

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNJu
Licenciatura en Ciencias Biológicas

ARTHROPODA

SUPERCLASE (O SUBPHYLUM) HEXAPODA

PTERYGOTA – NEOPTERA

Exopterigotas: Ortopteroideos I

Dictyoptera

Embioptera

Plecoptera

Equipo de Cátedra

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

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

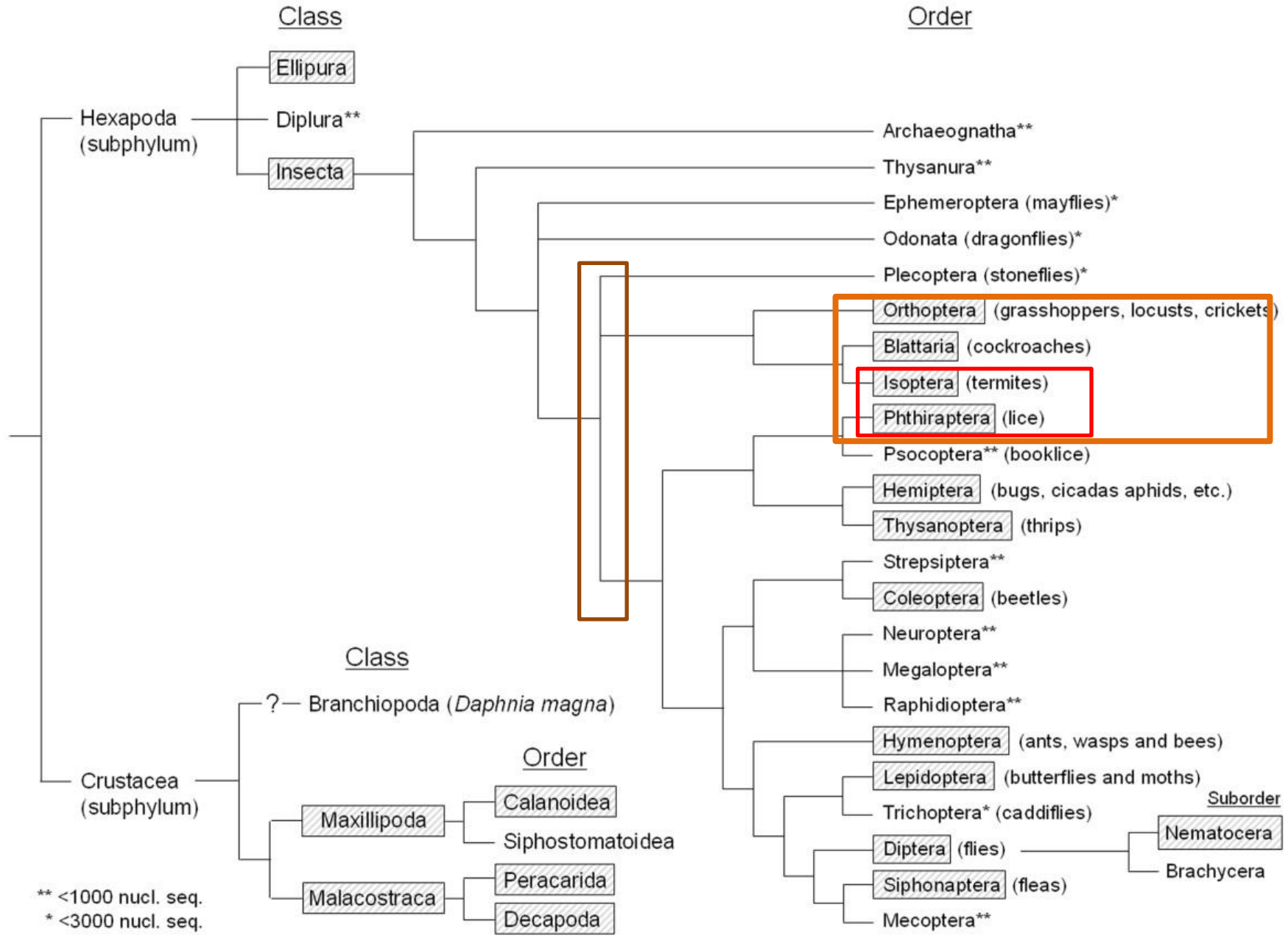
Biól. Mario Alfredo Linares - Jefe de Trabajos Prácticos, Ded. Exc.*

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

Dra. Graciela Gómez Aux. de Primera Simple

Lic. María Laura Fernández Salinas Aux. de Primera Simple

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



** <1000 nucl. seq.
 * <3000 nucl. seq.

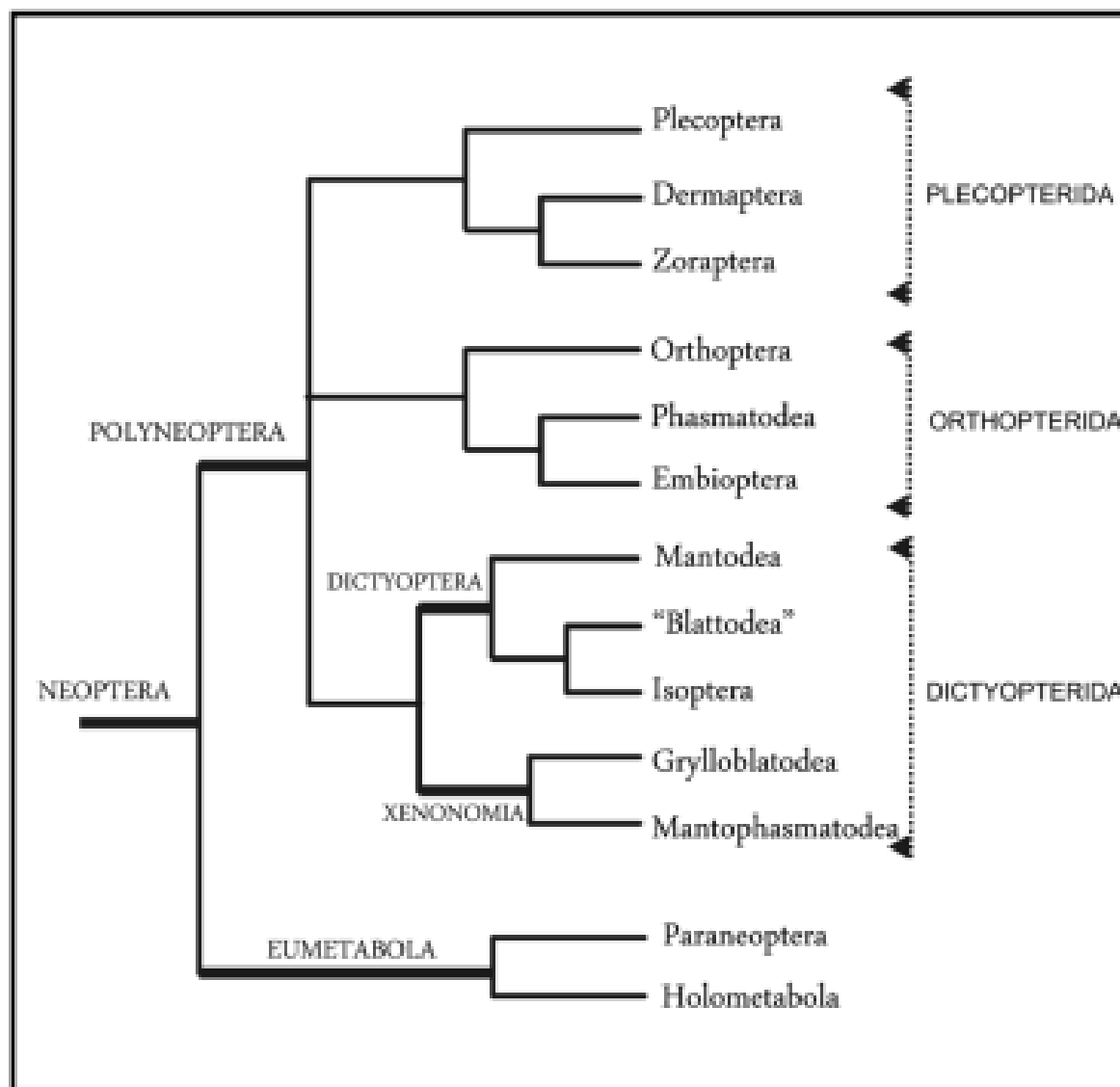


Fig. 4. Relaciones filogenéticas entre los órdenes de insectos polineópteros, con respecto a los eumetábolos. Los superórdenes Plecopterida, Orthopterida y Dictyopterida se indicaron con llaves, según Terry & Whiting (2005).

NEOPTERA

POLYNEOPTERA

Superorden Plecopterida

Orden Plecoptera

Orden Dermaptera

Orden Zoraptera

Superorden Orthopterida

Orden Orthoptera

Orden Phasmatodea

Orden Embioptera

Superorden Dictyopterida

DYCTIOPTERA

Orden Mantodea

Orden “Blattodea”

Orden Isoptera

XENONOMIA

Orden Grylloblattodea

Orden Mantophasmatodea

EXOPTERIGOTAS

Ortopteroideos

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

ORDENES

Dictyoptera (o Superorden)

Isoptera (o Infraorden de Dictyoptera)

Mantodea

Embioptera

Plecoptera

Dermaptera

Phasmidae

Grylloblattodea

Orthoptera

Zoraptera

Mantophasmatodea

SUPERORDEN DICTYOPTERA

Monofilético

- Aparato bucal masticador.
- Antenas filiformes.
- Cabeza hipognata o prognata.

ORDENES

Blattodea



Infraorden Isoptera



Mantodea



SUPERORDEN DICTYOPTERA

-N° de especies: aproximadamente 9800 especies descritas.



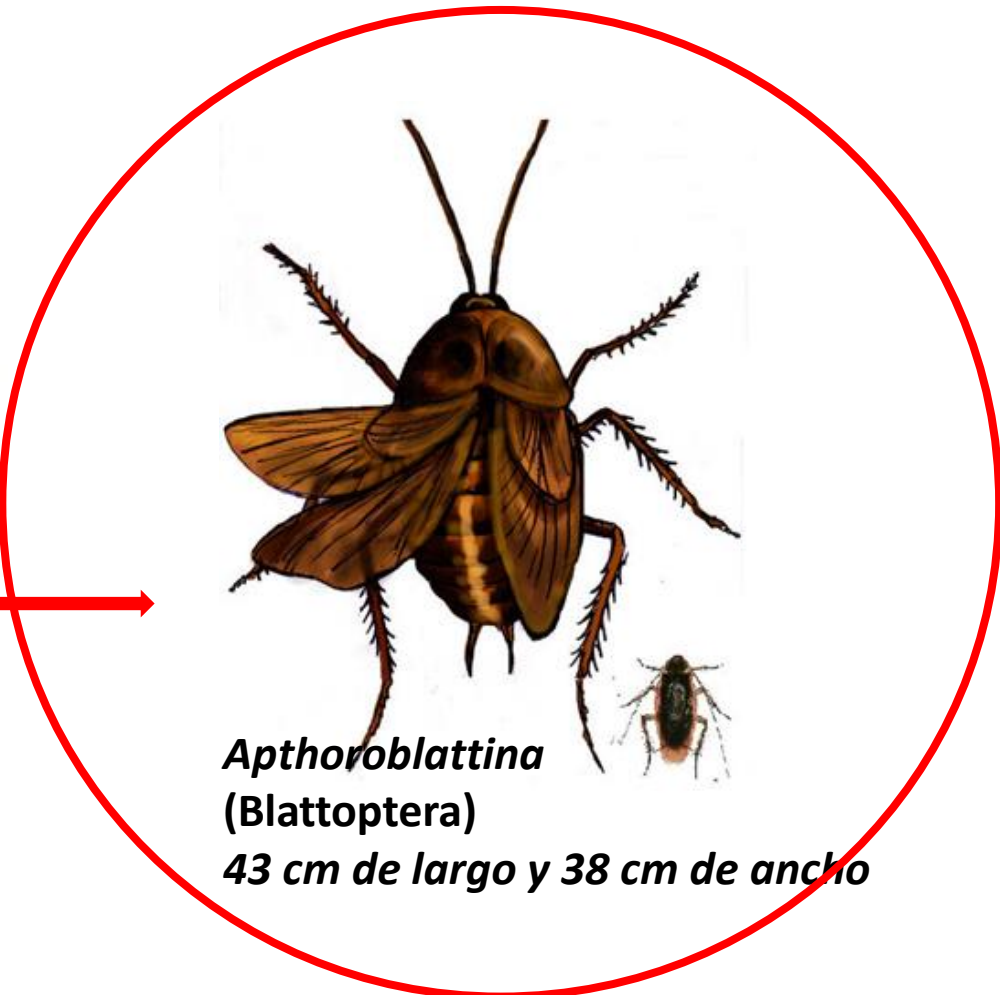
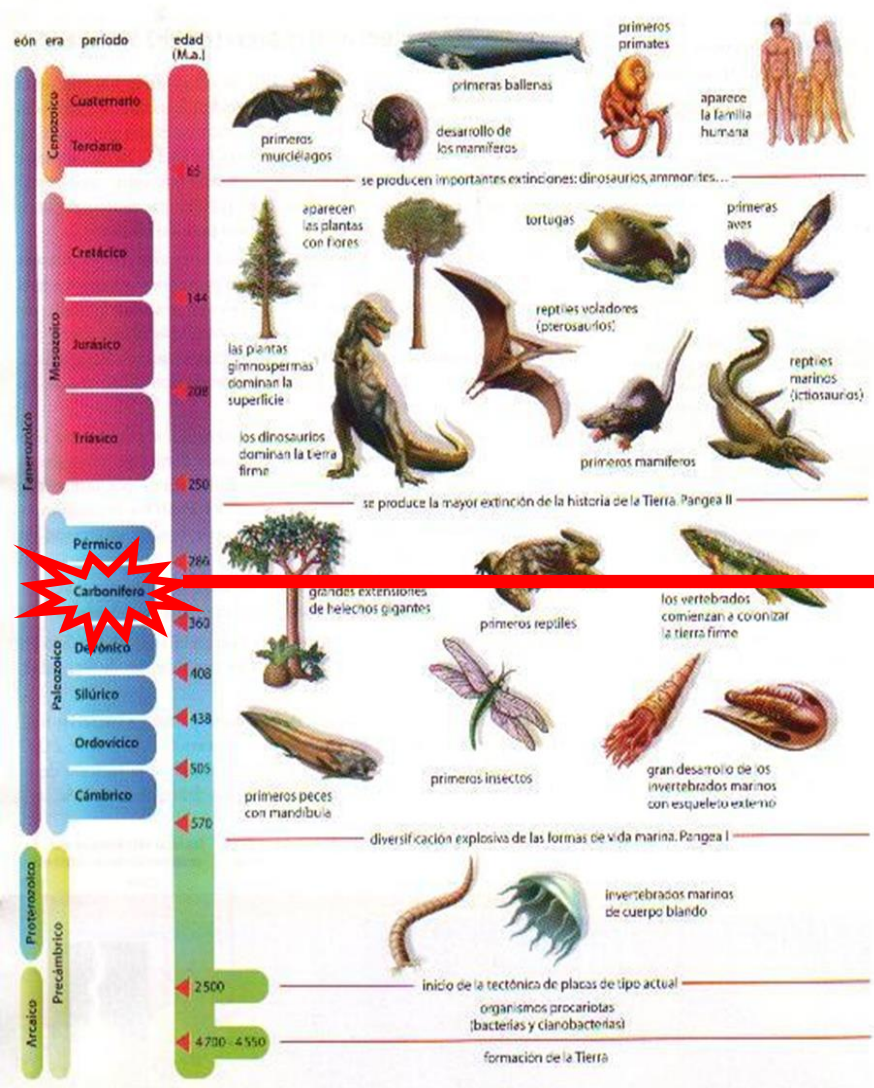
-Orden Blattodea (cucarachas),
Infraorden Isoptera (termitas y comejenes)

-Orden Mantodea (mantis religiosa).



-Es un grupo que ha sido muy bien estudiado a nivel filogenético y diversos estudios apoyan la monofilia del superorden y la parafilia de Blattodea con respecto a Isoptera (Citado de Amat-García & Fernández, 2011).





Aphoroblattina
(Blattoptera)
43 cm de largo y 38 cm de ancho

Morfología parecida a la de las cucarachas. Se han encontrado fósiles en Inglaterra, Gales, Estados Unidos y Rusia.

ORDEN BLATTODEA

Los caracteres que definen al orden son:

-Huevos generalmente contenidos en ootecas.

-Alas anteriores tegminas coriáceas.

-Genitalia de los machos: asimétrica.

-Cercos con uno o más segmentos.



