

ARTHROPODA

SUPERCLASE (O SUBPHYLUM) HEXAPODA

PTERYGOTA – NEOPTERA

HOLOMETÁBOLOS: Mecoptera

Strepsiptera

Siphonaptera

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- Aux. Primera Ded. Simple

Lic. María Laura Fernández Salinas - Ded. Simple

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

MECOPTERA

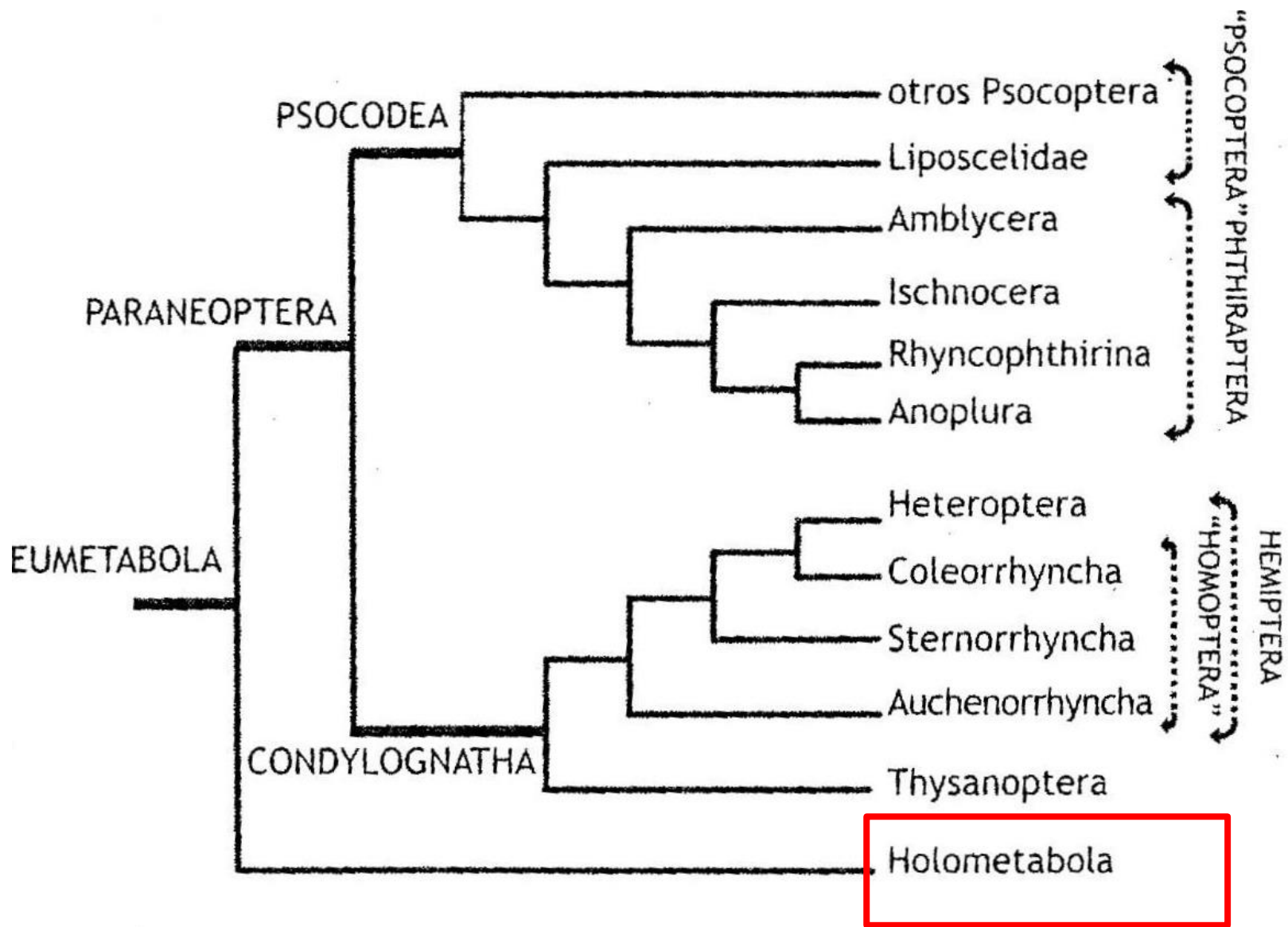


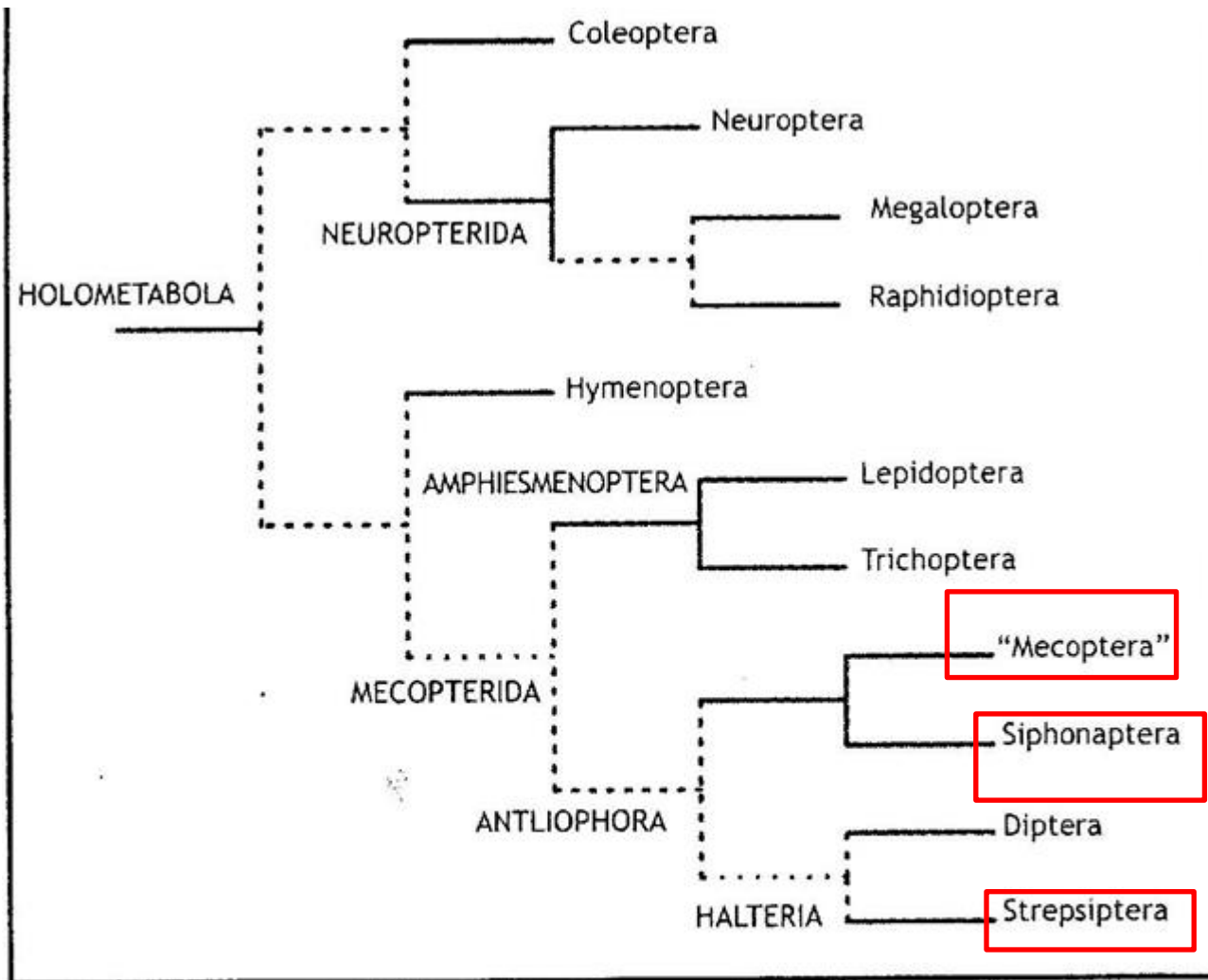
STREPSIPTERA



SIPHONAPTERA







Relaciones filogenéticas entre los órdenes de insectos holometábolos según Whiting (2004). Las líneas punteadas indican relaciones inciertas.

HOLOMETABOLA

Superorden Neuropterida

Orden Megaloptera

Orden Neuroptera

Orden Raphidioptera

Superorden Coleopterida

Orden Coleoptera

Superorden Mecopterida

Amphiesmenoptera

Orden Trichoptera

Orden Lepidoptera

Antliophora

Orden «Mecoptera»

Orden Siphonaptera

Orden Diptera

Orden Strepsiptera

MECOPTERA

Del griego "meco ", es decir, largo y " pteron", alas.



-Distribución: cosmopolita, la mayoría de las especies prefieren ambientes húmedos, especialmente bosques o selvas, existen algunas en regiones áridas, aunque los adultos son activos únicamente en el período más húmedo del año.

-Número de especies: 600 especies

-Tamaño: pequeño a mediano (de 3 a 30 mm de largo)

-Forma del cuerpo: alargado y grácil.

-Alimentación: Bittacidae, los adultos son depredadores en el estado adulto, pero el resto es, generalmente, fitófago o carroñero.

MECOPTERA

ARGENTINA: ocho especies, cinco del género *Bittacus* Latreille (**Bittacidae**) y tres en *Nannochorista* Tillyard (**Nannochoristidae**).

Distribución: principalmente en las provincias de la mesopotamia, Salta y Tucumán (Bittacidae) y la Patagonia andina (Nannochoristidae).

(1) (PDF) *Mecoptera*. Available from:

[https://www.researchgate.net/publication/2](https://www.researchgate.net/publication/280489768_Mecoptera)

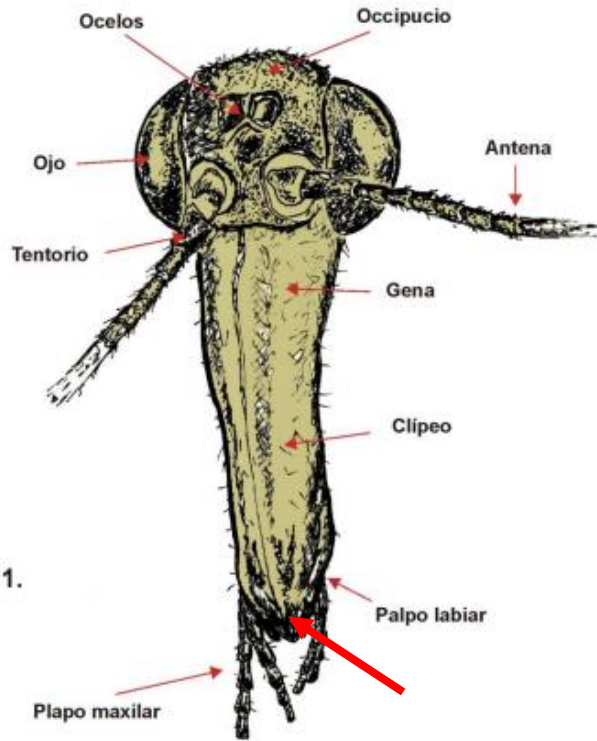
[80489768 Mecoptera](https://www.researchgate.net/publication/280489768_Mecoptera) [accessed Nov 07

2019].



