

Subphylum
Hexapoda
Clase Entognatha

Orden Collembola

Orden Protura

Orden Diplura

Clase Insecta

DIAGNOSIS

- ◉ Mandibulados con apéndices unirramios
- ◉ Especialmente terrestres
- ◉ Con estadios larvales acuáticos
- ◉ Tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen
- ◉ Cabeza con apéndices: antenas, labro, mandíbulas, maxilas y labio
- ◉ Tórax con 3 apéndices: patas



- Tienen una gran importancia ecológica en el medio terrestre.
- Casi los dos tercios de las **plantas con flores dependen** de los insectos para la polinización.
- El hombre puede ser afectado por los insectos como **piojos, chinches, mosquitos**, etc.
- Los insectos pueden ser **vectores de enfermedades** graves como malaria, elefantiasis y fiebre amarilla.
- En la agricultura se gastan **millones** de dólares al año en **insecticidas**, los cuales también se convierten en un peligro para el mundo y para la salud pública.



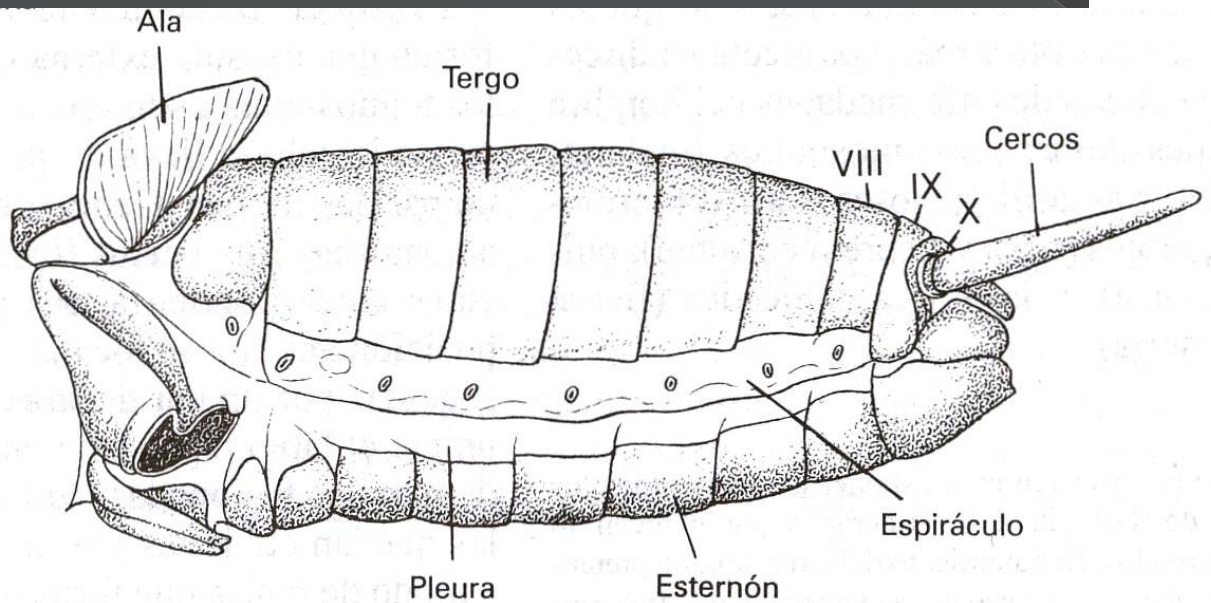
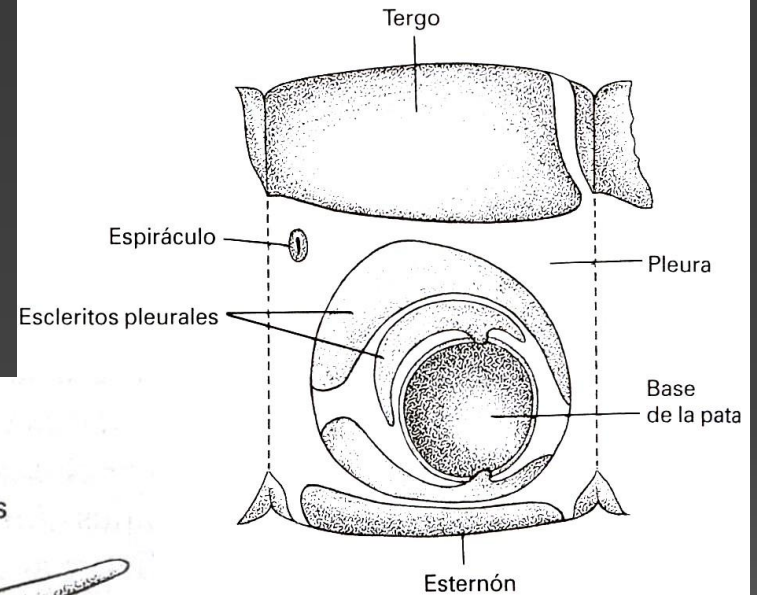
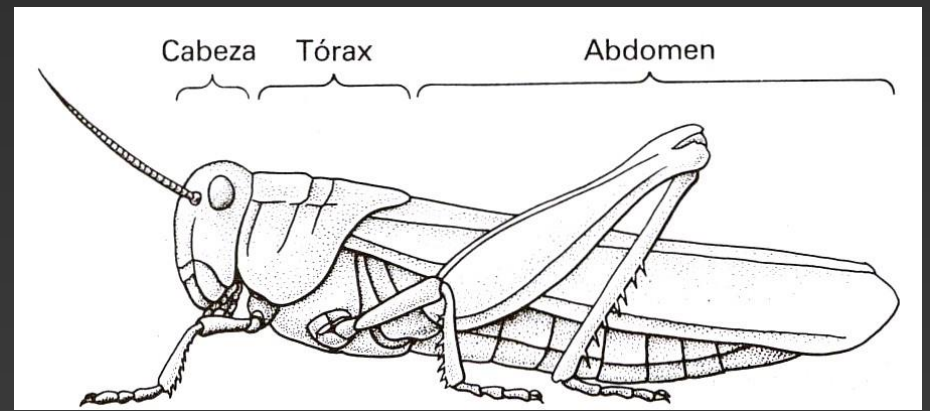
© Jardin Mundani ©

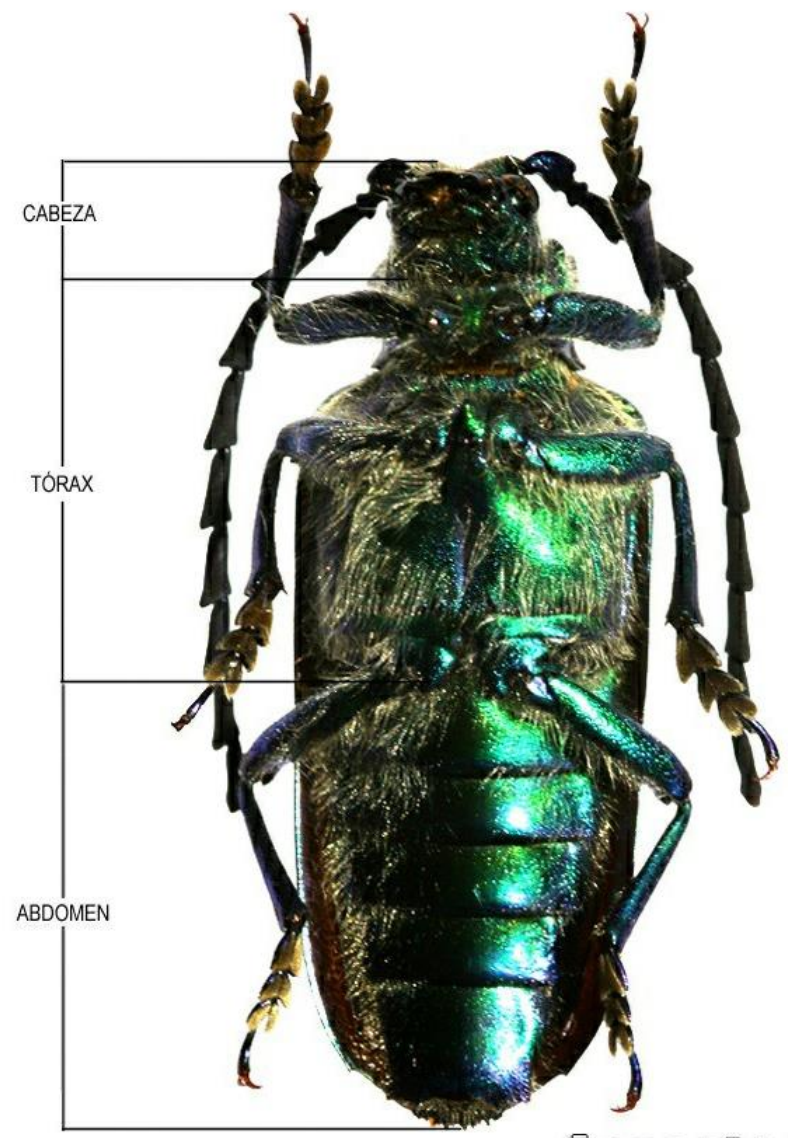
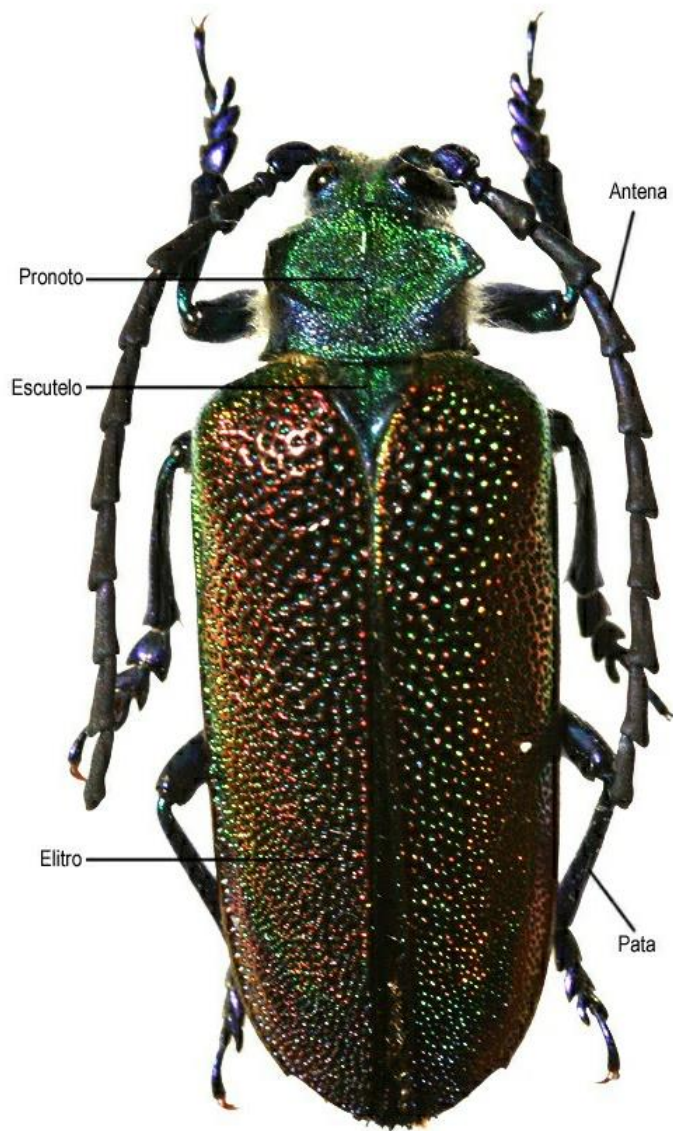


- Son el **70 %** de las especies conocidas
- **750,000** especies descritas.
- Características principales:
 - > Tienen 3 pares de **patas**
 - > Dos pares de **alas**
 - > Un par de **antenas** y un par de **ojos** compuestos.
- Presentan un Sist. **Traqueal** para el intercambio gaseoso
- Ocupan **todos los nichos** terrestres y algunos acuáticos.



- El tamaño puede ser de milímetros o sobre pasar los 40 cm.
- El cuerpo de los insectos se divide en 3 partes distintas, estas son:
 - > **Cabeza**
 - > **Tórax**
 - > **Abdomen**
- En cada uno de los segmentos se distinguen una región dorsal llamada **tergo** o **noto**, una ventral llamada **esterno** y 2 laterales llamadas **pleuras**.

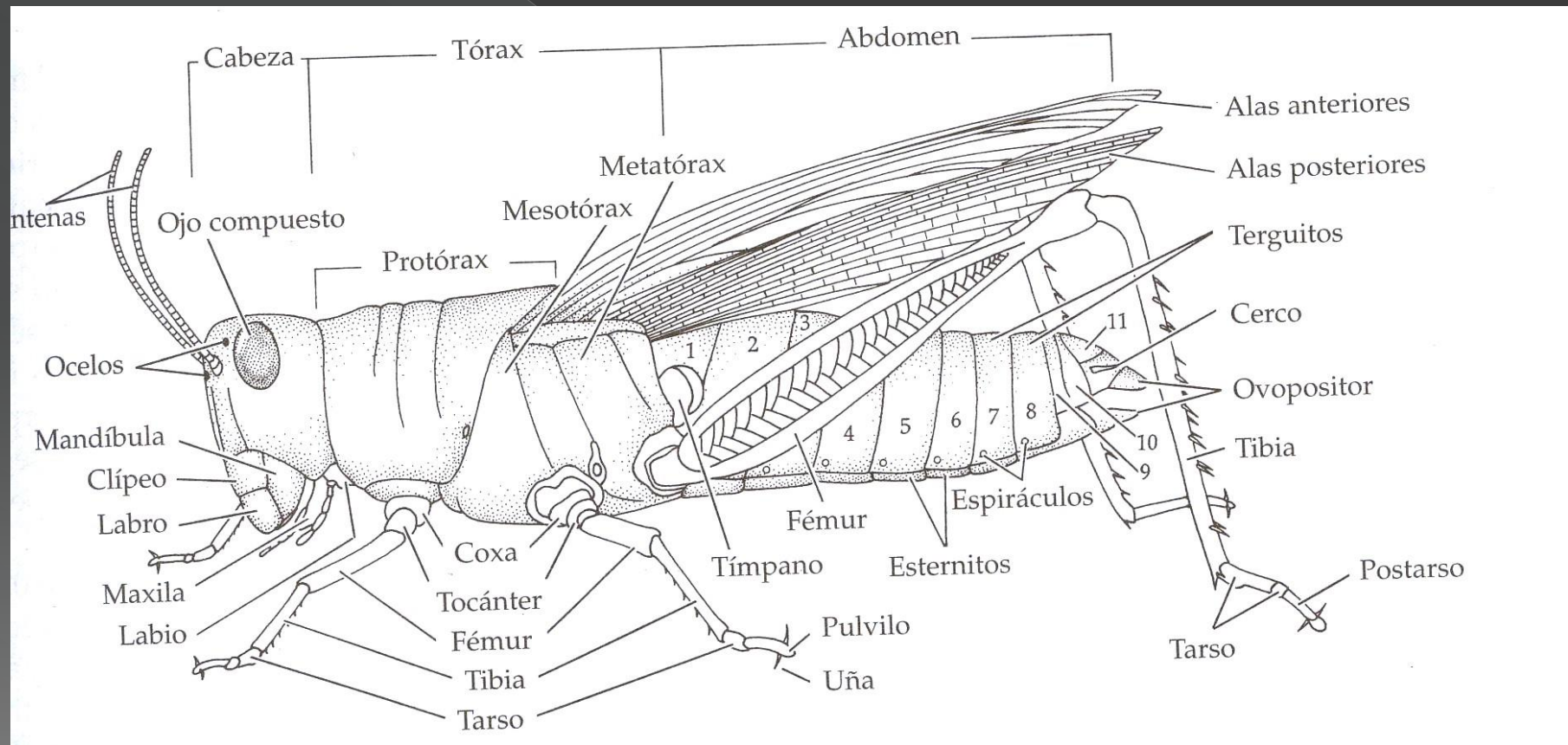


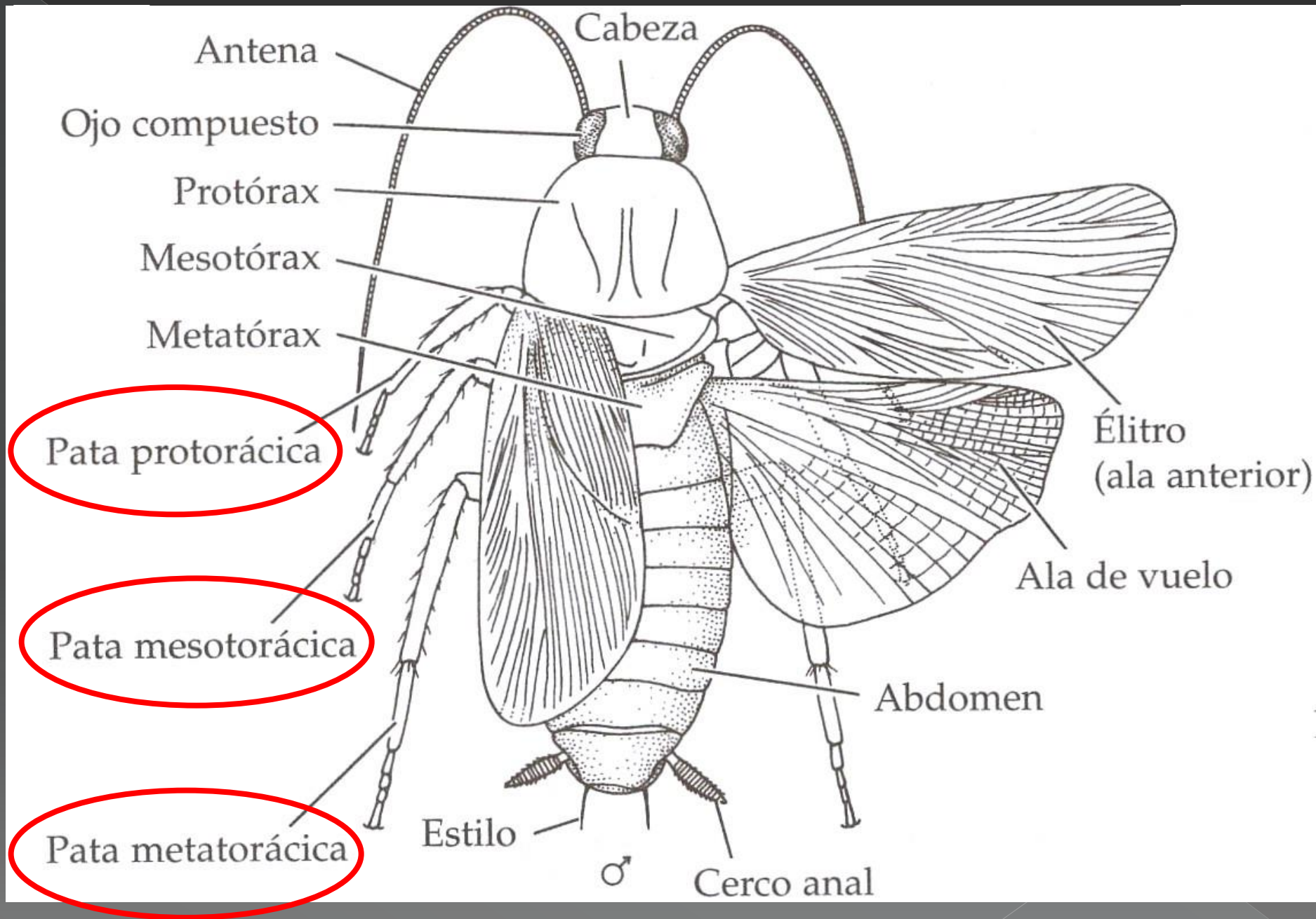


EL TORAX:

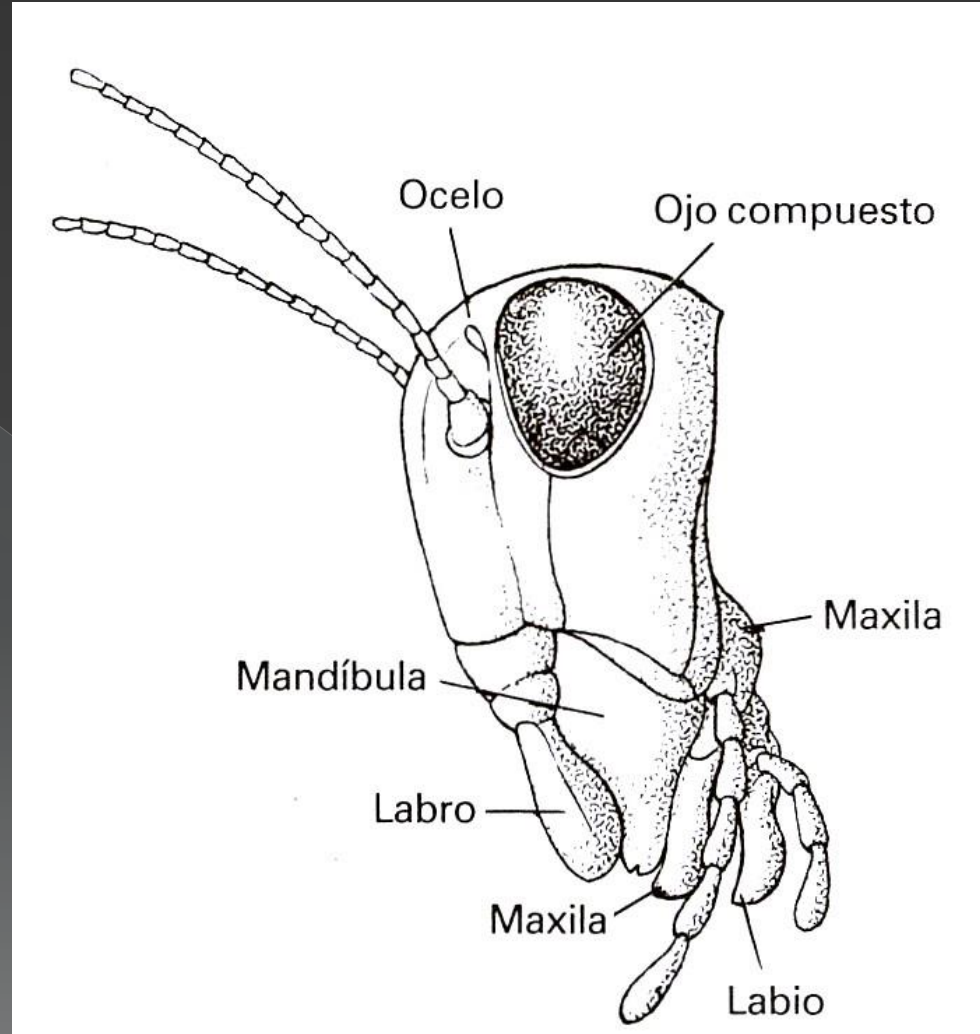
Es la región media del cuerpo del insecto, esta dividido en tres partes

- Protorax
- Mesotorax
- Metatorax

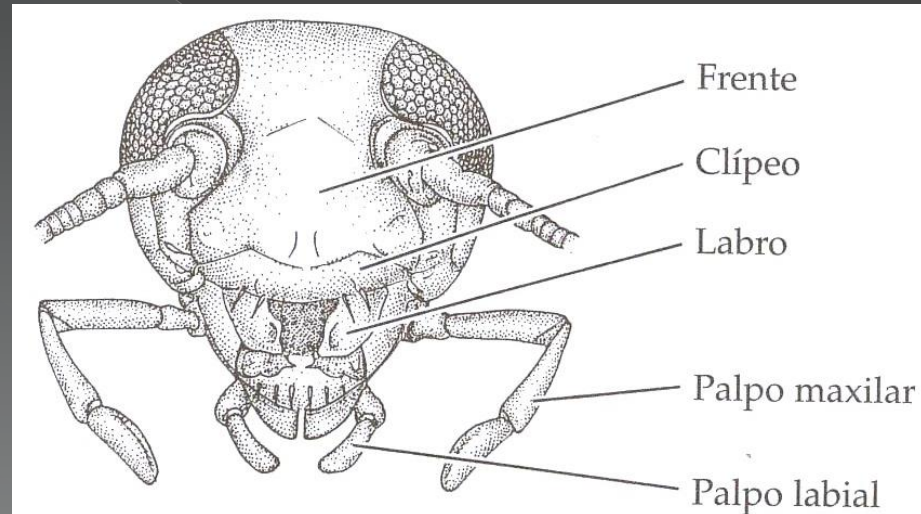
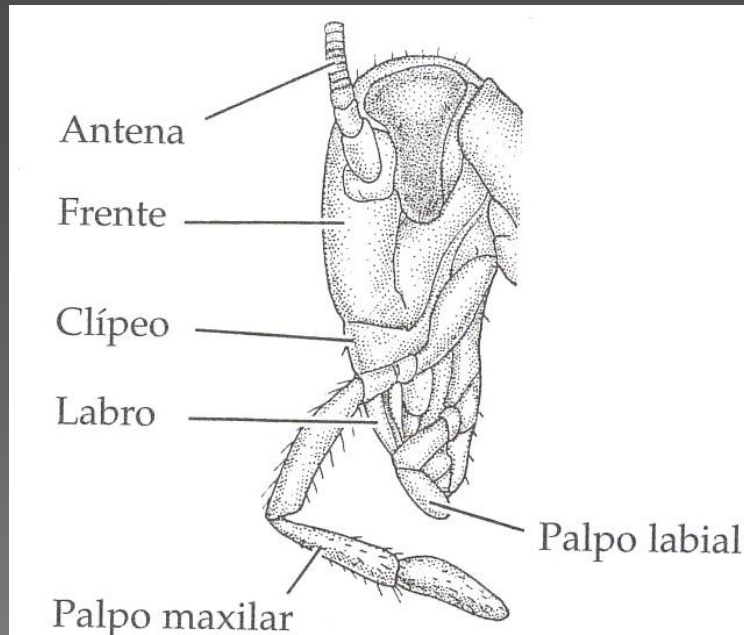
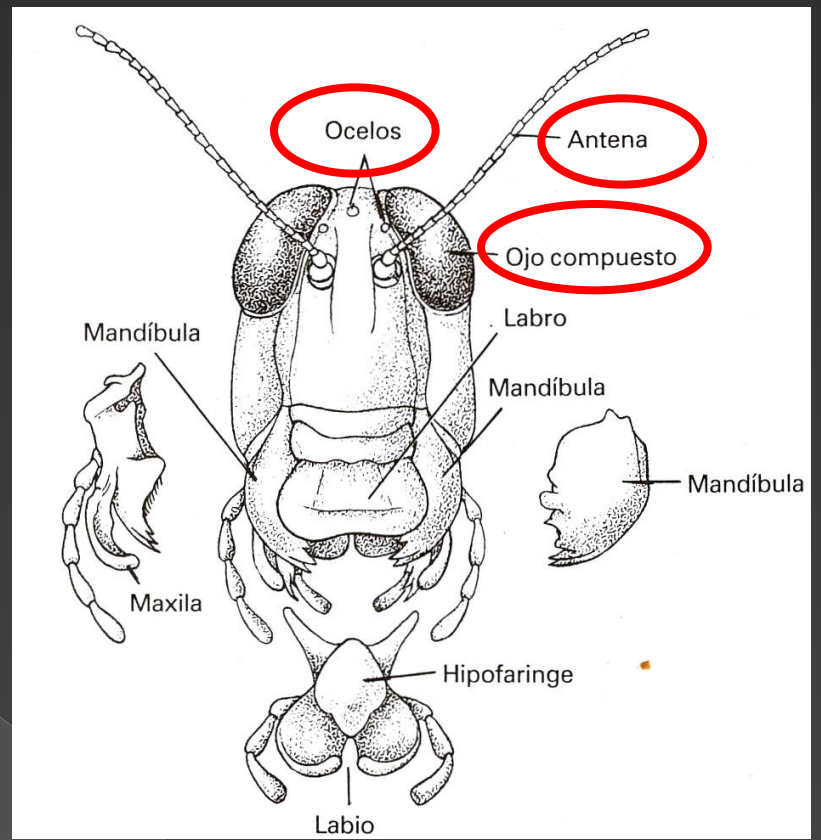