Blattodea Mesoblattinidae

Hispanoblatta sumptuosa

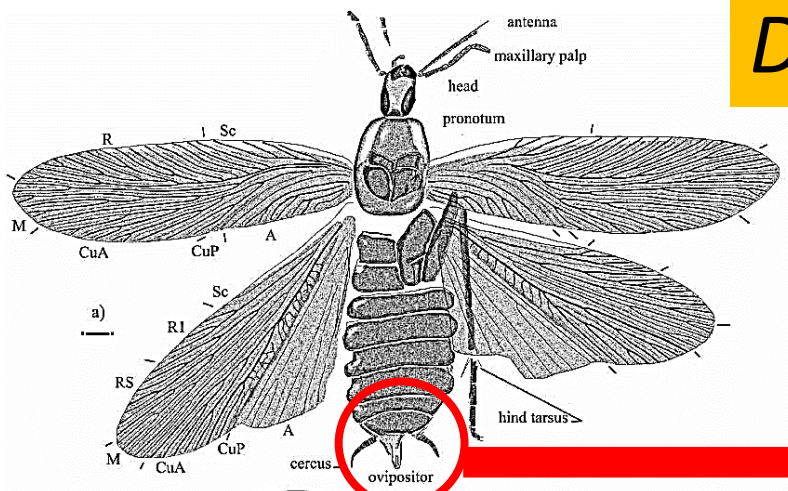
Yacimiento de Las Hoyas (España)

Cretácico

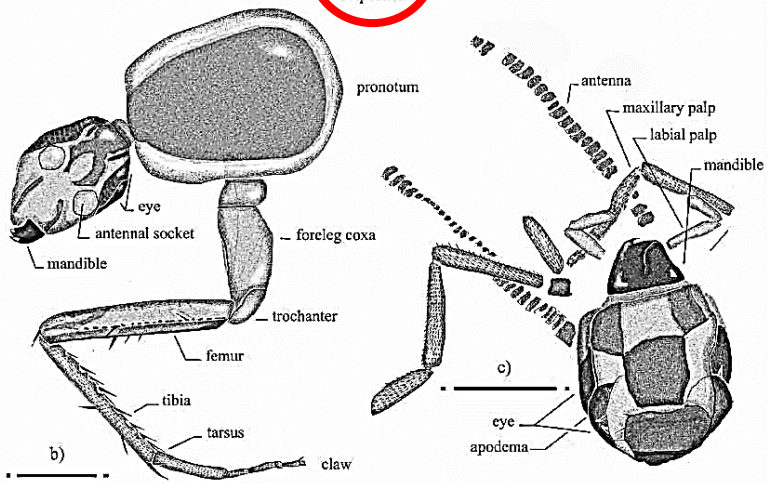
ORDEN BLATTODEA

Divocina noci

- Fósil del Jurásico Medio
- Encontrado en Mongolia (China)



Tenía un ovipositor bien desarrollado con el que ponía los huevos, uno a uno en la tierra o en grietas.



ORDEN BLATTODEA



-**Distribución:** principalmente en áreas intertropicales, regiones subtropicales; algunas especies son cosmopolitas, especialmente las antropofílicas.



ORDEN BLATTODEA

-Número de especies



ORDEN BLATTODEA

Blatella germanica
“cucaracha rubia”



Supella longipalpa
“cucaracha común con bandas”



Blatta orientalis
“cucaracha negra común”



Periplaneta americana
“cucaracha roja americana”



ORDEN BLATTODEA

Argentina

84 especies

Las más australes...

-Esquel (Chubut): *Blatella germánica*

-Comodoro Rivadavia (Chubut):

Litoblatta brsiliensis

Ischnoptera argentina



ORDEN BLATTODEA

Blatella germanica
“cucaracha rubia”



Blatta orientalis
“Cucaracha negra común”



Periplaneta americana
 (“cucaracha roja americana”)

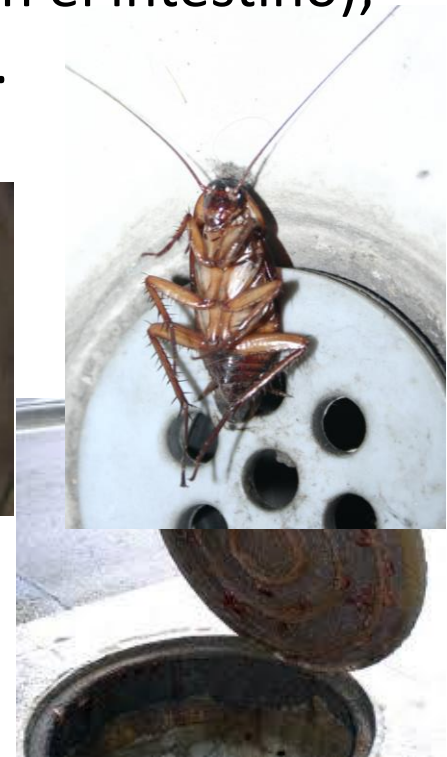


ORDEN BLATTODEA

- **Hábitat:** terrestres, algunas semiacuáticas



- **Alimentación:** omnívoras, detritívoras, xilófagas (tienen bacterias o protozoos flagelados simbiotes en el intestino); prefieren alimentos ricos en almidón y grasas.



ORDEN BLATTODEA

-Forma: oblonga ,
alargada y aplanada.

-Tamaño: 3 a 7 cm de largo.



Gromphadorhina portentosa:
cucaracha gigante de Madagascar

ORDEN BLATTODEA

-Variaciones de la forma corporal



Melyroidea magnifica
(Polyphagidae)



Prosoplecta sp. (Blattidae)



Polyzosteria mitchelli
(Blattidae)



foto Dvorak - collection, identification Hromadka

Caeparia donskoffi
(Blaberidae)

ORDEN BLATTODEA

- Color del cuerpo



Polyzosteria mitchelli

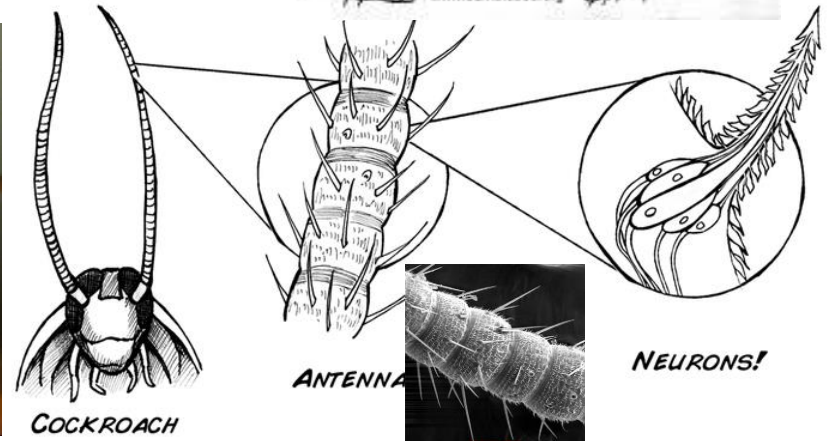
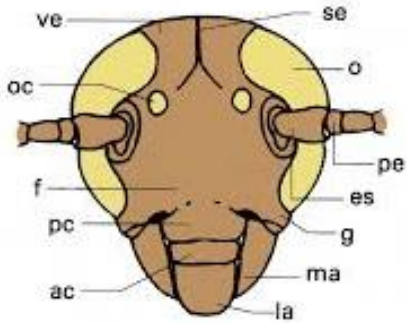
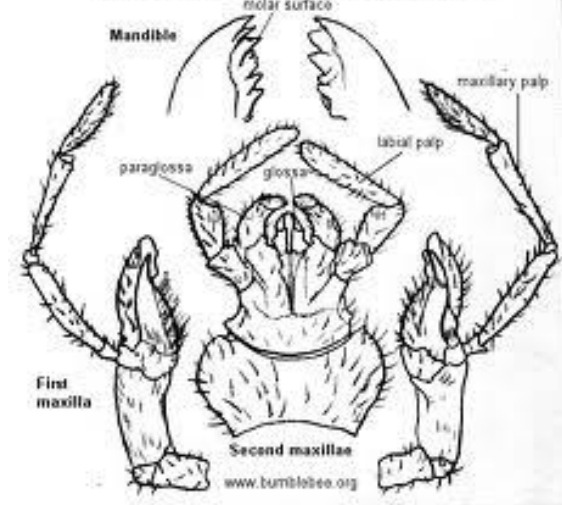


ORDEN BLATTODEA

- Cabeza hipognata, cubierta por el pronoto. Sutura epicraneal pronunciada
- Aparato bucal: masticador
- Antenas: filiformes
- Ojos compuestos: grandes, reniformes; reducidos o ausentes en cavernícolas y mirmecófagas
- Ocelos: dos, fenestrae.

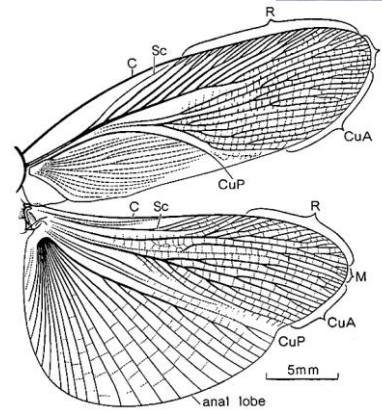


Periplaneta americana, American cockroach mouthparts

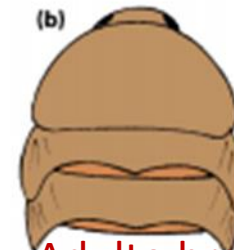


ORDEN BLATTODEA

- Tórax:** poco esclerosado ventralmente.
- Pronoto:** grande, con forma de escudo.
- Mesonoto y metanoto:** variables, dependiendo del desarrollo alar.
- Pleuras:** desplazadas hacia el lado ventral.
- Espiráculos :** en meso y metatórax.
- Alas:** primer par, tegminas; segundo par, membranoso. En reposo, la izquierda cubre a la derecha.
- Desarrollo alar:** existen formas, macrópteras, braquípteras, ápteras, dimorfismo sexual a nivel de desarrollo de las alas.
- Patas:** corredoras; coxas grandes contiguas sobre la línea media; tarsos de cinco segmentos; terminan en dos uñas y un arolio.



Ninfa



Adulto braquíptero



ORDEN BLATTODEA

-Abdomen: 10 segmentos: el 1º reducido. Esternitos visibles: 7 en la ♀ y 9 en el ♂.

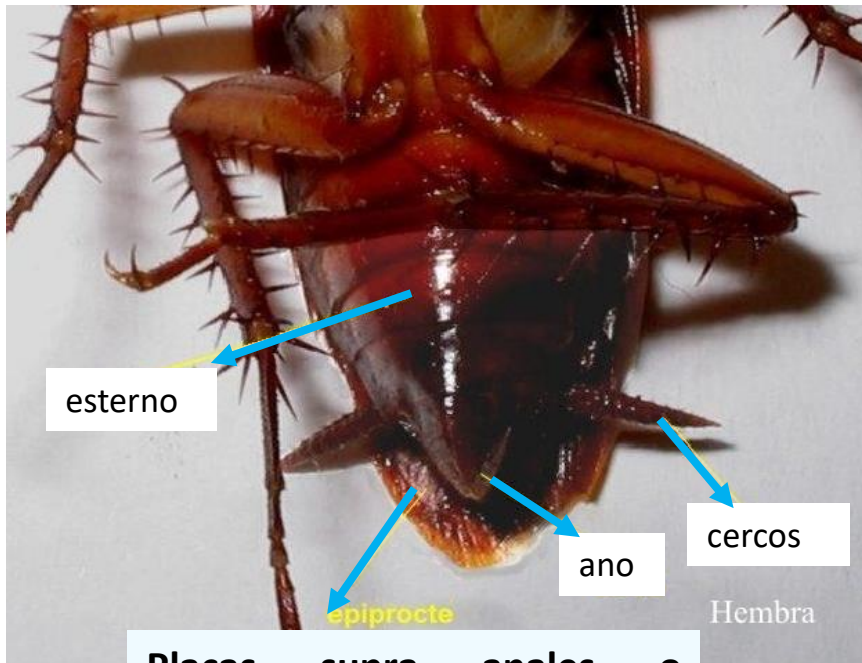
-Espiráculos: 2º al 7º (en pleuras); 1º y 8º (en márgenes laterales de tergos).



Cercos: con setas sensoriales táctiles y olfativas

HEMBRA

MACHO

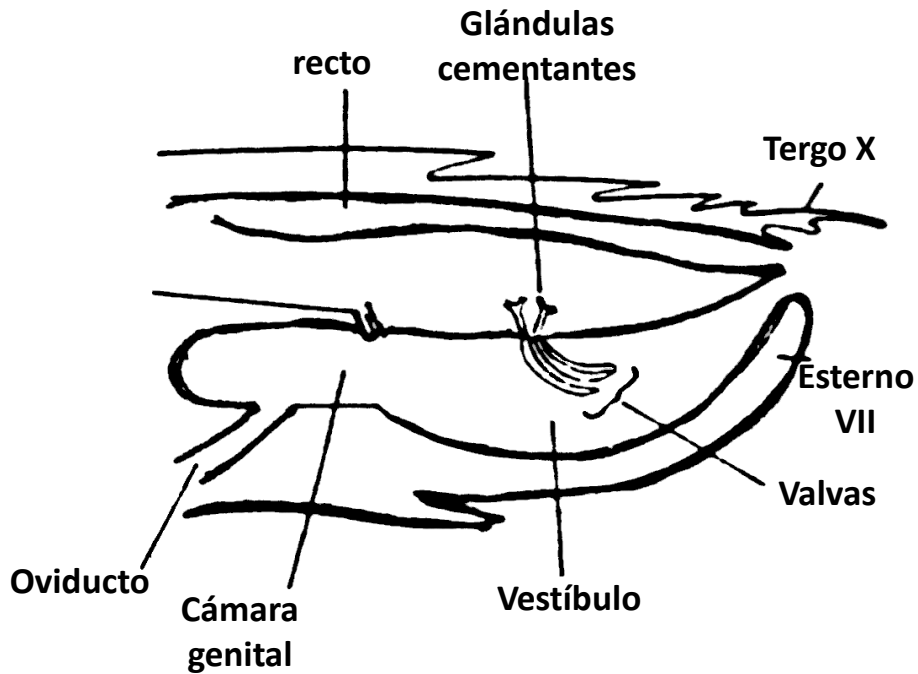


Placas supra anales o epiproctos (tergo X)



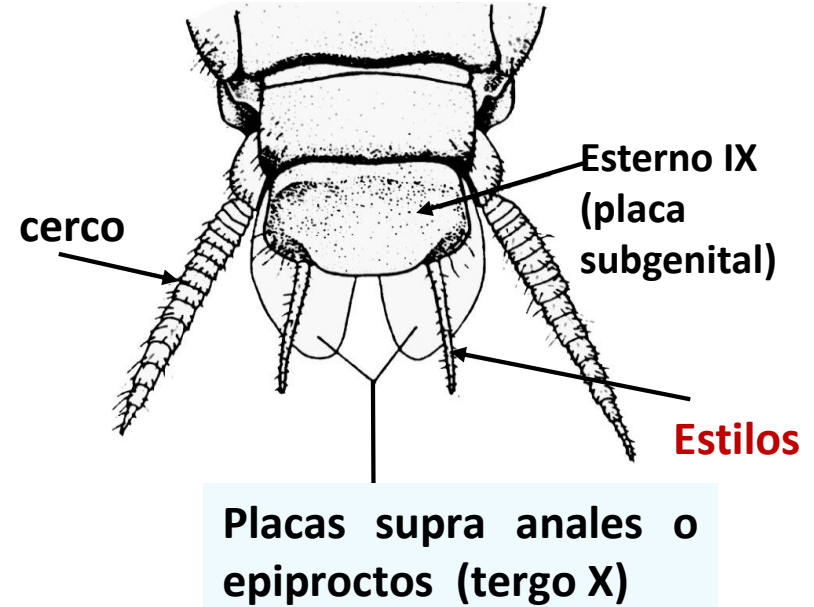
HEMBRA

OVIPOSITOR ESCONDIDO
(diferencia con Ortópteros)



Ovipositor: guía los huevos para ubicarlos en la ooteca.

MACHO



ORDEN BLATTODEA

COMPORTAMIENTO

- Poseen tigmotactismo positivo
- y fototaxismo negativo.
- Existen formas de vida **nocturnas y diurnas**.
- **Producción de sonidos**
Por ambos sexos o por el macho. Durante el cortejo: frotan el abdomen contra las alas, expulsan aire a través de espiráculos, raspan el pronoto sobre la vena costal.
- **Gregarismo:** una pareja de adultos y 10 a 20 ninfas.