Fig. 3. Distribution records of *Bittacus* species from South America (excluding Brazilian records).

MECOPTERA



-Cabeza hipognata, elongada ventralmente por el desarrollo del **rostro** formado principalmente por **clípeo, labro y maxilas**.

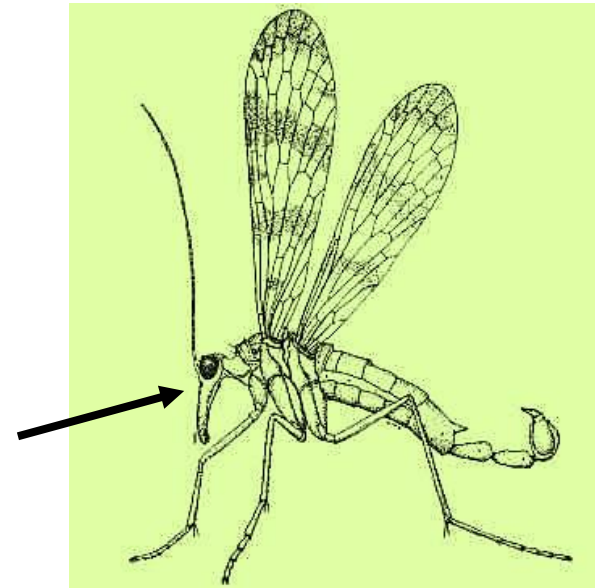
-Antenas largas y filiformes, de 15 a 60 antenitos

-**Ojos** compuestos conspicuos, ocelos generalmente presentes.

Aparato bucal masticador (especializado en *Nannochorista* Tilly-ard) caracterizado por un notorio alargamiento de algunas de sus piezas para acomodarse en el rostro; **mandíbulas aserradas ubicadas en el extremo del rostro, maxilas delgadas y aserradas**, palpos labiales con uno a tres segmentos.

-Segmentos torácicos subiguales, meso y metatórax fusionados en un pterotórax

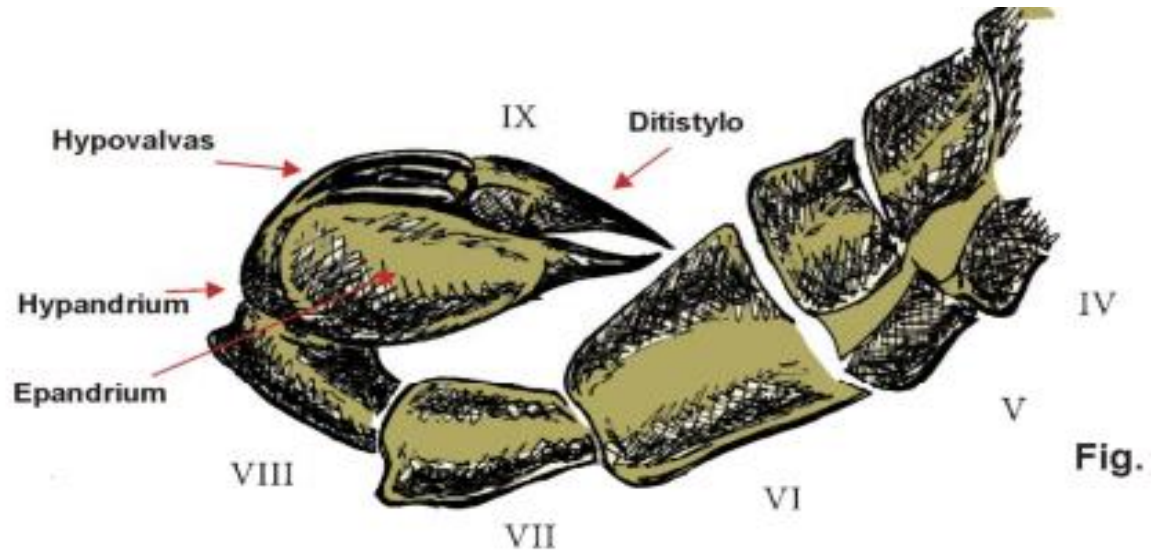
-Alas: subiguales, membranosas, alargadas y con numerosas venas transversales. Existen formas braquípteras o ápteras.



MECOPTERA

-Abdomen cilíndrico

-Genitalia del macho bien desarrollada, formando una estructura globosa que asemeja el postabdomen de los escorpiones, lo que da el nombre vulgar al orden (“moscas escorpión”).



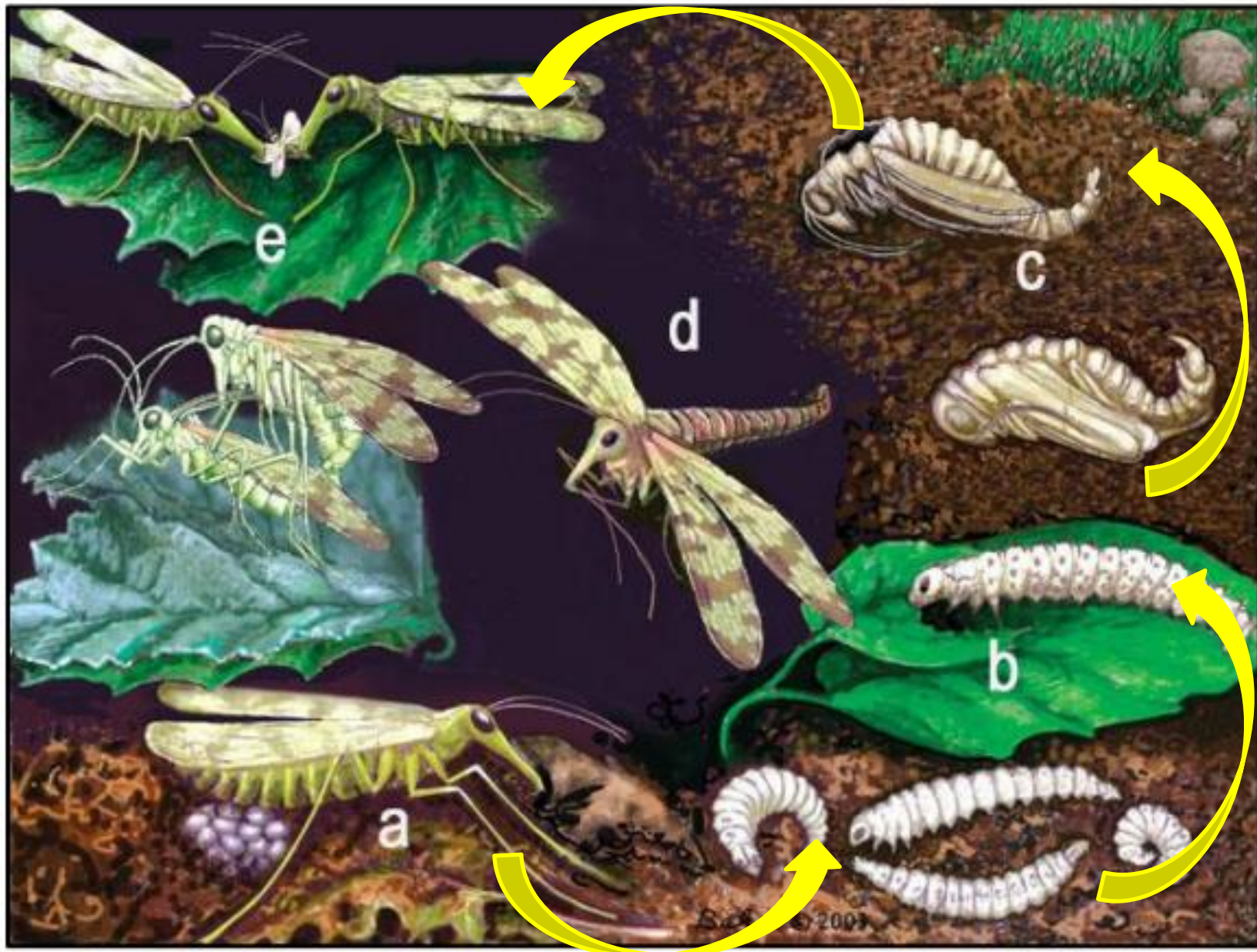


Figura 2. Esquema del ciclo de vida de Mecoptera. **a)** Puesta de huevos en el sustrato, **b)** Desarrollo inicial y final de las larvas, **c)** Desarrollo prepupal y pupal, **d)** Imago y **e)** Ritual de cortejo y la cópula. Modificado de Myers *et al.* (2018).

Huevos: puestos en el suelo o en grietas.

Larvas

Poco conocidas, viven generalmente en la hojarasca alimentándose de materia vegetal o insectos muertos, mientras que aquellas de *Nannochorista* son acuáticas y depredadoras.

Muchas especies desarrollan estados de diapausa, principalmente en los estados de huevo y larva.

Larvas: pueden ser

- eruciformes (como orugas) (*Panorpidae* y *Bittacidae*)
- escarabeiformes (como larvas de escarabajos) (*Boreidae* y *Panorpoidea*)
- elateriformes (delgadas y cilíndricas) (*Nannochoristidae*), acuáticas y carnívoras.