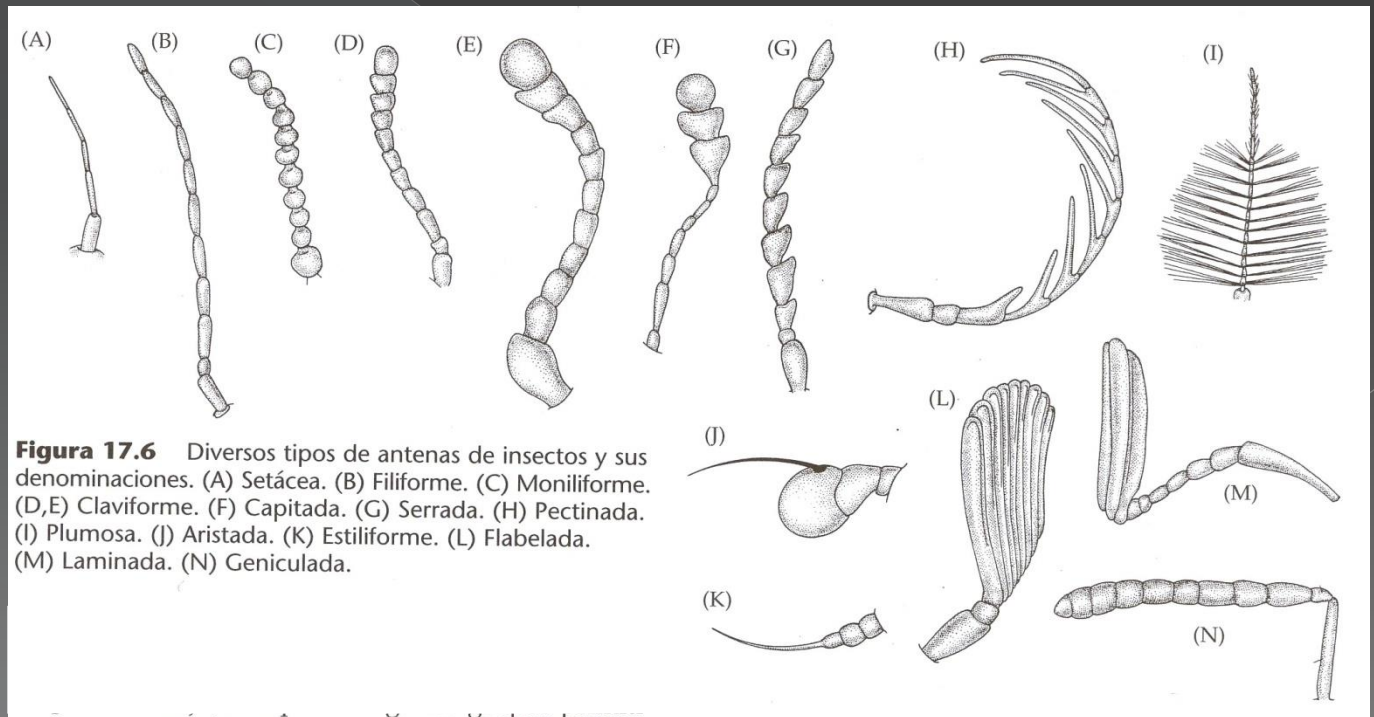
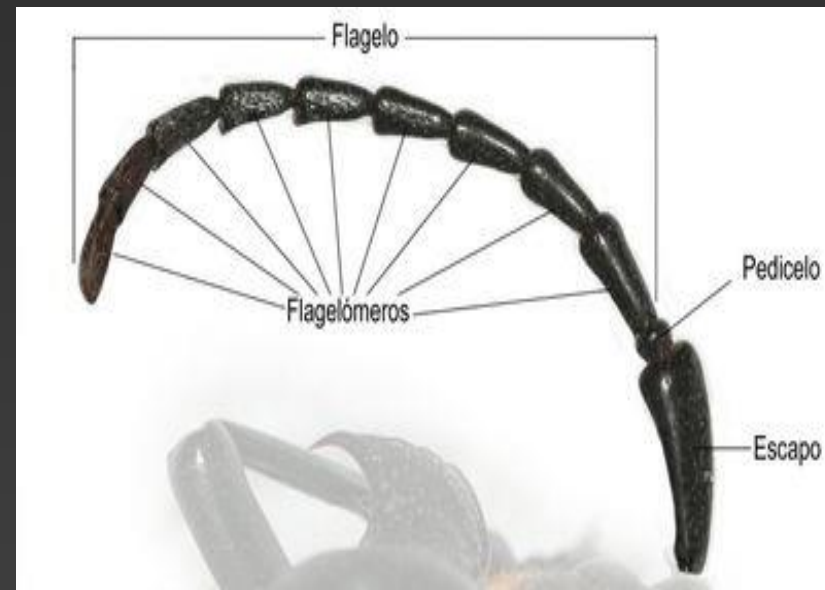
- En la cabeza encontramos los órganos sensoriales, como los ojos y antenas, además el aparato bucal. En el tórax encontramos el sistema locomotor; patas y alas (cuando están presentes). En el abdomen encontramos el aparato reproductor y respiratorio.



- Dorsolateralmente se encuentran los **ojos compuestos** que se consideran como apéndices del primer segmento.
- En la parte superior encontramos los **Ocelos** (2 ó 3), hacia adelante está la **Frente** y por debajo está el **Clípeo**.

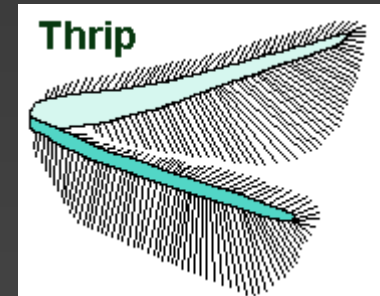
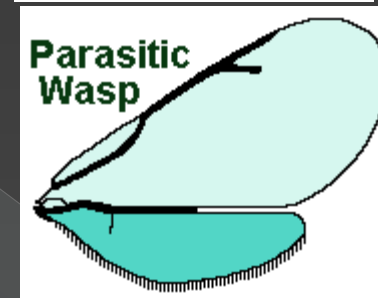
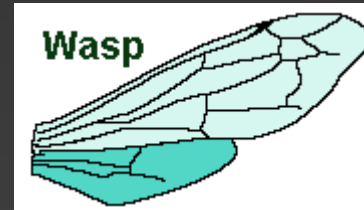
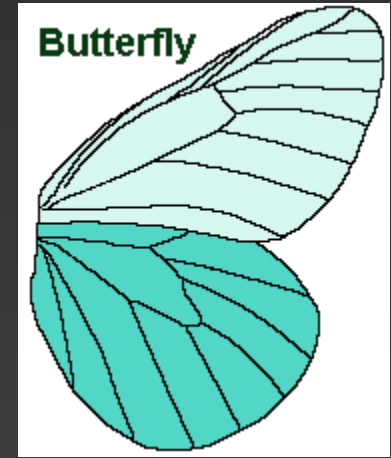


- Las antenas, cuya función es sensorial; esta a la vez está compuesta por **varios artejos o antenitos**.
- Estos apéndices son muy variados en cuanto a formas y tamaños. Entre las más comunes encontramos: **Filiformes**, de forma de hilo; **Lameladas** en forma de láminas; **Setáceas**, en forma de pelo; **Serradas**, en forma de sierra; **Capitada**, terminada en una porra; **Pectinada**, en forma de peine; **Moniliformes**, en formas de cuentas de rosario; **Clavada**, en forma de garrote, etc.

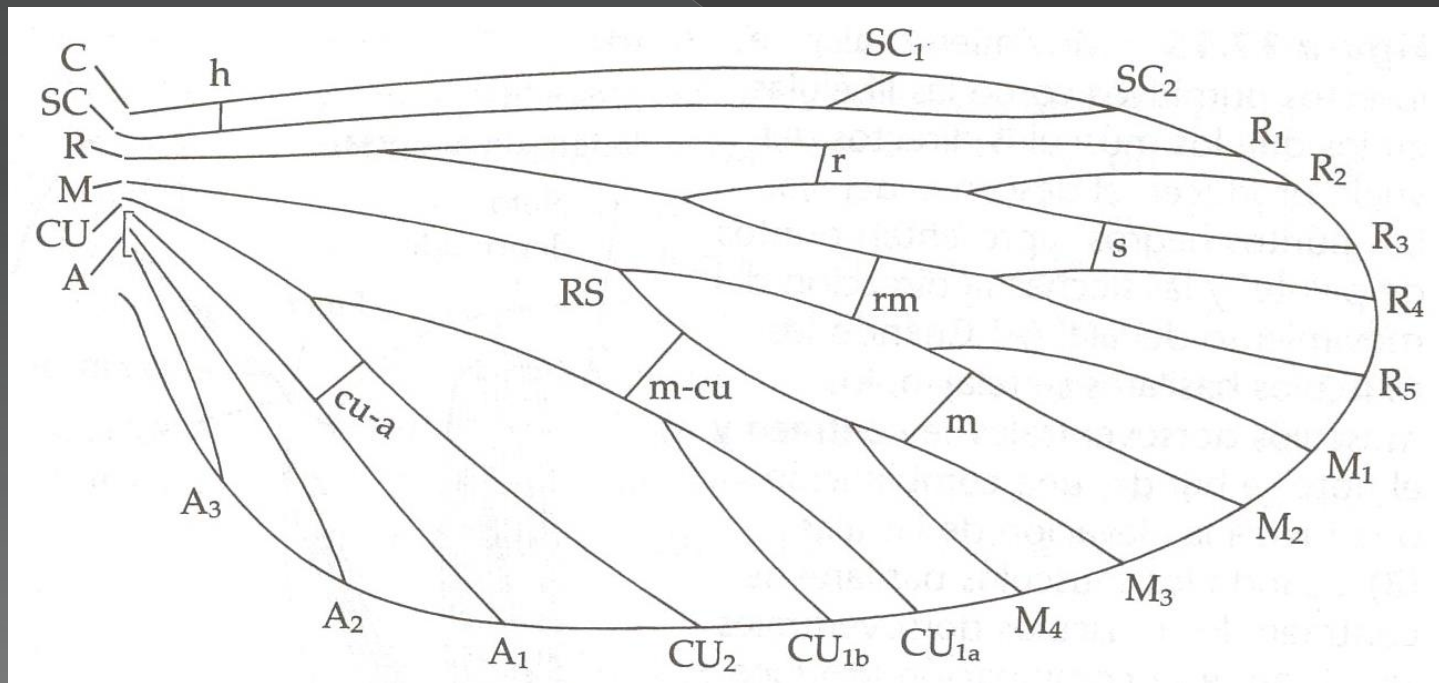


Alas y Vuelo

- En algunos casos **no presentan alas**. Como las hormigas que solo presentan alas en algún período y algunos parásitos como piojos y pulgas.
- El origen de las alas viene de **rebordes laterales planos del noto**. Así podían aterrizar bien **cuando brincaban** y después se fueron alargando estos rebordes hasta dar estructuras como alas que permitían **el planeo**. El último paso fue que desarrollaron articulaciones que permitieron el movimiento de las alas.
- Las alas dado que son evaginaciones o pliegues del tegumento, están compuestas por **dos láminas de cutícula** y están separados por engrosamientos tubulares llamados venas, las cuales les dan soporte.
- Las venas han evolucionado de reticular a líneas longitudinales y transversales.



- Las alas de los insectos **son evaginaciones** de la pared del cuerpo localizadas **dorsolateralmente** entre los notos y las pleuras la base del ala es membranosa esto hace posible el movimiento del ala.
- Los dos pares de alas salen del mesotórax y el metatórax.
- Las alas se encuentran subdivididas en regiones formadas por la disposición de las venas, las cuales se llenan de hemolinfa.



- El poder **volar** es una de las características principales que les ayudaron a **la dispersión, la huida** de los depredadores y el **acceso al alimento**.
- En la mayoría de los insectos las alas son membranosas y pueden contener pequeños **pelos o escamas**.
- Las alas membranosas de los insectos son usadas para volar, aquellas endurecidas como es el caso de los élitros, hemiélitros, tegminas, cuando plegadas **sirven de protección al segundo par de alas** que es delicado por ser membranoso y también al abdomen.
- Las alas son también importantes para producir **sonidos**, para dispersar olores y tienen importancia en el **camuflaje y el mimetismo**.
- La mayoría son capaces de doblar las alas sobre el abdomen cuando están en reposo, pero los grupos más primitivos, como **libélulas no pueden hacerlo** y mantienen las alas extendidas para afuera.
- **El zumbido, por su frecuencia sonora**, es un carácter específico y en insectos como los mosquitos, es un elemento usado por las hembras para atraer a los machos que vuelan en un enjambre.
- **Los insectos son los únicos invertebrados capaces de volar.**





— a

● b

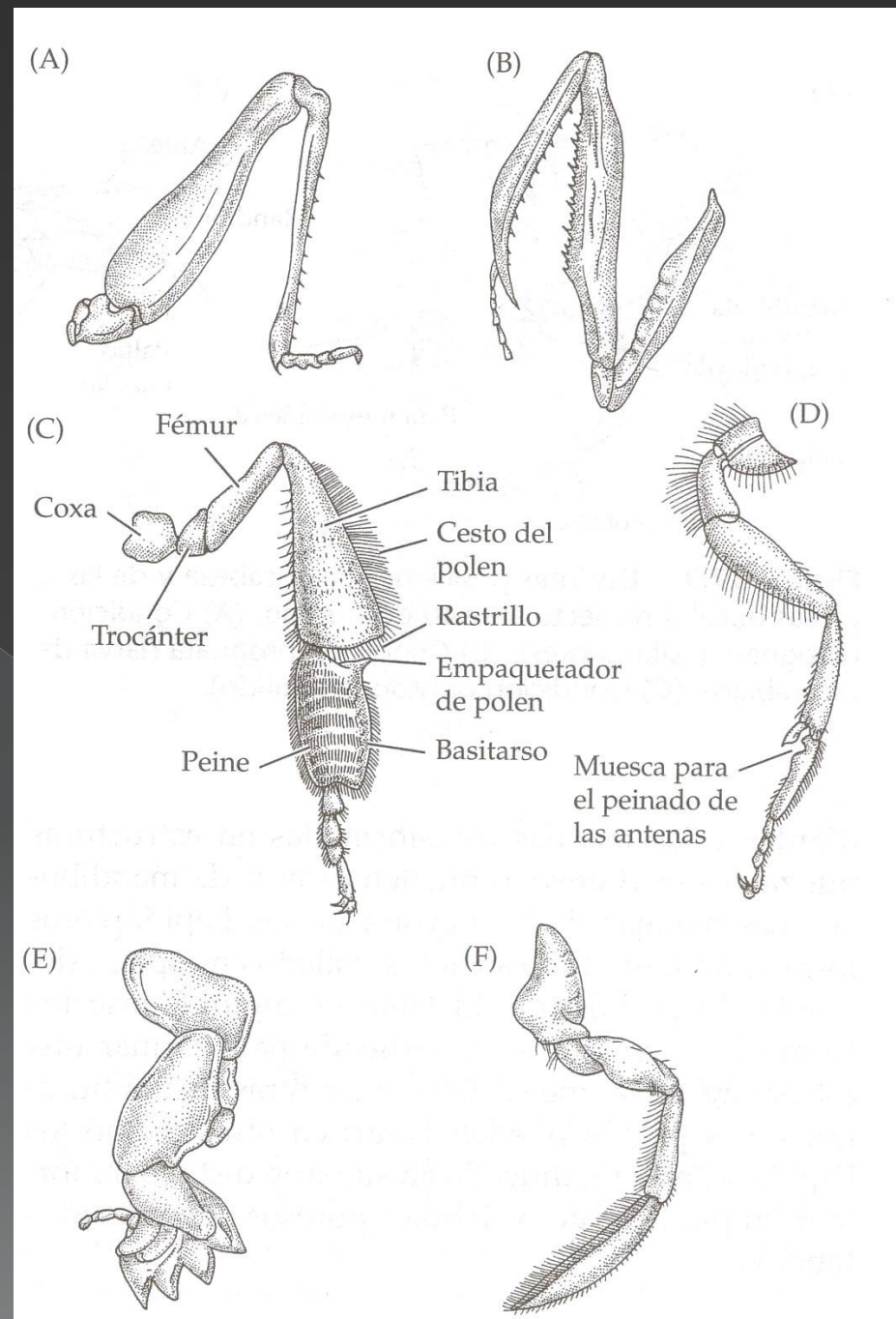
▮ c

● d

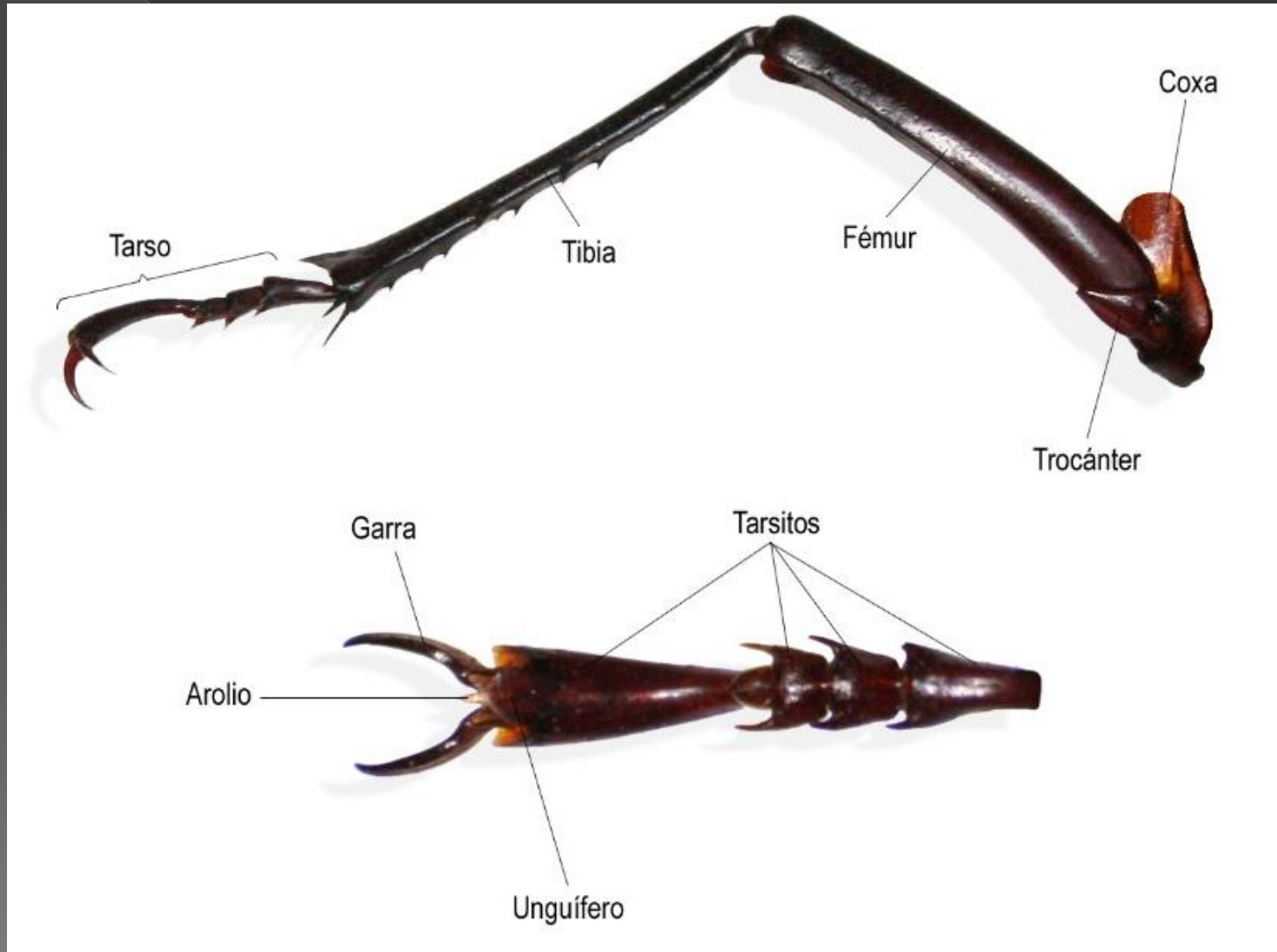
Anatomía del movimiento alar; **a: alas**; **b: articulaciones de las alas**;
c: músculos transversales; **d: músculos longitudinales.**

Las patas se encuentran situadas en el torax existen varios tipos de acuerdo a la especie y al habitat del individuo. Un solo insecto puede poseer varios tipos de patas.

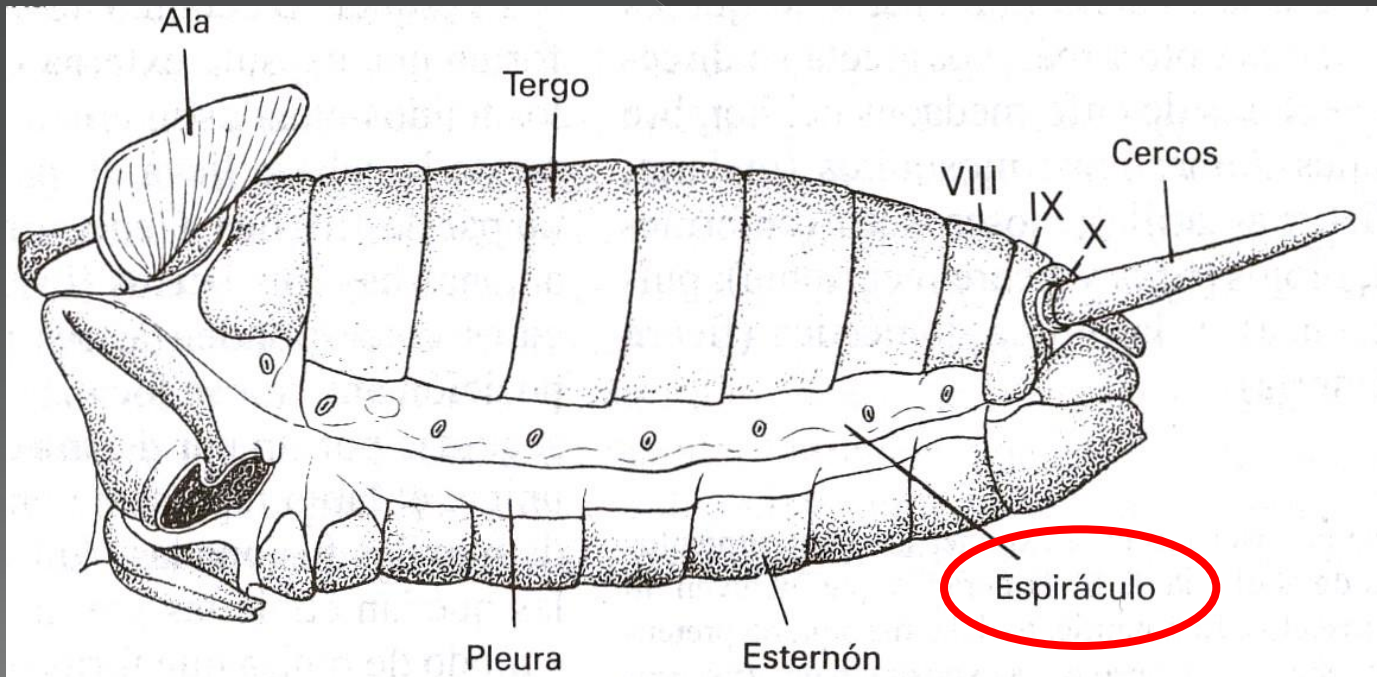
- > Preñsil o raptora
- > Recoger polen
- > corredoras
- > saltadoras
- > excavadoras
- > nadadoras



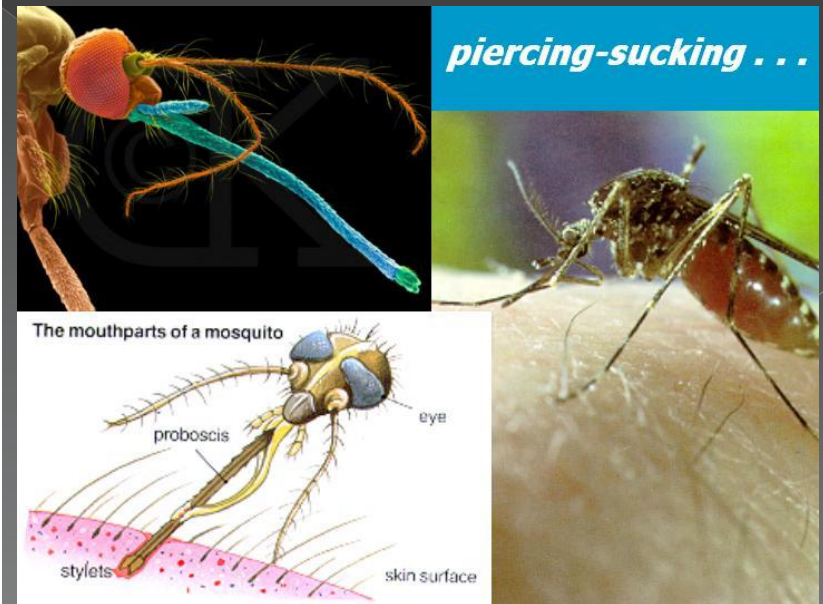
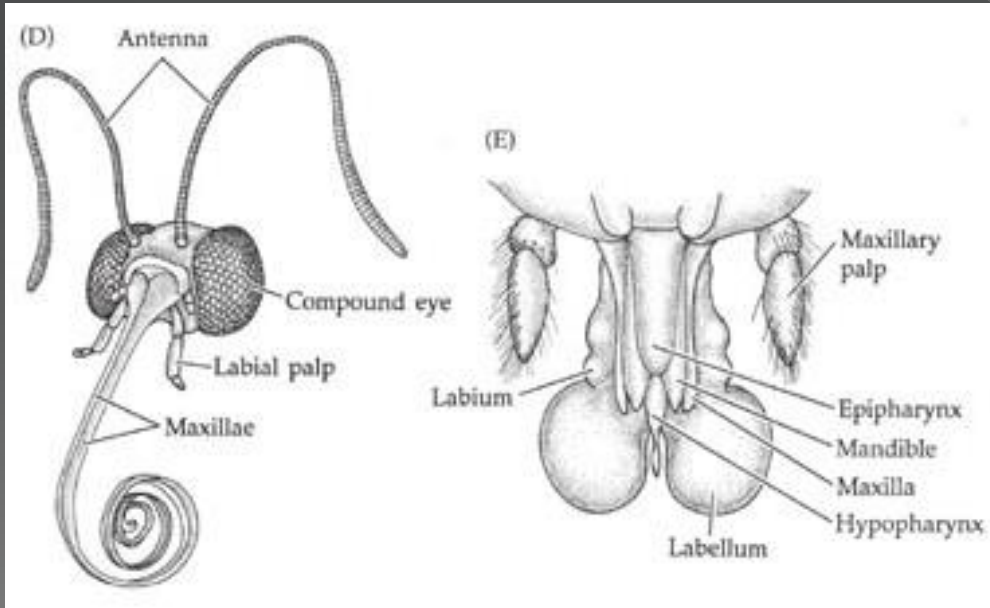
- Las patas tienen varios segmentos: la coxa, que es la parte donde se une con los escleritos, después sigue el trocánter, femur, tibia, tarso y pretarso.

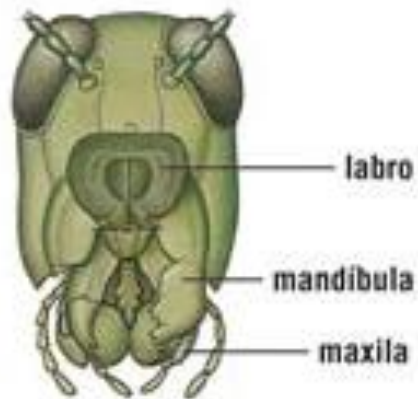


- En el abdomen se encuentran los órganos reproductores y los órganos respiratorios, unos orificios llamados espiráculos.
- El abdomen de los insectos posee típicamente 11 segmentos pero el último está muy reducido, los cercos, que son de valor taxonómico.