ORDEN BLATTODEA

GLÁNDULAS

- **Salivales.**

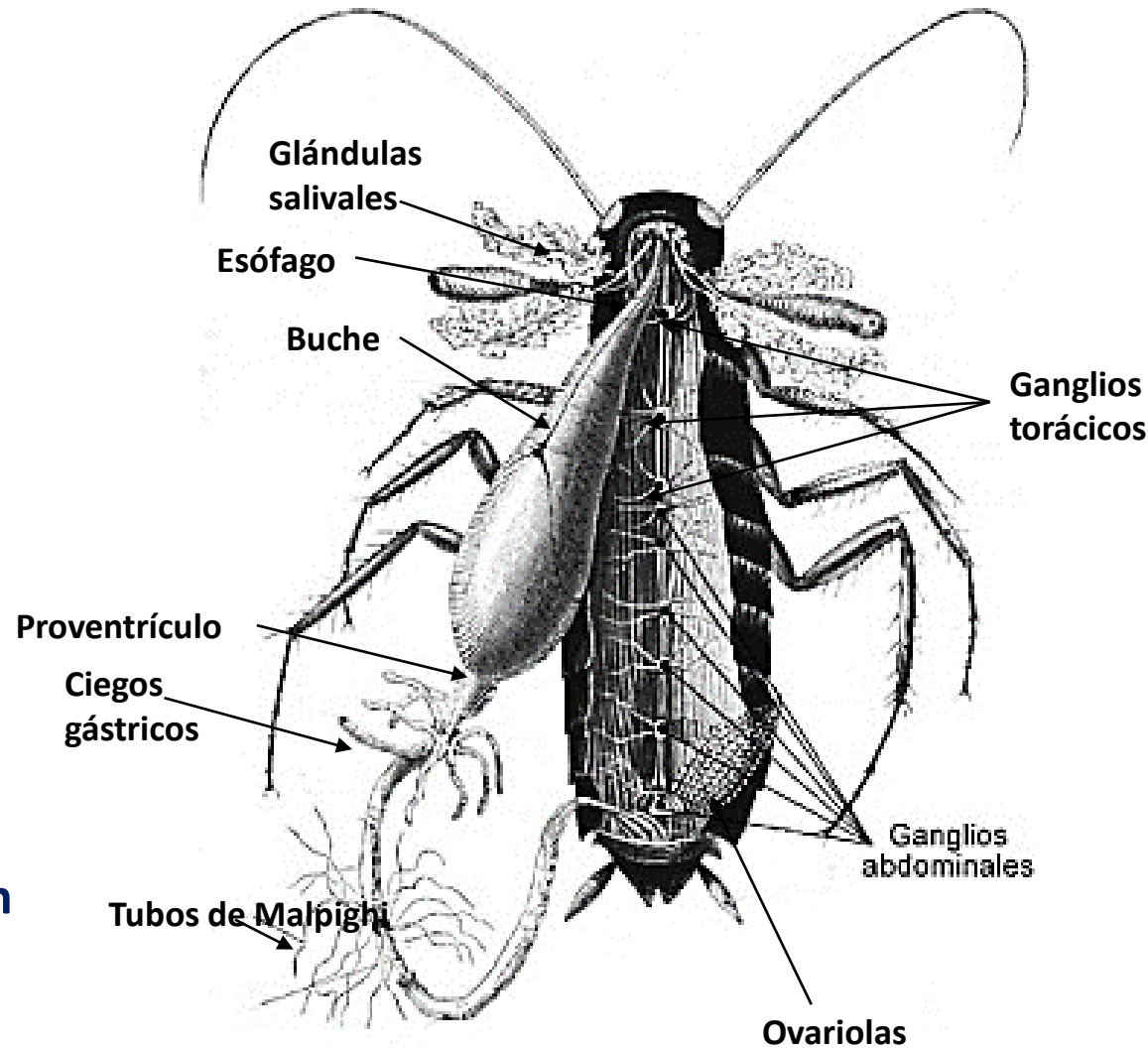
- **Accesorias masculinas:** en la unión entre vasos deferentes y conducto eyaculador; secreción endurece el espermatóforo.

- **Uricosas:** en **machos**, secretan ácido úrico sobre espermatóforos

- **Tergales:** en **machos** (1º o 7º segm. abd.); secretan feromonas.

- **Cementarias:** en **hembras**, ubicadas en el vestíbulo; **forman ooteca.**

- **Repugnatorias:** en abdomen, dorsales (5º y 6º); ventrales (6º y 7º), **pigdiales** en 10º de hembras (*Blatella germanica*)



ORDEN BLATTODEA

-**Reproducción:** sexual, partenogénesis telítoca facultativa (Blaberidae: *Pycnoscellus surinamensis*, cucaracha enterradora)

- **Descendencia**

Ovíparos: huevos puestos en ootecas. (6 a 50 huevos).

Ovovivíparos: ooteca delgada, se conserva en la cavidad genital de la hembra.

Vivíparas: huevos con poco vitelo (Blaberidae: *Diploptera punctata*)

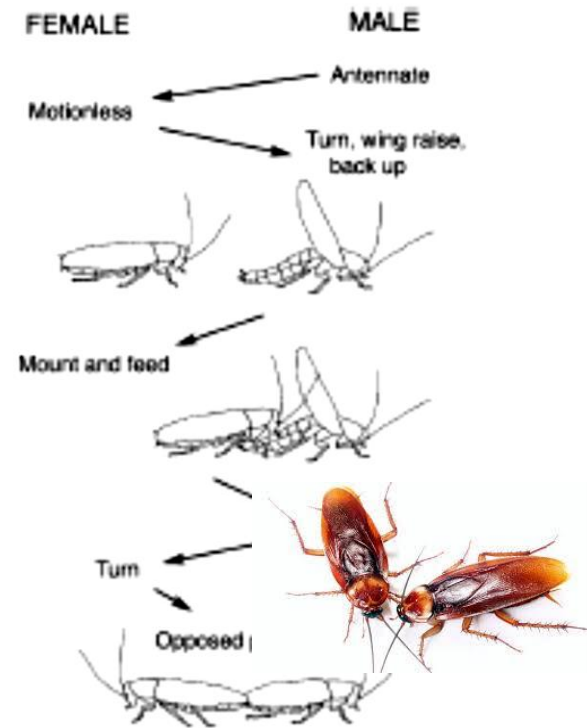
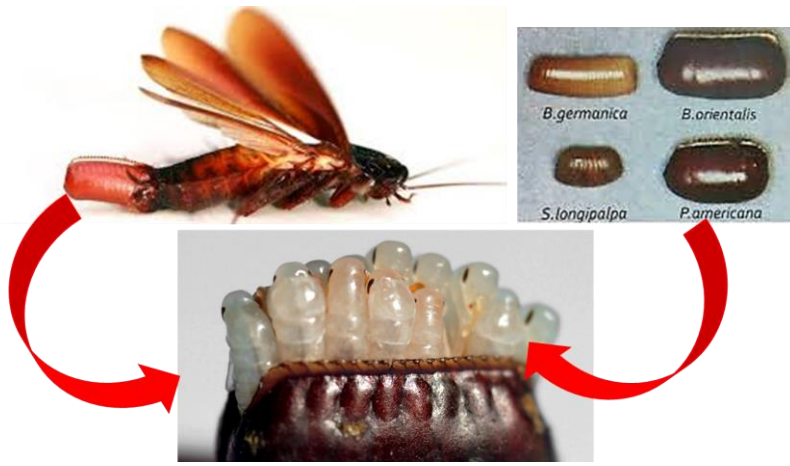


Fig. 6.3 "Basics" of type I courtship and copulation in cockroaches, after initial orientation to a potential mate.



ORDEN BLATTODEA

Ciclo de vida

Macho

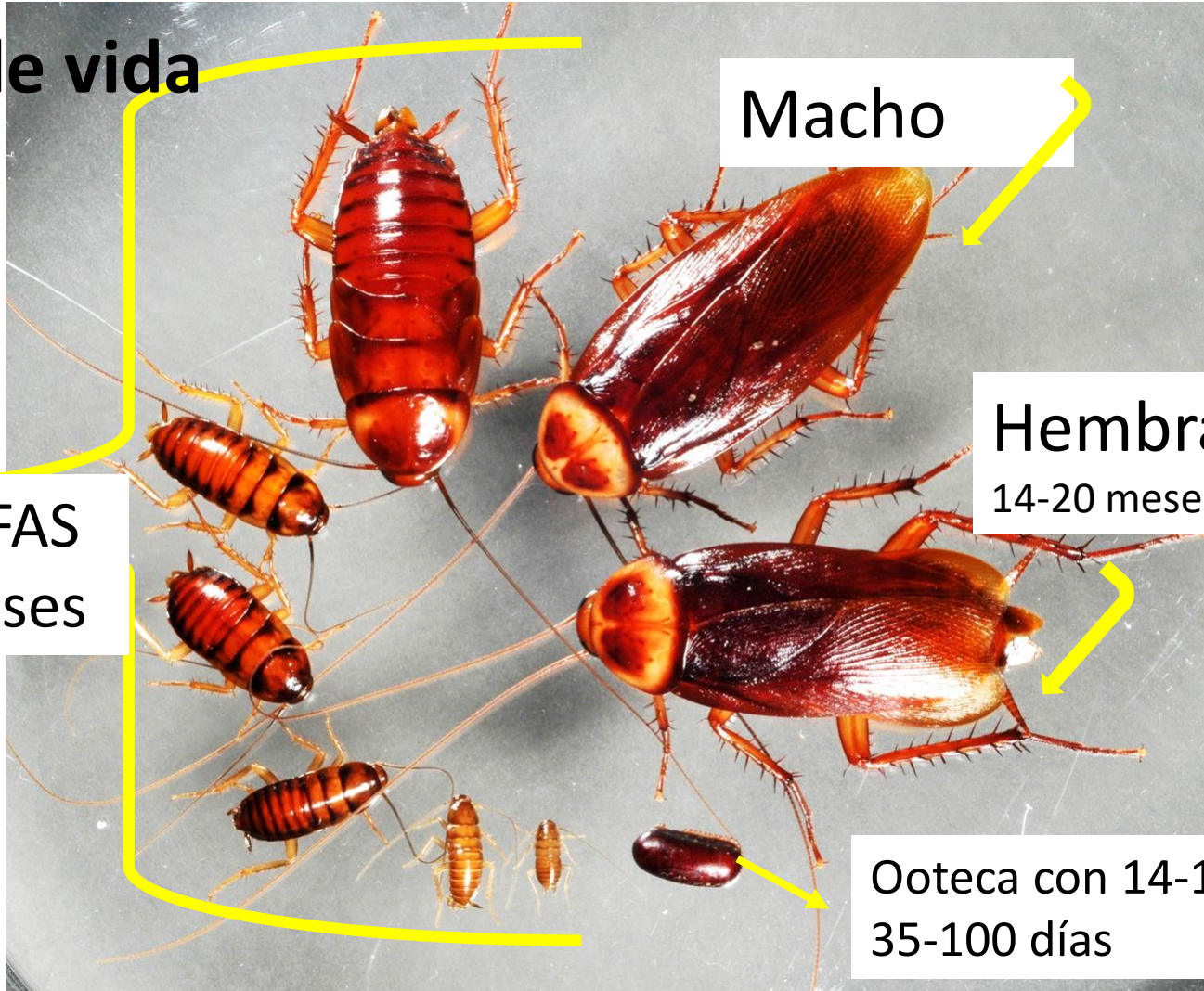
Hembra

14-20 meses

NINFAS

10-16 meses

Ooteca con 14-16 huevos
35-100 días



ORDEN BLATTODEA

Utilidad de las cucarachas
para el hombre



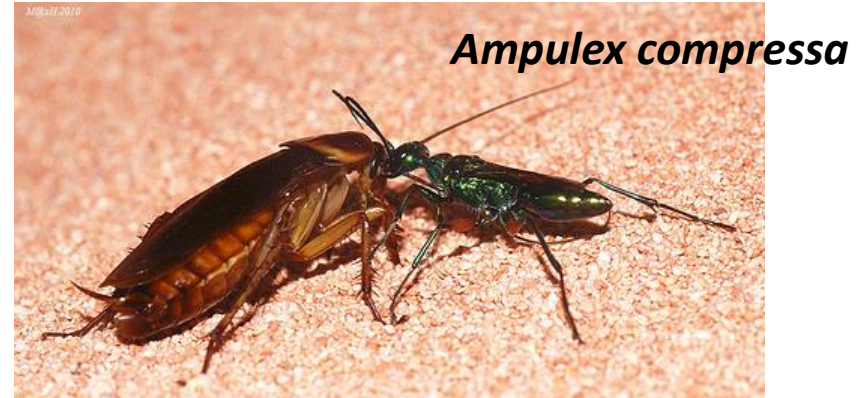
Alimento para lagartos



Gromphadorhina portentosa: cucaracha gigante de Madagascar

ORDEN BLATTODEA

En las cadenas tróficas



ORDEN BLATTODEA

Importancia sanitaria

Bacterias

- Lepra
- Peste bubónica
- Disentería y diarrea
- Gastroenteritis
- Infecciones respiratorias
- Tumores y abscesos
- Infecciones urogenitales, neumonía

Virus

- Poliomielitis
- Hepatitis

Hongos

- Aspergilosis

Helmintos

- Ascariasis
- Teniasis
- Uncinariasis
- Himenolepiasis
- Tricuriasis

Protozoarios

- Blantidiasis
- Amibiasis intestinal
- Giardiasis
- Toxoplasmosis

- Producen secreciones olorosas que llegan a afectar al sabor de la comida.
- Sus excrementos, así como partes de su cuerpo, pueden contener un elevado número de alérgenos que en personas sensibles pueden provocar urticarias, estornudos o lagrimeo severo.

ORDEN BLATTODEA

● Superfamilia Corydioidea

Cara ventral de los fémures medios y posteriores desprovistos de espinas en su mayor parte; área anal del ala posterior plana, no plegada en abanico durante el reposo; en los casos de especies ápteras, éstas presentan un postclipeo ensanchado; placa subgenital del macho (=9º esternito) redondeada posteriormente y con estilos largos y simétricos; pronoto con pilosidad relativamente larga, por lo general en sus bordes.

Familia Nocticolidae (9 gen., 32 spp.)

Familia Corydiidae (39 gen., 216 spp.). Argentina: Ej. *Hypercompsa*



● Superfamilia Blaberoidea

Cara ventral de los fémures medios y posteriores desprovistos de espinas; área anal de las alas posteriores plegándose en abanico durante el reposo; postclipeo no ensanchado; pronoto sin pilosidad en los bordes; placa subgenital frecuentemente asimétrica, la de la hembra sin valvas.

Familia Ectobiidae (224 gen., 2398 spp.)

Familia Blaberidae Saussure, 1864 (165 gen., 1201 spp.). **Ej. *Blaberus***



● Superfamilia Blattoidea

Cara ventral de los fémures medios y posteriores siempre espinosos; alas posteriores plegadas en abanico durante el reposo; placa subgenital del macho siempre simétrica y con dos estilos, la de la hembra con dos lóbulos a modo de valvas que se separan para dar paso a la ooteca.

Familia Blattidae (44 gen., 609 spp.)

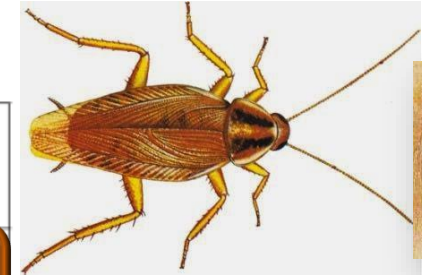
Familia Lamproblattidae (3 gen., 10 spp.)

Familia Tryonicidae (7 gen., 32 spp.)

Familia Cryptocercidae (1 gen., 12 spp.)

ORDEN BLATTODEA: Reconocimiento

Especie de Cucaracha	Longitud	Color y Marcas	Huevos ¹	De Huevo a Adulta	Características Reproductivas
Cucaracha Alemana (<i>Blattella germanica</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Marrón claro con dos rayas oscuras en el pronotum	37	55-68 días	Le hembra carga la cápsula aproximadamente hasta 24 horas antes de que salgan, y luego los pone en un lugar aislado.
Cucaracha de Raya Café (<i>Supella longipalpa</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Color canela dorado con rayas más claras en forma de una V en las alas	16	95-276 días	La cápsula es colocada de bajo de la superficie de objetos, gabinetes, y hendiduras de los muebles.
Cucaracha Oriental (<i>Blatta orientalis</i>)	1 - 1-1/4 de una pulgada (32 mm)	rojo-marrón-negro oscuro	14	300-800 días	La cápsula es depositada en los desechos o en la comida en un lugar seguro.
Cucaracha Americana (<i>Periplaneta americana</i>)	1-1/2 de una pulgada (38 mm)	De color marrón a lo largo con una lista clara en el borde del pronotum. Es una cucaracha muy grande.	14	285-616 días	La cápsula la carga por hasta seis días antes de que se deposite en un lugar seguro.