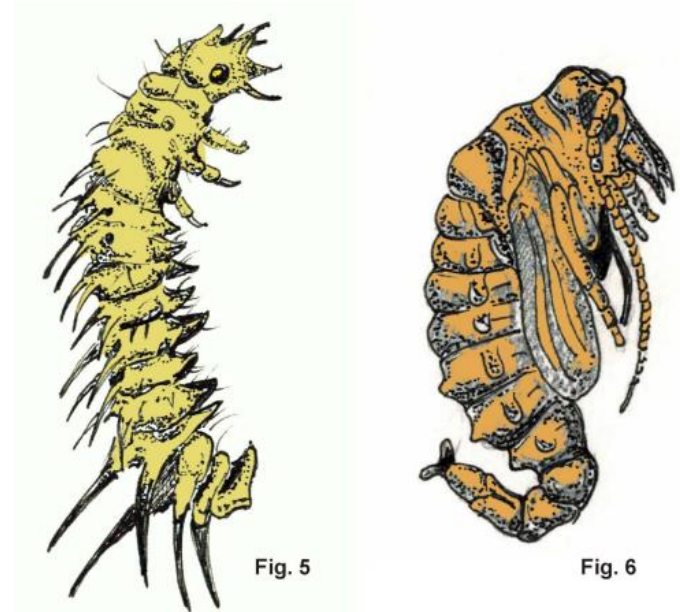


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 5. Larva. Fig. 6. Pupa.

Pupas: décticas y exaradas

Bittacidae



Distribución: Afrotropical,
Paleártica, Neártica,
Neotropical, Oriental y
Australia

Nannochoristidae



Es una familia muy pequeña y relictas de alrededor de ocho especies, con miembros del género *Nannochorista* que viven en Nueva Zelanda, el sudeste de Australia, Tasmania, y Chile, y, por lo tanto, con un probable origen gondwánico.

Larvas: elateriformes, acuáticas.

ORDEN SIPHONAPTERA



© Malinik Larrea

ORDEN SIPHONAPTERA

síphōn, «canal, tubo» y *áptera*, «sin alas»)

- Número de especies: cerca de 2000
- Tamaño: pequeños de 1,5 a 3,3 mm de largo.
- Ápteros
- Hematófagos: al alimentarse inyectan saliva la cual contiene anticoagulantes permitiéndoles que la sangre se mantenga líquida.



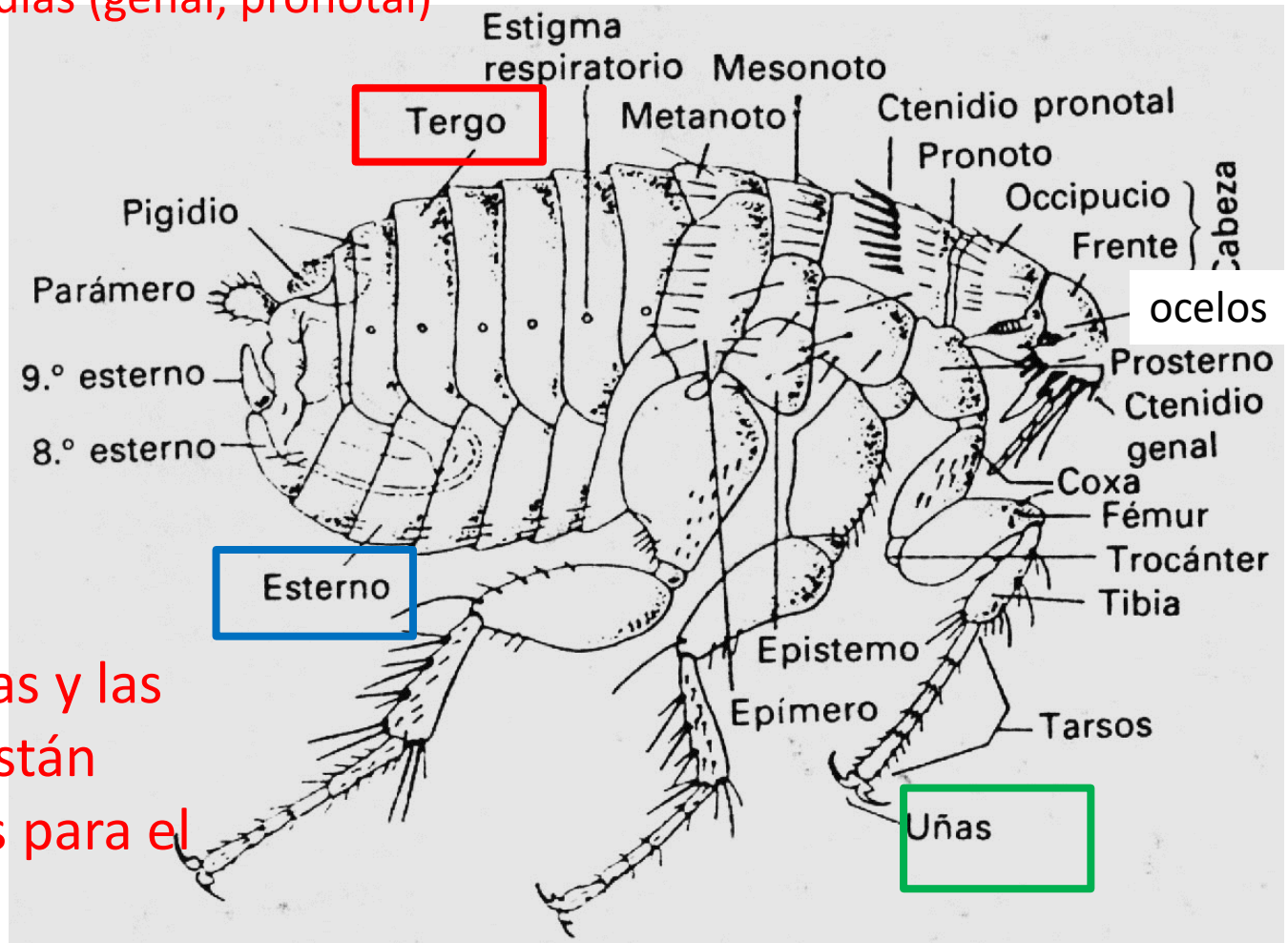
Grupo especializado de insectos **parásitos obligados de aves y mamíferos**, en particular de roedores, los cuales constituyen casi el 74% de sus huéspedes conocidos.

-**Distribución:** son casi cosmopolitas, ya que se encuentran desde los desiertos y bosques tropicales hasta las zonas de tundra, exceptuando la Antártida.

-**Importancia sanitaria:** transmiten enfermedades como el tifus y peste bubónica, (entre roedores y humanos por la pulga de la rata de alcantarilla (*Nosopsyllus fasciatus*) y la pulga de la rata negra (*Xenopsylla cheopis*)). La pulga común (*Pulex irritans*), la del perro (*Ctenocephalides canis*) y la del gato (*Ctenocephalides felis*) pueden ser huéspedes intermediarios de tenias (*Dipylidium caninum* o *Hymenolepis*), las cuales pueden parasitar al hombre. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612012000400002

ORDEN SIPHONAPTERA

- **Cuerpo comprimido**, como adaptación a la vida parasitaria. Cabeza unida al tórax
- Ápteros
- **Peines o ctenidias (genal, pronotal)**

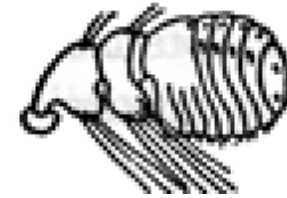


Patatas largas y las traseras están adaptadas para el salto.

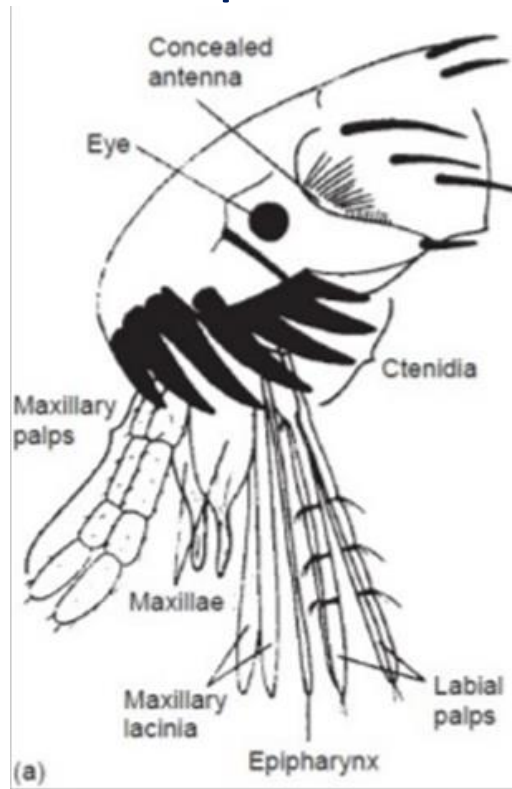
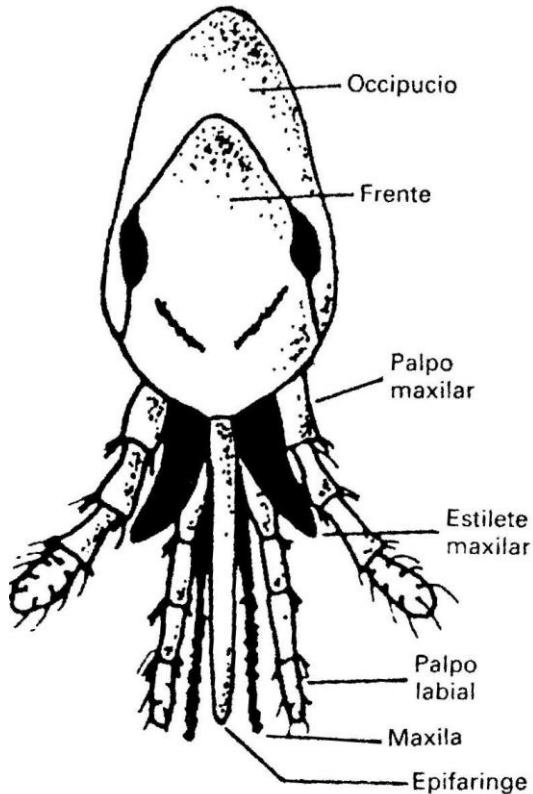
ORDEN SIPHONAPTERA

CABEZA:

Aparato bucal: picador chupador

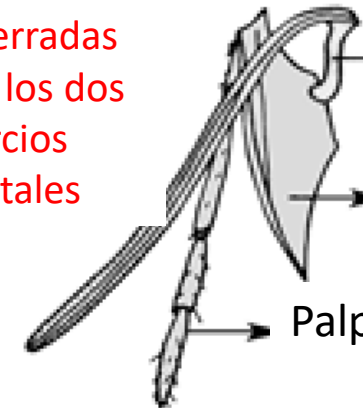


Antena



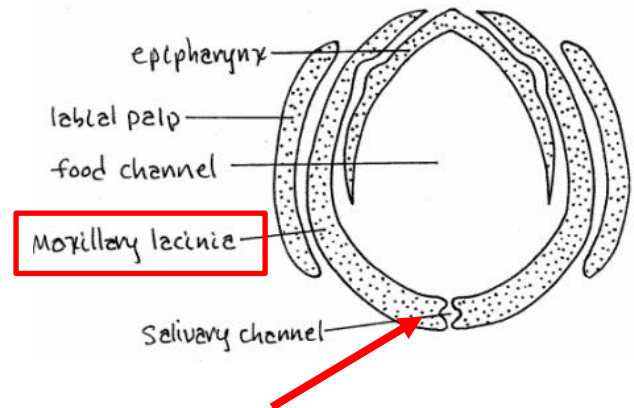
Lacinias aserradas en los dos tercios distales

Palanca de la lacinia



maxila

Palpo maxilar



TORAX

Segmentos arqueados

- Ventralmente, existen vinculae un tipo de cierres que unen la cápsula cefálica y los tres segmentos torácicos.