- El aparato bucal está formado por una gran serie de estructuras y otros apéndices externos y va a depender del hábito alimenticio de los insectos.
- Esencialmente existen 2 tipos: Mordedor y Succionador. De los cuales se pueden subdividir en:
 - > **Mordedor masticador**: Corresponde al más primitivo y lo podemos encontrar en: Odonata, Orthóptera, Blattaria, Coleóptera, etc.
 - > **Mordedor Lameador**: La encontramos en: Hymenóptera. (Abejas)
 - > **Picador succionador**: Lo encontramos en: Díptera, Hemíptera, Siphonáptera, (Pulgas, Chinchas, moscos)
 - > **Succionador en trompa**: Díptera. (Moscas)
 - > **Succionador en Espirotrompa**: Lepidóptera. (Mariposas)



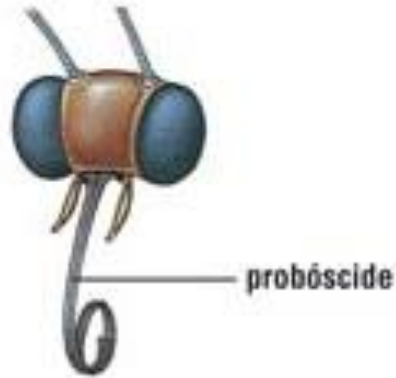


labro

mandibula

maxila

masticador
(saltamontes)



probóscide

chupador
(mariposa)

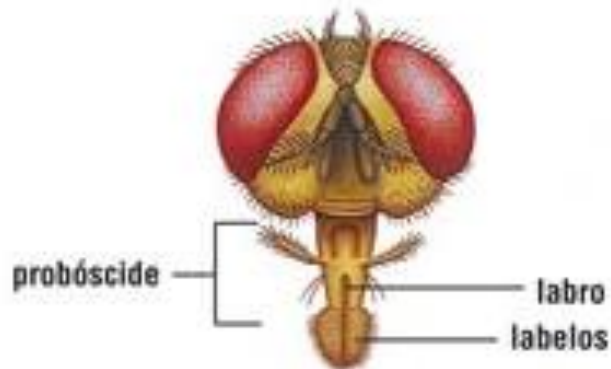


labro

labio

estiletes

picador-chupador
(chinche)

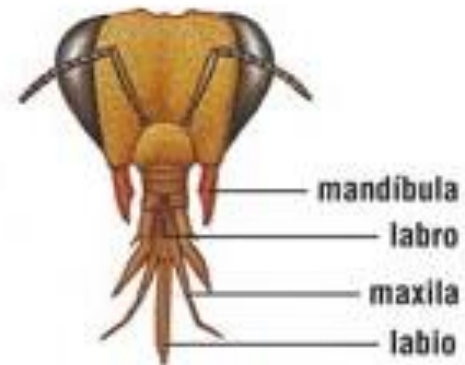


probóscide

labro

labelos

chupador
(mosca)



mandibula

labro

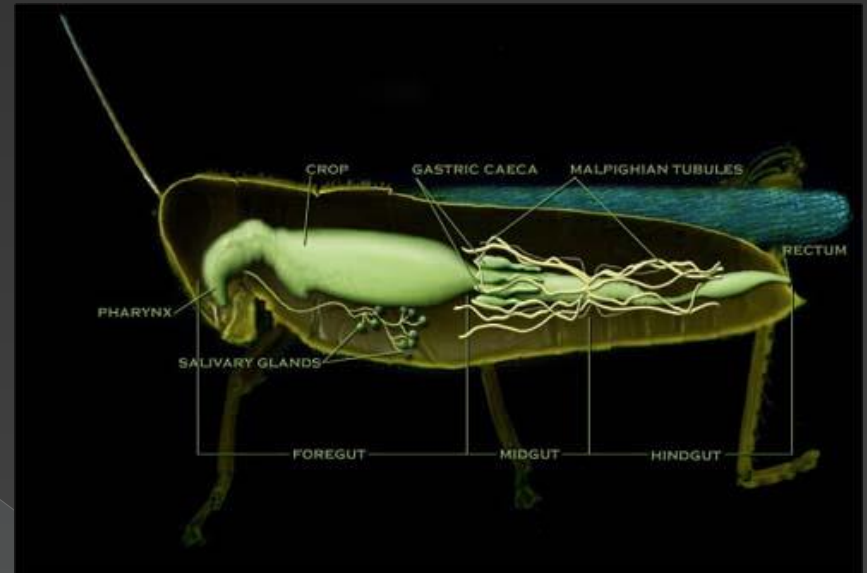
maxila

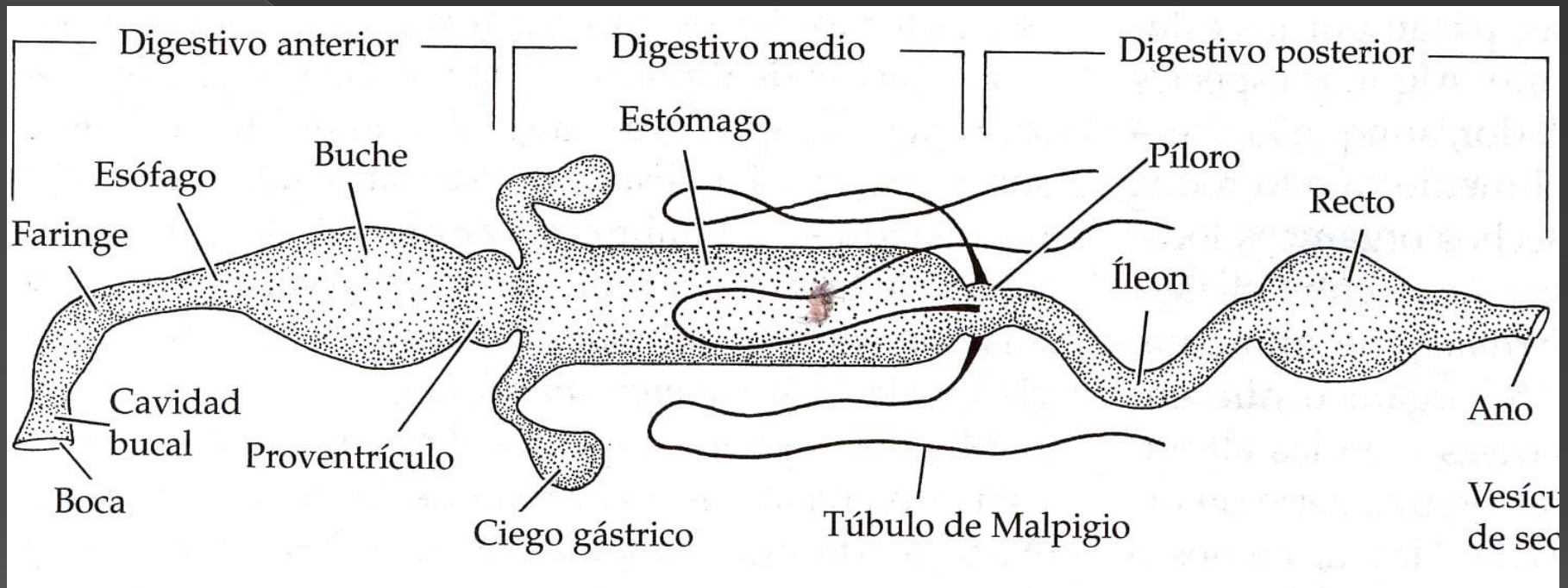
labio

masticador-lamedor
(abeja)

NUTRICIÓN

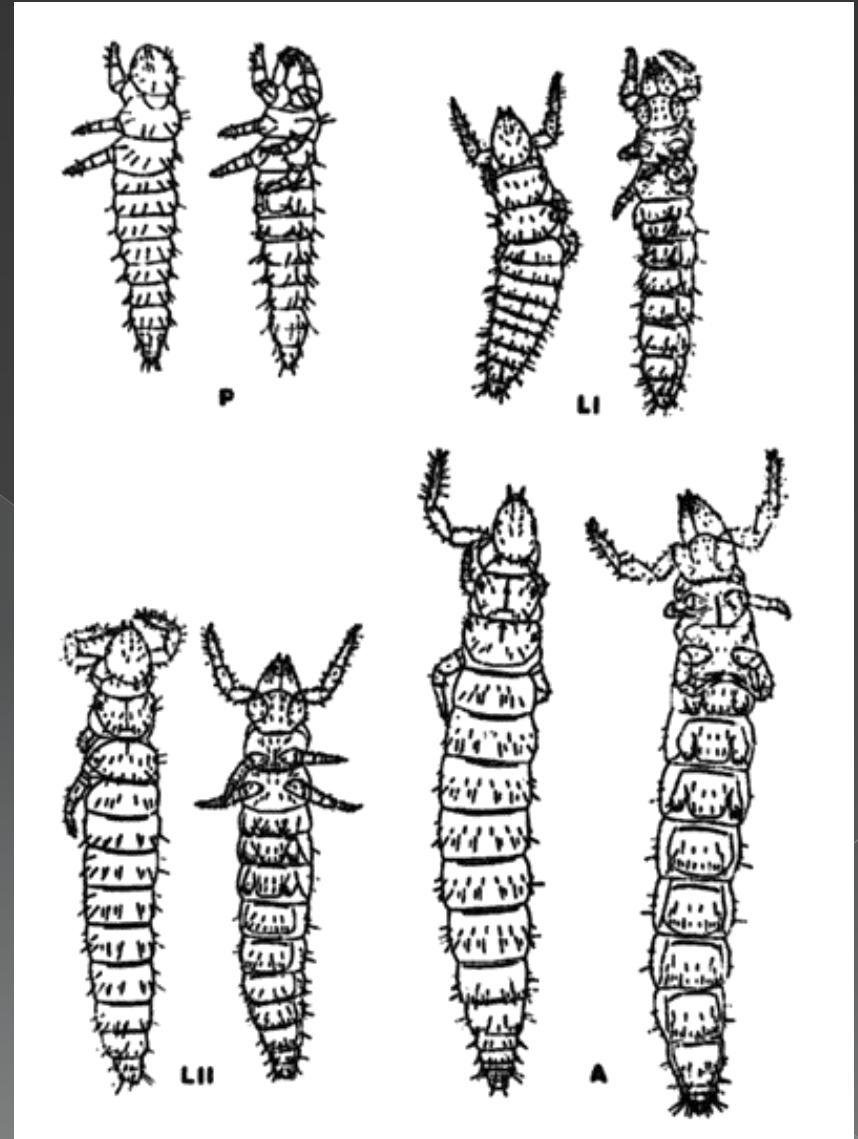
- Las piezas bucales se pueden **modificar** conforme a **la dieta**.
- Las primitivas están adaptadas para **masticar**, con mandíbulas gruesas y capaces de cortar desgarrar y triturar, y **las maxilas y el labio manejan el alimento**. Se presentan en libélulas, grillo, saltamontes, escarabajos, etc.
- Las piezas bucales de **mariposas** y polillas están conformadas para **chupar alimentos** líquidos, como el néctar de las flores.
- Las piezas bucales **perforadoras** son típicas de los insectos herbívoros, como **los mosquitos** que se alimentan de los jugos de las plantas y animales. Presentan un estilete con dos tubos uno de secreción de saliva y otro para succionar los fluidos.
- Piezas masticadoras-chupadoras como abejas y avispas.
- En el caso de la mosca borriquera o los tábanos tienen forma de navaja.



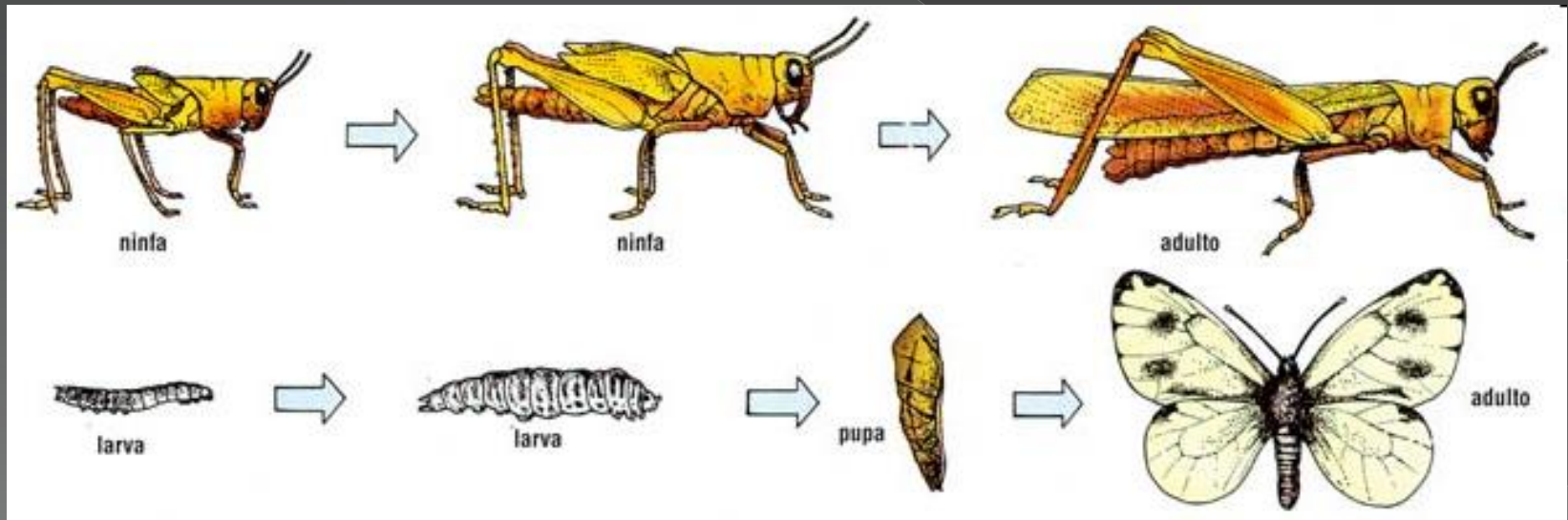


Metamorfosis de los Insectos

- Según el tipo de metamorfosis que presentan se pueden agrupar en:
 - > **Apterygota:** En este grupo se encuentran los insectos llamados Ametabolos o sin metamorfosis. Como: Protura, Diplura, Collembola y Thysanura.
 - > **Pterygota:** En este grupo se encuentran los insectos que presentan metamorfosis (metabolos). Puede ser completa u Holometabolos e incompleta o Hemimetábola.

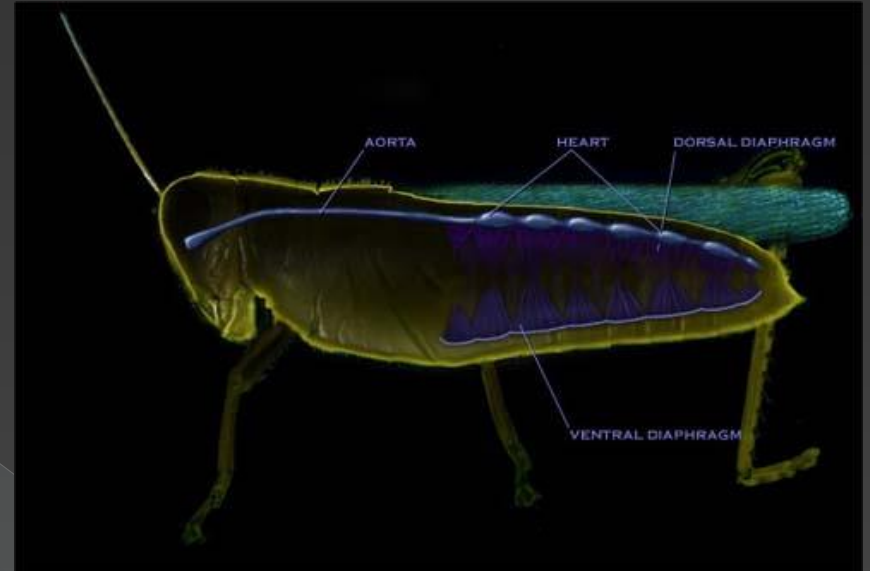


- Las crías varían de acuerdo al desarrollo en el momento de la eclosión.
- Los jóvenes apterigotos son como los adultos. No hay madurez sexual y presentan primordios de alas.
- Con **metamorfosis gradual o incompleta (desarrollo hemimetábolo)** y todos los estadios desde la eclosión hasta el adulto se llaman ninfas y si son acuáticas se llaman nayades.
- **Metamorfosis completa (desarrollo holometábolo)** y presentan 3 estadios:
 - > **Larva:** Se caracteriza por ser muy activa, con aparato bucal masticador. Recién eclosionado del huevo
 - > **Pupa:** Es un estado inmóvil, donde no se alimenta y su movimiento es casi nulo. Es este estadio sufre una serie de transformaciones, fenómenos que dan origen al adulto.
 - > **Adulto.**



TRANSPORTE INTERNO

- El **corazón** de los insectos se encuentra dentro del **pericardio**.
- En general el corazón es **tubular** y se extiende por los primeros **9 segmentos** abdominales.
- La sangre es incolora o **verde** y tiene varios tipos de hemocitos tipo fagocitos.
- La **sangre** juega un pequeño papel de transporte de gases, pues el **intercambio gaseoso** se realiza directamente en el sistema traqueal.
- Los incrementos locales de la presión sanguínea, además de efectuar el transporte de sangre, pueden realizar otras funciones como el desplegamiento de las alas, la extensión de la trompa de los lepidópteros, la eversión de ciertos órganos, la expulsión de bolitas fecales y la hinchazón del cuerpo durante la muda.



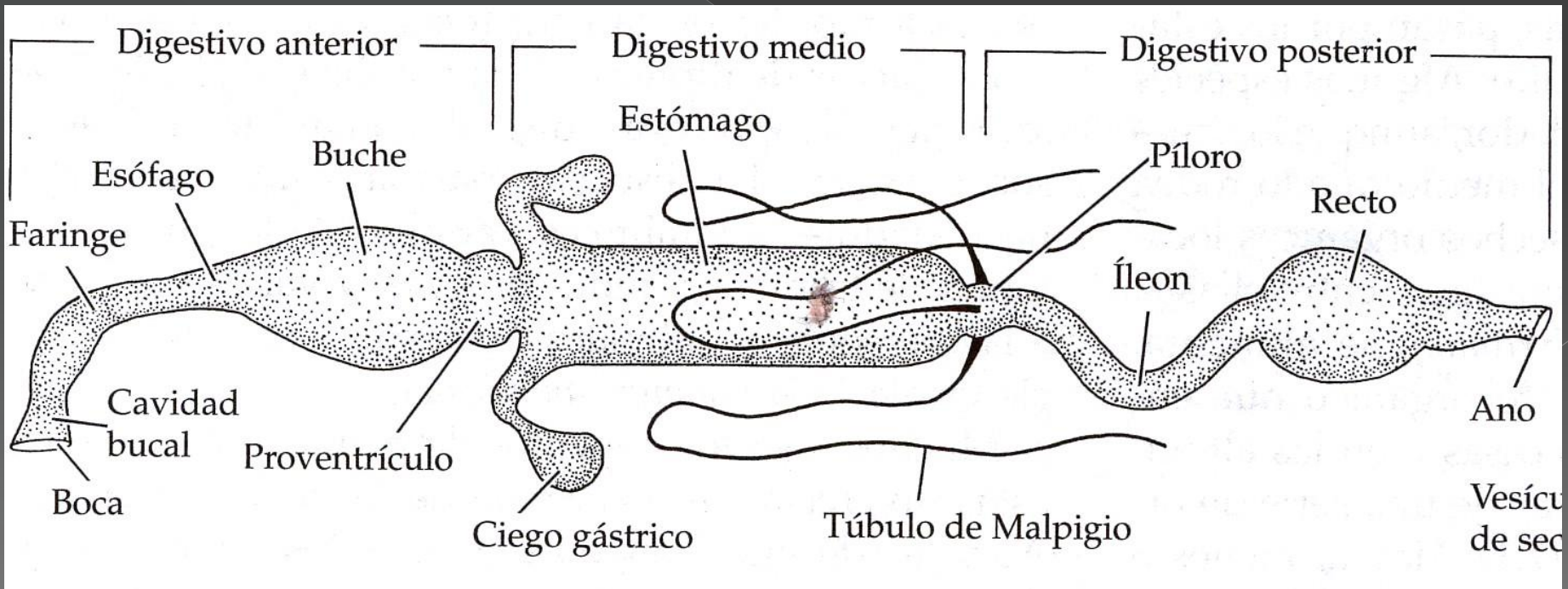
INTERCAMBIO GASEOSO

- Tiene lugar a través del sistema de traqueas.
- Presenta un par de espiráculos localizados por encima del 2o y 3er par de patas.



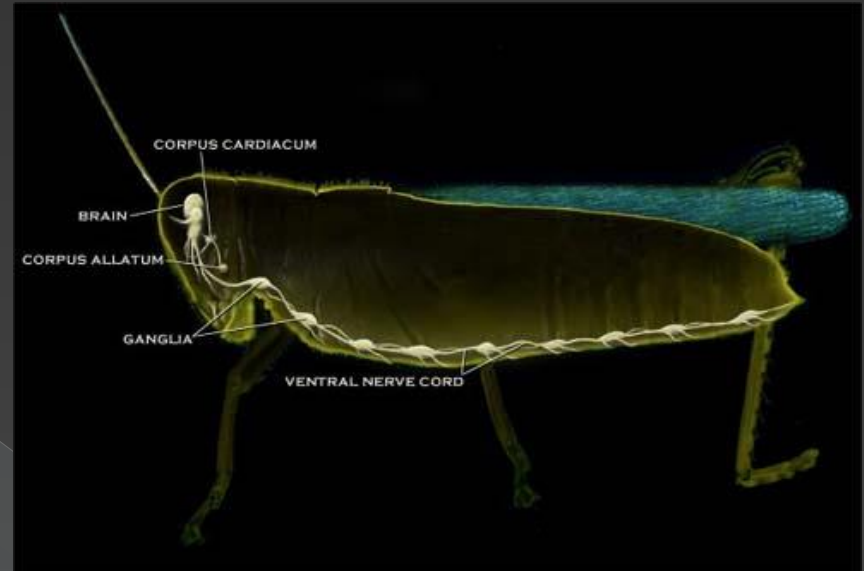
- Los espiráculos también están provistos de un cierre y en muchos insectos terrestres el atrio contiene un sistema filtrador. Esto impide la pérdida de agua, la entrada de polvo o parásitos.
- El calibre de las traqueas no es uniforme y se puede ensanchar y formar sacos aéreos que en insectos voladores les proporcionan reserva de oxígeno y ventilación.

- Los principales órganos de excreción son **los tubos de malpigio**, que se encuentran libres en el hemocele.
- Los tubos se unen al aparato digestivo.
- Pueden presentar de 2 a 250.



SISTEMA NERVIOSO Y ORGANOS DE LOS SENTIDOS

- El cerebro consta de un **protocerebro** con ojos, un **deutocerebro** con antena y un **tritocerebro**, del cual sale un **cordón nervioso**.
- Las glándulas protorácicas junto con los cuerpos cardiacos y los cuerpos alados son los principales **centros endócrinos**.
- Las **sensilas** son órganos sensoriales diferentes de los ojos u ocelos, están por todo el cuerpo.
- Presentan **receptores auditivos**, llamados órganos timánicos, hay un saco aéreo debajo de este que permite la vibración.
- Los **fotoreceptores** son los ocelos (3) pueden detectar cambios en la intensidad de la luz y ser muy sensibles a bajas intensidades. Intervienen en la orientación.
- Ojos compuestos.

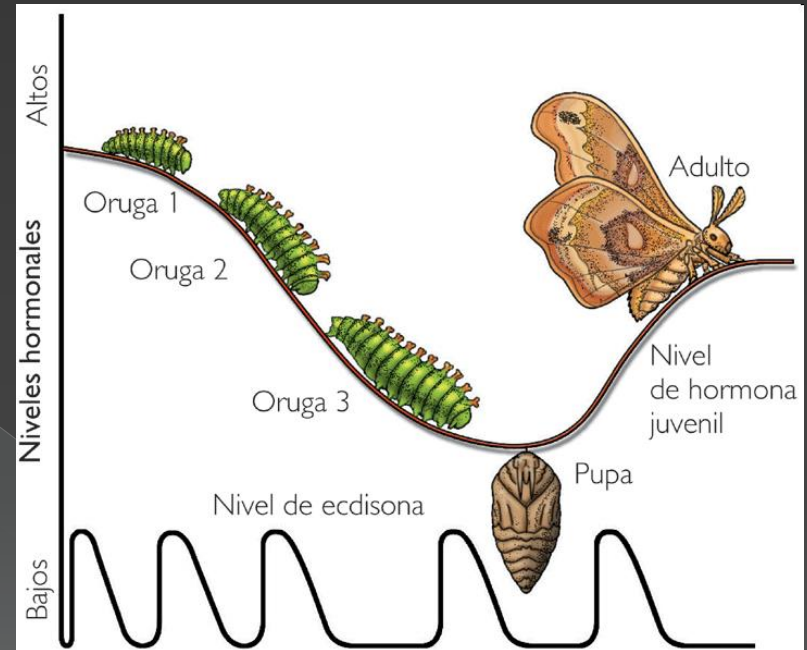


COPULA

- El pene del macho se introduce en la vagina o en la **bolsa copulatrix** de la hembra.
- Se introduce el espermátóforo.
- Los espermatozoides salen del **espermátóforo** y llegan a la espermatoteca hasta que se da la ovulación.
- Cuando los huevos son depositados en plantas pueden **producir agallas** que es un crecimiento anormal inducido por los huevos. Las larvas se pueden alimentar del tejido de la agalla.
- Solo en USA hay 200 especies productoras de agallas.

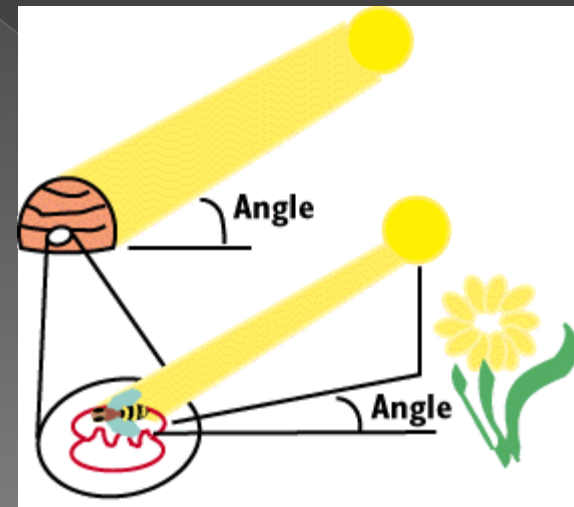
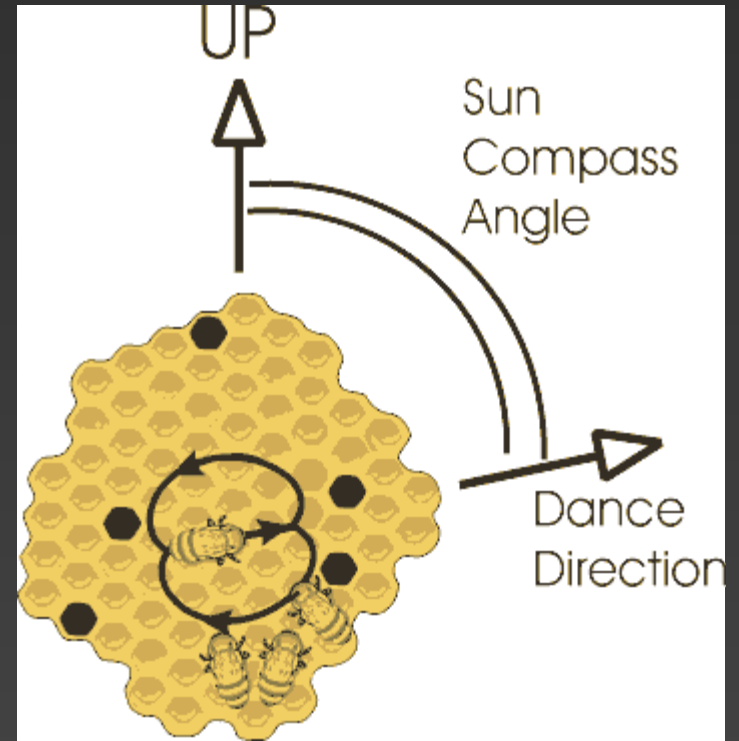


- **Existe un complejo control endocrino en los artrópodos.**
- En los artrópodos hay ejemplos importantes de procesos complejos que están controlados por las hormonas. Se trata del proceso de la muda y el de la metamorfosis.
- La hormona de la muda o écdisis se denomina **ecdisona**.
- En los insectos, los procesos de muda y metamorfosis están controlados por dos hormonas de acciones antagónicas. En estos procesos intervienen la **neurohormona juvenil** (JH), que mantiene las características larvarias, y **la hormona de la muda** o ecdisona, que acelera la muda y conduce a que la pupa se transforme en adulto.