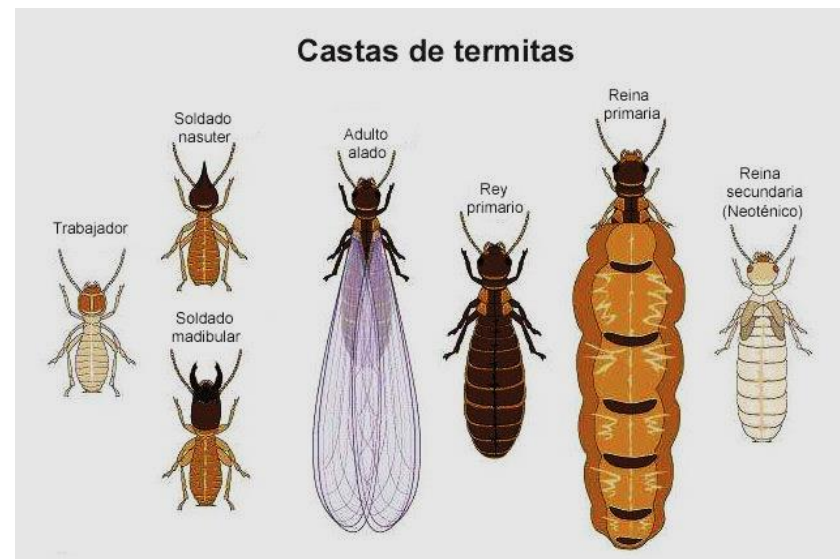
ORDEN BLATTODEA

INFRAORDEN ISOPTERA ("termite": "gusano roedor")

-**Número de especies:** 2750 especies están distribuidas ampliamente, alcanzando su mayor número o porcentaje de especies en las selvas tropicales de todo el mundo.

- Adultos alados con dos pares de alas iguales (isópteros).
- Se alimentan de celulosa.
- Poseen protozoos (*Mixotricha paradoxa*) y bacterias anaerobias simbiotes.
- Insectos sociales: diferenciación de castas.
- **Comunicación entre los miembros de la colonia: Trofalaxis (trofalaxia): productos proctodeicos y estomodeicos.**
- Algunas especies son plagas para estructuras de madera.
- Hongos: *Xylaria* (Ascomicetes) y *Termitomyces* (Basidiomicetes)

Importancia para el hombre:
destructivos y **benéficos**
(degradan árboles muertos)



Mixotricha paradoxa

(Metamonada) establece relaciones mutualistas con varias bacterias.

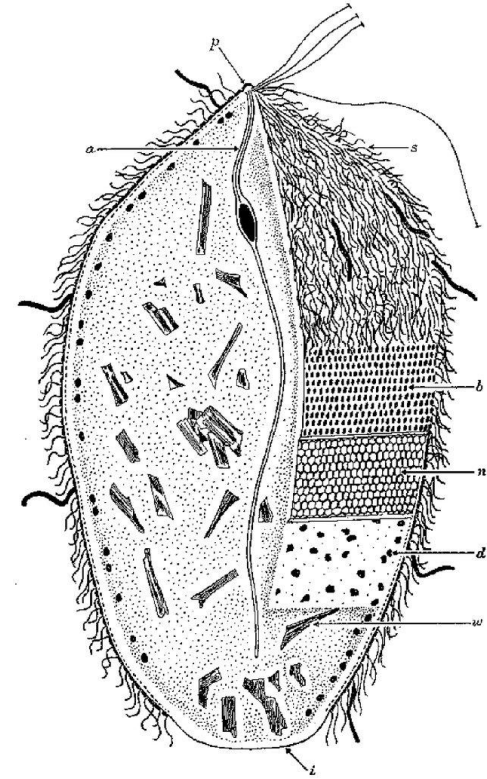
Presenta cuatro flagelos posteriores posteriores, pero no los usa para la locomoción

Para moverse usa: 250.000 *Treponema spirochetes* (bacteria helicoidal) fijas a la superficie de la célula, que se mueven como cilios.

En la superficie también posee otras bacterias

En el interior tiene bacterias endosimbiontes que actúan como mitocondrias (*Mixotricha* es un protista de Metamonada).

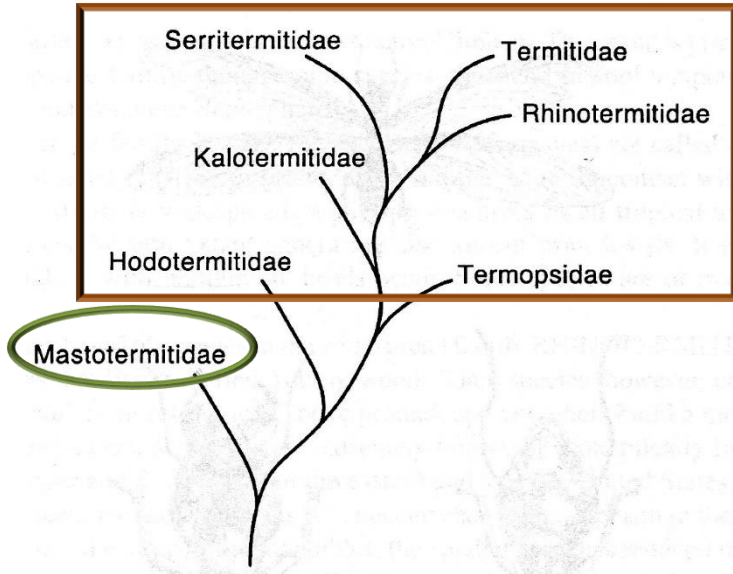
Margulis y Sagan (2001) lo consideran un organismo compuesto con cinco genomas.



M. paradoxa. a large 500 μm \times 250 μm It is propelled not by its own cilia but by the undulations of flagella of spirochaetes that are attached to it. a, Axostyle; b, Bacterium; d, Dictyosome; i, Ingestive zone; n, Fibrous network; p, Papilla; s, Spirochaete; w, Injected wood. (Reproduced from Cleveland and Grimstone, 1964 with permission from Royal Society, London.)

ORDEN BLATTODEA

INFRAORDEN ISOPTERA



- Se considera que las termitas surgen de un grupo de Blattoideos

Blattoideo
(*Cryptocercus darwini*)



Mastotermitidae
(*Mastotermes darwiniensis*)
Australia: una sola especie

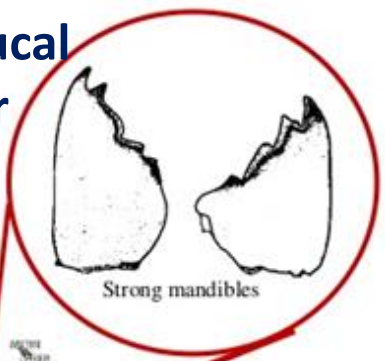


Carecen de obreras, hay pseudoergados (realizan la función de las obreras. Son ciegas y ápteras).

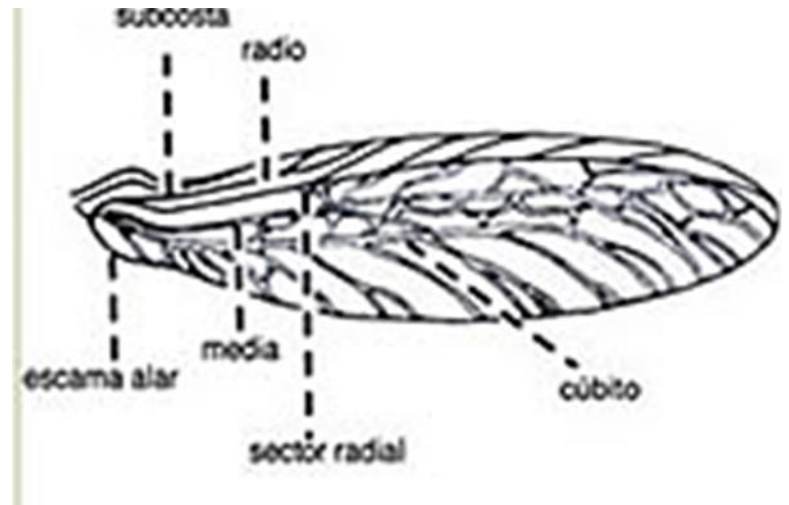
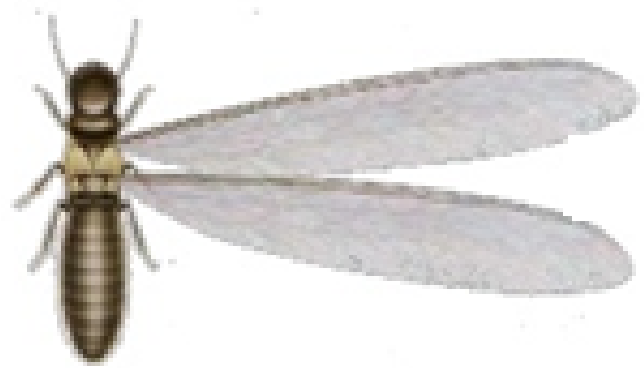
- La condición primitiva de Mastotermitidae las coloca como grupo hermano del resto de las «verdaderas» termitas.
- Termopsidae también es primitiva y algunos géneros presentan caracteres compartidos con cucarachas (tres dientes en la mandíbula derecha).

La tendencia general en toda la filogenia de las termitas está dirigida a la constitución de castas bien definidas.

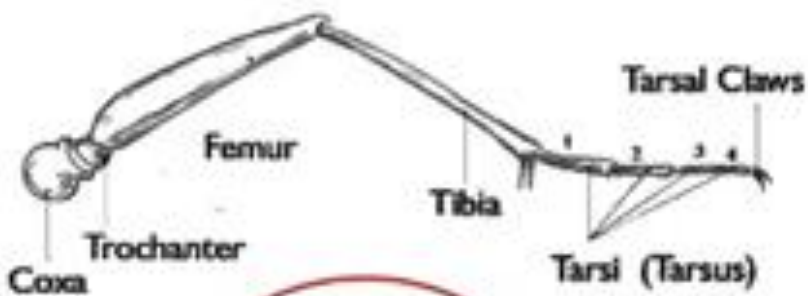
Aparato bucal masticador



Antenas moniliformes



Tarsos de cuatro segmentos



OBREROS



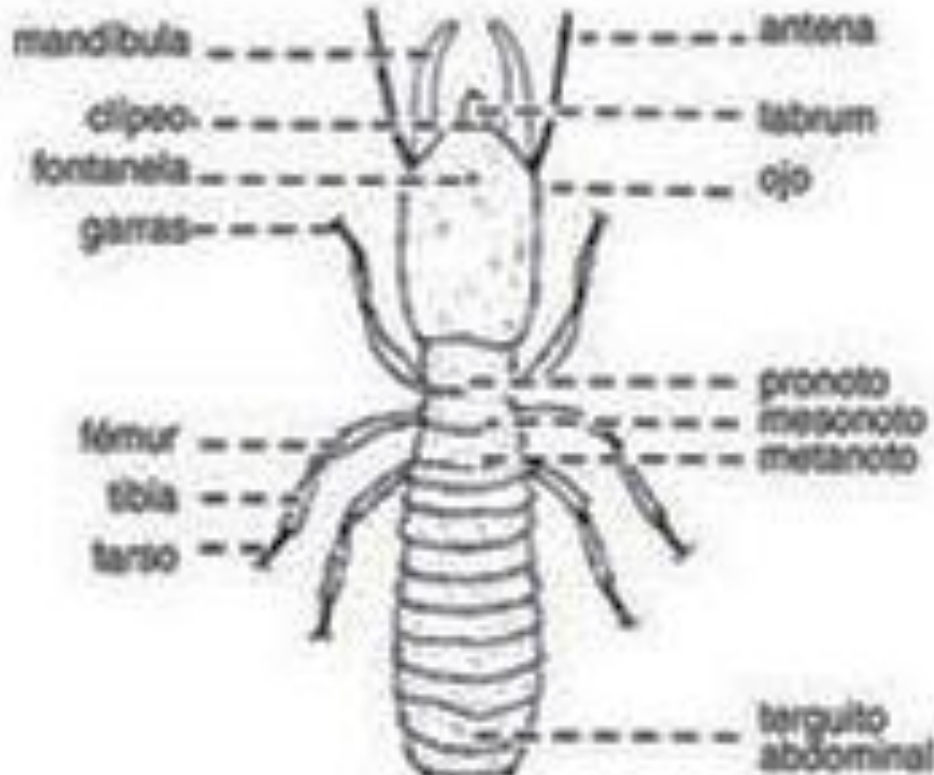
Son ápteros, de ambos sexos y estériles.

Actividades

- Trabajos en el nido: construcción y mantenimiento.
- Cuidado y alimentación de los inmaduros, alimentación de las castas que no se pueden alimentar por sí mismas como los soldados y la pareja real.
- Elaboración de túneles para la búsqueda de alimento.
- Acicalamiento y limpieza de otras castas, etc.



Soldados



Pueden ser de ambos sexos pero sus adultos son estériles.

Se reconocen fácilmente por tener una cabeza grande y bien esclerosada, que a veces llega a ser más grande que el resto del cuerpo.



SOLDADOS

1.Soldados mandibulados. Presentan mandíbulas grandes y fuertes, a veces muy largas, capacitadas para cercenar y cortar a sus atacantes. Son el tipo más común. Ej. *Kaloterms*



2.Soldados narigudos. Presentan la cabeza de forma cónica, en cuyo vértice hay un poro conectado a la glándula frontal. Esta secreta un líquido espeso y pegajoso que es utilizado para inmovilizar a los intrusos. Presentan mandíbulas vestigiales. *Nasutitermes* (Termitidae)

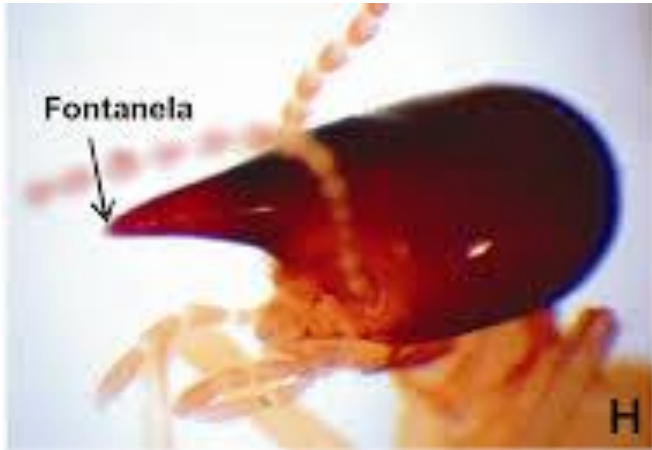


3.Soldados nasutoideos. Son termitas soldado del grupo de los *Rinotermítidos* que presentan una estructura parecida a un hocico con un canal por donde fluyen las secreciones pegajosas de la glándula frontal. Presentan mandíbulas funcionales de longitud y tamaño variable.



4.Soldados fragmóticos. Se caracterizan por presentar una cabeza muy dura, similar a un tapón, que se utiliza para taponar orificios realizados por intrusos (normalmente hormigas) que quieren entrar en el nido. Ej. *Cryptotermes* (Kalotermitidae)