PEINE PRONOTAL

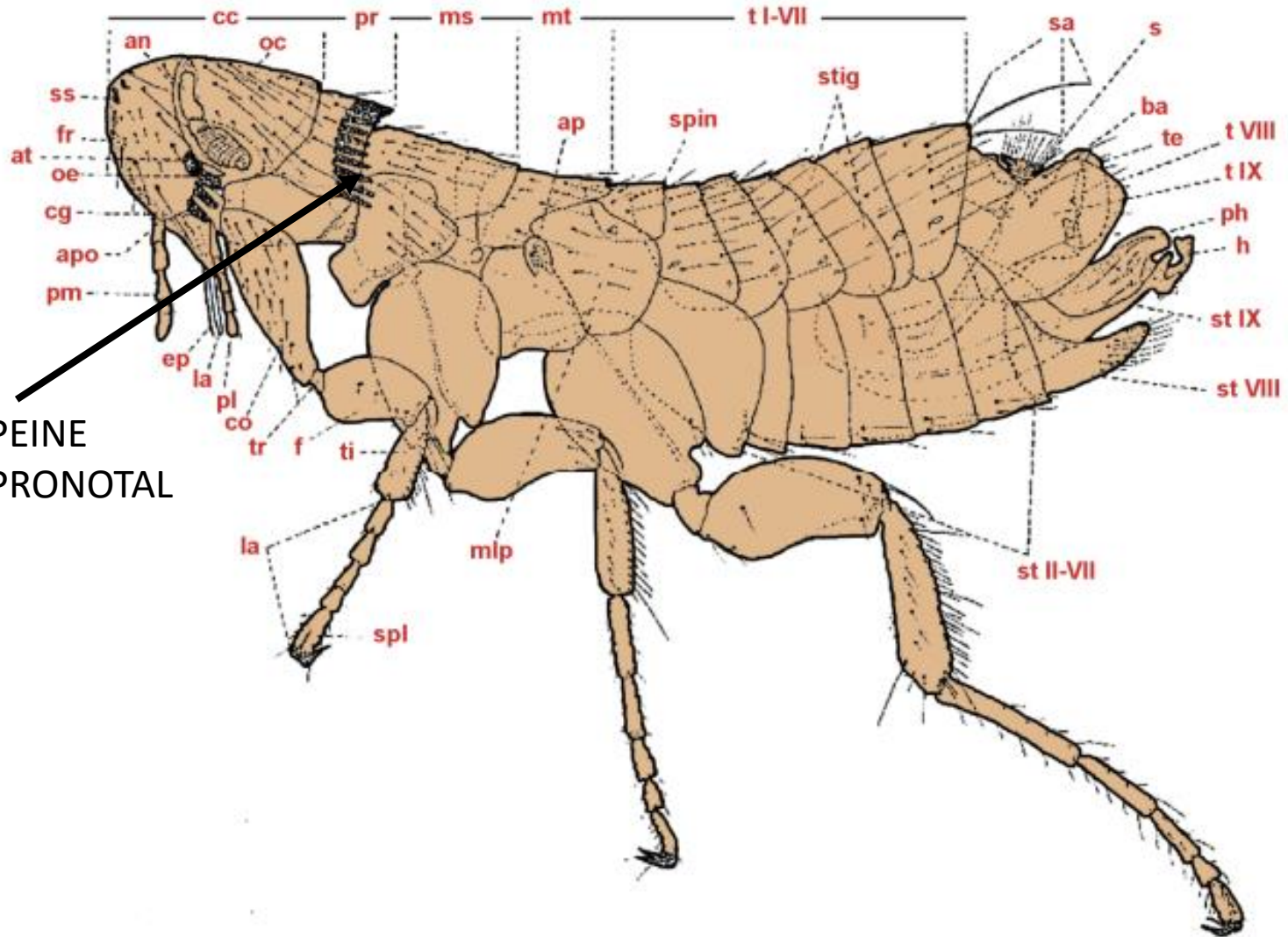
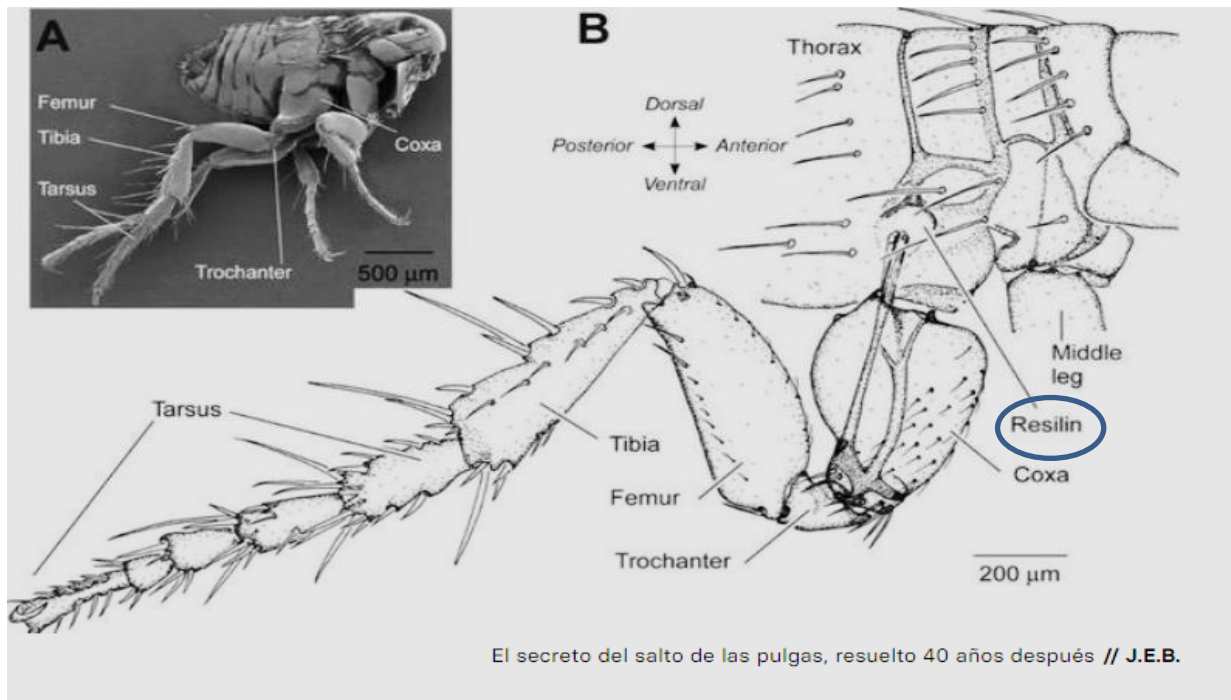


Fig. 1. Morfología general de un sifonáptero (*Leptopsylla taschenbergi*) (Ceratophyllidae, Leptopsyllidae). **An:** antena; **ap:** arco pleural; **apo:** ángulo preoral; **at:** arco del tentorium; **ba:** basimero; **cc:** cápsula cefálica; **cg:** ctenidio genal; **co:** coxa; **ep:** epifaringe; **f:** fémur; **fr:** frente; **h:** hamulus; **la:** lacinia; **ms:** mesotórax; **mt:** metatórax; **mtp:** metepimerón; **oc:** occipucio; **oe:** ojo; **ph:** phallosoma; **pl:** palpo labial; **pm:** palpo maxilar; **pr:** protórax; **s:** sensillum (pigidio); **sa:** setas antesensiliales; **spin:** espínula; **stig:** estigma (espiráculo); **spl:** setas plantares laterales; **ss:** setas espiniformes; **st:** esternito; **t:** terguito; **ta:** tarso; **te:** telómero; **ti:** tibia; **tr:** trocánter (fuente: Beaucournu & Launay, 1990)



Una pulga puede saltar una distancia de hasta 200 veces la longitud de su cuerpo.

Velocidad: 1,35 m/segundo

Resilina: sustancia es comprimida por los músculos equivalentes de los músculos alares de los insectos voladores. La brusca descompresión facilita el salto.

Patas adaptadas para agarrarse y saltar.

Coxas: aplanadas.

Fémures: cortos

TIBIAS: con espinas

TARSOS: alargados de 5 segmentos, con espinas

SALTO: insectos transmiten la fuerza desde el tórax a las patas y se impulsan utilizando el tarso.