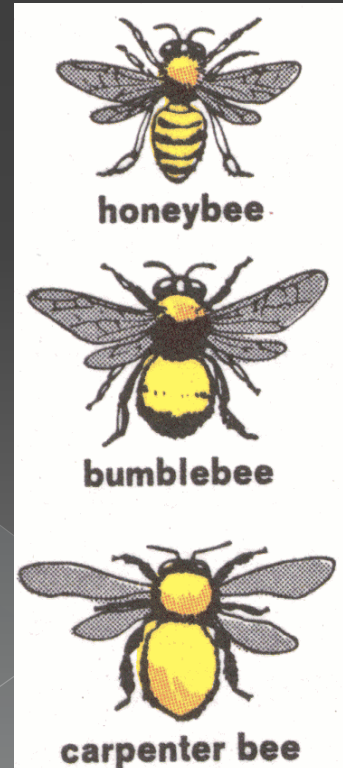
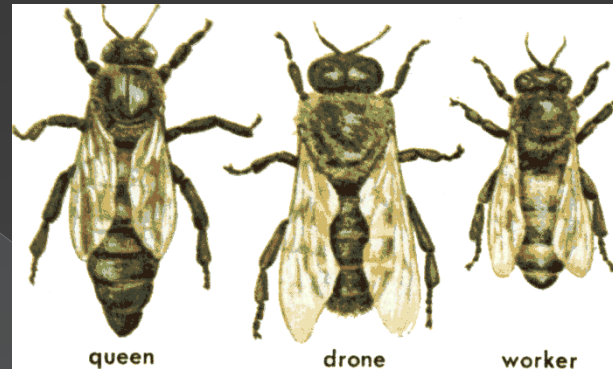
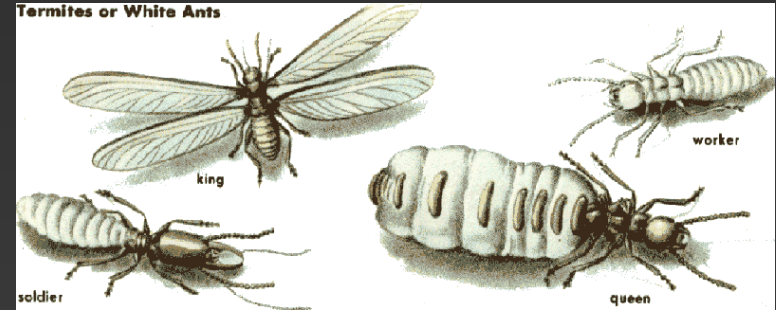
COMUNICACION

- Utilizan **señales químicas** táctiles y auditivas.
- La comunicación química es **mediante feromonas** que sirven para atraer al sexo opuesto o para **marcar rutas** o territorios, este último es importante para las hormigas silvestres.
- Presentan señales visuales con **bioluminiscencia** en el caso de las luciérnagas.
- Producen **ruidos** para atraer al sexo opuesto como saltamontes y grillos.

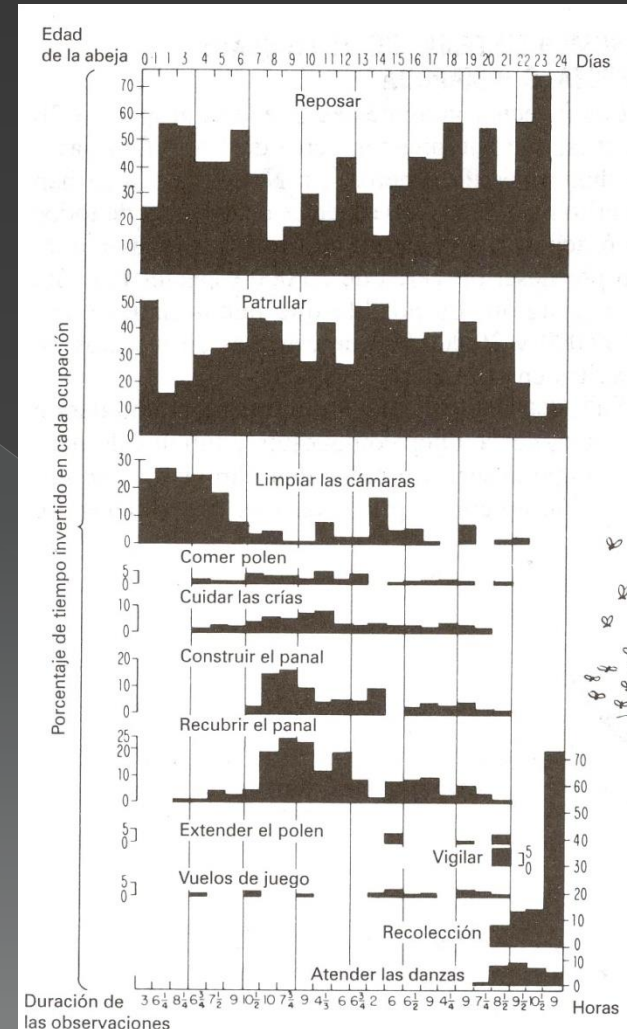
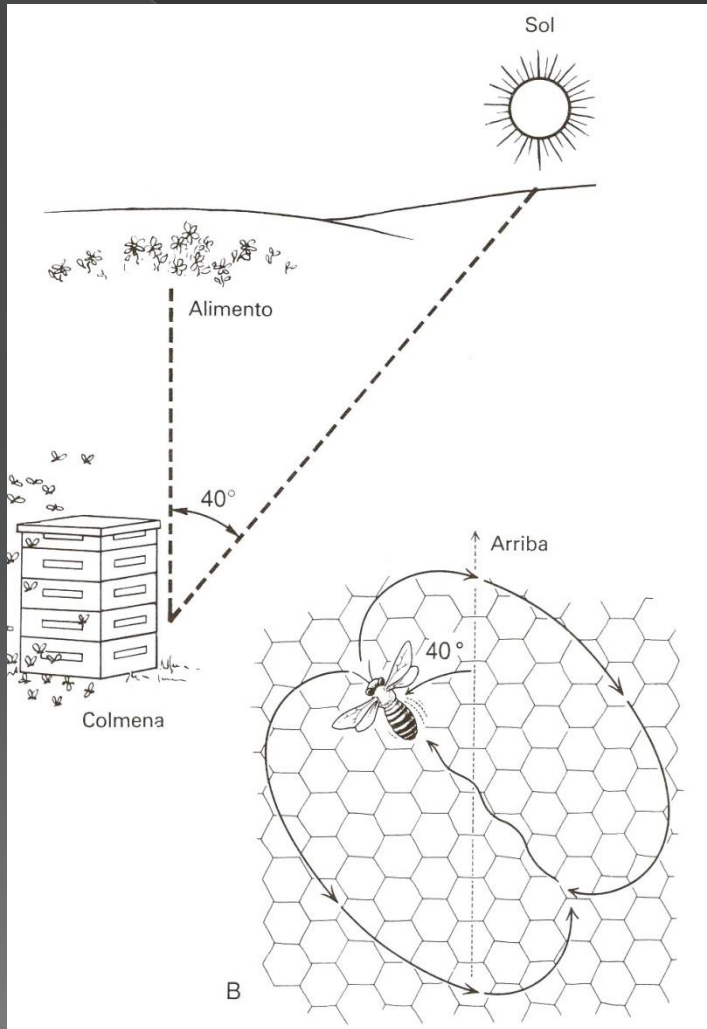


INSECTOS SOCIALES

- Se presentan en dos ordenes : **Los isópteros** como termitas y **los hemípteros** que incluyen a las abejas, avispas y las hormigas.
- Los individuos no pueden vivir solos y no pueden formar parte de otra colonia.
- El cuidado de la incubación es cooperativa y las generaciones se solapan.
- Generalmente hay una diferenciación morfológica entre las diferentes castas.
- Las principales castas son las hembras (o reinas), los machos y las obreras.
- El trabajo de las obreras puede variar dependiendo de la edad.



- La orientación de los movimientos circulares señala la dirección del alimento y el número de veces que se realiza la danza indica la distancia a recorrer.

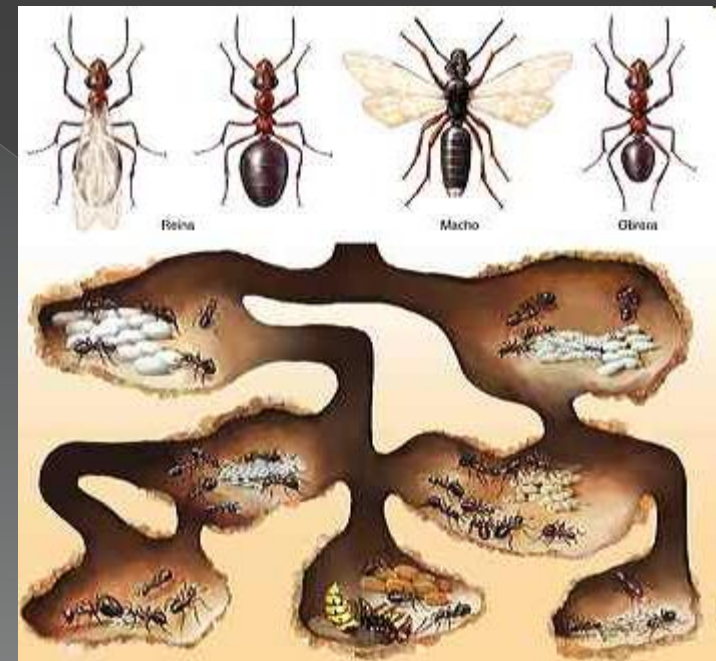
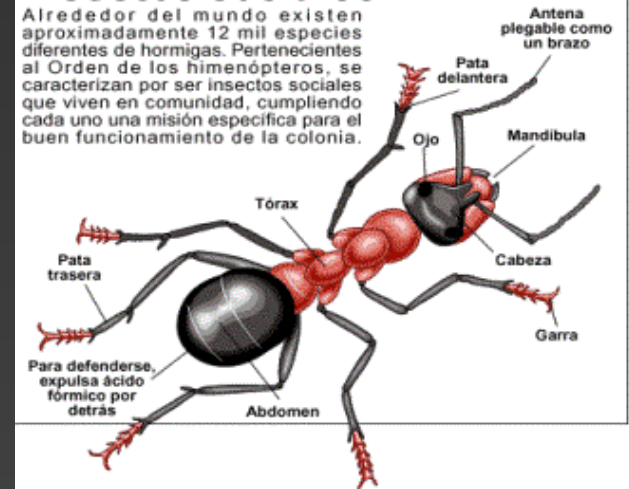


Aunque desde su nacimiento la hormiga tiene asignada su función en el hormiguero, las relaciones con los vecinos (guerras), pueden variar su función.

- Hembra, reina alada y madre
- Hembra, Princesa muerta sin reino ni descendencia
- Machos alados reproductores, solo uno logra ser padre
- Ninfas cuidadores de la reina
- Ninfas niñeras
- Obreras
- Cazadoras
- Esclavistas, las esclavas pueden llegar a matar a su propia reina para servir a la nueva reina invasora y sus hijas
- Guerreras
- Escuderas, ayudan a comer y a limpiarse a torpes y grandes guerreras, que de otra forma morirían de inanición.
- Guerreras kamikaces
- Hormigas cisterna o depósito, condenadas a permanecer inmóviles y almacenar alimento en su abdomen
- Exploradoras

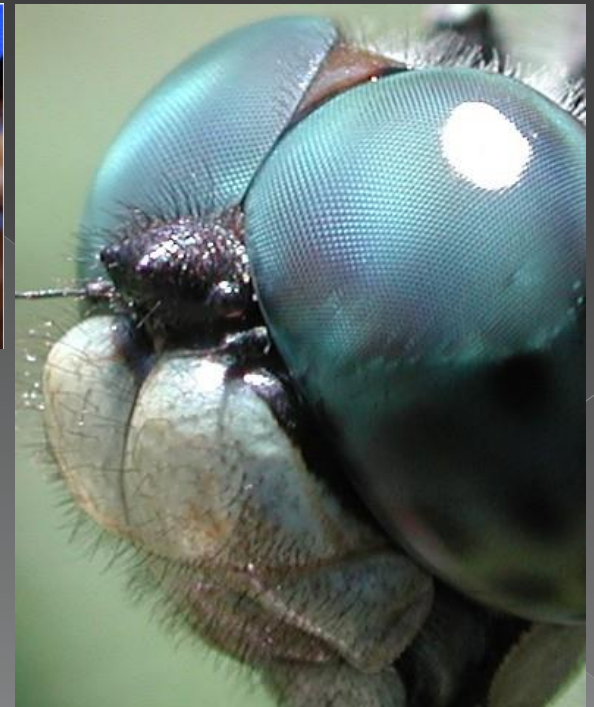
Insectos sociales

Alrededor del mundo existen aproximadamente 12 mil especies diferentes de hormigas. Pertenecientes al Orden de los himenópteros, se caracterizan por ser insectos sociales que viven en comunidad, cumpliendo cada uno una misión específica para el buen funcionamiento de la colonia.

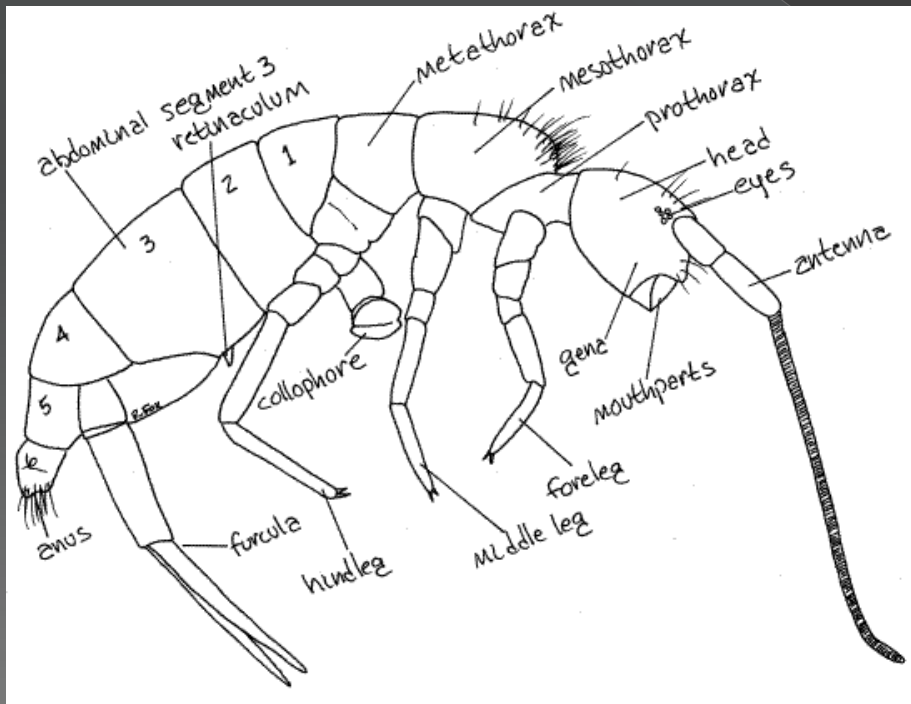


◉ Subphylum Hexapoda

- > Clase Entognatha
 - Orden Collembola (Clembolos o saltarines)
 - Orden Protura (Proturos)
 - Orden Diplura (Dipluros dos colas)
- > Clase Insecta
 - Subclase Archaeognatha
 - Subclase Zygentoma
 - Subclase Pterygota (insectos alados)

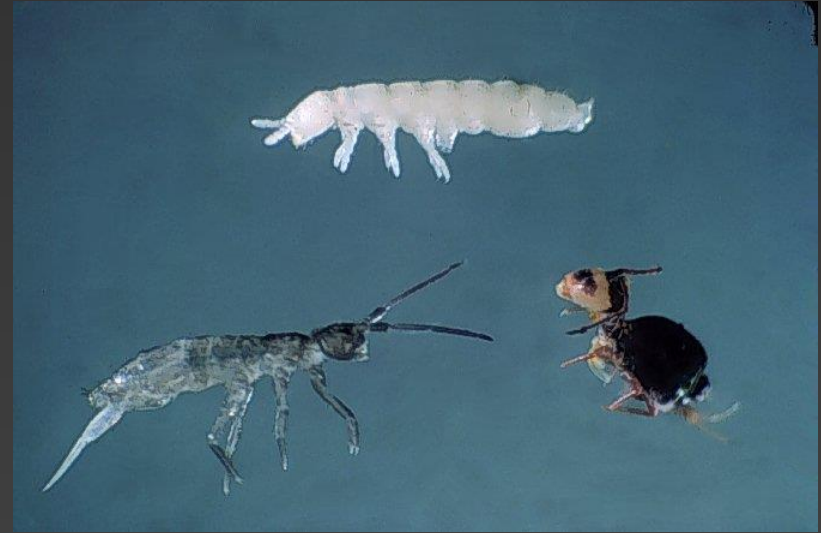


- **Piezas bucales entognatas:** escondidas bajo un repliegue lateral de la cabeza, asomados de la cápsula cefálica únicamente sus extremos distales
- **Piezas bucales ectognatas** visibles externamente en su totalidad

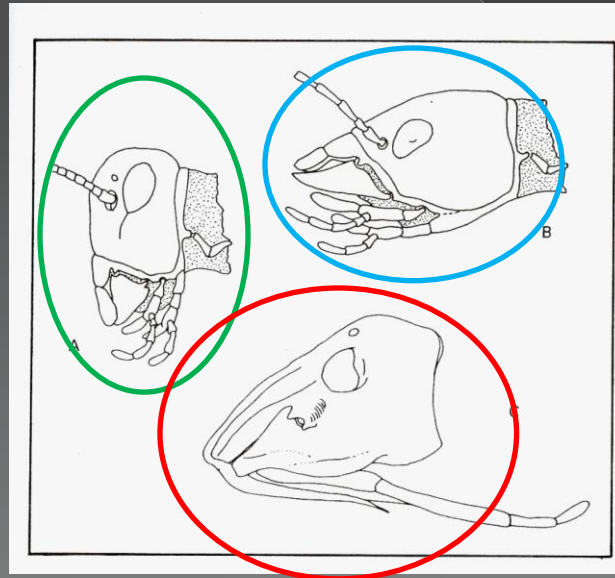


Orden Collembola (Clembolos o saltarines)

- ◉ Diminutos hexápodos
- ◉ Ápteros
- ◉ Cabeza pro o hipognata
- ◉ Piezas bucales masticadoras mordedoras
- ◉ Sin tubos de malpigy
- ◉ Sin espiráculos o tráqueas



- **Cabeza hipognata:** eje mayor dispuesto en sentido vertical. Las piezas bucales son ventrales
- **Cabeza prognata:** su eje mayor es horizontal y las piezas bucales están situadas en posición anterior
- **Cabeza opistognata:** condición prognata en la que su posición anterior gira hacia atrás quedando las piezas bucales ventrales entre las patas.



- Los apéndices del 4o y 5o segmento abdominal semejantes a un resorte (fúrcula) que funciona con presión de la hemolinfa
- Ocelos vestigieales

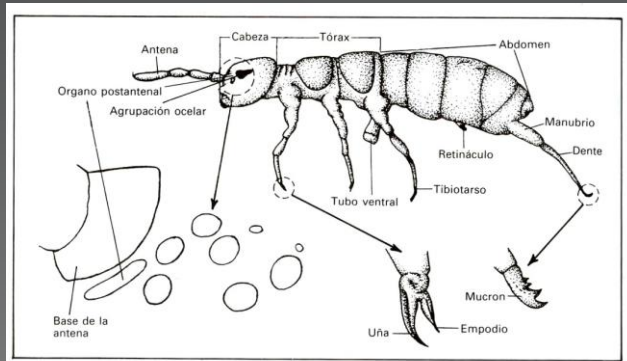
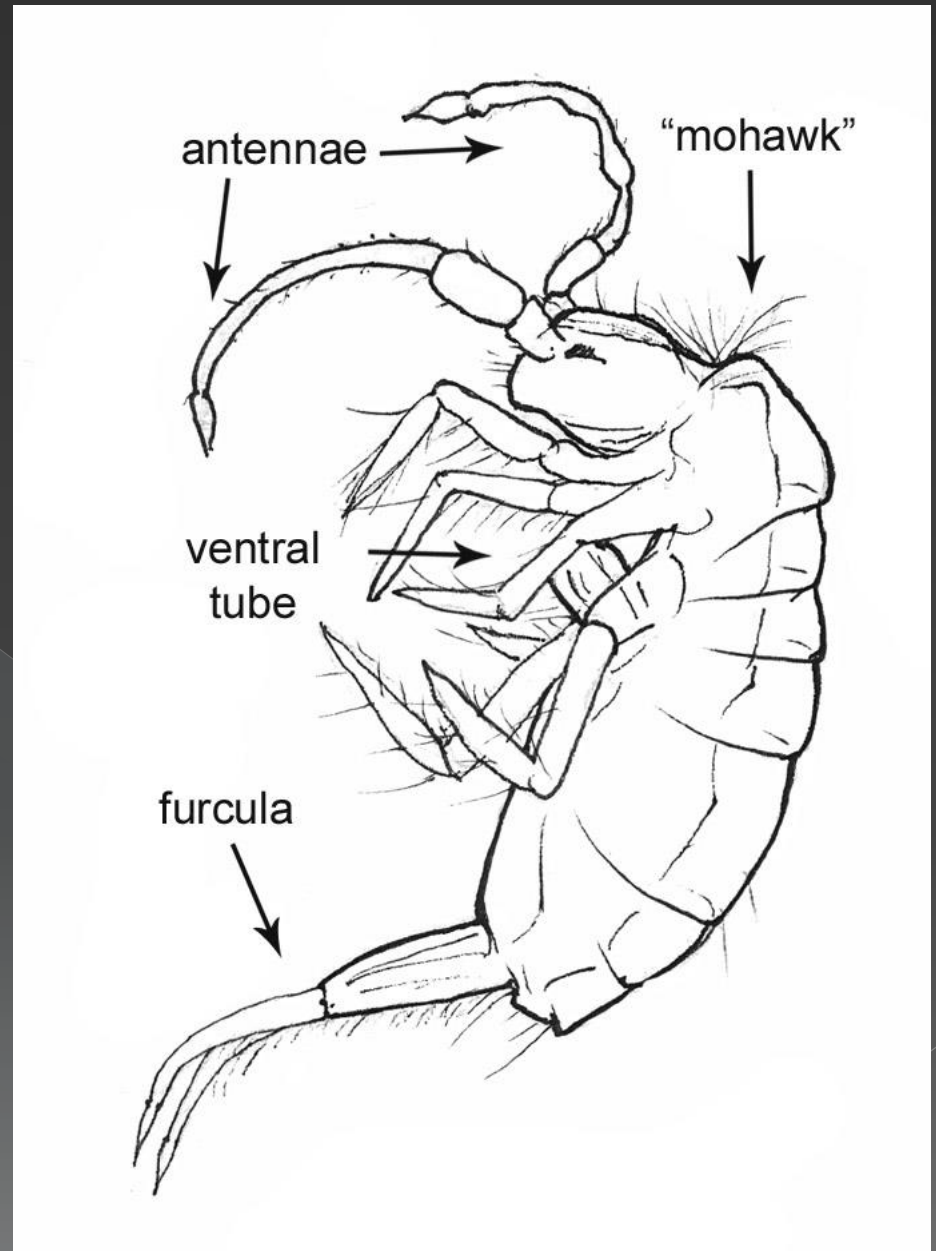
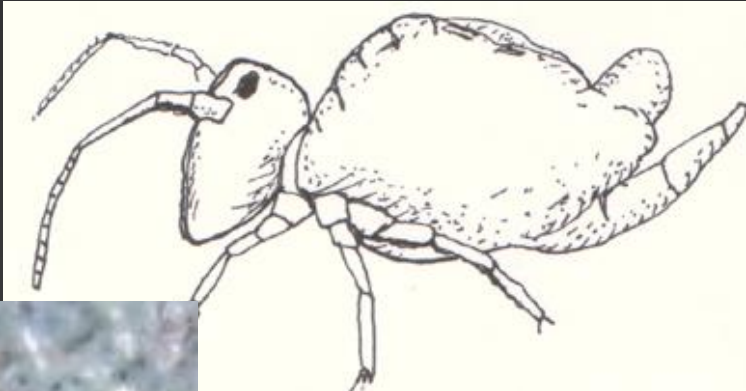


Fig. 21-2. Esquema de un *Collembola* en visión lateral. Adaptado de Fjellberg.





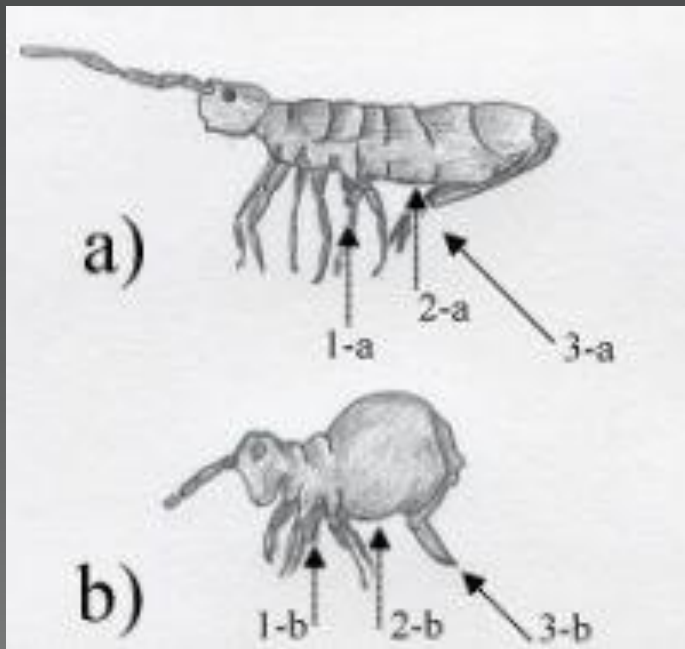
- Miden de 0.2 a 10 mm (mayoría 6mm)
- Color variable blando, rojos, verdes, amarillos, etc.
- Cutícula ornamentada y geométrica
- Cuerpo recubierto por sedas y escamas



Se conocen 6000 especies



- Los colembolos son lucífugos
- Habitan lugares húmedos y ricos en materia orgánica
- Abundantes en la hojarasca
- Presentan gran facilidad para el salto, presentando estrés colectivo
- “saltadores de cola”
- Carnívoros y caníbales



- La mayoría se alimenta de tejidos vegetales en descomposición
- Función importante en el reciclaje de la materia orgánica de suelos
- Algunos producen sustancias repugnatorias y tóxicas para formicidos

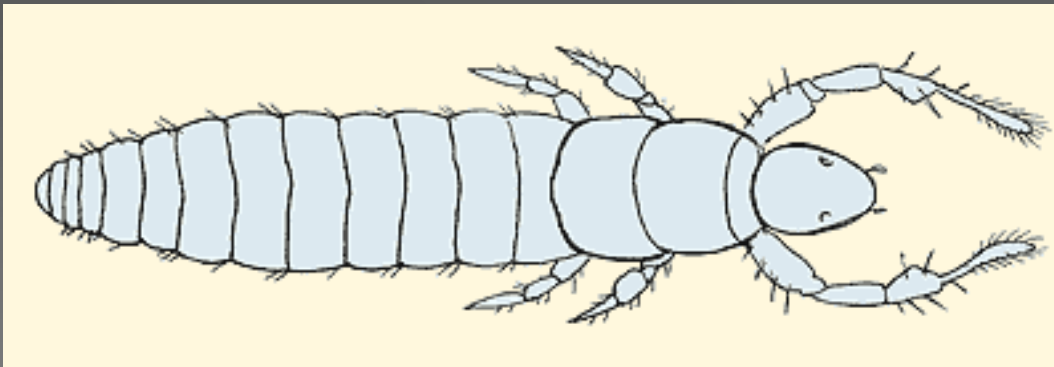
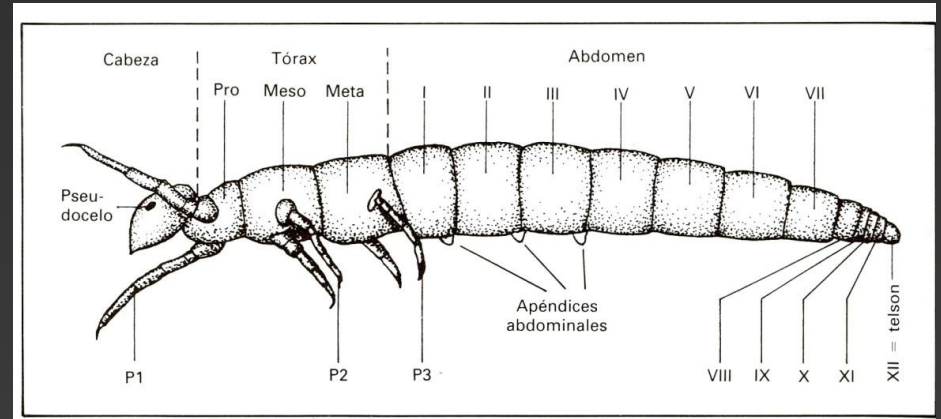


- Cortejo sexual con bailes nupciales
- Mudan 50 veces en la vida
- Presentan ecomorfosis (cambio en la morfología por condiciones ambientales) o ciclomorfosis

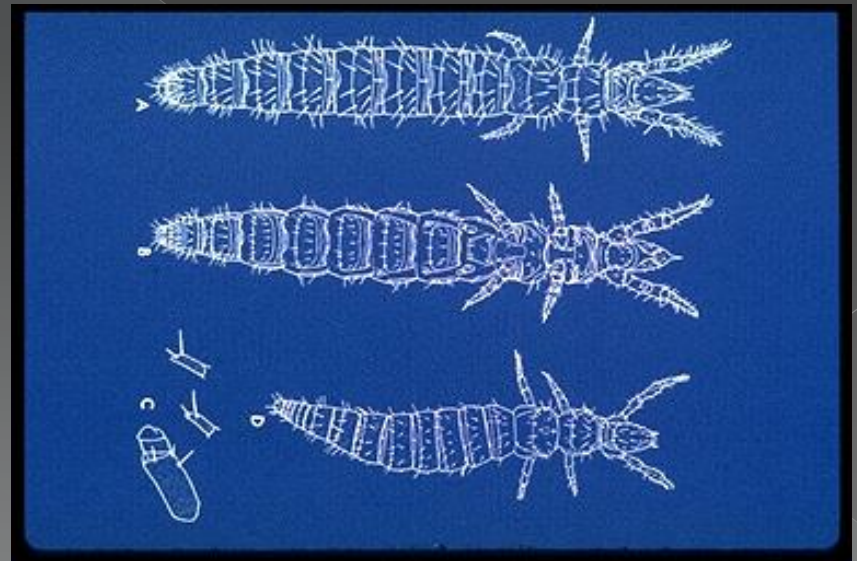


Clase Protura

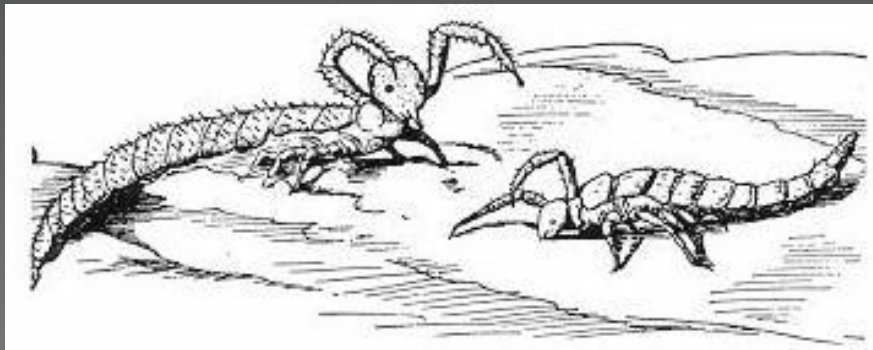
- Delicados hexápodos
- Ápteros y sin pigmento
- Cabeza prognata,
- Entognatos
- Carecen de ojos y antenas
- Piezas bucales suctoras
- Mandíbulas en forma de estilete y con articulación simple
- 1er par de patas en posición elevada (antenas)



- La cuticula es lisa y resistente con numerosas sedas
- 200 especies descritas
- Miden hasta 2 mm



- Animales lucífugos
- Cuando el animal se siente amenazado, orienta la parte terminal del abdomen contra el agresor y expulsa un líquido pegajoso a través de los orificios del 8avo segmento abdominal.