ORDEN BLATTODEA

INFRAORDEN ISOPTERA



Rey



Reina
Primaria



Reina
Secundaria



Alada



Soldado



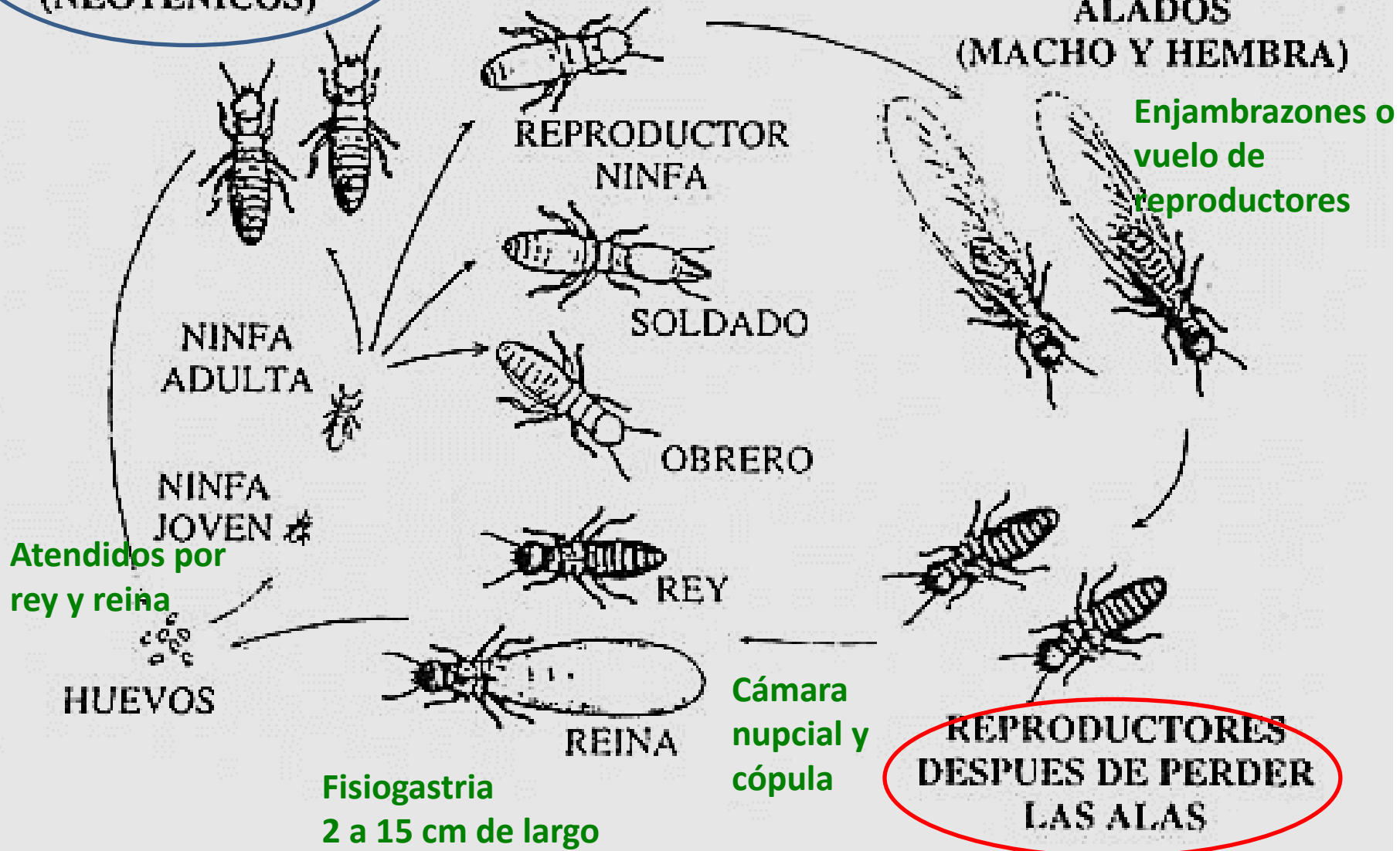
Obrero

Reproductoras

**REPRODUCTORES
SECUNDARIOS
(NEOTENICOS)**

**REPRODUCTORES
ALADOS
(MACHO Y HEMBRA)**

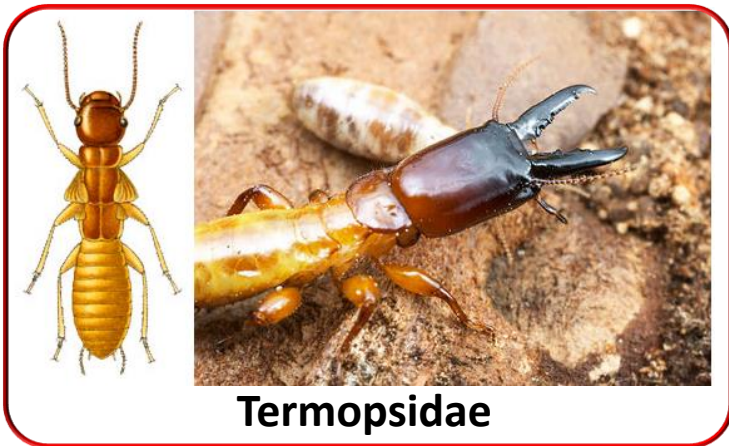
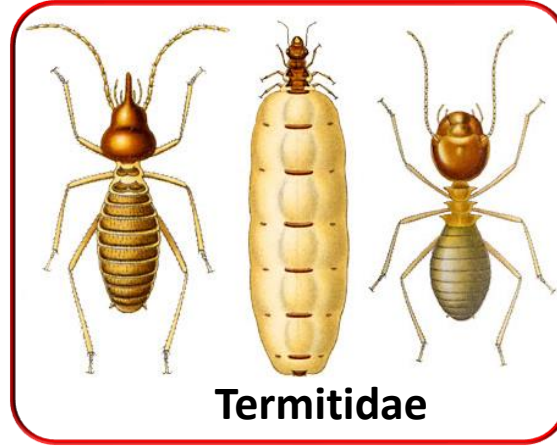
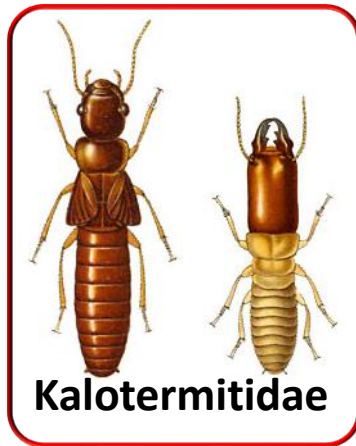
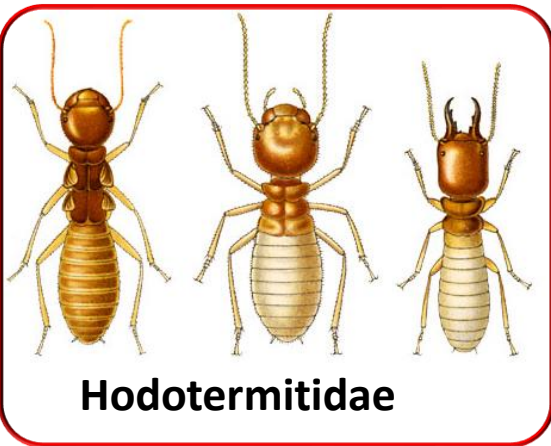
Enjambrazones o
vuelo de
reproductores



ORDEN BLATTODEA

INFRAORDEN ISOPTERA

7 familias, 3000 especies



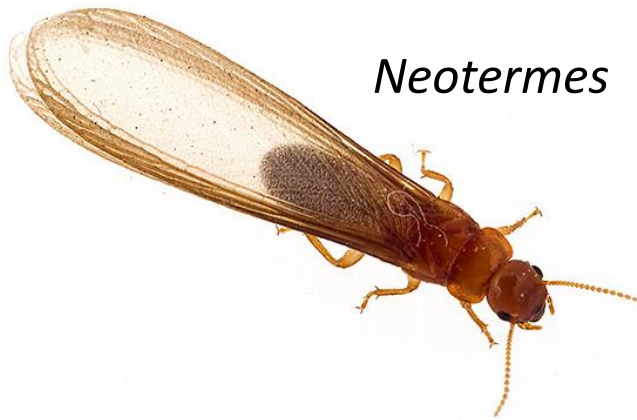
Las termitas como plagas estructurales en Argentina

https://www.researchgate.net/publication/289149941_Termites_as_structural_pests_in_Argentina

Las plagas de termitas de las edificaciones en Argentina incluyen especies de las familias **Rhinotermitidae** y **Termitidae**. De la familia Rhinotermitidae, ***Heterotermes longiceps*** es responsable de severas infestaciones del patrimonio histórico y cultural edificado en la ciudad de Corrientes, NE de Argentina. También se han informado infestaciones de ***H. longiceps***, aunque esporádicamente, en escuelas y casas y, por lo general, es la única plaga que infesta el edificio. De la familia Termitidae, la especie más importante es ***Nasutitermes corniger***, que ataca a una gran variedad de materiales naturales y sintéticos: madera, corcho, poliestireno, placas de rayos X, pilas de vidrio, lonas, cartones y todo tipo de papel. Los nidos se encuentran en techos, paredes, muros perimetrales y en los árboles que rodean el edificio infestado. Esta especie se presenta únicamente en el casco urbano de la ciudad de Corrientes, donde se introdujo y es una plaga de edificios. Otras infestaciones en las Provincias de Corrientes y Chaco son principalmente de viviendas, y son causadas por *Microcerotermes strunckii*, *Cortaritermes fulviceps*, *Nasutitermes aquilinus*, *Amitermes amifer* y una especie no identificada de Termes. Argentina tiene una fauna diversa de termitas, con **26 especies asignadas en un primer relevamiento faunístico (Torales et. al. 1997)**. El rol de las termitas de Argentina fue discutido por Torales (1998).

Kalotermitidae

- De hábitos crípticos, primitivas en cuanto a su morfología como en organización social y nidificación.
- “**Termites de las maderas secas**”, se pueden encontrar también en madera húmeda, **generalmente no penetran en la tierra.**
- Nidifican en árboles, troncos caídos, leños apilados.
- Nido: excavado en la madera, galerías se intercomunican; en el exterior se observan perforaciones, a través de las cuales surgen los “pellets” o madera no degradada por los simbiositos
- Ejemplos: *Glyptotermes*, *Neotermes*, *Rugitermes* y *Tautitermes*



Rugitermes



Kalotermitidae

Eucryptotermes hagenii
(Chaco, Argentina)



Rhinotermitidae

- No construyen montículos, **nidifican directamente bajo tierra.**
- Nido: consiste en cámaras y galerías excavadas.
subterráneamente siempre en relación con leños, raíces, troncos o piezas de madera.
- Colonias pequeñas, dependientes de la humedad.
- Ejemplos: *Heterotermes*



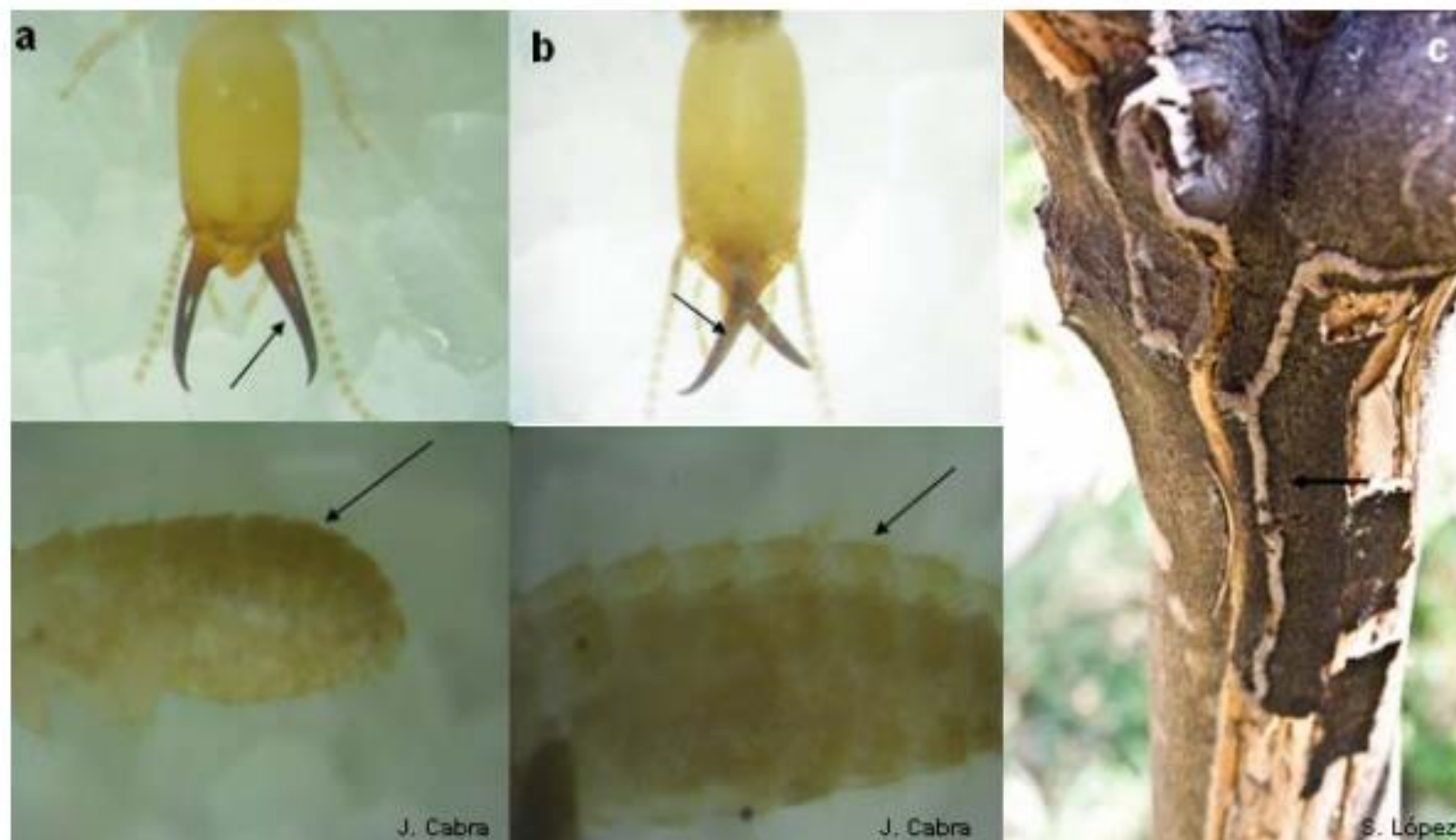


Figura 3. Género *Heterotermes*. **a.** *H. convexinotatus*, vista dorsal de la cabeza del soldado y vista lateral del abdomen. Detalle de la mandíbula y la no presencia visible de setas en los tergitos; **b.** *H. tenuis*, vista dorsal de la cabeza del soldado y vista lateral del abdomen. Detalle de la mandíbula y la presencia visible

Termitidae

-Incluye el mayor número de géneros y especies conocidas.

-**Pronoto en forma de silla de montar**

-**Nidos hipógeos, semihipógeos (montículos) y arbóreos; otras no construyen termiteros y prefieren habitar en los de otras especies.**

-Nidos arbóreos: *Nasutitermes corniger*, *Microcerotermes*, construyen el nido con una especie de cartón que elaboran las obreras con madera y heces.

Nasutermatinae: con soldados nasuti mandibulados

Termitinae:

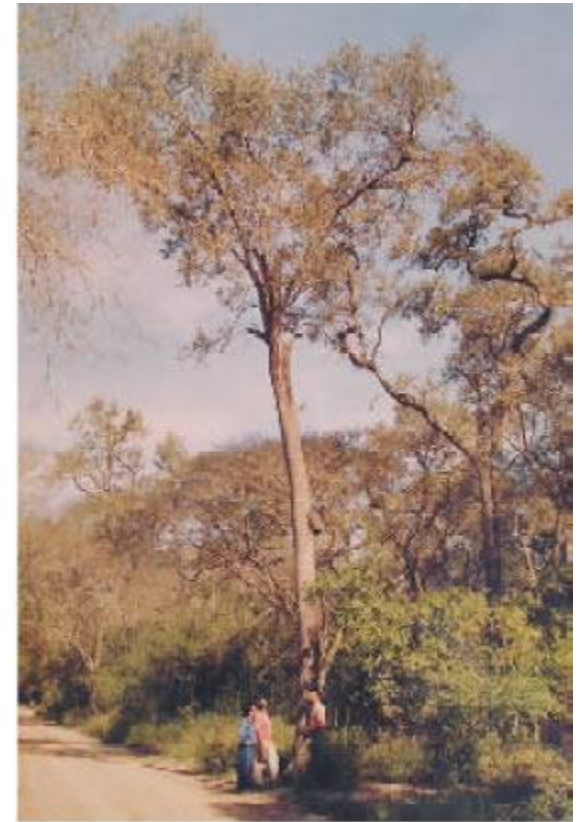
Apicotermatinae (sin soldados)



Nasutitermes corniger

Microcerotermes strunckii

Termitero construido en *Schinopsis balanse*
(Prov. Chaqueña, Parque Nacional Chaco).

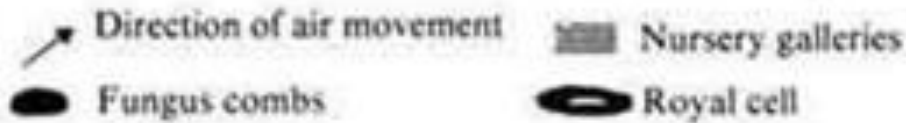
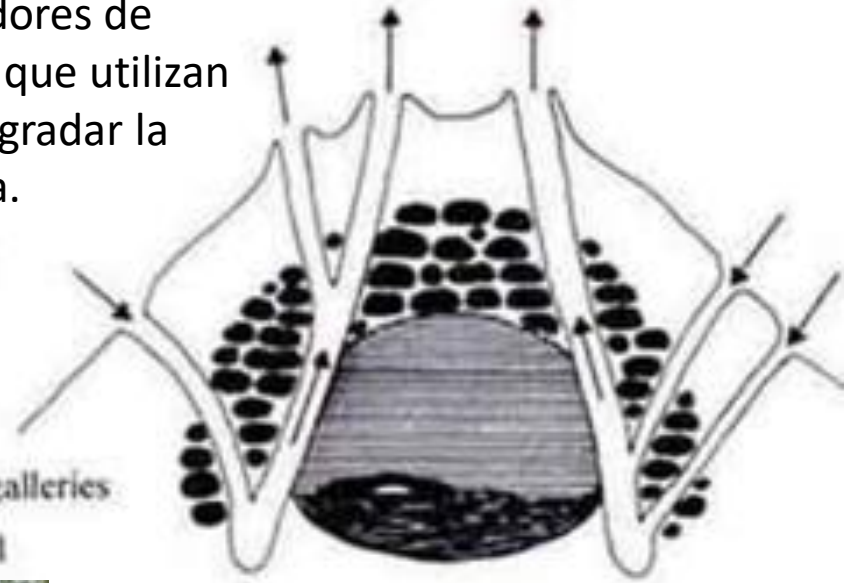
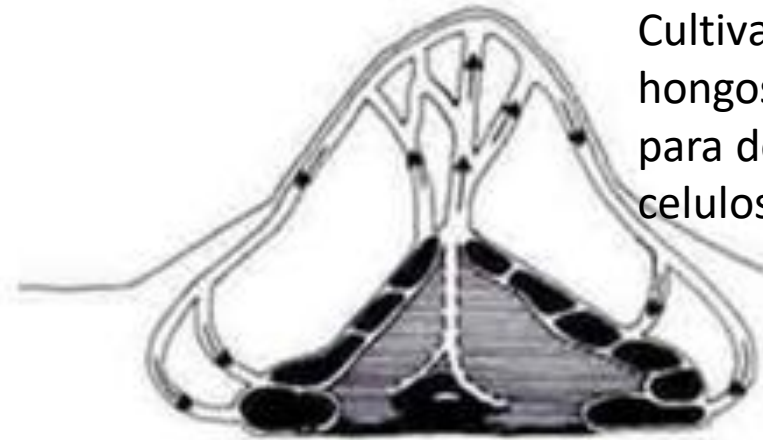


Termitidae

Macrotermes michaelseni

Macrotermes subhyalinus

Cultivadores de hongos que utilizan para degradar la celulosa.