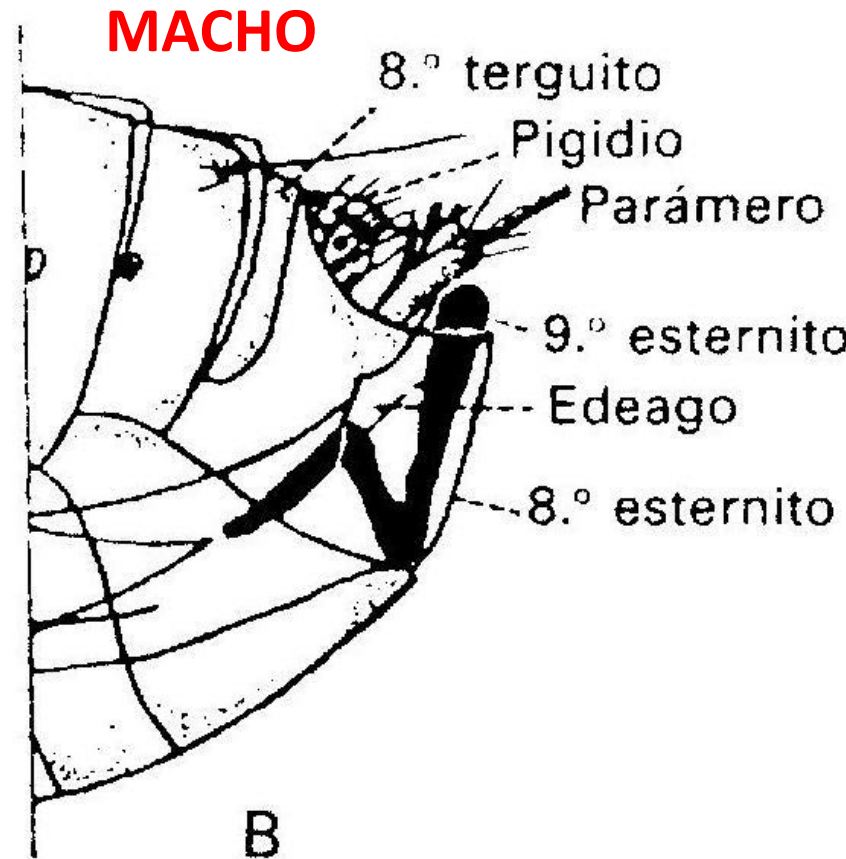
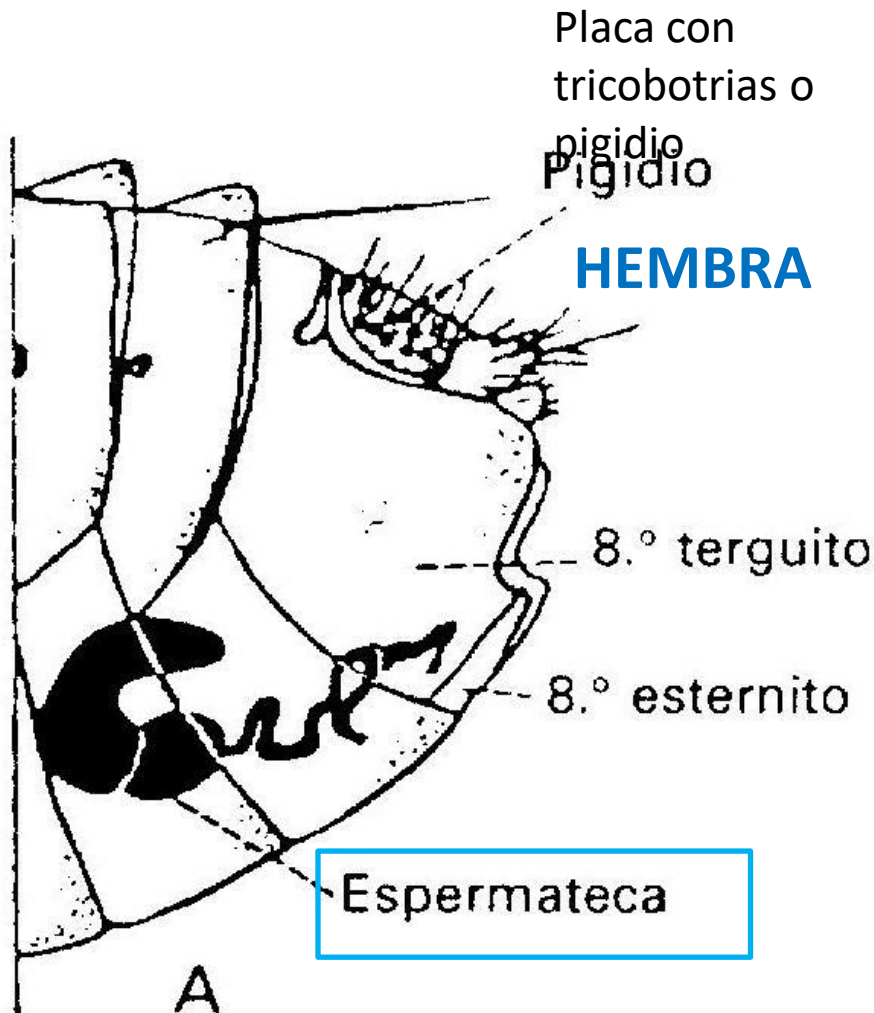
<https://www.youtube.com/watch?v=MsfMHzUaL4o>

<https://www.youtube.com/watch?v=m0qGjuvJjdE>

ORDEN SIPHONAPTERA

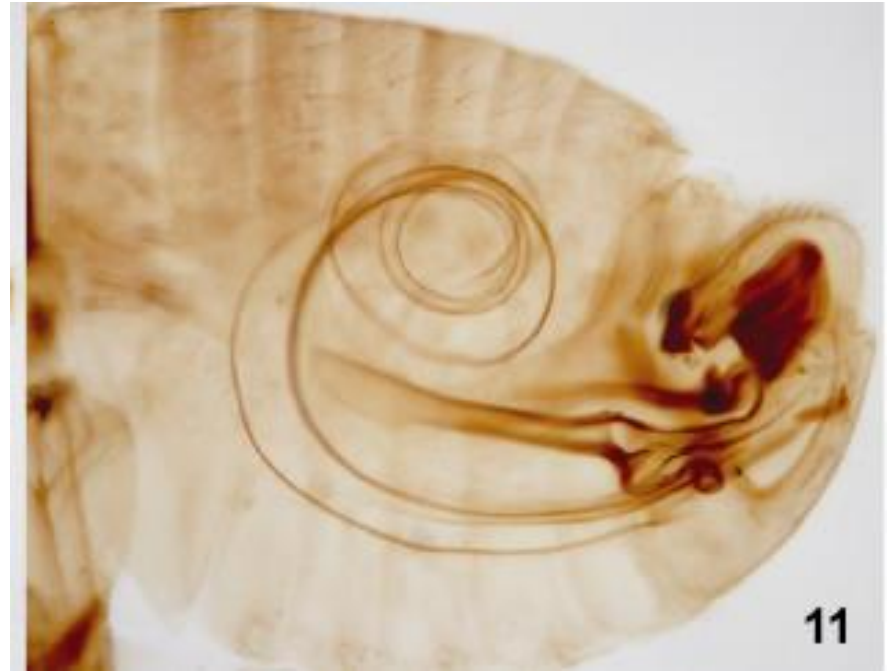
ABDOMEN:

Formado por 10 segmentos; los tres últimos modificados en genitalia.



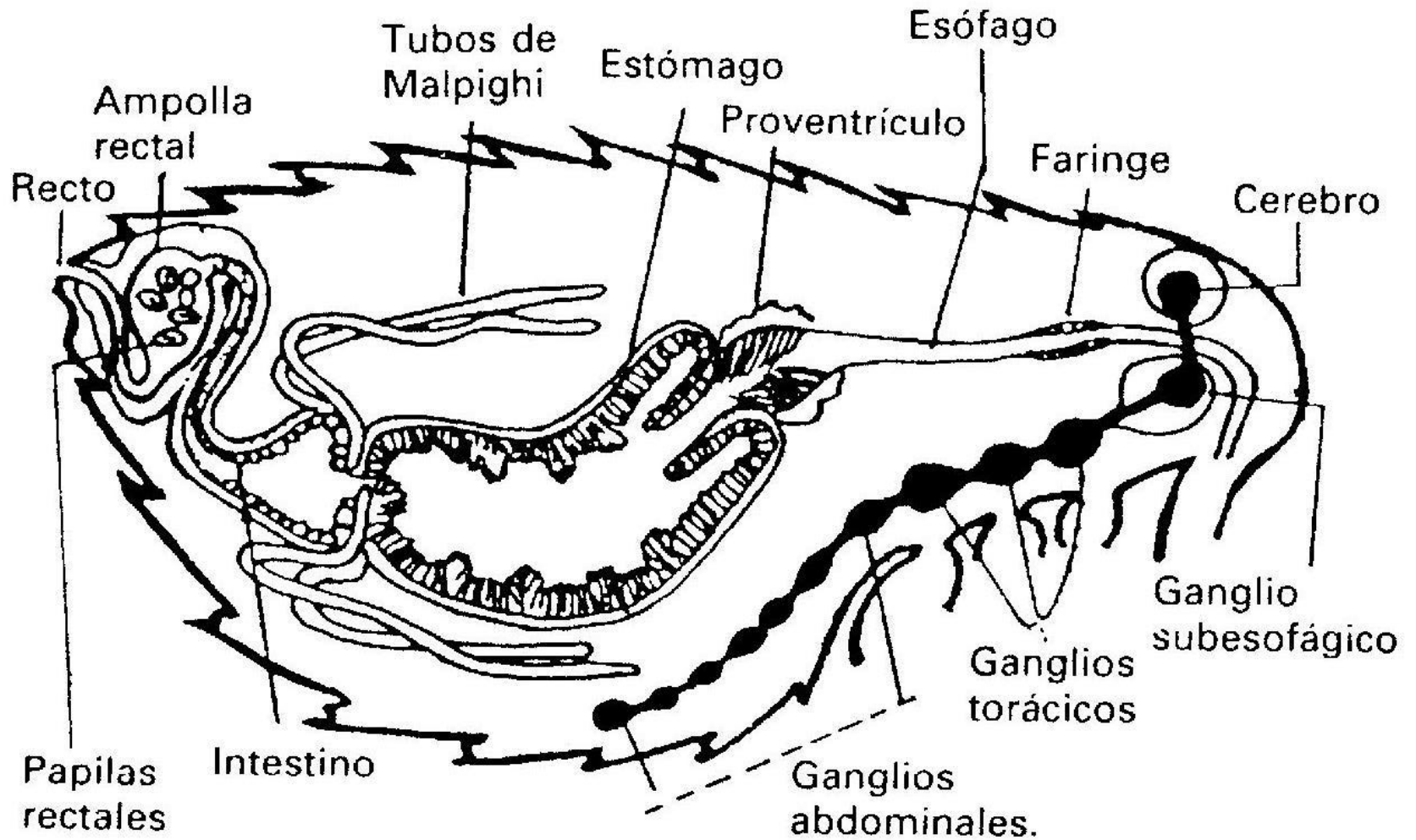


Pulex irritans, hembra



Pulex irritans, segmento IX del macho

SISTEMAS





ORDEN SIPHONAPTERA

Superfamilia Pulicoidea

Familia Pulicidae

Distribución: amplia, excepto en la Antártida.