- Se desplazan lentamente, moviendo sin parar la parte terminal del abdomen
- Habitan lugares húmedos y donde existe materia orgánica

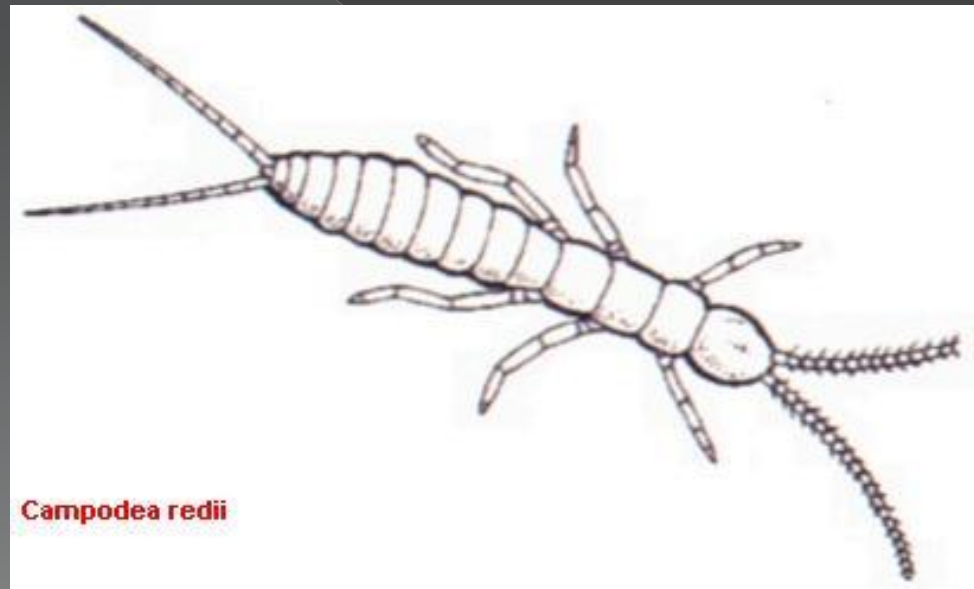
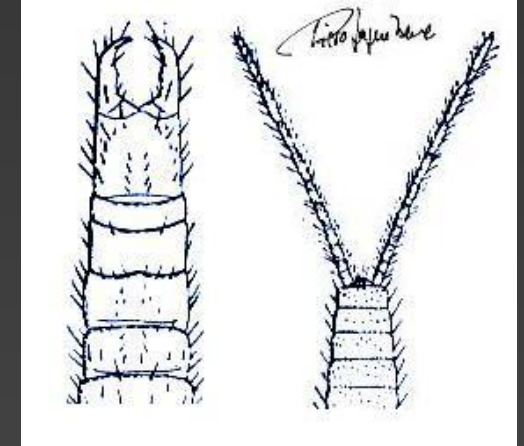
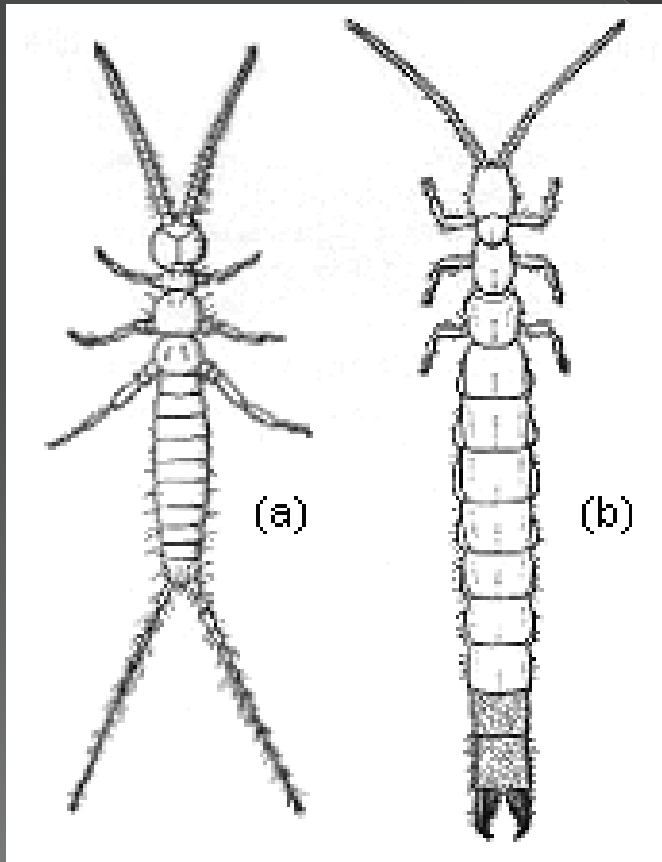


Orden Diplura

- 650 especies descritas
- Se han encontrado fósiles desde el carbonífero
- Pequeños, miden menos de 4 mm
- Blanquecinos
- Sin alas
- Ojos pequeños
- Cabeza prognata



- Cuerpo alargado y deprimido dorsoventralmente
- Cuerpo desprovisto de pigmento y cubierto por sedas o escamas



- Antenas multiarticuladas
- Desarrollo directo o simple



Biología

- Viven en todas las latitudes
- Ocupan cualquier biotopo
- Prefieren ambiente muy húmedos
- Se encuentran bajo la hojarazca, bajo las piedras, en el suelo y lugares donde haya abundante materia orgánica
- Algunos cavernícolas y otros en hormigueros o termiteros



- Evitan la luz solar directa
- Se encuentran en las regiones cálidas y templadas
- Por presentar patas muy cortas sus movimientos son como de gusano
- Omnivoros, prefieren vegetación, pequeños artrópodos
- Los cercos les sirven también como defensa



- Ha sido bautizado con el nombre de "Gollumjapyx smeagol" en honor al personaje de J.R.R. Tolkien ya que, según el libro, el hobbit Smeagol, cuando perdió el anillo, se transformó en una criatura subterránea llamada Gollum."

Gollumjapyx smeagol
gen. n., sp. n., an
enigmatic hypogean
japygid (Diplura:
Japygidae) from the
eastern Iberian Peninsula
A. SENDRA, V.M. ORTUNO,
A. MORENO, S.
MONTAGUD & S. TERUEL
(Spain)
Zootaxa **1372**: 35-52 (4
Dec. 2006)

Descubierto en cuevas de Tarragona y de Castellón en España



◉ Subphylum Hexapoda

> Clase Entognatha

- Orden Collembola
- Orden Protura
- Orden Diplura

> Clase Insecta

- Subclase Archaeognatha
- Subclase Zygentoma
 - Orden Tysanura
- Subclase Pterygota



Clase INSECTA



Hemiptera

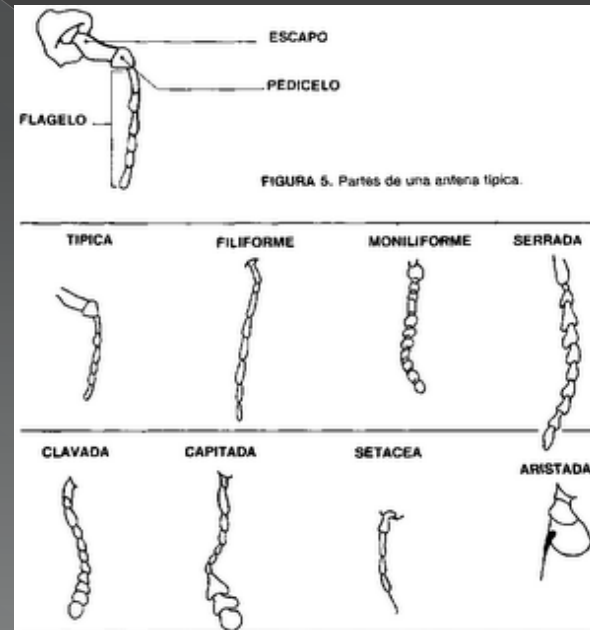


Clase Insecta

- Es el grupo con mayor número de especies descritas, para los artrópodos y para los animales en general
- Cerca de 950,000 especies descritas
- Con alas verdaderas
- Intercambio gaseoso a través de tráqueas aunque algunas formas larvarias acuáticas pueden desarrollar branquias secundarias llamadas filotráqueas.
- Fecundación interna a partir de una cópula
- Con cerca de 30 ordenes

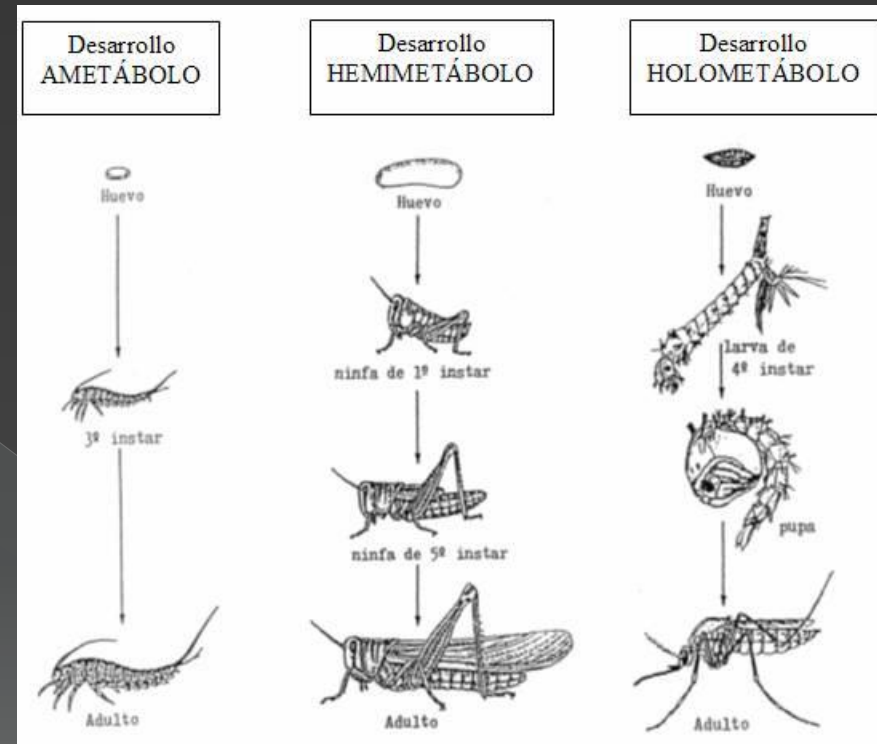


- Generalmente hipognatos y con piezas bucales visibles externamente (ectognatos)
- Ojos compuestos y ocelos casi siempre presentes
- Antenas de forma y longitud variable, con musculatura basal
- Tórax bien desarrollado, con tres segmentos y con un par de apéndices cada uno de ellos

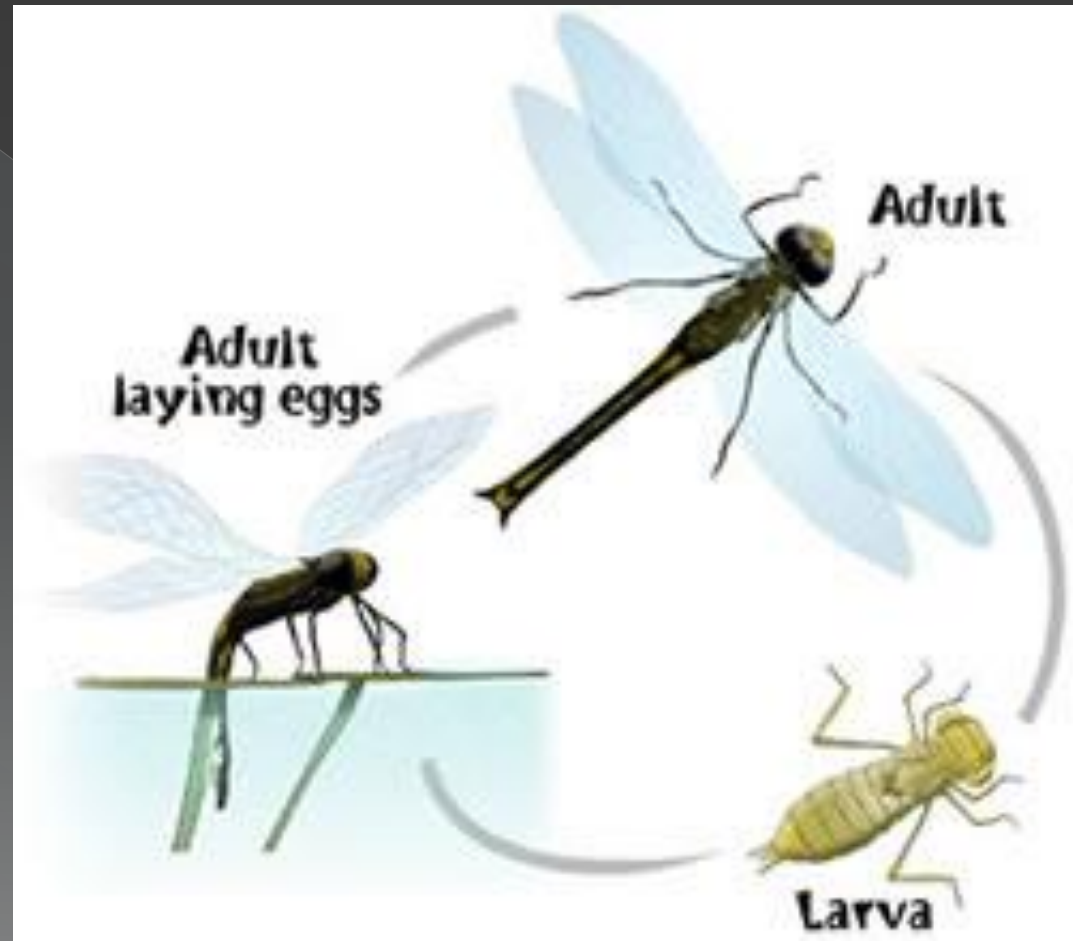


- Se clasifican de acuerdo a su desarrollo en:

- Ametábolos:** con desarrollo postembrionario directo como en el caso de los tisanuros
- Hemimetábolos:** Existen uno o dos estadios ninfales semejantes al adulto como es el caso de los hemiptera (chinches) y Orthoptera (grillos)



- **Holometábolos.** Presentan estadios de larva y nayades como los Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas) y Lepidoptera (mariposas)



- Se pueden clasificar por:
- Subclase **Apterygota**: sin alas
- Subclase **Pterygota**: insectos alados o secundariamente ápteros



Subclase Apterygota



- Insectos primitivos áptero
- Terrestres de vida libre
- No miden mas de 15 mm
- Cuerpo alargado y terminado en cercos
- Ectognatos
- Antenas multisegmentadas
- Tórax bien desarrollado, con tres segmentos y 3 patas

Orden Thysanura

- Los Apterigota fueron primitivamente considerados como un orden Thysanura
- Ahora se consideran como subclase Zigentoma
 - > Orden Thysanura
 - > Orden Archeognatos

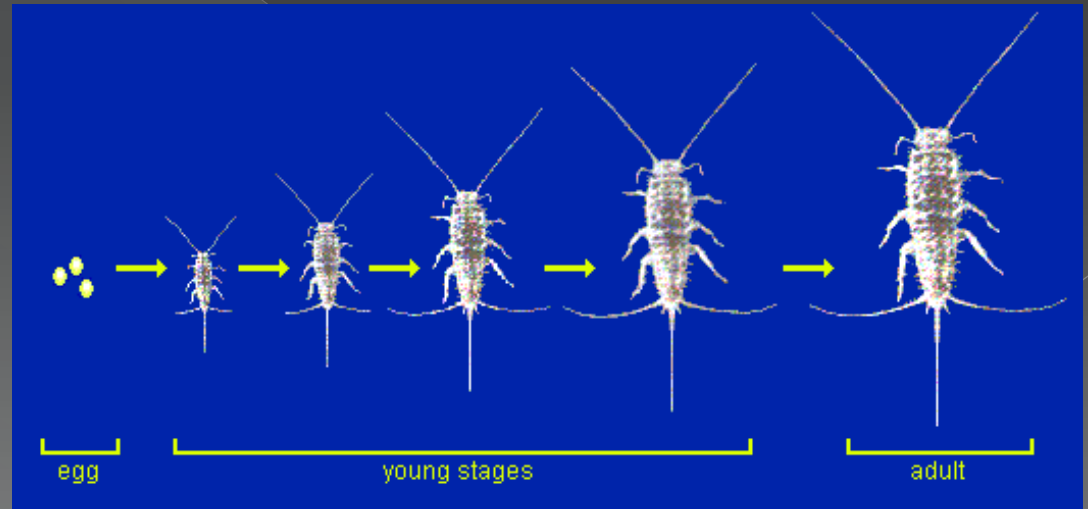


Orden Thysanura

- 450 especies descritas
- Pequeños
- Cuerpo aplanado
- Sin alas
- Con o sin ocelos
- Ojos compuestos reducidos
- Cuerpo cubierto por escamas
- Mandíbulas masticadoras-mordedoras



3 cercos caudales



- Nombre común
pececillos de plata
- Se encuentran en la
hojarasca y debajo de
la corteza o rocas



Subclase Pterygota

- Con alas pares en el segundo y tercer segmento torácico
- Las alas secundarias pueden desaparecer
- La muda se detiene con la madurez sexual



◉ Subclase Pterygota

> Infraclasse

Paleoptera

- Orden Ephemeroptera
- Orden Odonata

> Infraclasse Neoptera

- Orden Blattodea
- Orden Isoptera (termitas)
- Orden Mantodea
- Orden Phasmida
- Orden Dermaptera
- Orden Orthoptera

- Orden Hemiptera (Chinches)

- Orden Neuroptera (hormigas león)

- Orden Coleoptera

- Orden Siphonaptera

- Orden Diptera

- Orden Lepidoptera

- Orden Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas)

- Orden Anoplura

Subclase Pterygota

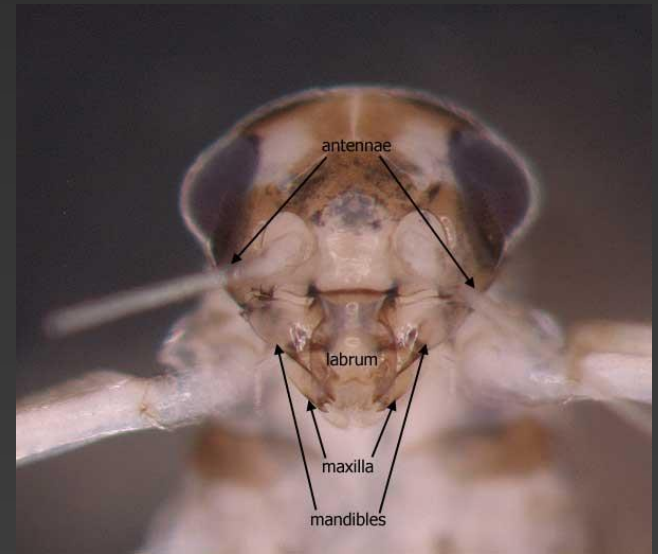
Infraclasse Paleoptera

Orden Ephemeroptera

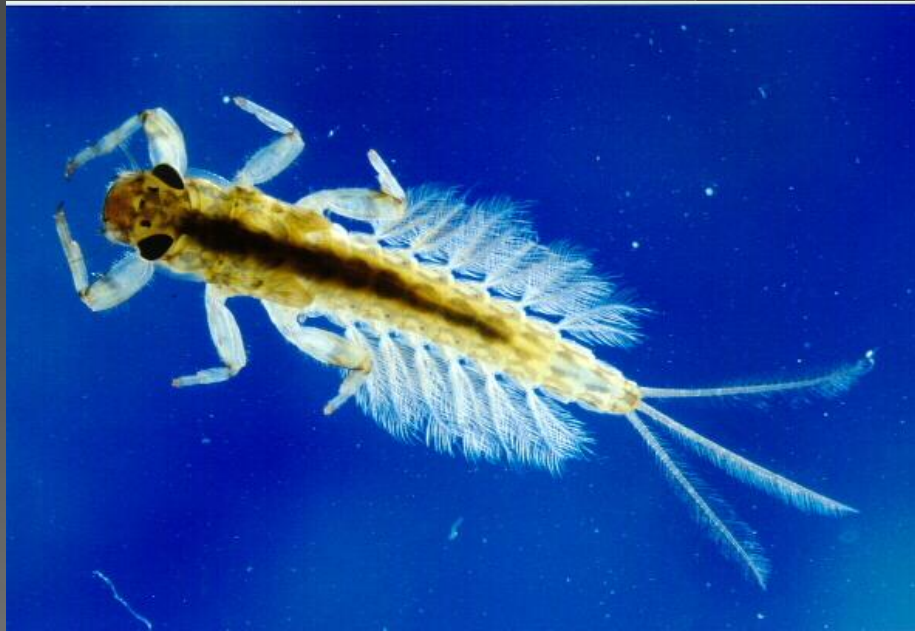
- Moscas de Mayo
- 2100 especies descritas
- Adultos con piezas bucales vestigiales
- Antenas diminutas y cuerpos blandos
- Cercos largos y articulados



- Con filamento caudal mediano
- Larvas acuáticas
- Larvas: ninfas



- Larvas con branquias laterales pares articuladas

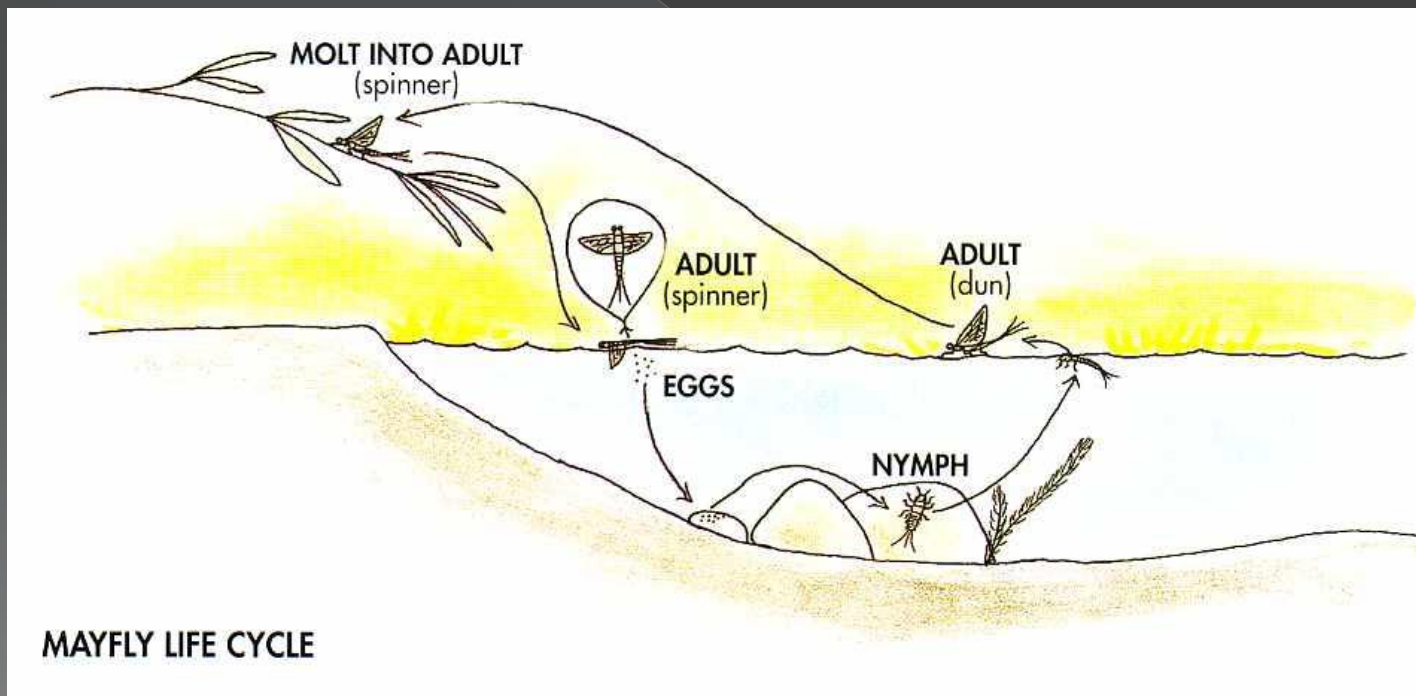


Subimago



Imago

- Los efemerópteros son insectos primitivos en los que el estadio acuático ninfal llega a dominar el ciclo de vida
- Las larvas eclosionan en agua dulce y dan lugar a las ninfas de vida larga
- Los adultos viven unas pocas horas o días, no se alimentan y copulan en el aire
- Enjambres nupciales