África y Sudeste de Asia.

Termopsidae

Termitas de la madera húmeda

-Cuatro o cinco géneros y 13-20 especies actuales

Ejemplo: *Porotermes quadricollis* (al sur de Chile)

-Construye colonias en troncos o construcciones de madera.

La reina y los machos emprenden vuelos nupciales durante las noches más cálidas del verano (enero y febrero), episodio que en Chiloé se conoce como "noche de chalilos", por coincidir aproximadamente con la fecha en que se celebraba el Carnaval, llamado Chalilo en ese archipiélago.

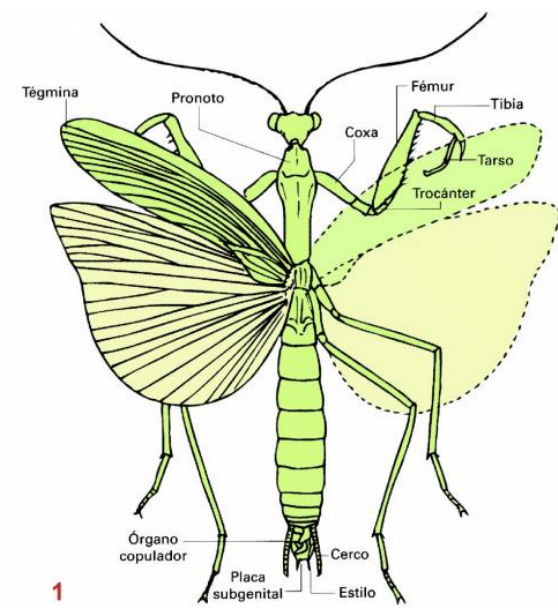


ORDEN MANTODEA



ORDEN MANTODEA

- Distribución:** mundial, con mayor abundancia y diversidad en las áreas intertropicales.
 - Hábitos:** Son en general insectos termófilos y buscan los sitios bien soleados, viviendo en el suelo o sobre las matas.
 - Importancia:** al ser **depredadores**, son utilizadas como controladores de insectos plaga de cultivos.
 - **Forma del cuerpo:** alargada.
 - Tamaño:** 1,5 y 8 cm, hasta 16 cm
 - Tegumento:** puede presentar ornamentaciones (lóbulos, gránulos o espinas).
 - Coloración:** verdosa, grisácea; si bien algunas especies presentan dicroísmo es decir, hay individuos verdes e individuos marrones.
- Las alas están en general vivamente coloreadas, con manchas y ocelos presentando a veces irisaciones metálicas.
- Con alto grado de mimetismo.**



ORDEN MANTODEA

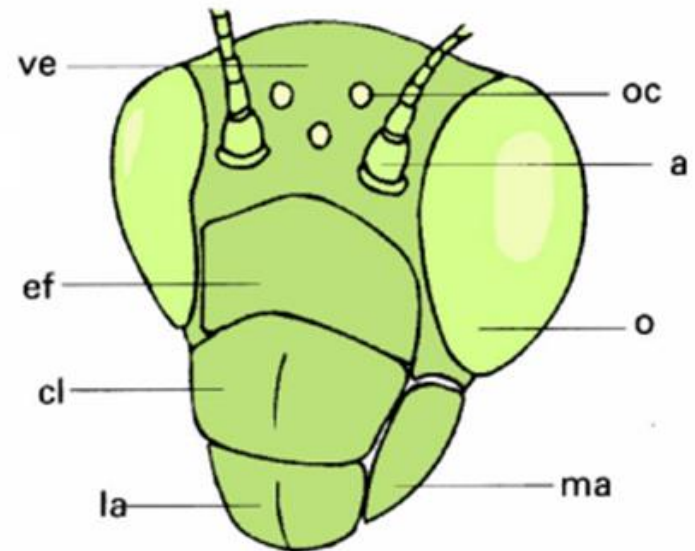
- Cabeza pequeña, hipognata , triangular y muy móvil,
- Ojos compuestos: prominentes
- 3 ocelos ubicados por encima de la inserción de las antenas



-**Frente** con un esclerito diferenciado denominado escudo facial muy utilizado en la determinación taxonómica

-**Antenas:** más o menos largas, filiformes, pero a veces pectinadas en los machos.

-**Aparato bucal:** masticador



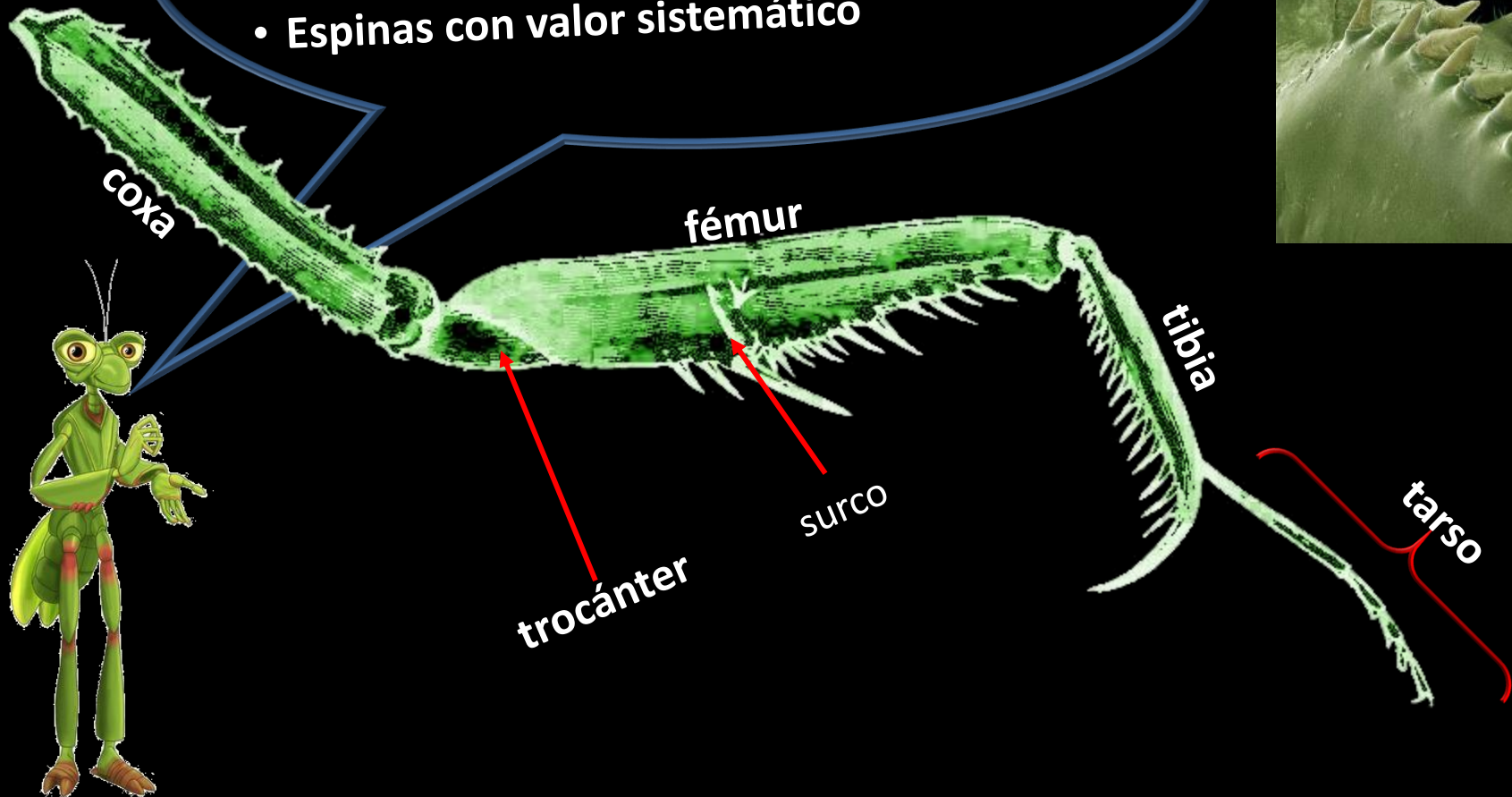
ORDEN MANTODEA

- **Protórax:** estrecho y alargado
- **Órgano auditivo:** delante de las coxas medias
- **Patas:** Primer par de patas: raptoras; segundo y tercer par de patas marchadoras
- **Tarsos:** de 5 segmentos y sin arolio entre las uñas.



ORDEN MANTODEA: Pata delantera

- Coxa y fémur alargados
- Tibia y fémur forman una pinza
- La uña de la tibia encaja en un surco del fémur
- Espinas con valor sistemático



ORDEN MANTODEA

-**Alas** casi siempre presentes y bien desarrolladas, a veces reducidas en las hembras y más raramente en los machos; algunas especies ápteras. Tegminas

-**Abdomen:** largo y delgado en los machos, más ancho en las hembras.

Con 10 tergos visibles, el último de los cuales forma la placa supraanal.

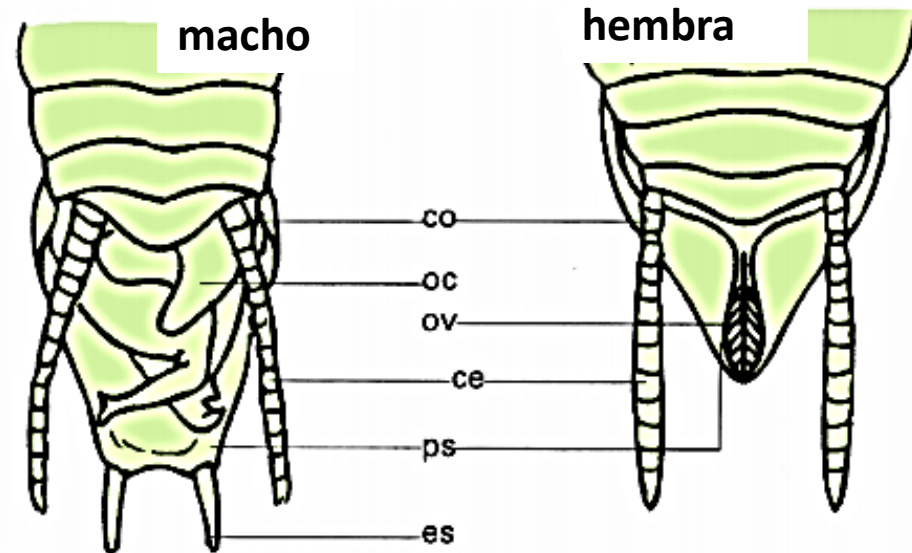
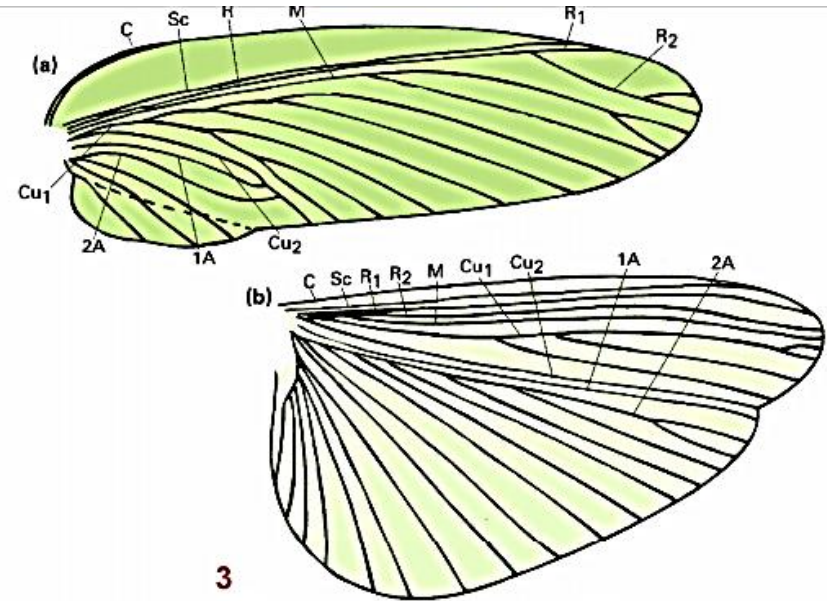
Machos: 9 esternitos visibles

Hembras: 7 esternitos; en estas últimas el séptimo forma una gran placa subgenital, comprimida.

Ovipositor: tres pares de valvas, cortas, verticalmente aplanadas, dirigidas hacia abajo y apenas sobresaliendo del abdomen.

Placa subgenital del macho: con dos estilos; órgano copulador asimétrico.

Cercos: pluriarticulados, cónicos o cilíndricos⁴



ORDEN MANTODEA: Reproducción



ORDEN MANTODEA: Reproducción

oviposición



Las ootecas quedan fijas en rocas, ramas, troncos. De allí nacen las ninfas que pronto se dispersan.



ORDEN MANTODEA: Diversidad

15 familias, 2500 especies

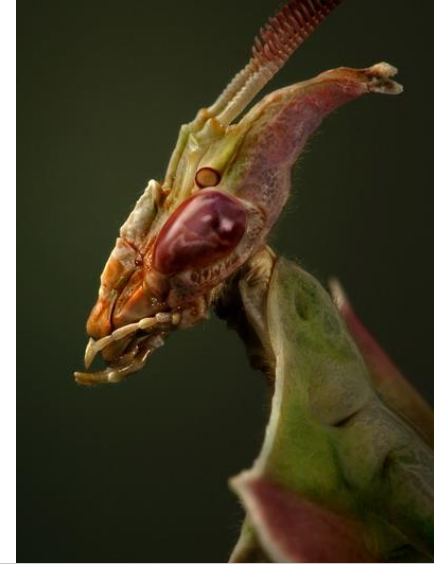
- Acanthopidae
- Amorphoscelidae
- Chaeteessidae
- Empusidae
- Eremiaphilidae
- Hymenopodidae
- Iridopterygidae
- Liturgusidae
- Mantidae
- Mantoididae
- Metallyticidae
- Sibyllidae
- Tarachodidae
- Thespidae
- Toxoderidae



Hymenopodidae



Mantidae



Empusidae

Idolomantis diabolica

NEOPTERA: POLYNEOPTERA

Superorden Orthoptera

Orden Embioptera



<https://www.naturalista.mx/taxa/245142-Embiidae>

ORDEN EMBIOPTERA o EMBIIDINA



Embios: animado, vigoroso (alas animadas)



-**Grupo pobremente conocido:** el pequeño tamaño y hábitos sedentarios y ocultos requieren muestreos específicos; machos en dispersión son atraídos por trampas de luz.

-**Número de especies:** 400; 11 familias y unos 85 géneros.

- **Distribución:** bosques tropicales; en casi todos los ambientes terrestres de las zonas tropicales o templado-cálidas, son más escasos en las regiones templadas. El límite norte en Europa parece estar en los 45º.