Parasitan: mamíferos

Coxas posteriores: con cerdas internas fuertes

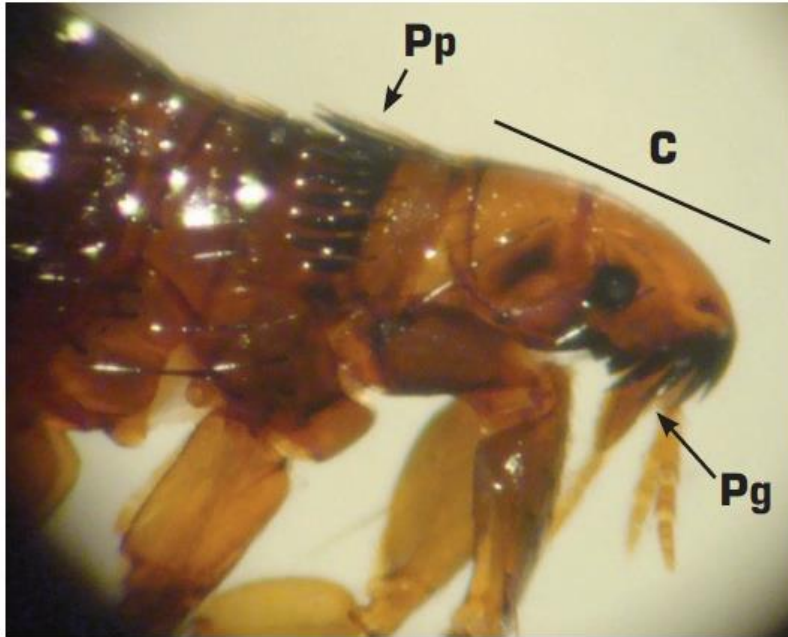


Ctenocephalides felis (parasita al gato y a otros mamíferos).



Ctenocephalides canis
(parasita al perro)

Ctenocephalides felis



Los evidentes peines pronotal (Pp) y genal (Pg) y la cabeza elongada (C) permiten confirmar el diagnóstico de la especie.



Figure 2. Female of *C. f. felis*. A'. shape of the head; B'. length of the first spine of the genal comb; C'. number of bristles on the lateral metanotal area (LMA).

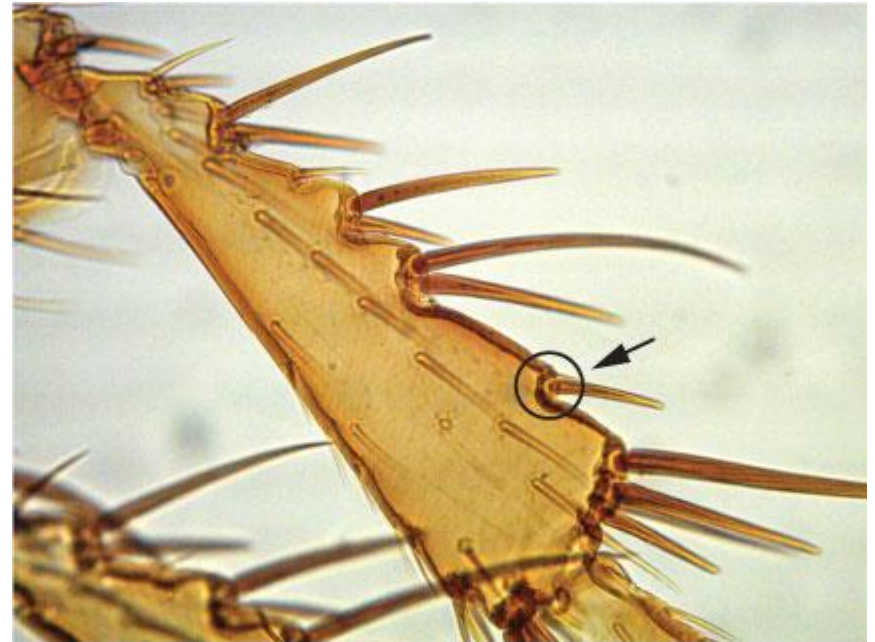


Figure 4. Female of *C. f. felis*. One short stout bristle in the interval between the postmedian and apical long bristles of the dorsal margin of the hind tibia.

Ctenocephalides canis



Figure 1. Female of *C. canis*. A. shape of the head; B. length of the first spine of the genal comb; C. number of bristles on the lateral metanotal area (LMA).

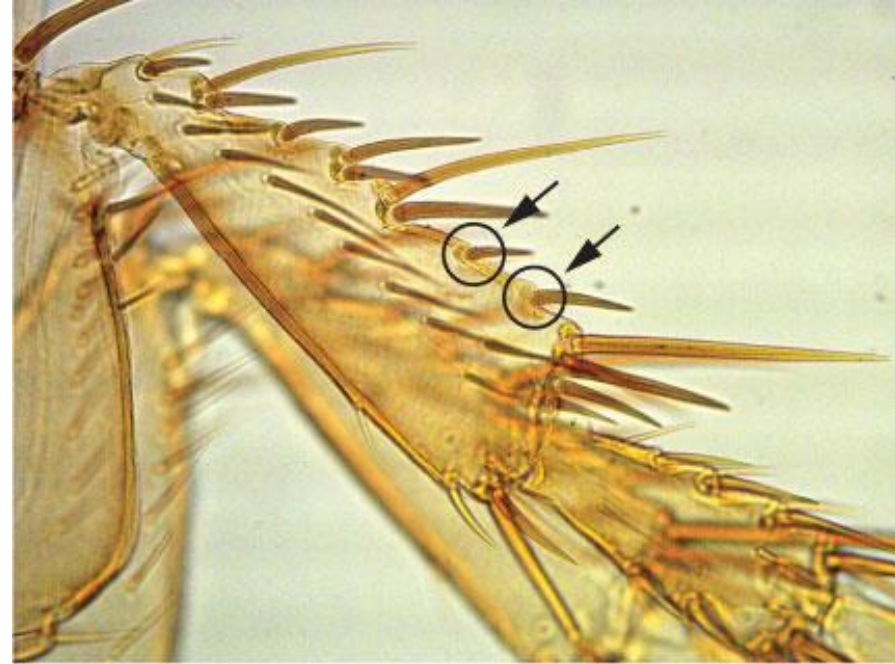


Figure 3. Female of *C. canis*. Two short stout bristles in the interval between the postmedian and apical long bristles of the dorsal margin of the hind tibia.

Pulex irritans



Tamaño: 2- 3 mm

Cabeza: borde abombado

Antenas: cortas de tres segmentos

Ctenidios: genal y protorácico , ausentes

Patas: subiguales

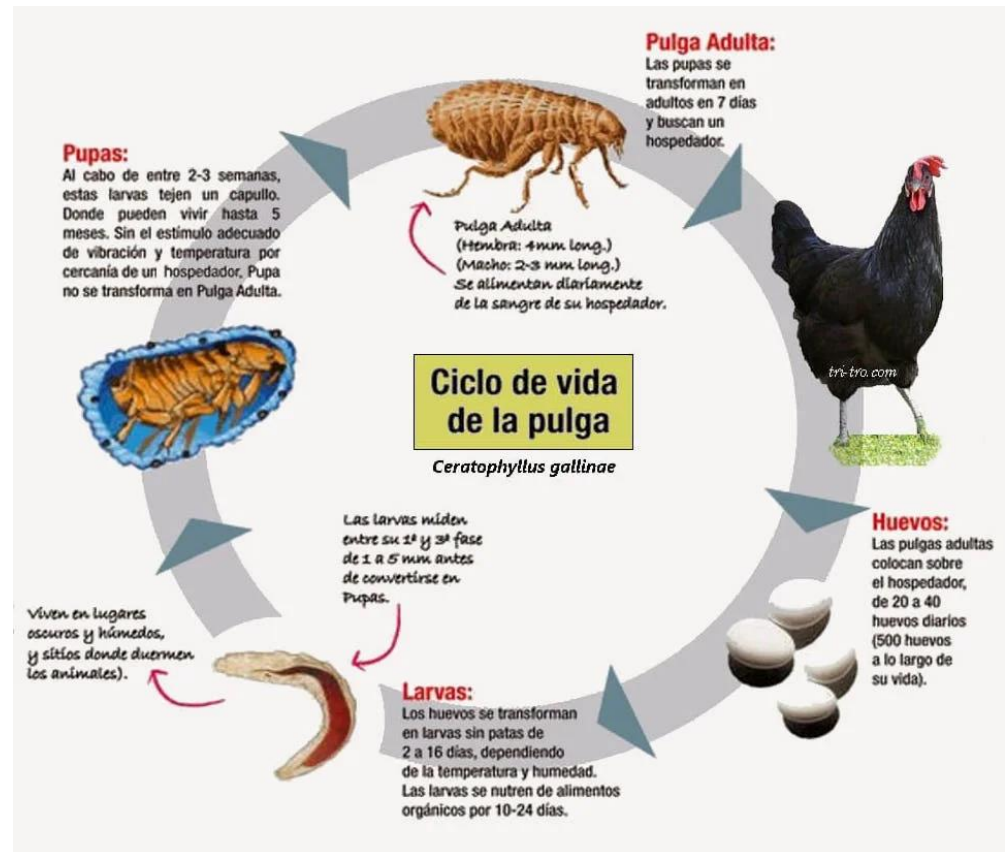
Afecta a humanos, perros y gatos

Pulga de aves *Ceratophyllus gallinae* (Schrank 1802)

Largo: entre 1 y 8 mm.

- Esta especie es la más común entre las pulgas de aves domésticas y silvestres.