Orden Odonata

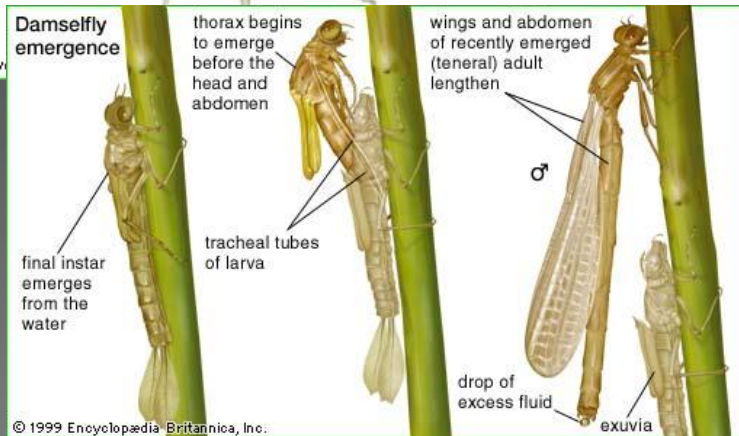
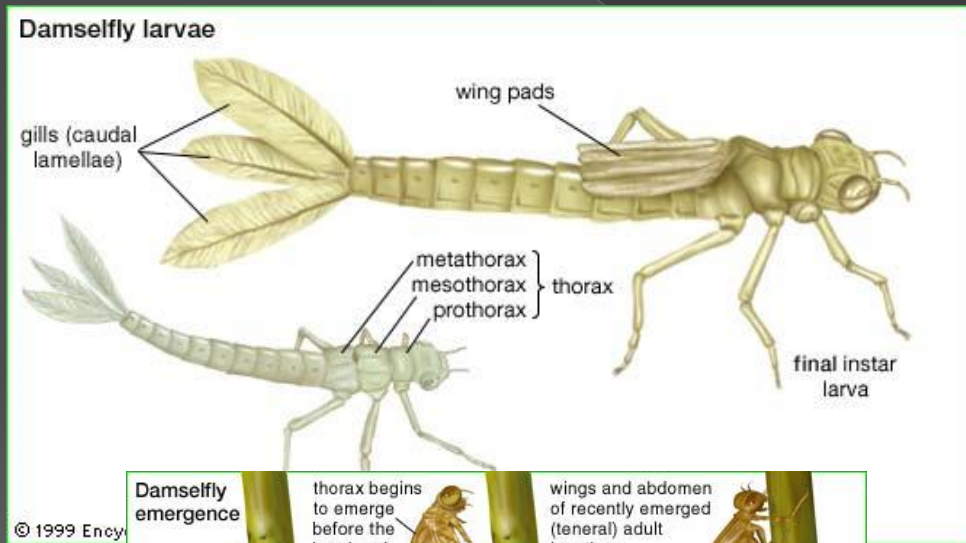
- 500 especies descritas
- Miden de 7 a 8 cm de longitud
- Especies extintas llegaron a medir 1 metro
- Ojos compuestos
- Piezas bucales masticadoras con mandíbulas
- Dos pares de alas grandes



- ◉ **Libélulas:** en posición de reposo las alas permaneces extendidas
- ◉ **Caballitos del diablo:** en posición de reposo, las alas permanecen rectas sobre el cuerpo



- Los caballitos del diablo y las libélulas son insectos importantes consumidores de mosquitos
- Tanto las larvas como los adultos son depredadores



◉ Subclase Pterygota

> Infraclase

Paleoptera

- Orden Ephemeroptera
- Orden Odonata

> Infraclase Neoptera

- Orden Blattodea
- Orden Isoptera (termitas)
- Orden Mantodea
- Orden Phasmida
- Orden Dermaptera
- Orden Orthoptera

- Orden Hemiptera (Chinches)

- Orden Neuroptera (hormigas león)

- Orden Coleoptera

- Orden Siphonaptera

- Orden Diptera

- Orden Lepidoptera

- Orden Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas)

- Orden Anoplura

Orden Blattodea

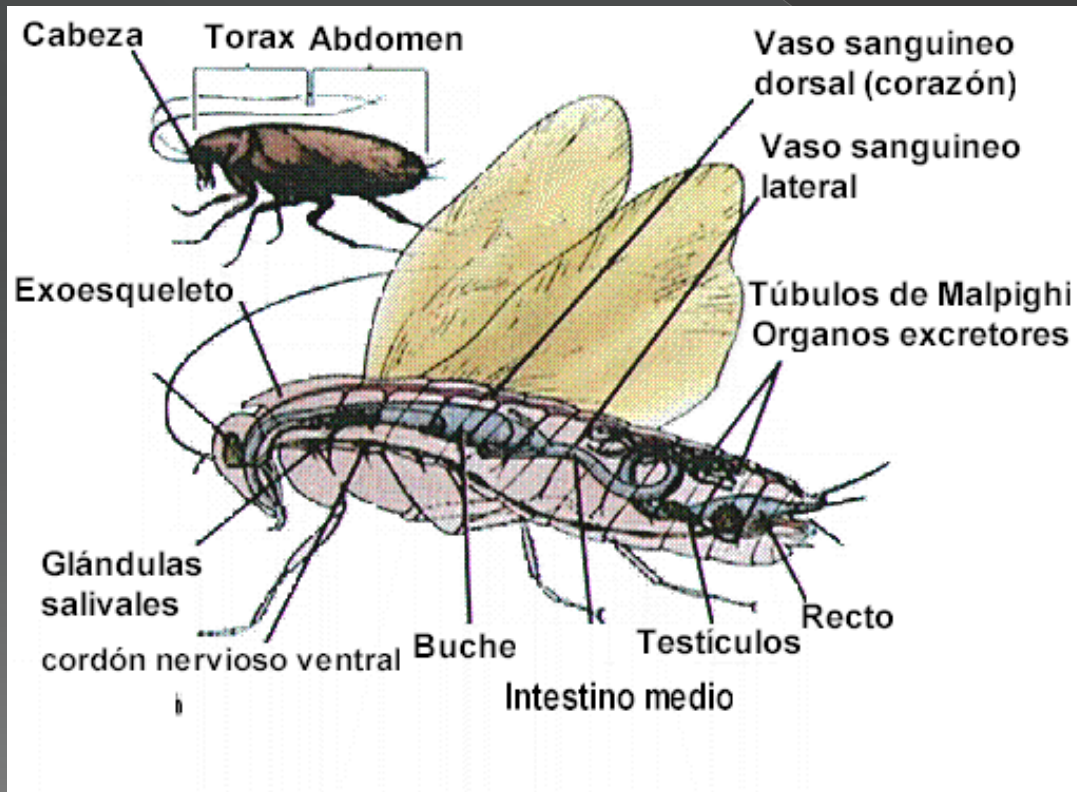
- Cucarachas
- Se han descrito 3680 especies
- La mayoría terrestres, aunque hay algunas que tienen hábitos acuáticos
- Insectos marchadores, movimientos veloces



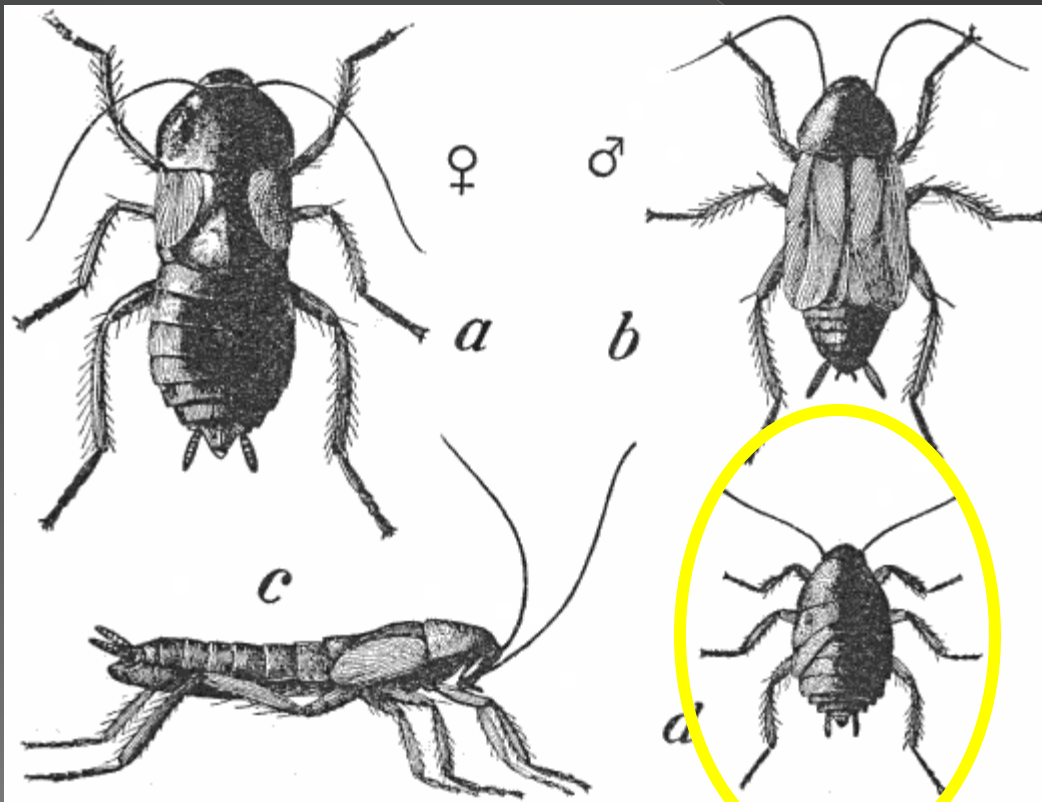
- Hábitos nocturnos
- Lucífugos
- Omnívoros
- Cuerpo aplanado dorsoventralmente



- Alas anteriores coriáceas, alas posteriores extensivas y en abanico
- Presentan alas y las utilizan como planeadores
- Solo hay 40 especies domésticas
- Las cucarachas de madera asociadas a hypermastiginos



- En estadios **preimaginales** presentan tendencia al gregarismo
- Facultad regenerativa en patas y antenas
- Reproducción por medio de espermatóforo, con danzas nupciales, el macho presenta glándulas de atracción sexuales



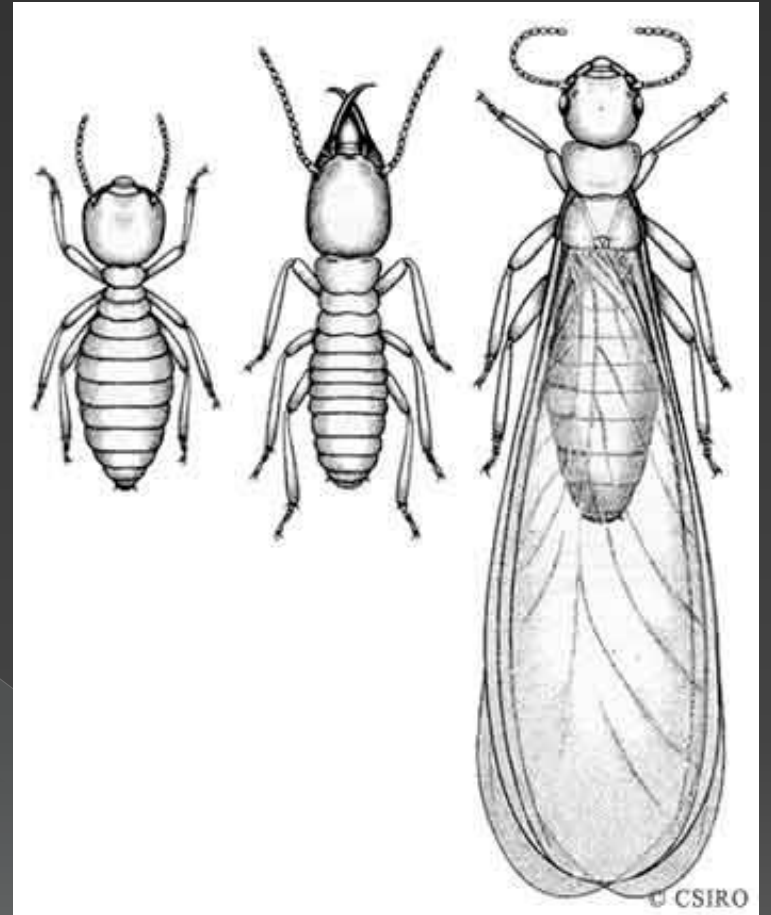
- Pueden ser ovíparas
- **Ovovivíparas**, la ooteca permanece dentro de la hembra en la cámara genital. El embrión toma agua de la madre
- **Vivíparas**: El embrión toma agua y alimento de la madre



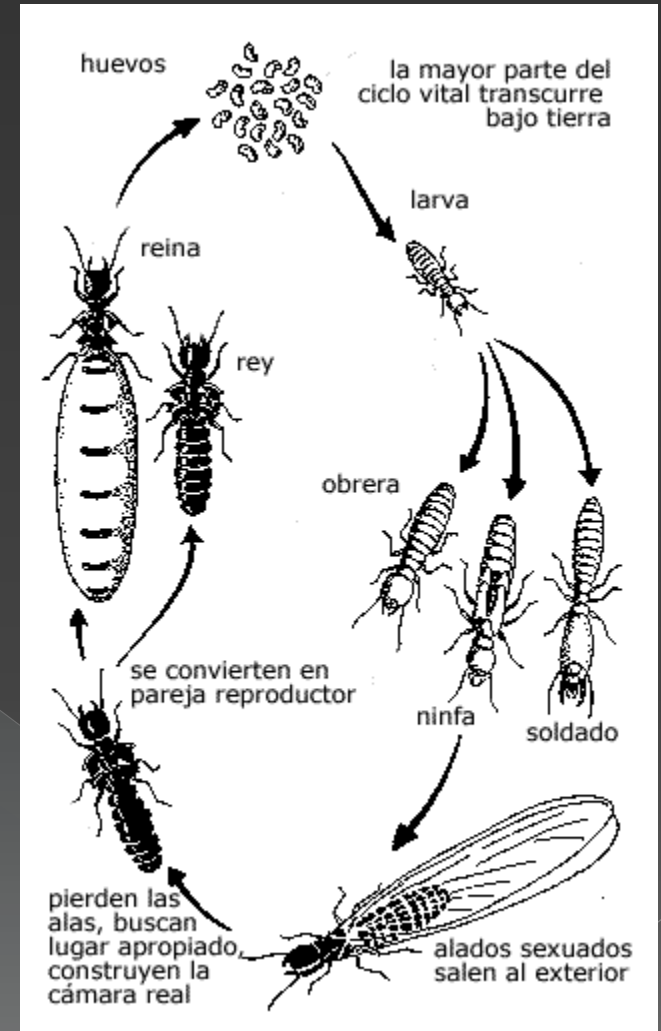
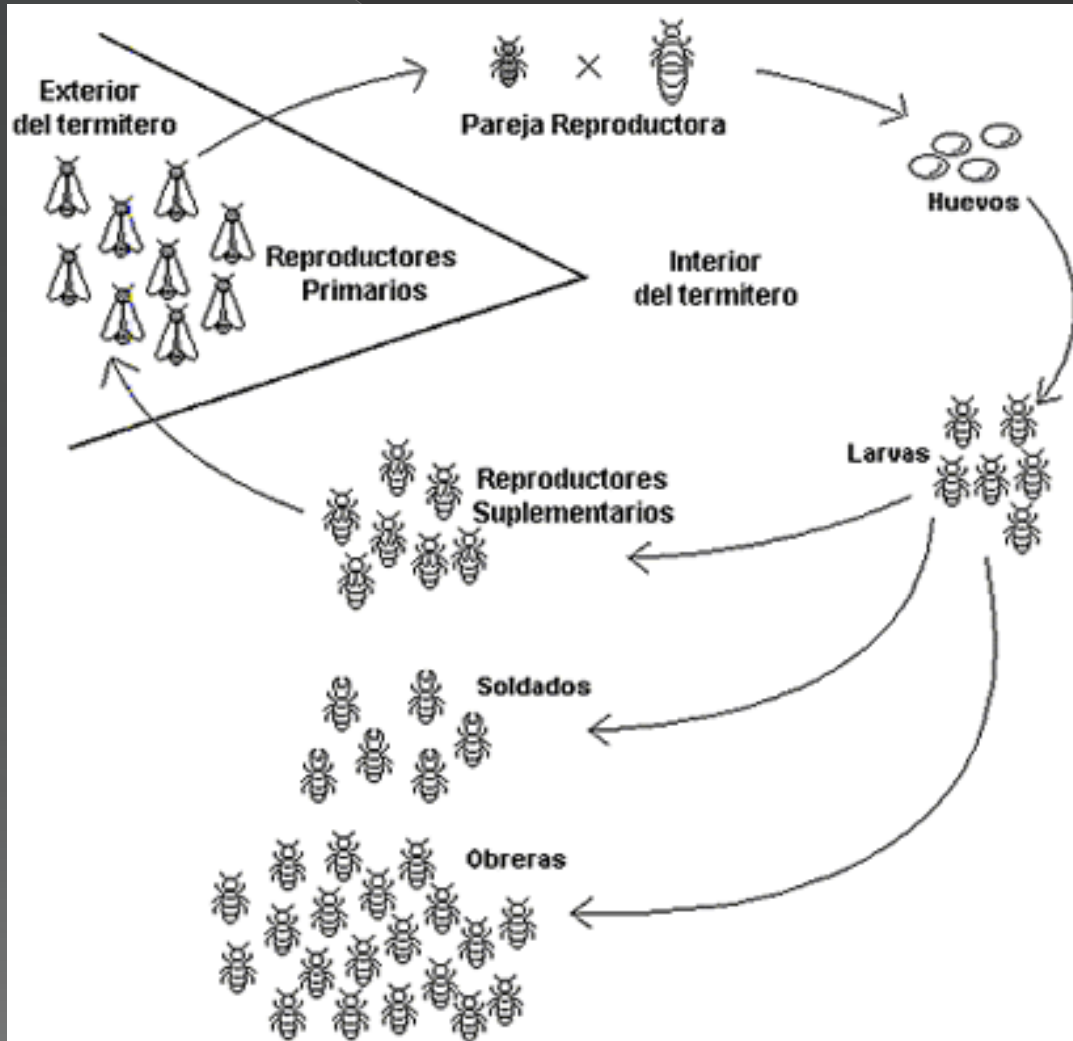
Orden Isoptera (Termitas)

- 2000 especies descritas
- Pequeños y de cuerpo blando
- Cabeza prógnata
- Aparato bucal masticador





○ Ovíparos



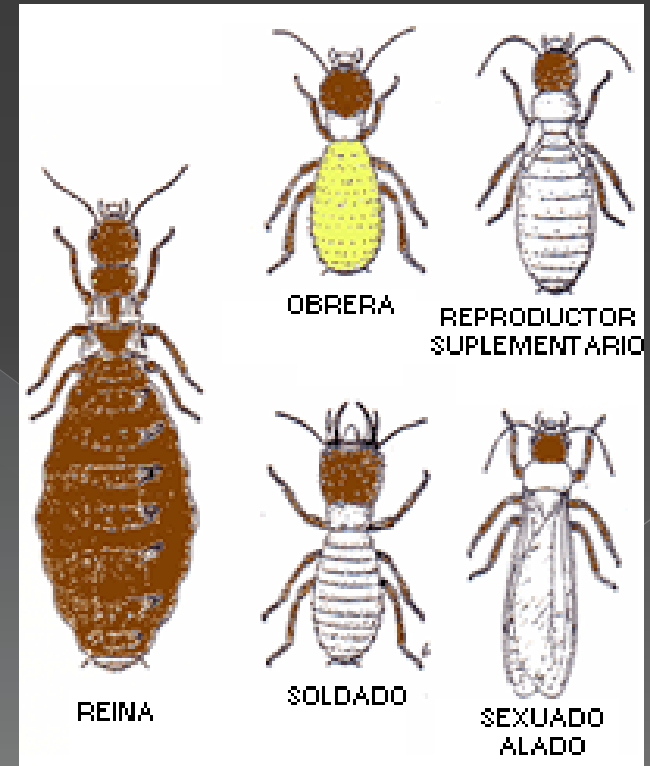
- Las termitas (hormigas blancas)
- Insectos sociales
- Tres tipos de individuos principales:
- Obreras, ciegas y estériles con mandíbulas normales, responsables del aprovisionamiento, construcción del nido y cuidado de los miembros de las otras castas



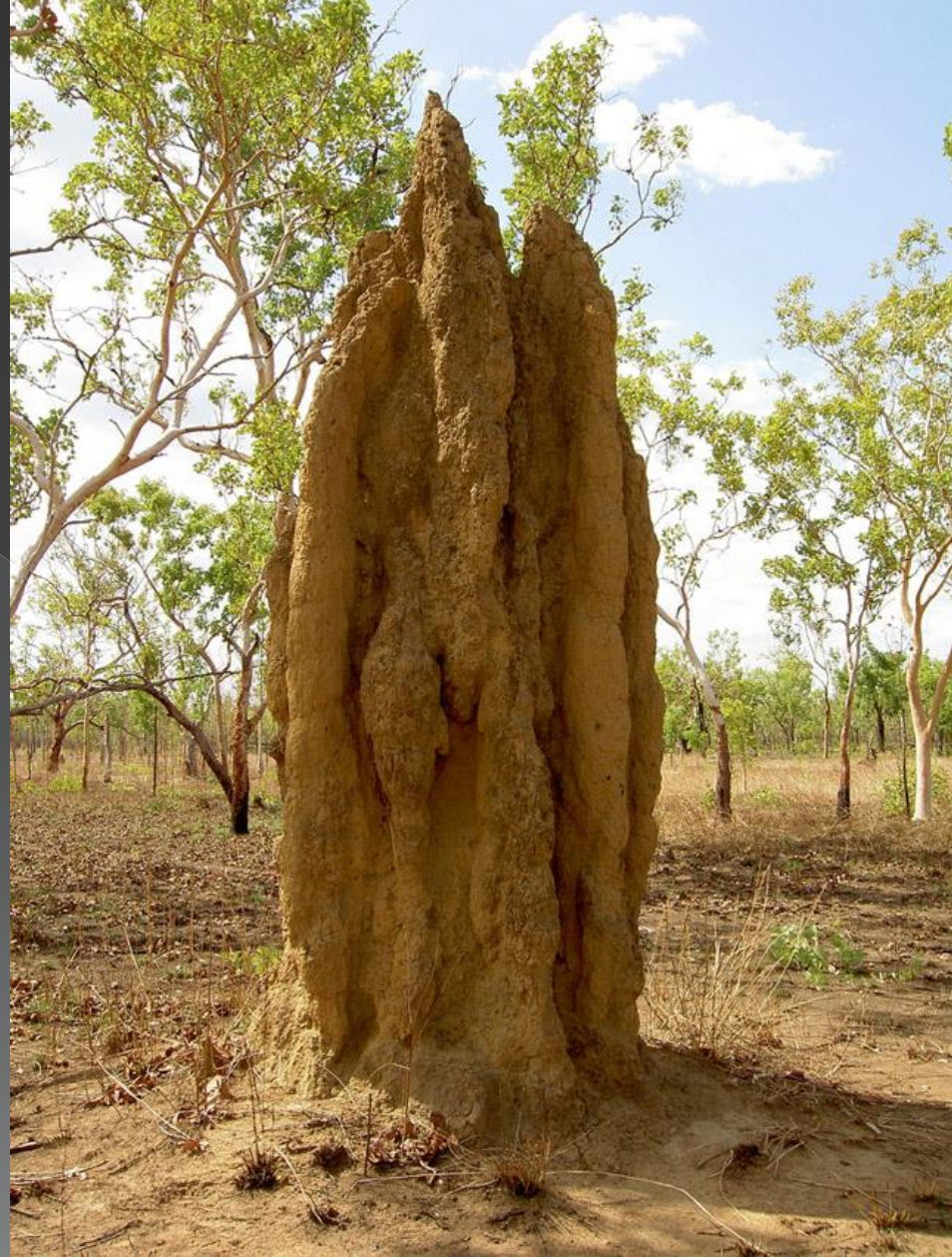
- Soldados, formas ciegas y estériles, con grandes y poderosas mandíbulas



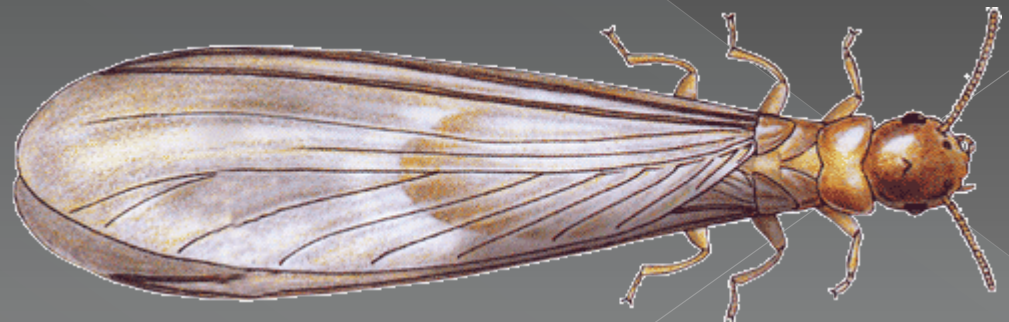
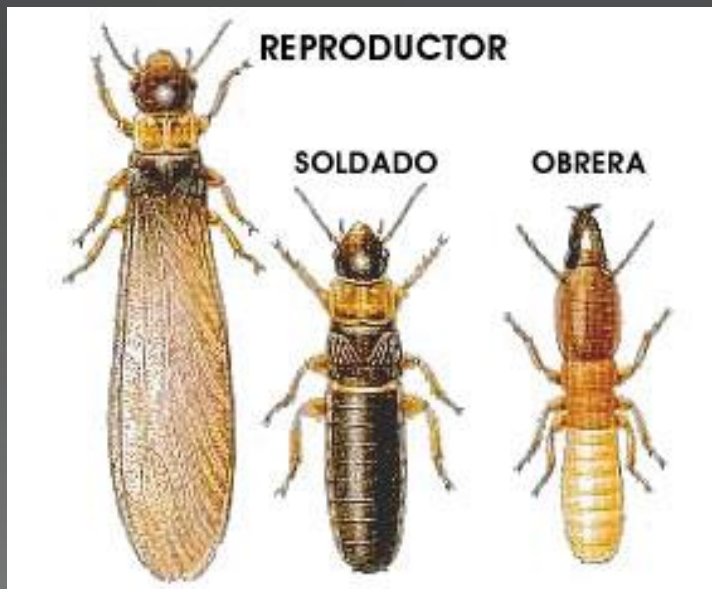
- Reproductores, alados con ojos totalmente formados
- Se originan en gran número en determinadas épocas de año y emergen de la colonia en enjambres. Así se da el apareamiento y cada pareja forma una nueva colonia
- Las alas se desprenden después de la cópula



Forman los termiteros



- Se dice que hay 3/4 de toneladas de termitas por persona

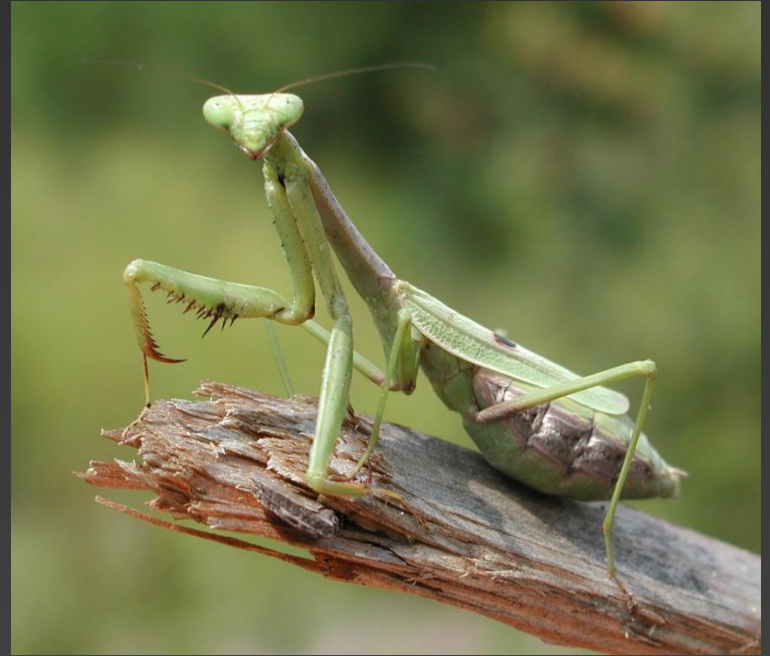


Orden Mantodea

- Mantis o santateresas
- Distribución tropical principalmente
- 1800 especies descritas
- Insectos de tamaño de pequeño a grande



- ◉ Primer par de patas grande y raptoras
- ◉ Cabeza muy móvil
- ◉ Ojos compuestos y muy grandes y con ocelos
- ◉ Alas anteriores muy gruesas
- ◉ Las posteriores membranosas



- ◉ Depredadores, se alimentan de otros artrópodos como insectos o arañas
- ◉ Tracto digestivo corto y recto, con una gran molleja



- El campo visual aumenta por la gran movilidad de la cabeza
- La hembra tiende a devorar al macho después de la cópula
- En muchas ocasiones la hembra devora la cabeza del macho durante la cópula