ORDEN EMBIOPTERA



Antenas filiformes

Cabeza: prognata
Aparato bucal: masticador

Ausencia de ocelos

1º segmento torácico

Tarsos tri segmentados. **El basal de la pata anterior fuertemente ensanchado.**

Fémur 3º par de patas

Abdomen (10 segmentos)

Cercos bisegmentados (táctiles)

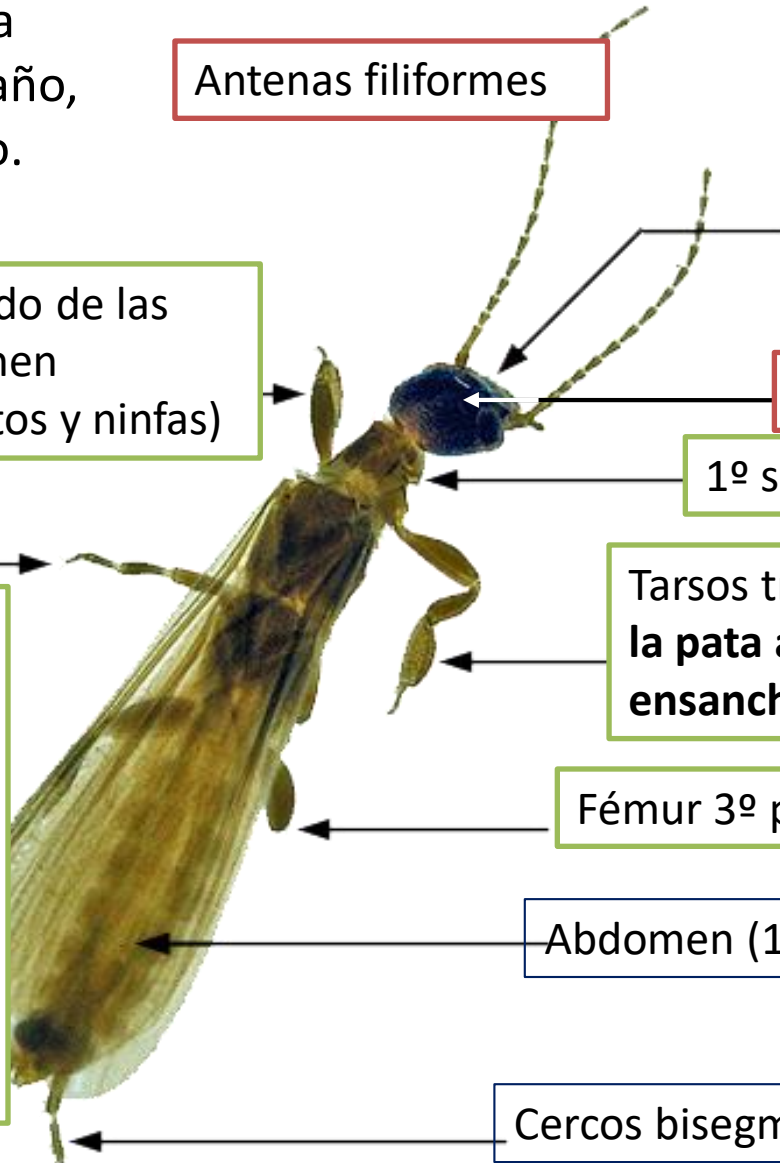
- **Tamaño:** 5 a 25 mm
- **Forma:** subcilíndrica
- **Color:** negro, castaño, blanco amarillento.
- Paurometábolos

Primer tarsito ensanchado de las patas delanteras contienen glándulas de seda (adultos y ninfas)

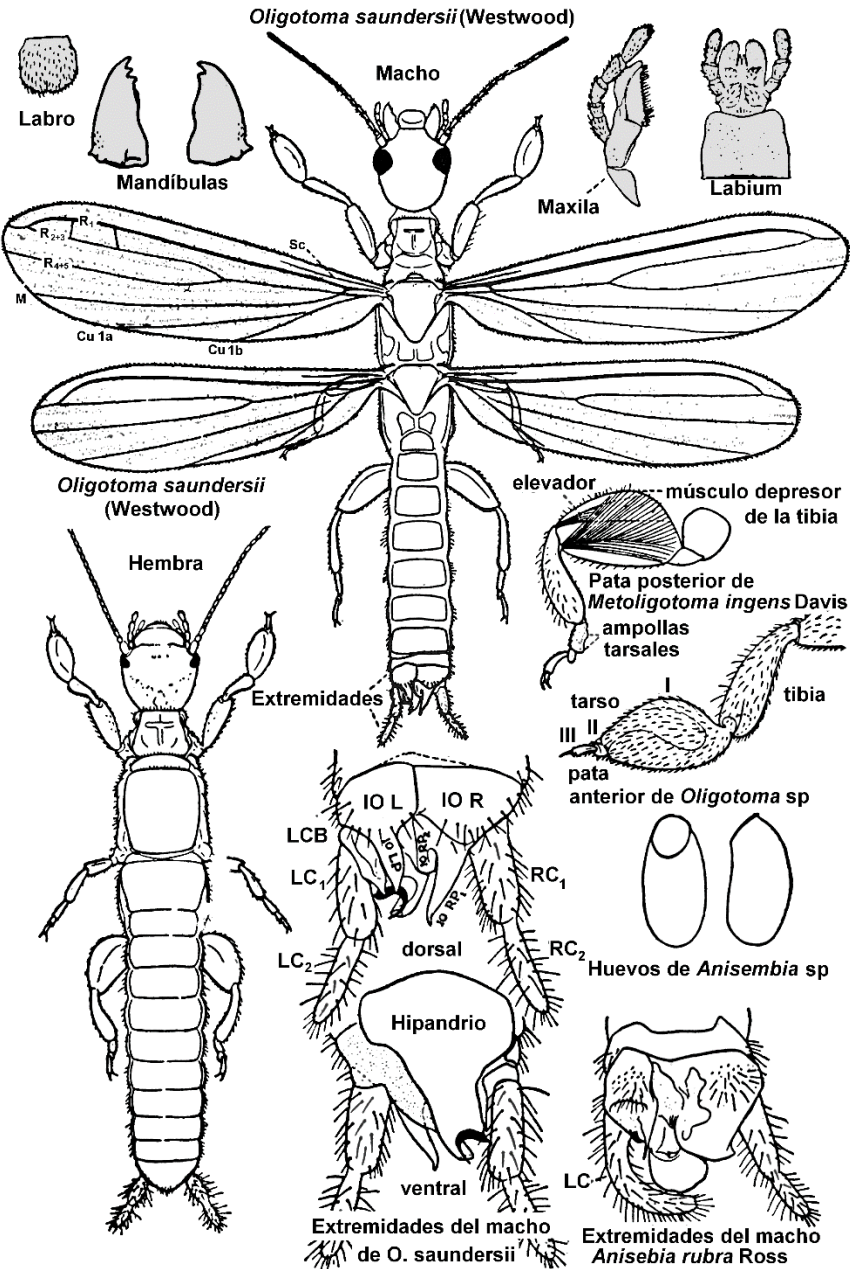
Alas membranosas, subiguales, cubiertas de micro o macrotriquias.

Macrópteros: machos (generalmente), tendencia al braquipterismo y apterismo

Ápteras: hembras



ORDEN EMBIOPTERA



Genitalia externa del macho: asimétrica

ORDEN EMBIOPTERA

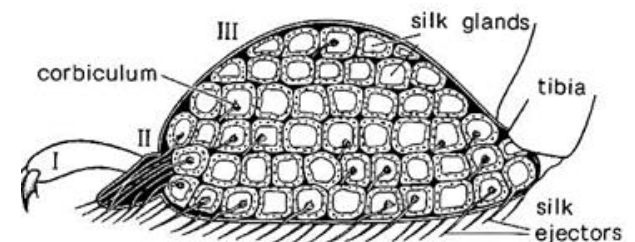
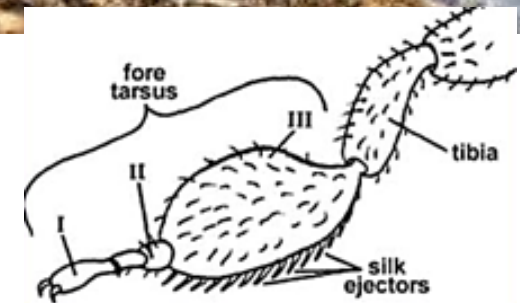
- **Hábitos gregarios:** las hembras se encargan de la limpieza y cuidado de huevos y ninfas.

- **Alimentación:** ninfas y hembras son detritívoras y herbívoras, comen hojarasca, cortezas de árboles, líquenes o musgos.

- **Los machos no se alimentan:** las piezas bucales sirven para sujetar a la hembra.

- **Construyen túneles con seda debajo de troncos, rocas, hojarasca, cavidades de postes.** Utilizan la seda producida por las glándulas ubicadas en el primer segmento tarsal del primer par de patas. La hembra es la constructora principal.

- **Pueden caminar hacia atrás:** fémures de patas medias y posteriores engrosados para alojar a los músculos depresores que les permiten caminar hacia atrás.



https://www.youtube.com/watch?v=l_JP3RbJ8zk

ORDEN EMBIOPTERA

Familias en Argentina

Embiidae

Terantembiidae

Anisembiidae

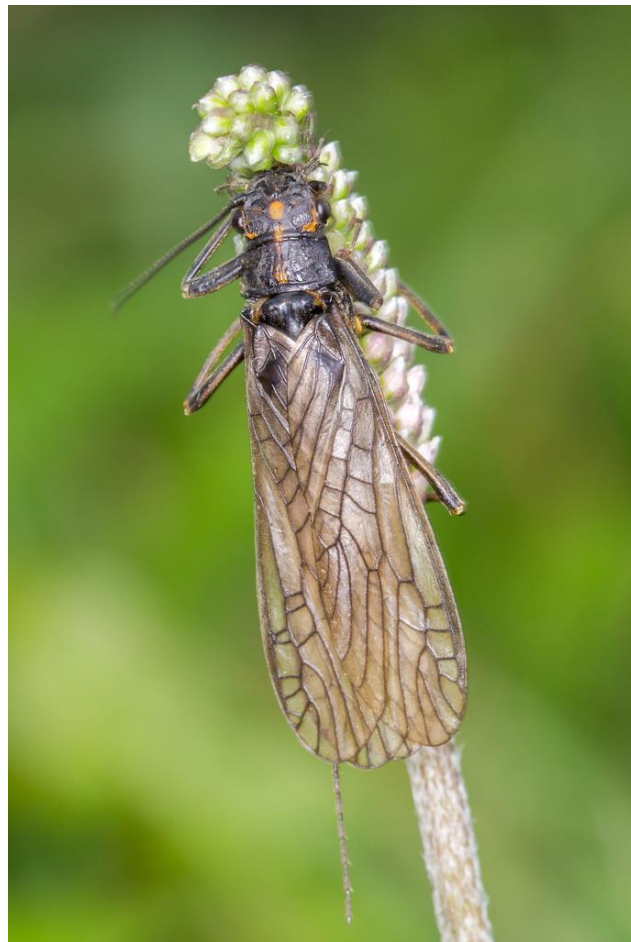
Clothodidae



NEOPTERA: POLYNEOPTERA

Superorden Plecopterida

ORDEN PLECOPTERA



ORDEN PLECOPTERA

«perlas o moscas del agua»



Importancia

- Grupo hermano de los neópteros.
- Indicadores de buena calidad de agua; son muy sensibles a los cambios ambientales negativos.

PLECOPTERA

- **Nº de especies:** aproximadamente 3497.
- **Distribución:** mundial, excepto en la Antártida.
- Paurometábolos

- **Adultos:** alados viven sobre la vegetación o sobre las piedras de ríos o lagos.
 - Malos voladores.
 - Diurnos, crepusculares o nocturnos.
 - Longevidad: corta, unas horas , dos o tres o semanas.
 - Alimentación: vegetales, líquidos, o no se alimentan.
 - Oviposición: sobre el agua; corion de los huevos con características de importancia taxonómica.



PLECOPTERA

-**Cuerpo:** aplanado, subcilíndrico.

-**Cabeza:** prognata o hipognata

Ojos: bien desarrollados, pequeños a medianos.

Ocelos: tres o faltan (ápteros)

Antenas: largas, filiformes; insertas delante de los ojos

Aparato bucal masticador: generalmente no funcional; mandíbulas más o menos reducidas.

-**Tórax:** poco esclerosado: segmentos subiguales

Patas: delicadas, marchadoras, terminan en dos uñas .

Ninfas: patas robustas, aplanadas, algo excavadoras.

Alas: membranosas, amplias, paralelas sobre el dorso ; campo anal, bien desarrollado.

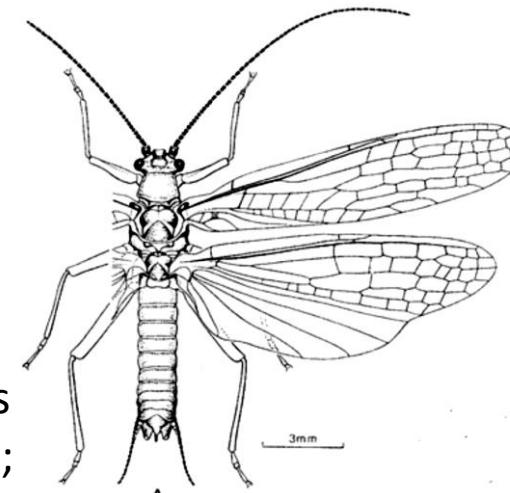
-**Abdomen:** 12 segmentos, el último reducido; **con dos cercos terminales**

Macho: orificio genital: 9º esterno, se proyecta y forma la placa subgenital.

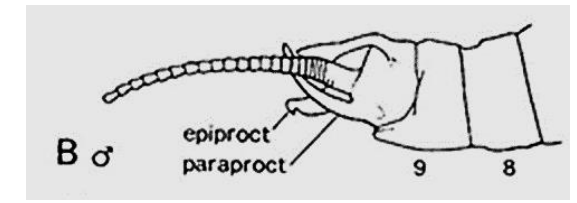
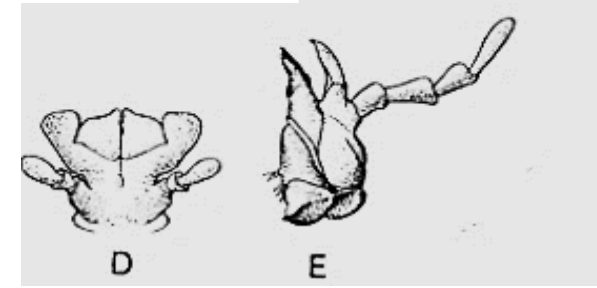
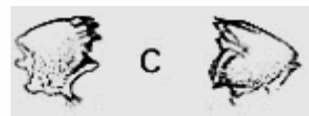
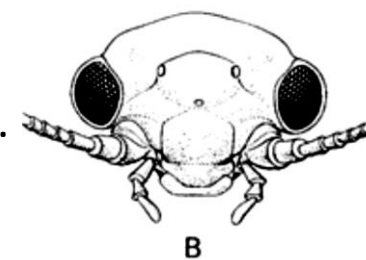
Hembra: orificio genital en el 8º, los esternos 7º, 8º o 9º se modifican para formar una placa genital.

-Sin ovipositor

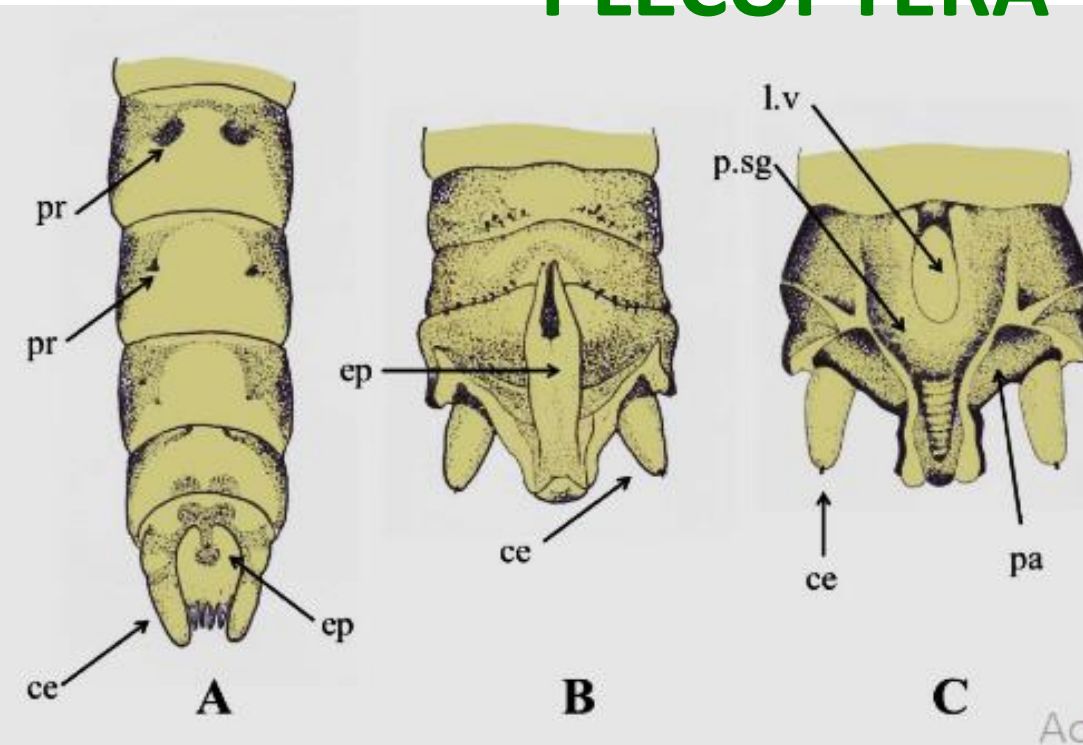
-**Sistema digestivo del adulto:** degenerado, epitelio secretor y musculatura del intestino medio, disminuidos.



Adult Illiesoperla sp., Gripopteroidea:

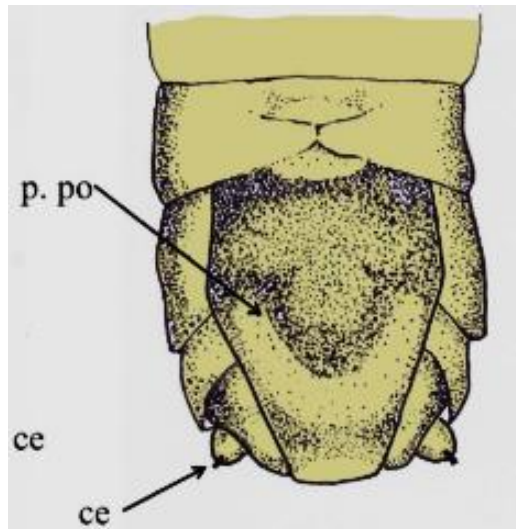


PLECOPTERA



Abdomen del macho (A);
detalles en vista dorsal (B) y
ventral (C)

ce: cerco, ep: epiprocto, l.v:
lamela ventral, pa: paraprocto,
pr: procesos o apófisis
esclerotizados, p.sg: placa
subgenital.