-Distribución: cosmopolita



Superfamilia Pulicoidea

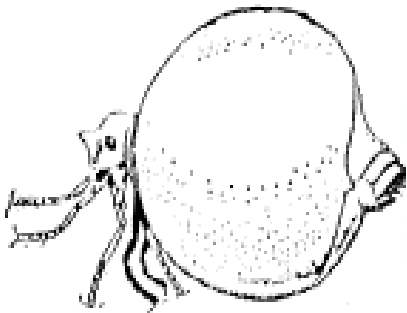
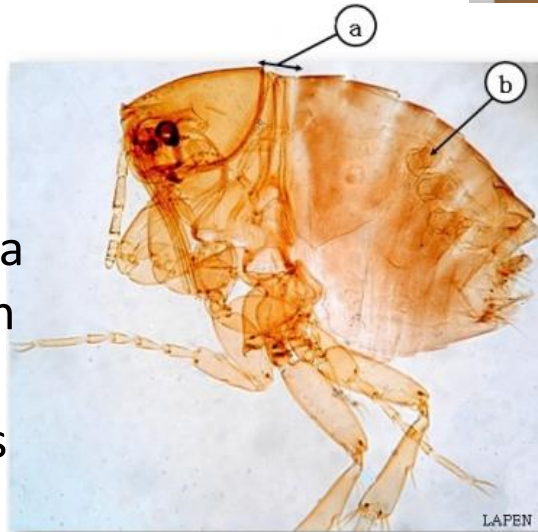
Familia Tungidae

Hembra

Invade al huésped y se incrusta en la piel.
Se va hinchando al ingerir los fluidos; se puede expandir hasta 80 veces su tamaño. Mantienen un poro exterior a través del cual respira, copula y expelle los huevos

Tunga penetrans

«pique»



Macho

De vida libre



Figura 6. *Tunga penetrans* recientemente extraídas, muestran la cabeza, algo deformes en algunas las

PATOLOGÍAS

1.- Picaduras



2.- Dermatitis



3.- **Peste Bubónica o peste Negra:** por los ganglios linfáticos (bubones) hinchados que generalmente se desarrollan en la primera semana posterior a la infección. Infección bacteriana grave producida por la bacteria *Yersinia pestis*. Las gangrenas son de color negro



4.- Tifus murino

El tifus murino (del latín typhus y mus, muris, ratón). Provocado por *Rickettsia typhi*

5.- Tungiasis



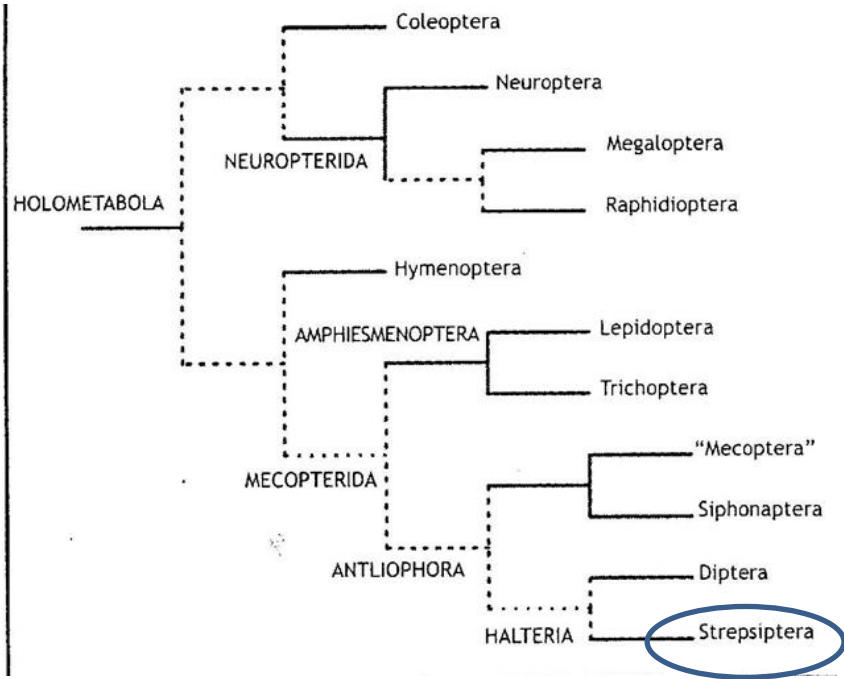


ORDEN STREPSIPTERA

Kirby, 1813

<http://tolweb.org/tree?group=Strepsiptera>





El "problema de los estrepsípteros"

Los estrepsípteros tienen alas anteriores reducidas modificadas como órganos sensoriales (flecha) unidas al mesotórax.

Protórax muy reducido.

Los Dípteros tienen alas posteriores igualmente reducidas, unidas al tercer segmento torácico.

Metatórax de estrepsípteros y coleópteros están bien desarrollados y llevan las alas funcionales y los músculos de vuelo asociados.

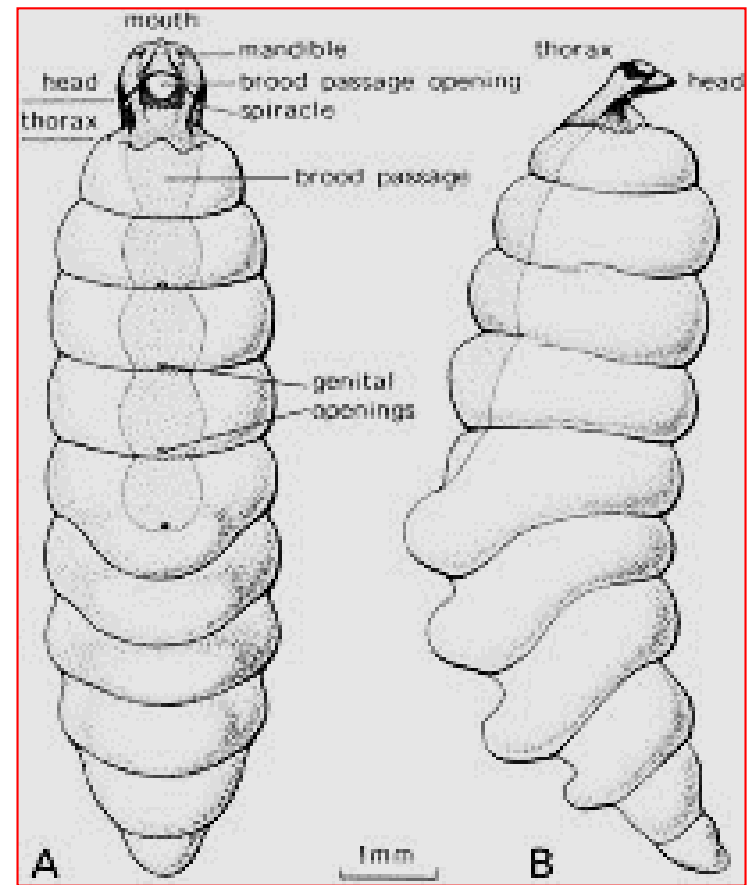


ORDEN STREPSIPTERA

-Tamaño: 1,5 -4,0 mm de longitud

Suborden Stylopida

- Larvas y hembras de vida endoparásita
- Machos de vida libre.



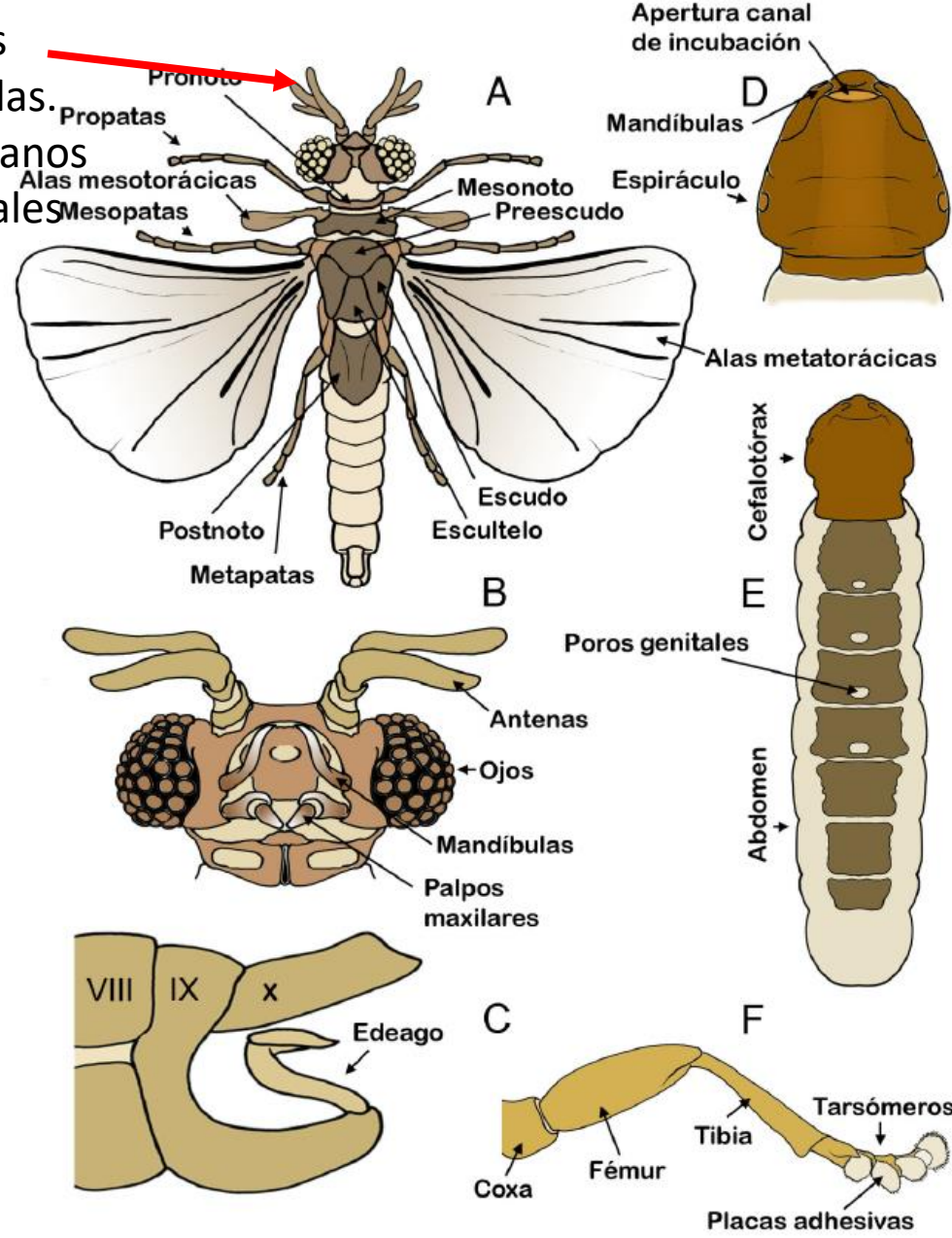
Suborden Mengenillidia

Mengenillidae

- Adultos de vida libre
- Larvas endoparasitan zigentomas.



Antenas
flabeladas.
Con órganos
sensoriales

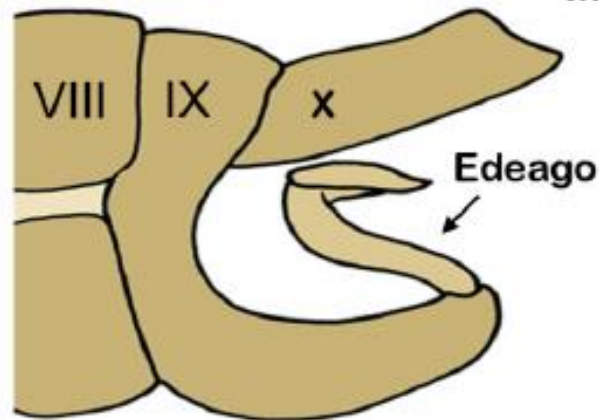


Los machos son parásitos en estado de larva, pero de vida libre en estado adulto. Viven solo algunas horas y en ese tiempo deben encontrar una hembra con la cual poder aparearse.