Orden Phasmida

- 2500 especies descritas tropicopolitas
- Insectos de tamaño moderado a grande
- Presentan dos formas generales: las cilíndricas y las foliáceas
- Aparato bucal masticador
- Ojos compuestos bien desarrollados, pequeños. Con dos ocelos



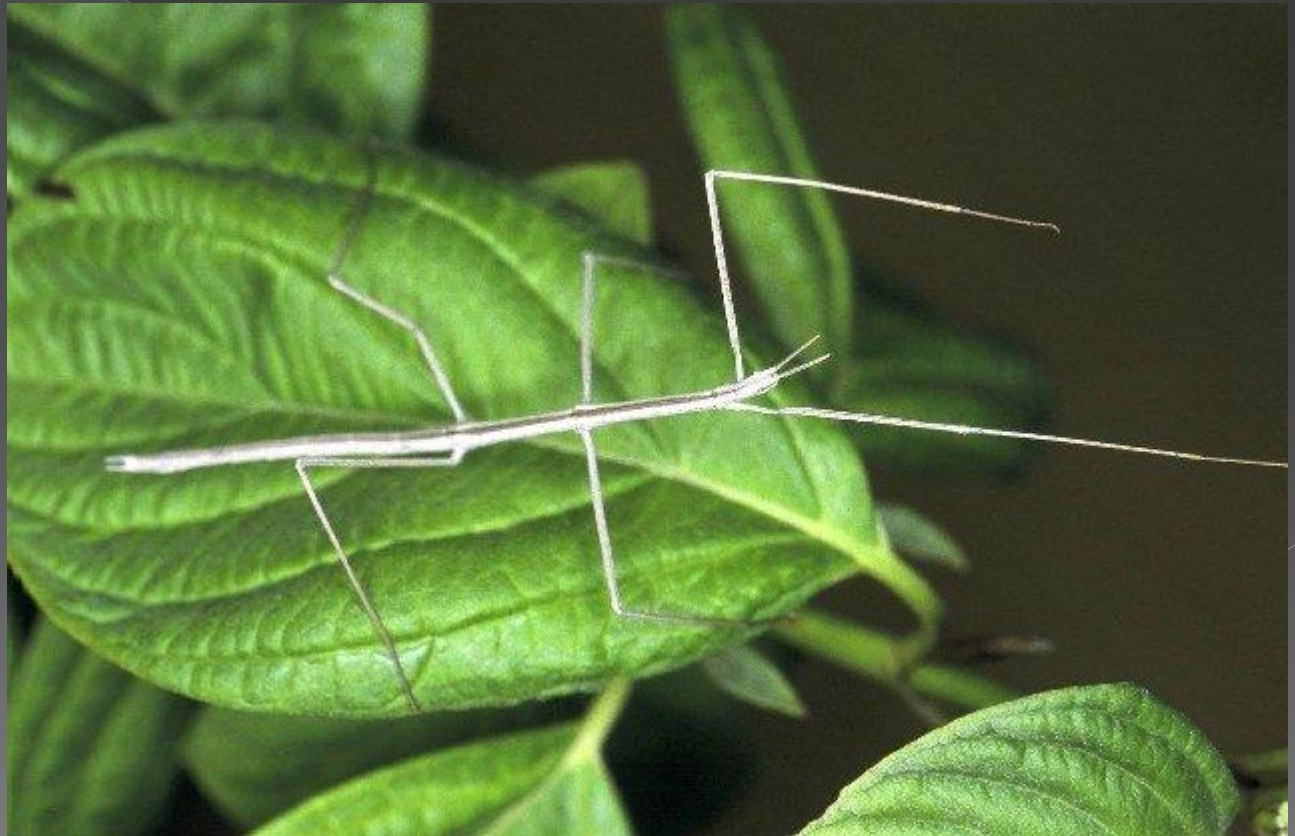
- Los de forma cilíndrica son ápteros y los foliáceos alados
- Las tres patas similares



- Generalmente las hembras realizan la puesta al azar, dejando caer los huevos sobre el sustrato o bien proyectándolos bruscamente mediante movimiento abdominales de adelante hacia atrás



- Presentan periodos de hibernación, generalmente en estadio huevo, pudiendo completarse el desarrollo embrionario hasta en dos años



- Generalmente fitófagos y de hábitos nocturnos
- Pueden ser coloniales



- Para defenderse de los depredadores desarrollan la :
- **Homotipia**: se parece alas ramas y hojas de los arboles
- **Homocromía**: imitan el color del sustrato donde viven
- **Catalepsia**: Se inmoviliza para pasar desapercibido



- En periodos preimaginales pueden regenerar patas

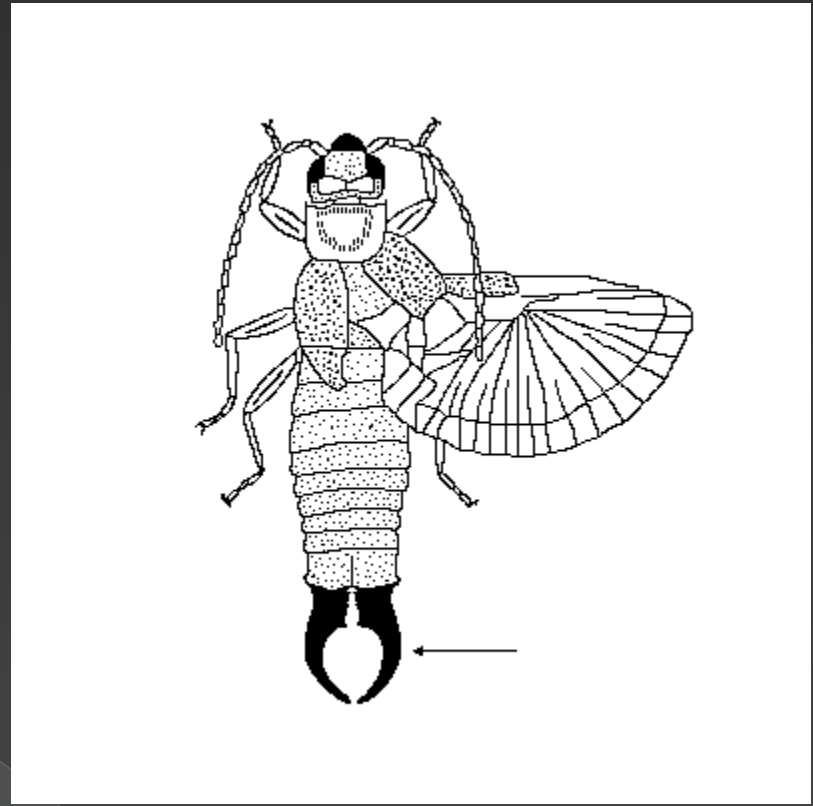


Orden Dermaptera

- Tijerillas
- 1200 especies descritas
- Insectos pequeños o medianos
- Cabeza prognata, con aparato bucal masticador
- Alas anteriores transformadas en élitros (alas modificadas duras)



- Con cercos posteriores muy esclerotizados con forma de tenaza
- La mayoría son carroñeros, omnívoros y nocturnos
- Machos con uno o dos penes
- Algunas especies específicas de heces de murciélagos o ratas

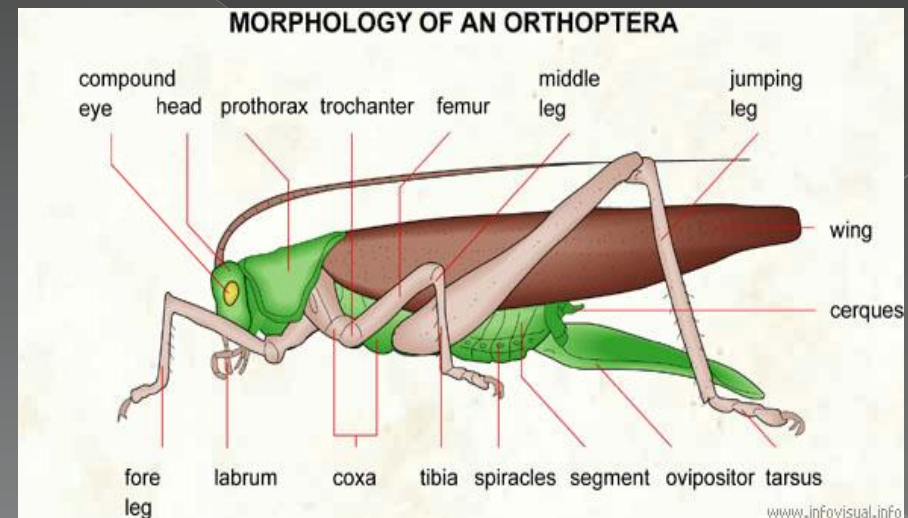


- Utilizan las tenazas en la depredación, defensa, sujeción de la pareja durante la cópula
- Algunas secretan sustancias repugnatorias
- La mayoría tropicales

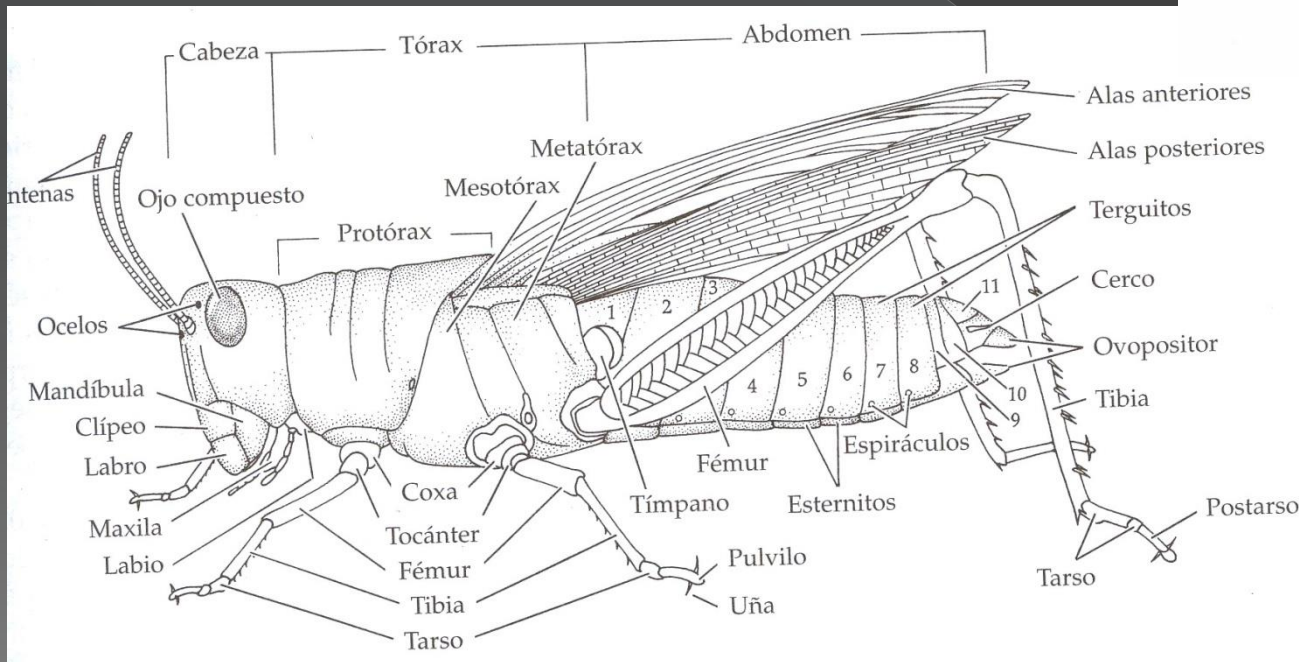
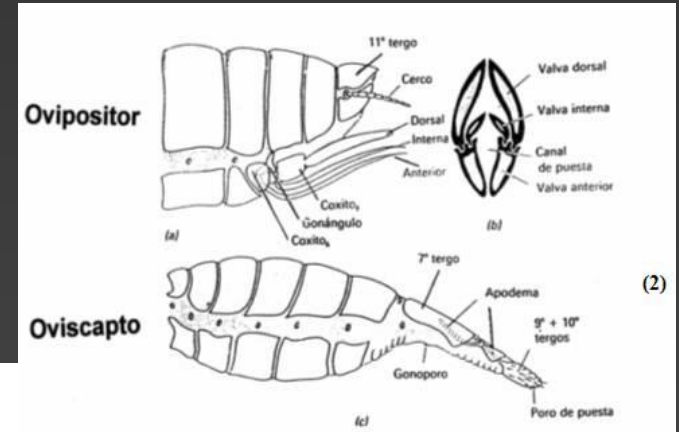


Orden Orthoptera

- Grillos y saltamontes
- 13 000 especies descritas
- Alas anteriores gruesas y coriáceas
- Ocasionalmente adaptadas para el camuflaje
- Aparato bucal típico masticador
- Ojos compuestos



- Alas posteriores membranosas
- Patas posteriores grandes y adaptadas para el salto
- Membranas timpánicas en las patas anteriores y en el abdomen



- Son de hábitos nocturnos como diurnos
- Se observa la homocromía
- Existe la autoamputación, cuando una pata queda presa la muerden con las mandíbulas
- La posición para la cópula puede ser variable, y por medio de espermatóforos



- Los individuos, cuando están agrupados en un determinado número, adquiere caracteres morfológicos, fisiológicos y etológicos nuevos.
- Factores climáticos, están principalmente relacionados como las lluvias abundantes



- La estridulación es frecuente entre los machos, y generalmente es producida al frotar entre si las alas anteriores modificadas o al frotar un saliente del lado interno del fémur posterior contra una vena especial del tegmen
- Los ortópteros no estridulan frotando las patas posteriores entre si, como generalmente se piensa



Orden Hemiptera (Chinches)

- 85, 000 especies
- Piezas bucales picadoras-suctoras que forman un pico articulado
- Las mandíbulas y maxilas son semejantes a estiletes
- Alas membranosas



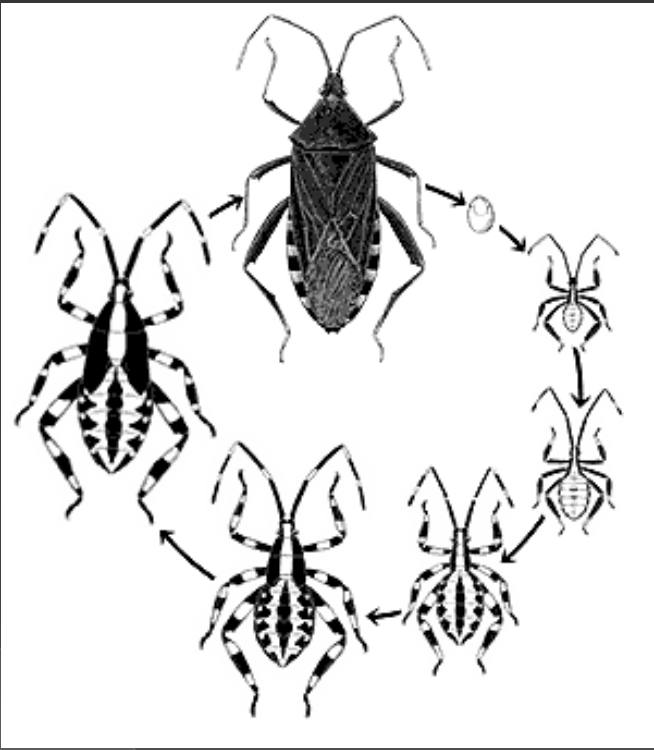
- Se encuentran por todo el mundo y potencialmente en todos los hábitats
- La mayoría terrestres aunque existen algunas especies anfibias y otras acuáticas
- Se alimentan de líquidos, lo obtienen picando y succionando



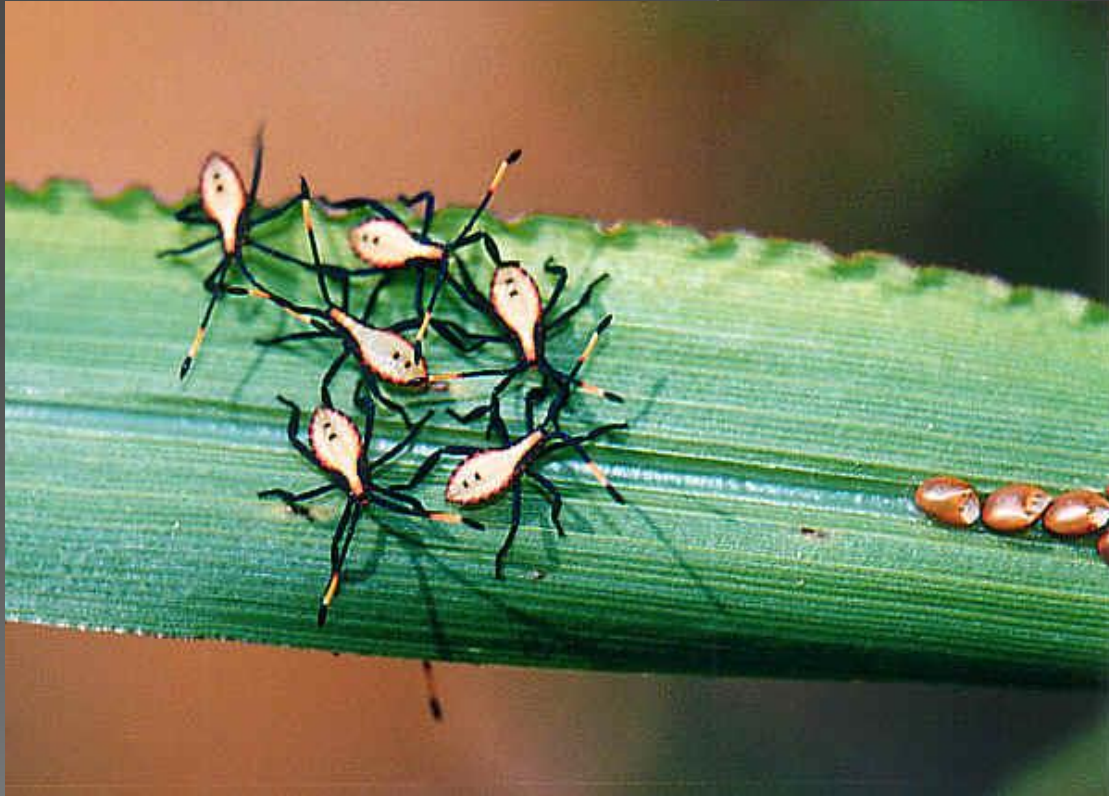
- La mayoría son herbívoras, aunque algunas pueden alimentarse de otros artrópodos
- Algunas ectoparásitos de vertebrados
- Coloración mimética



- En la mayoría de los casos, las hembras son más robustas que los machos y los transportan sobre ellas



- Importancia médica y veterinaria relacionada con los hematófagos
- Importancia económica como la cochinilla (Dactilópidos) extrae colorante rojo carmín
- La goma laca se extrae de Kerríidos



- Las chinches de las plantas y pueden llegar a ocasionar grandes pérdidas agropecuarias



Orden Neuroptera (hormigas león)

- Las crisopas, moscas mantis o hormigas león
- 4450 especies descritas
- Cuerpos blandos
- Miden de 2 a 70 mm
- Con dos ojos compuestos y 3 ocelos
- Larvas con patas bien desarrolladas
- En la pupación los tubos de malgigy secretan seda a través del ano



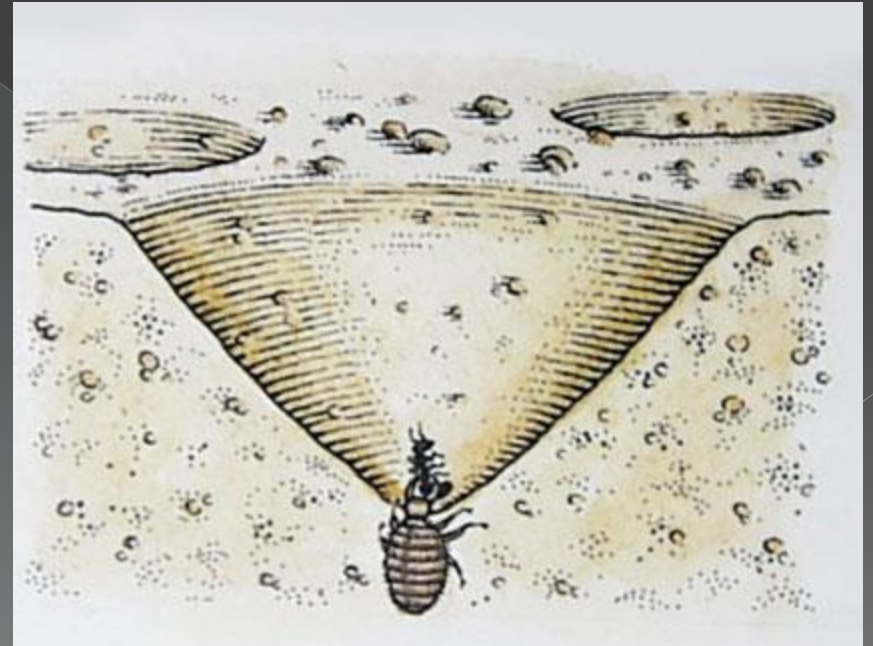
● Patas marchadoras y las anteriores se pueden modificar en raptoras



- ◉ Adultos importantes depredadores de plagas de insectos foliáceos
- ◉ Algunos comen polen y néctar
- ◉ Larvas terrestres o acuáticas
- ◉ Larvas con piezas bucales morderoras-suctoras o masticadoras. Con apéndices libres y mandíbulas funcionales



- La puesta de los huevos generalmente se da en el suelo
- Para la alimentación algunas forman trampas en forma de cono
- La pupación se realiza en el interior de una esfera con moco y arena

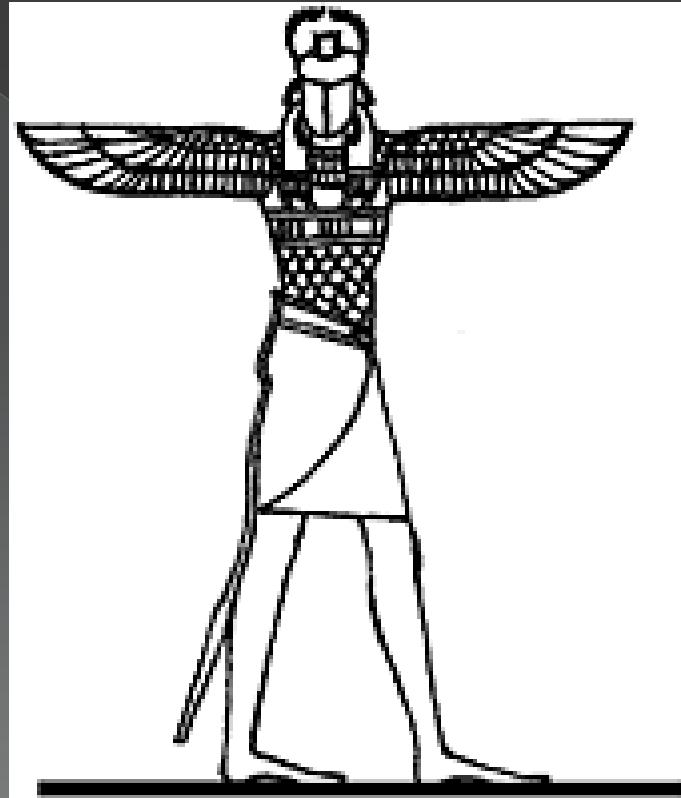


Orden Coleoptera

- Escarabajos (escarabajo rinoceronte)
- El orden mas grande de insectos
- 350 000 a 375 000 especies descritas
- Distribución cosmopolita
- Tamaño variable
- Aprovechamiento de la materia en descomposición

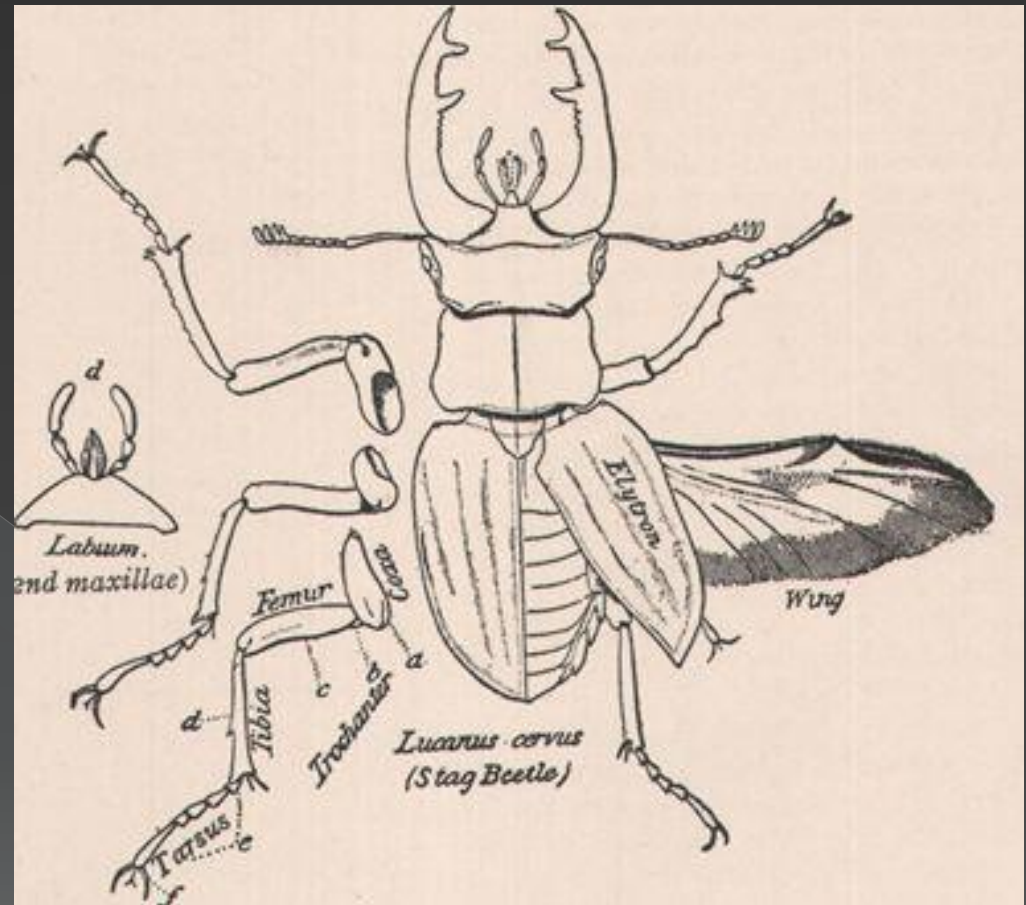


- Hay especies que viven en lana, pieles, ejemplares de museo, cuero, muebles, bibliotecas o productos de almacenamiento.
- La cultura egipcia lo veneraba



