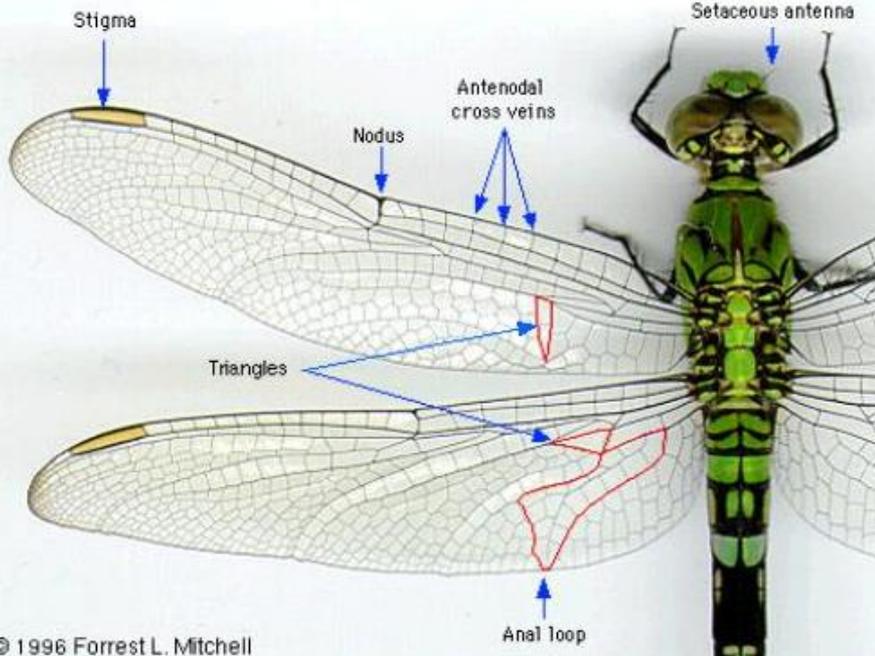


Lazo en forma de bota

## LIBELULLIDAE

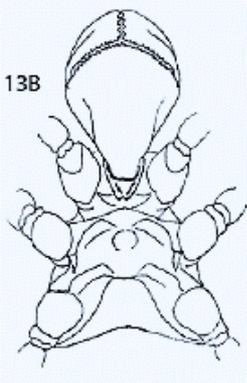
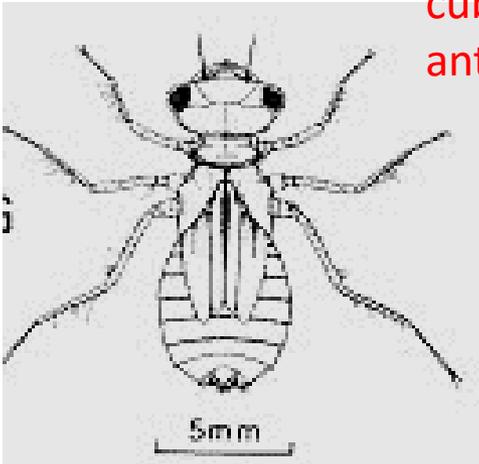
Machos sin aurículas

Ojos apenas en contacto



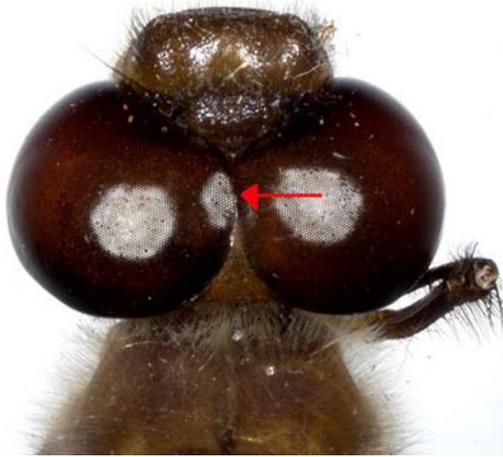
Ninfa

Labio acucharado, cubre la zona anterior de los ojos

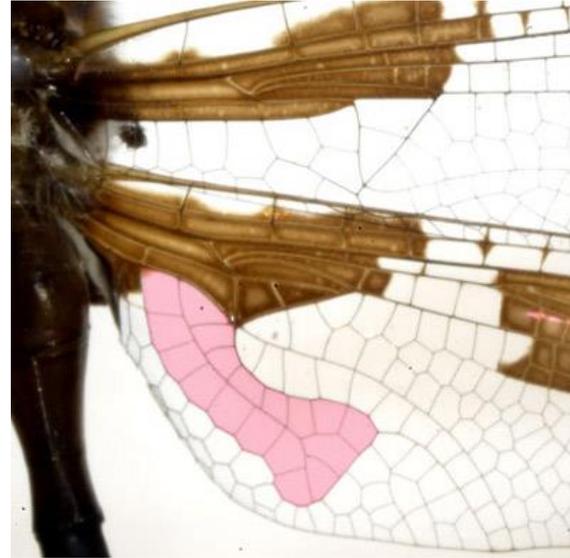


# ORDEN ODONATA

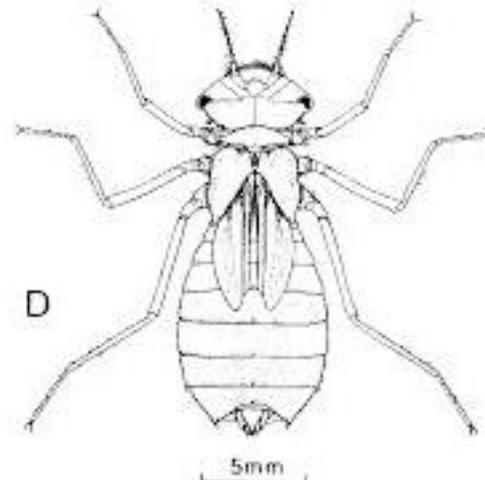
University of Florida



# CORDULIIDAE



Lazo en forma de bota, pero no bien desarrollado



**Ninfas**  
semejantes a las de Libellulidae