Las hembras presentan un fenómeno llamado neotenia, es decir que conservan un aspecto de larva durante toda su vida y, a diferencia de los machos, al alcanzar el estado adulto no abandonan al hospedero que están parasitando.

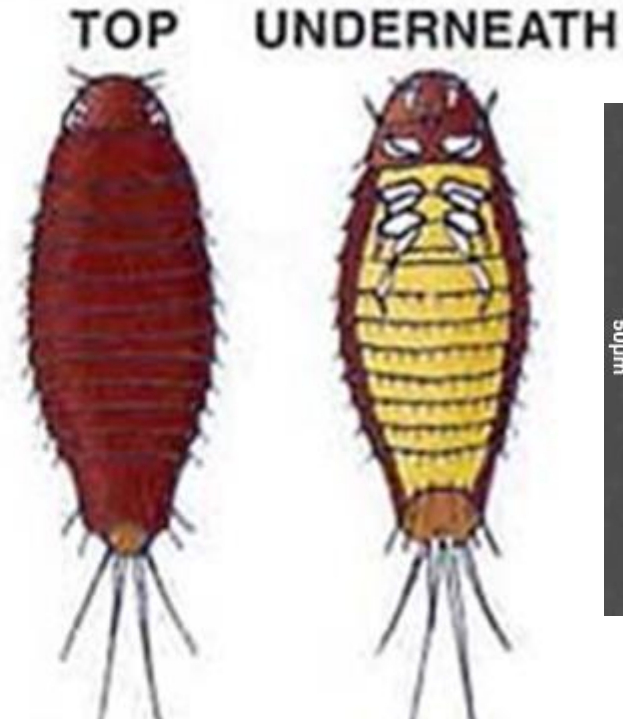
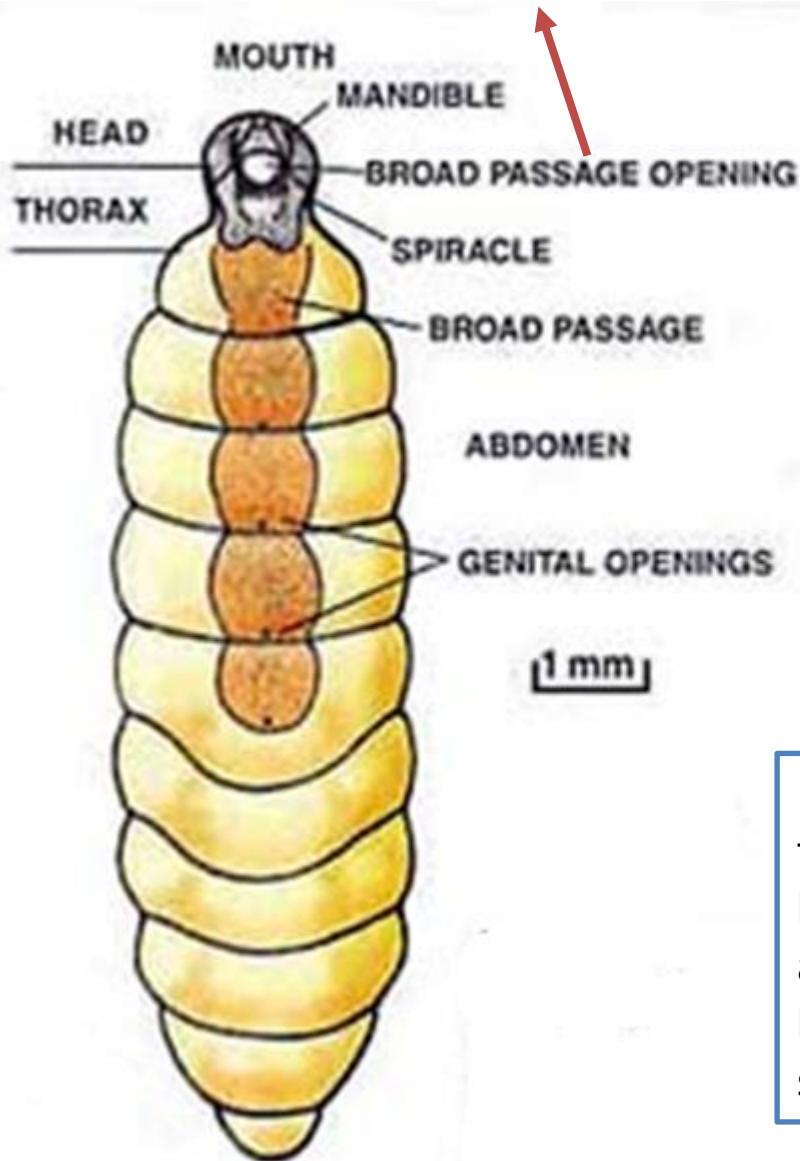
Figura 1. Caracteres morfológicos externos de los adultos del orden Strepsiptera. A: Rasgos de un adulto macho, vista dorsal; B: Cabeza del macho en vista ventral; C: Últimos segmentos abdominales y eedeago en vista lateral; D: Cefalotórax de una hembra del suborden Stylopidea en vista ventral; E: Aspecto general de una hembra del suborden Stylopidea en vista ventral; F: Mesopata de un macho adulto mostrando la ausencia aparente de trocánter.

La cópula se lleva a cabo por medio de un comportamiento también conocido como apareamiento traumático, que consiste en que el macho que presenta un aparato reproductor en forma de anzuelo hace una pequeña perforación en la cutícula del cefalotórax de la hembra y de esta forma se lleva a cabo la inseminación.



LARVA TRIUNGULÍNIDA

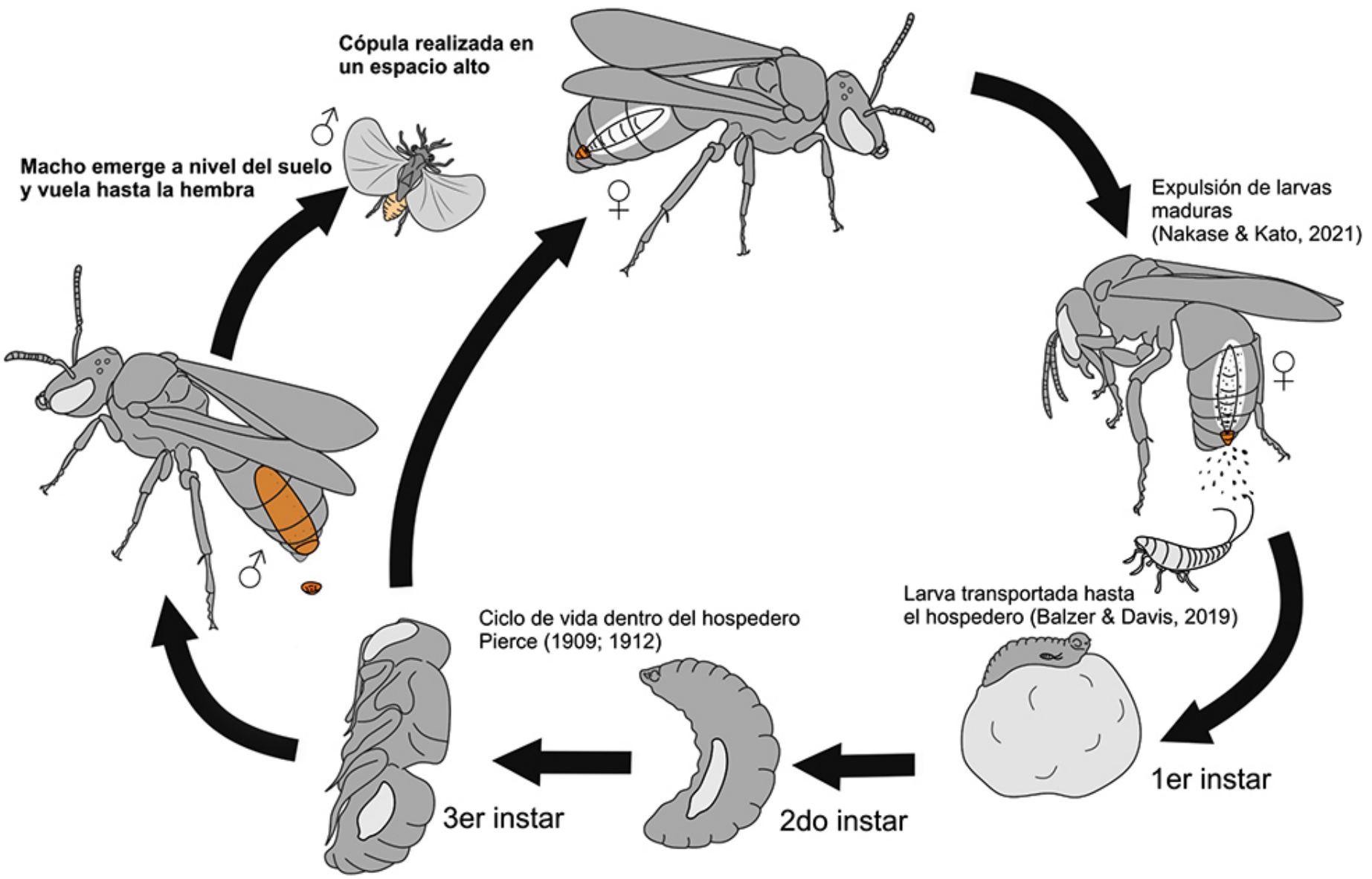
Abertura del
canal de
incubación



La larva I triangulino emerge completamente formada de la hembra y es la fase encargada de buscar al huésped adecuado. Trepan por ejemplo, a una flor y allí esperan a que pase su futuro huésped. Si hay suerte, se suben a él mientras éste se alimenta del néctar de las flores .

ORDEN STREPSIPTERA





Cópula realizada en un espacio alto

Macho emerge a nivel del suelo y vuela hasta la hembra

Expulsión de larvas maduras (Nakase & Kato, 2021)

Ciclo de vida dentro del hospedero Pierce (1909; 1912)

Larva transportada hasta el hospedero (Balzer & Davis, 2019)

3er instar

2do instar

1er instar

[https://www.youtube.com/watch?
v=bKE2_lyzMmA](https://www.youtube.com/watch?v=bKE2_lyzMmA)

[https://www.youtube.com/watch?
v=cw9XP01Qnlw](https://www.youtube.com/watch?v=cw9XP01Qnlw)

[https://www.youtube.com/watch?
v=km7h52hTqo4](https://www.youtube.com/watch?v=km7h52hTqo4)