Abdomen de la hembra (D) vista
ventral

ce: cerco, p.po: placa postgenital,

D

PLECOPTERA

Ninfas



-Consideradas bioindicadoras de aguas limpias y oxigenadas. Se encuentran, en general, en cursos de agua rápidos (reófilos).

-Alimentación: variada, carnívoros, herbívoros, omnívoros.

-Longevidad: uno a 3 años.

-Aparato bucal: masticador.

-Abdomen: termina en un par de cercos.

-Traqueobranquias: distribución variable.

-Última ninfa: no se alimenta, abandona el agua, se fija a una roca u otro soporte, muda a adulto.

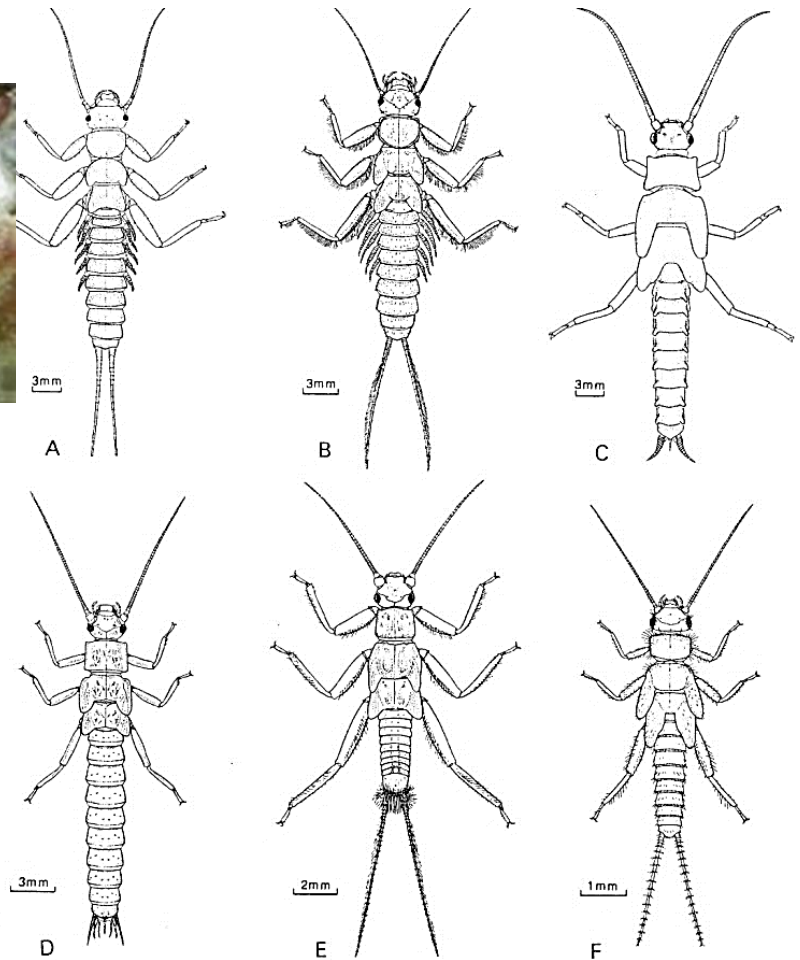


Fig. 18.6 Larvae: A, *Stenoperla denise*, Eustheniidae; B, *Stenoperla kuna*, Eustheniidae; C, *Acruroperla*, Austroperlidae; D, *Tasmanoperla*, Austroperlidae; E, *Illiesoperla*, Gripopterygidae;



Última muda

PLECOPTERA

Adaptaciones para la vida acuática

Respiración

Hidropnéustica: obtienen el oxígeno directamente del agua, lo que consiguen con numerosas branquias (con algunas excepciones), localizadas en diferentes partes del cuerpo.

En los primeros estadios ninfales la respiración puede darse a través del teg

Resistencia a las corrientes fuertes

Patas con par de uñas bien desarrolladas para aferrarse al sustrato

Ninfa de Perlidae:
Anacronetia marca

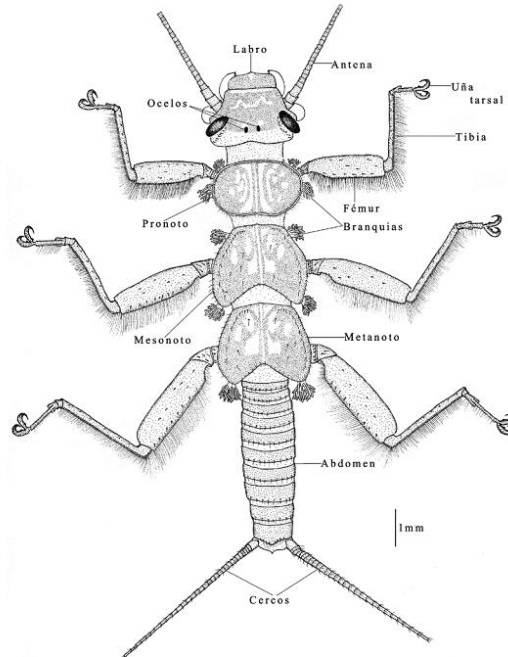
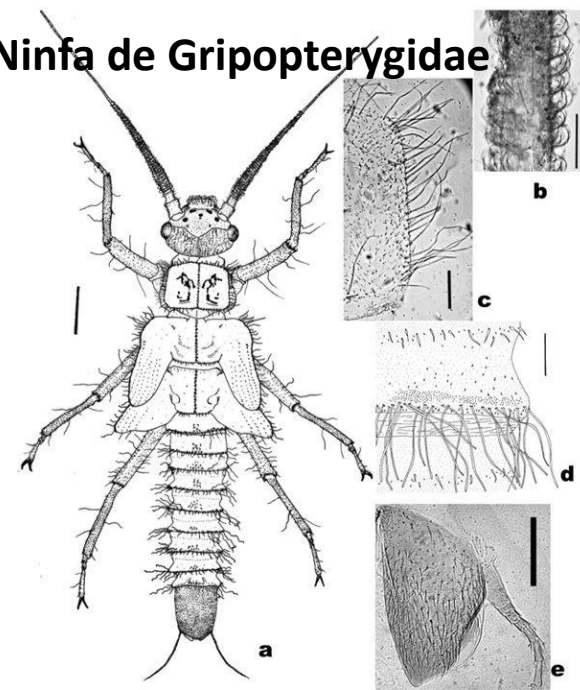
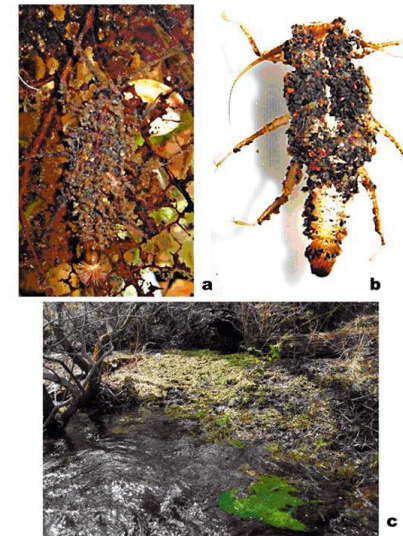


Fig. 1. Vista dorsal de la ninfa de *Anacronetia marca*.

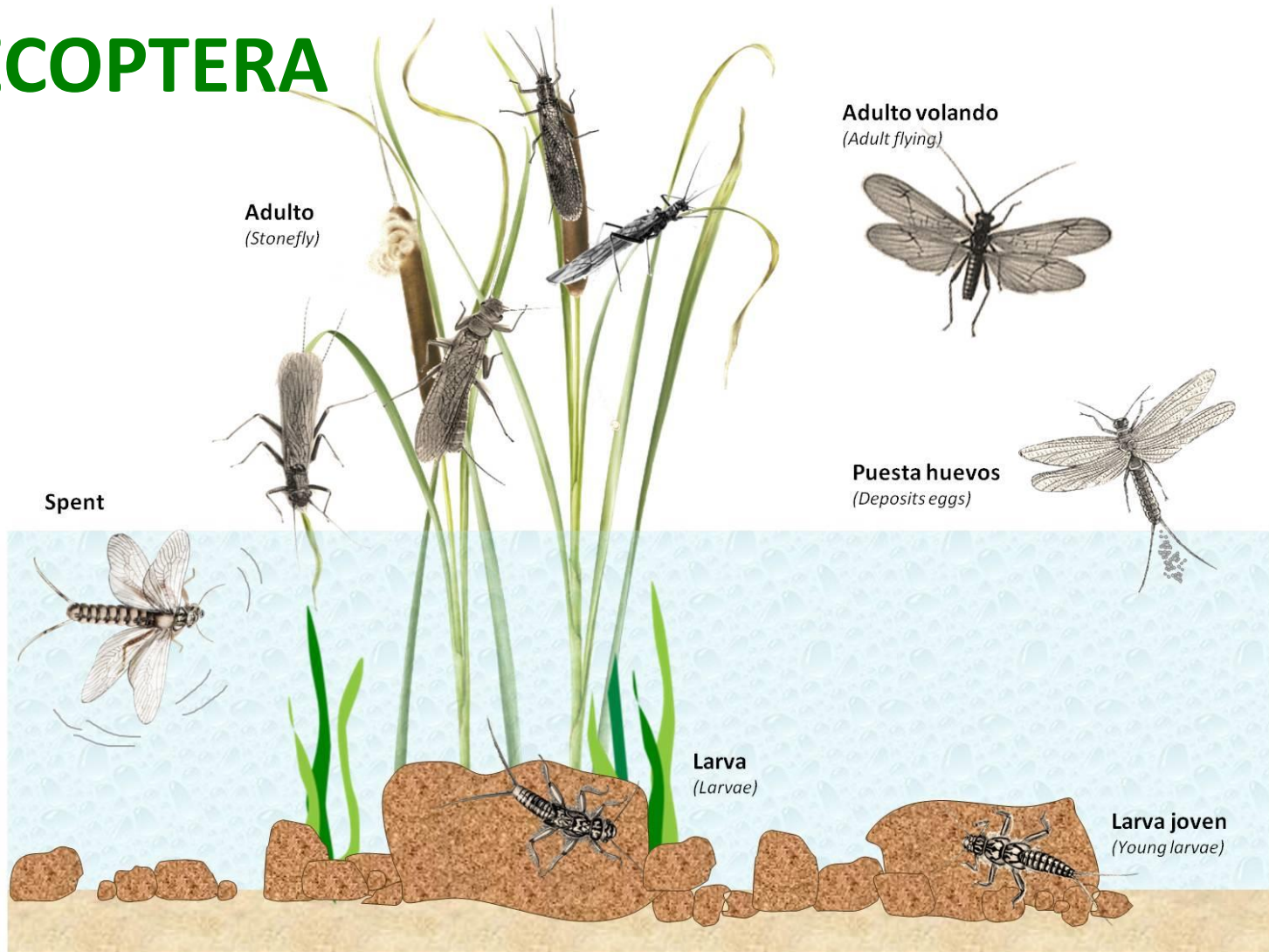
Ninfa de Gripopterygidae



Ninfa de Gripopterygidae camuflada



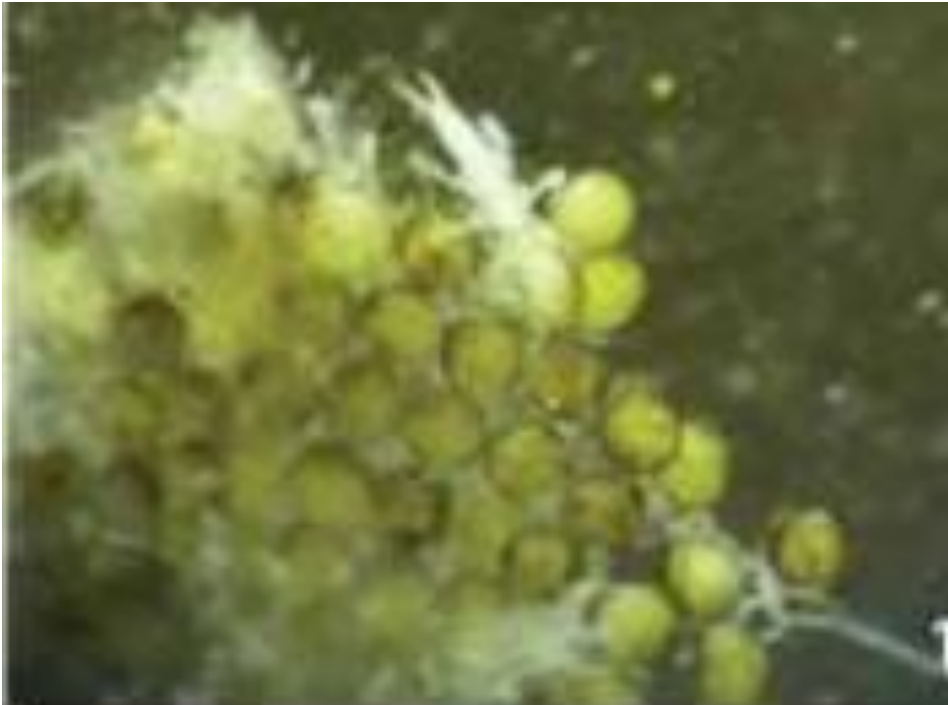
PLECOPTERA



Las hembras pueden oviponer de varias maneras: hacer en un vuelo veloz sobre el agua dejando caer masas de huevos o dejando caer huevos individuales, aunque algunas especies los adhieren a algún sustrato sumergido. En Costa Rica, se ha observado a una hembra poniendo sus huevos en el envés de una hoja que se encontraba justamente sobre la superficie del agua



Macho y hembra de
Anacronetia
tomado agua



Huevos y ninfas
recién
eclosionadas de
Anacronetia

PLECOPTERA

Suborden Antarctoperlaria

Diamphipnoidae: endémica del sur de Argentina y Chile

Eusthemiidae, Gripopterygidae, Austroperlidae: con representantes en Argentina, Chile, Australia y N. Zelanda.

Suborden Arctoperlaria

Perlidae: neotropical

Notonemouridae: Australia, N. Zelanda; Sudáfrica y Am. del Sur

Notonemouridae

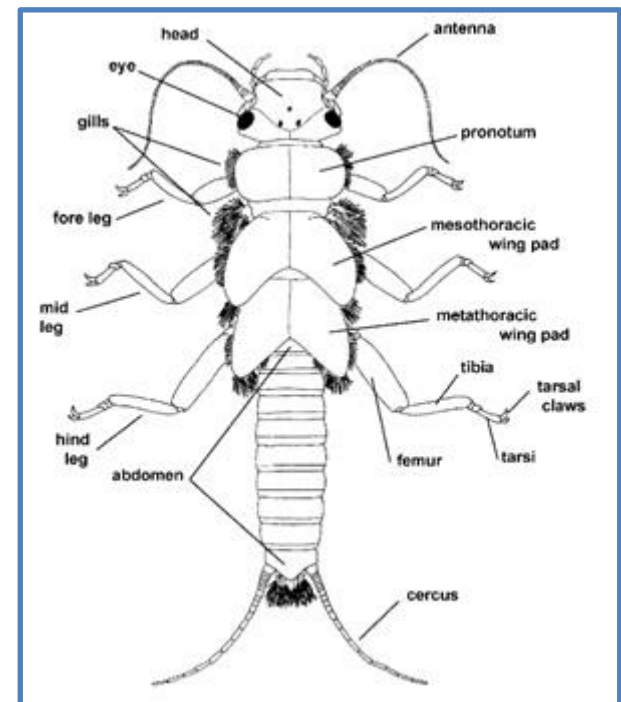


Figure 6.4: Head and thorax of *Ectopectura xanthenes* (Perlidae) larva, Ventral View.

PERLIDAE

PLECOPTERA: Perlidae

Ninfas: aparato bucal masticador, carnívoras.

Traqueobranquias: ramificadas en las coxas de las patas; algunos géneros poseen además branquias en la región anal.

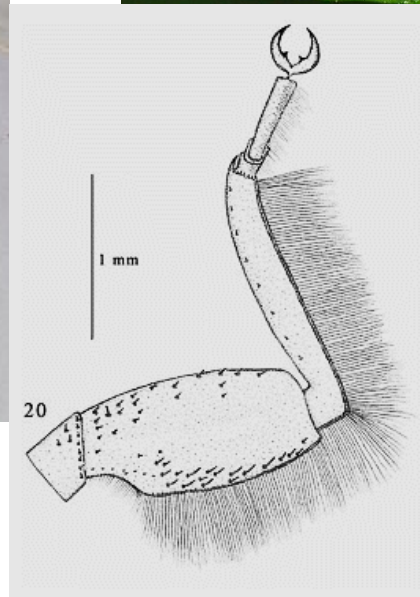


Fig. 2. Pata anterior de la ninfa de *Anacroneria perplexa*.