Símbolo de resurrección y vida eterna Amuleto de protección

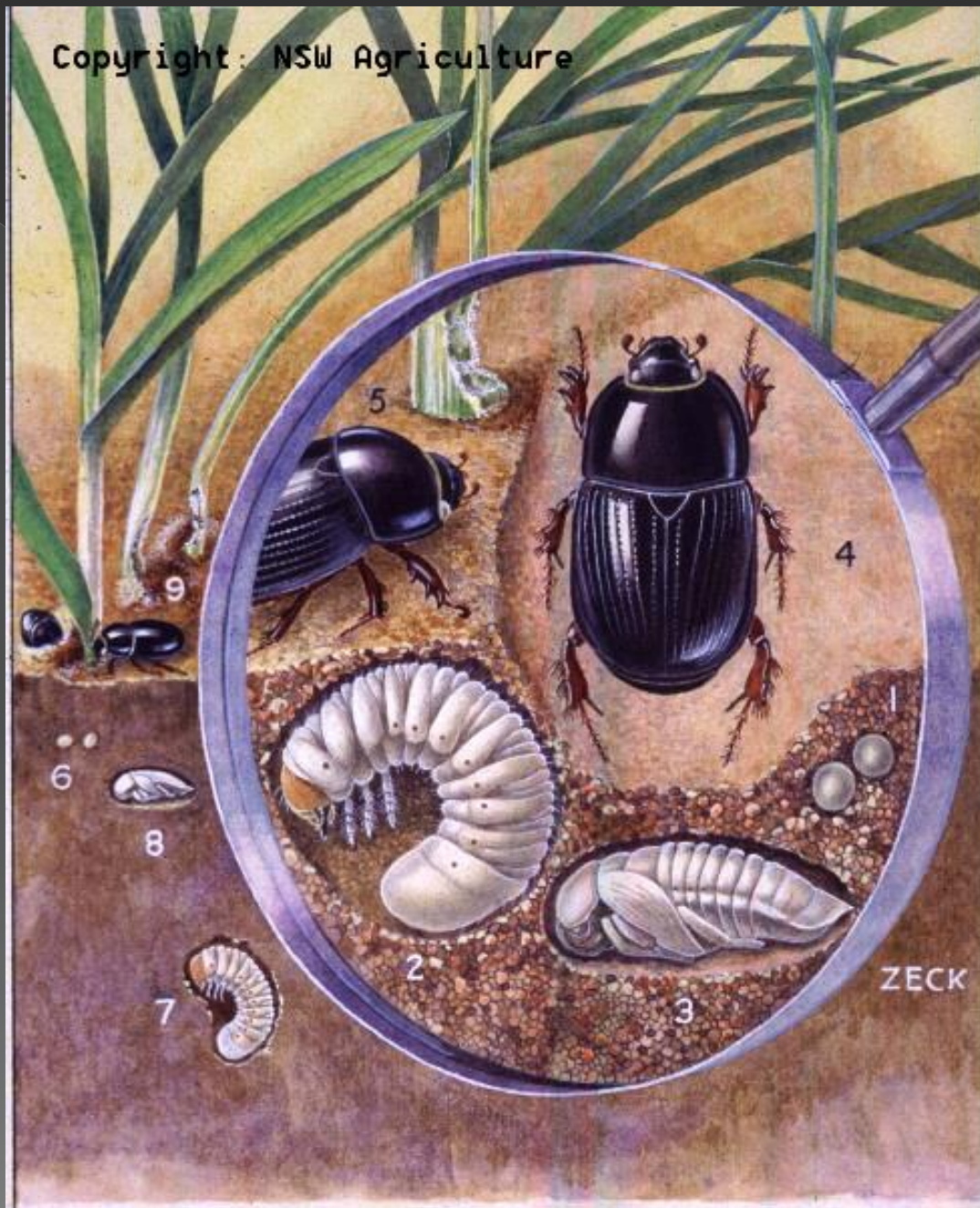
- Cápsula cefálica potentemente esclerotizada
- Pueden formar un rostro
- Piezas bucales masticadoras



- Alas anteriores esclerotizadas y modificadas en cubiertas rígidas (elítros)
- Alas posteriores membranosas reducidas o ausentes



Copyright: NSW Agriculture



- Algunas especies las hembras son parásitas de plantas y los machos de vida libre
- Algunos coprófagos (escarabajos peloteros)
- Gran diversidad de hábitos alimenticios
- Algunos son plagas

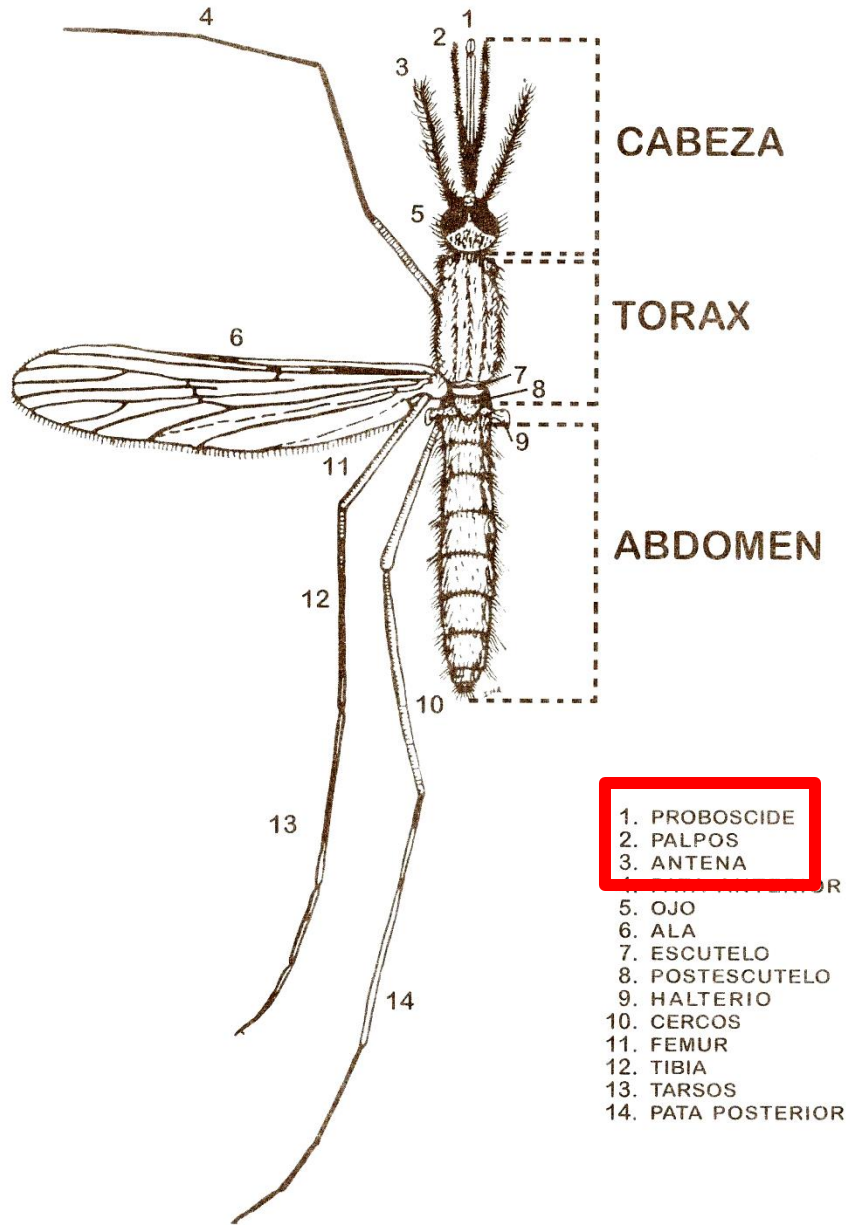


Orden Diptera

- Moscas, mosquitos o jejenes
- 151 000 especies descritas
- De tamaño pequeño a mediano (de 1mm a 60mm)
- Pueden ser de colores vivos y metalizados
- Adultos con un par de alas anteriores mesotorásicas membranosas
- Y un par de metatorásicos transformados en halterios



Figura 27.1

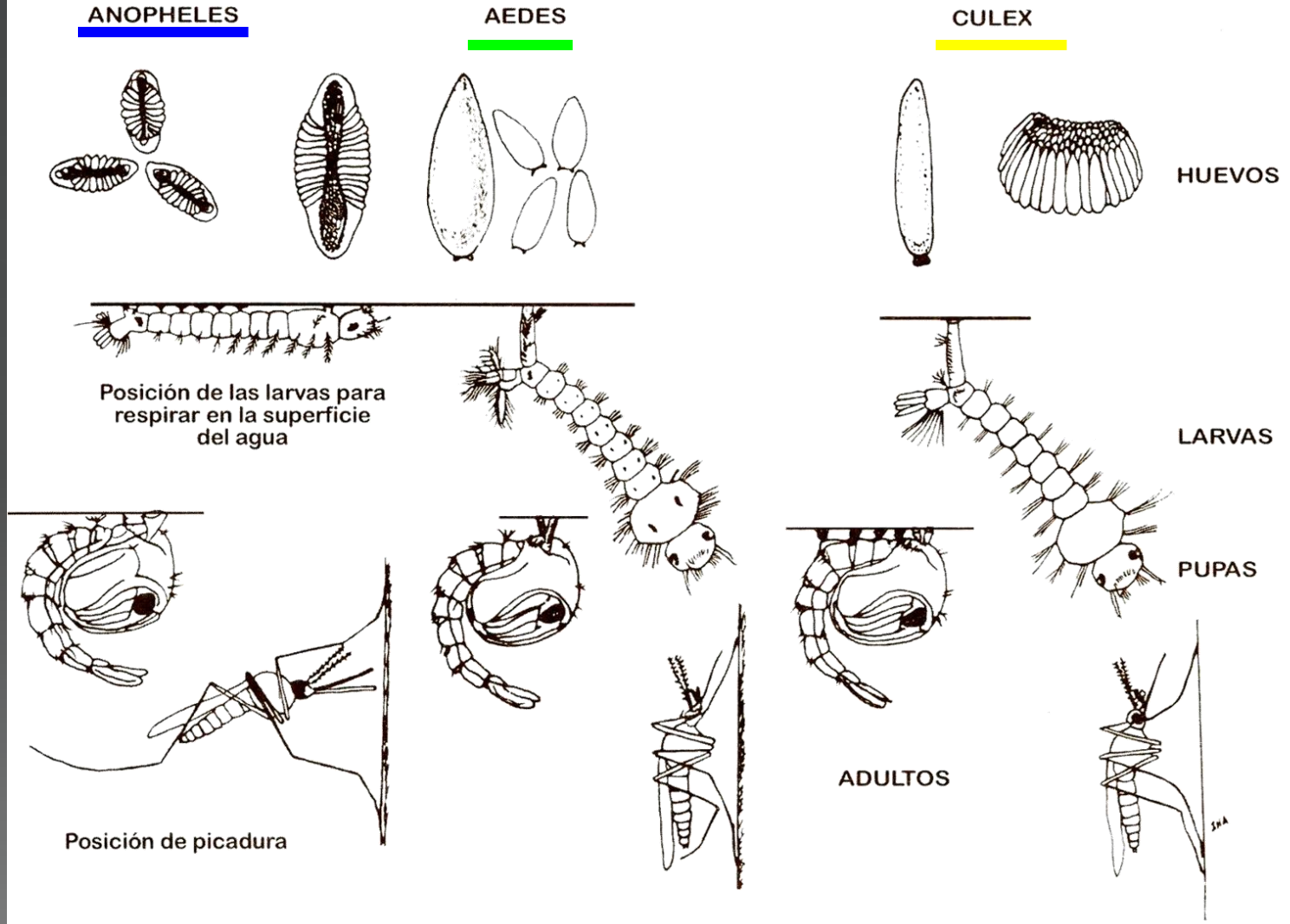


- Cabeza grande, móvil, hipognata y con frente
- Ojos compuestos
- Ocelos reducidos o no existen
- Piezas bucales adaptadas para chupar, succionar o lamer



Con desarrollo holometábolo

Figura 27.3. CICLO BIOLÓGICO DE *CULICIDOS*.



- Las mandíbulas de las hembras hematófagas modificadas en estiletes
- Las formas mas avanzadas forman una almohadilla esponjosa terminal

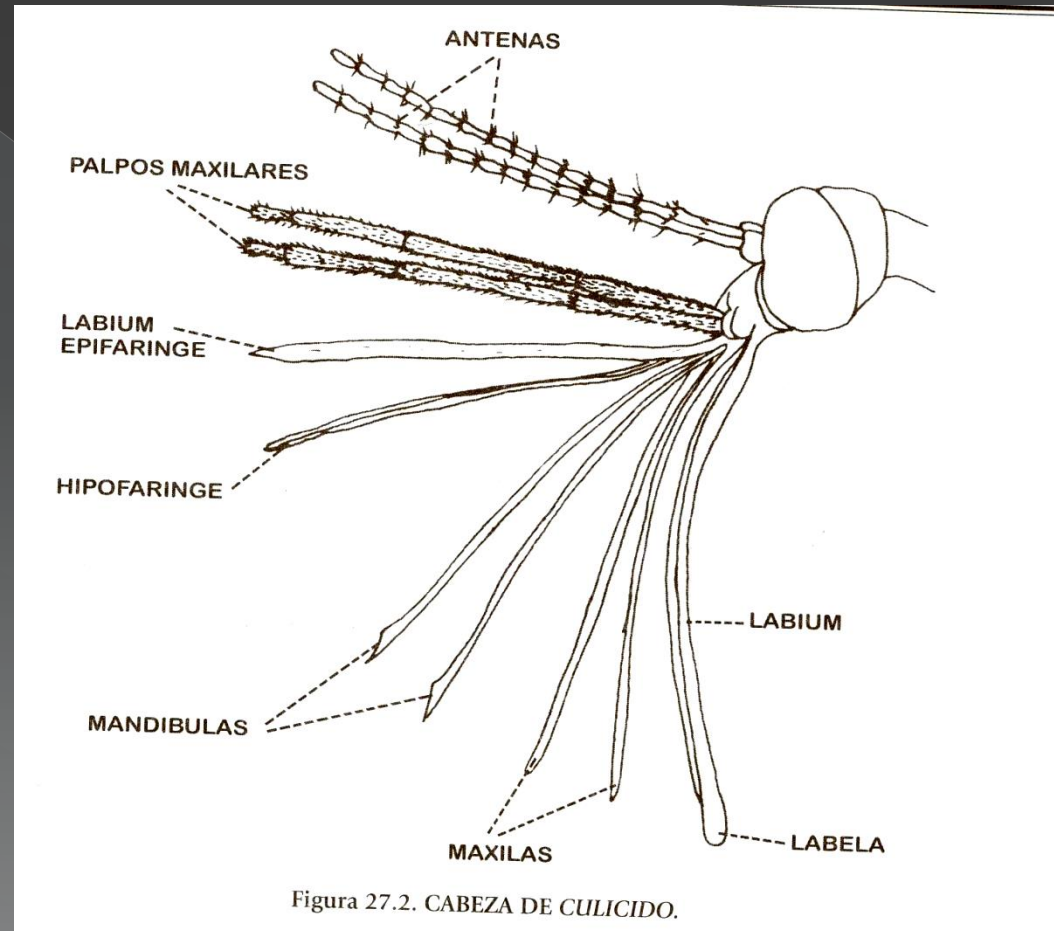
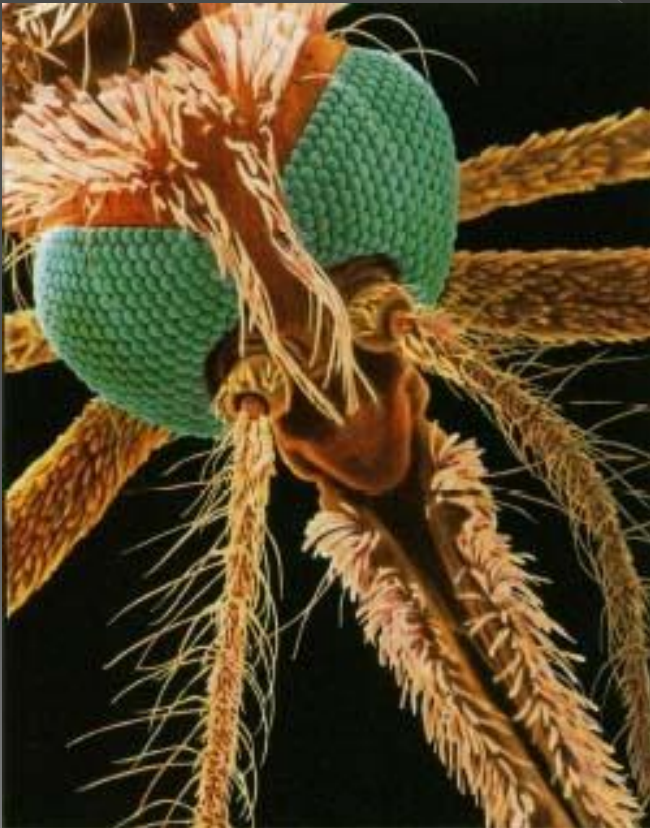
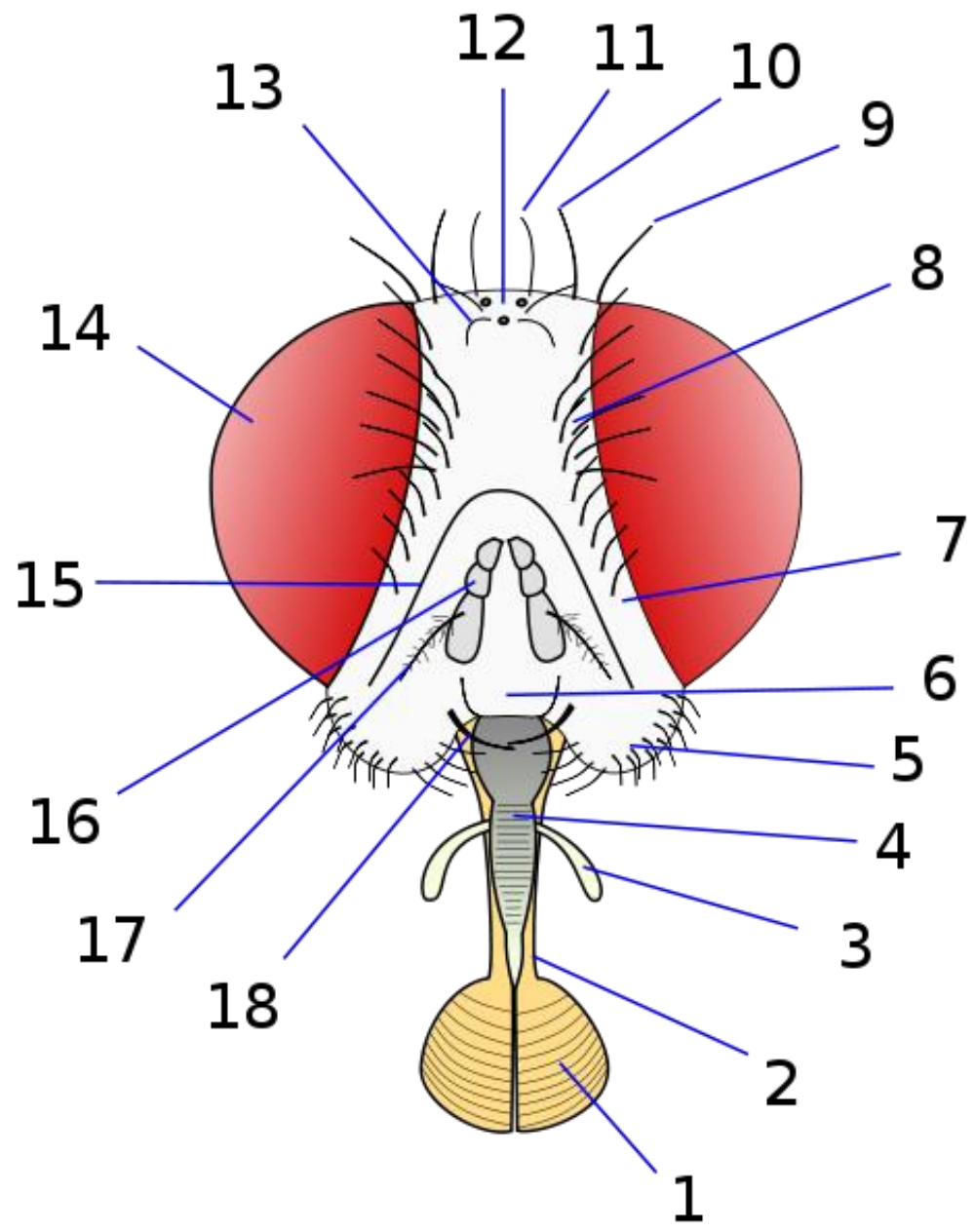


Figura 27.2. CABEZA DE CULICIDO.



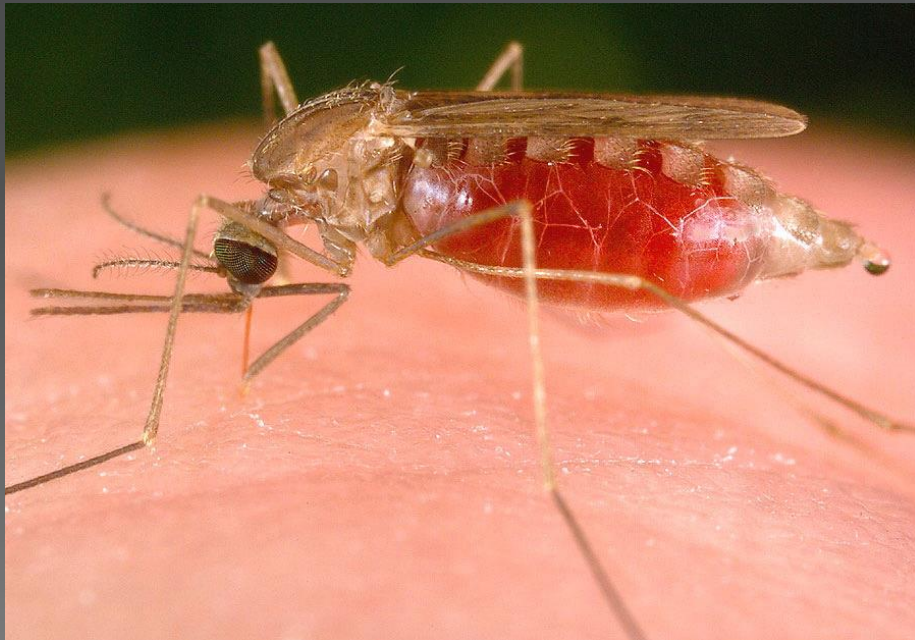
- Excelente visión y aeronáutica



- Mosquitos:

- **Culicidos (Zancudos):** Los géneros más importantes son: *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Haemagogus* y *Mansonia*.

- > Las hembras son las únicas hematófagas.



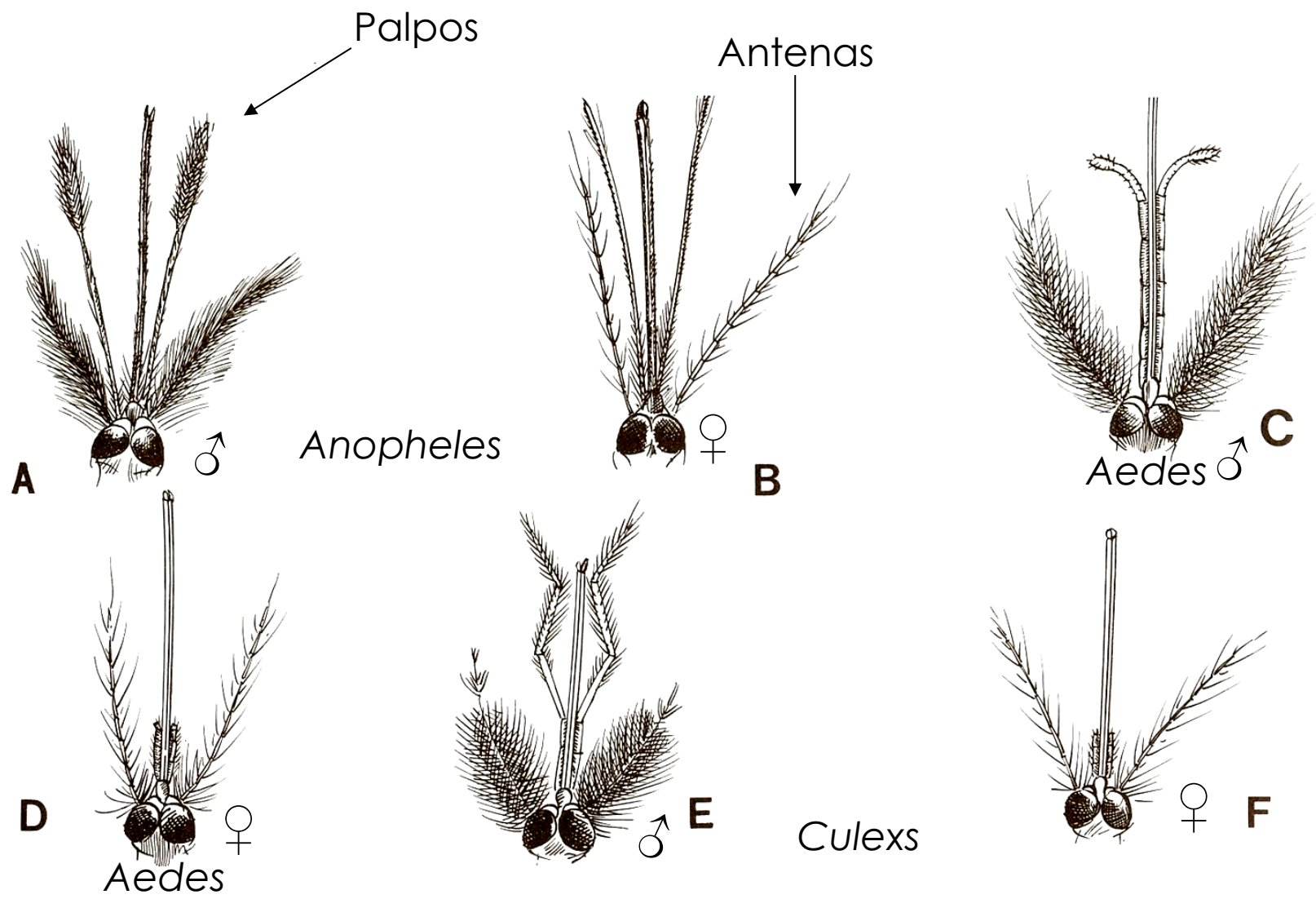


Figura 239. Diferenciación de los tres géneros principales de mosquitos, de acuerdo a la morfología de las cabezas: A. *Anopheles* macho; B. *Anopheles* hembra; C. *Aedes* macho; D. *Aedes* hembra; E. *Culex* macho; F. *Culex* hembra.

<i>Anopheles</i>	Malaria, Filarias linfáticas (<i>Burgia</i> y <i>Wuchereria</i>)
<i>Aedes</i>	Fiebre amarilla, dengue, encefalitis equina, Filarias linfáticas por <i>Wuchereria</i>
<i>Culex</i>	Encefalitis virales, filarias linfáticas (<i>Burgia</i> y <i>Wuchereria</i>)
<i>Haemagogus</i>	Fiebre amarilla
<i>Mansonia</i>	Filarias linfáticas por (<i>Burgia</i> y <i>Wuchereria</i>) y encefalitis equina





ALGUNOS VIRUS TRANSMITIDOS AL HOMBRE POR CULICIDOS

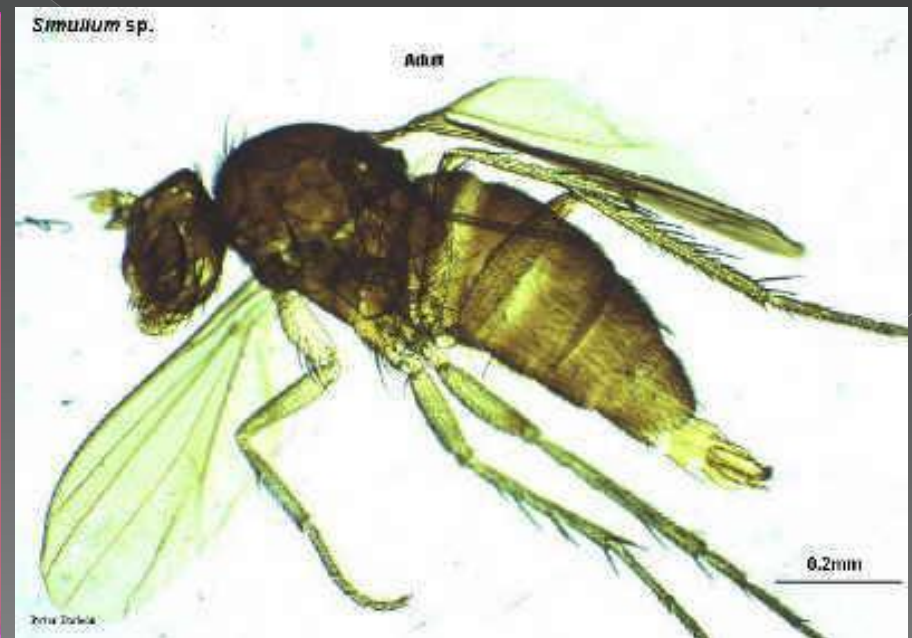
ARTRÓPODOS	Nombre Común	Agente Etiológico	Enfermedad
<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito	Virus	Fiebre Amarilla Urbana
<i>Haemagogus sp.</i>	Mosquito	Virus	Fiebre Amarilla Selvática
<i>Culex sp.</i>	Mosquito	Virus	Encefalitis vírica
<i>Aedes sp.</i>	Mosquito	Virus	Encefalitis vírica
<i>Aedes sp.</i>	Mosquito	Virus	Dengue

- ◉ Familia *Psychodidae* (Papalotillas): los más importantes son *Phlebotomus* (jejen) y *Lutzonia*.
 - > Transmisores de *Leishmaniosis* y *Bartonelosis*.
 - > Solo las hembras son hematófagas.
 - > Actividad crepuscular o *nocturna*.



○ Familia Simuliidae (Mosco Alazán):

- > Transmite *Onchocerca volvulus* y mal del pinto.
- > Solo las hembras son hematófagas.
- > Se desarrollan en ríos de corriente rápida.
- > Adultos de hábitos diurnos.



- Familia Musidae (moscas):
 - > Ambos sexos hematófagos.
 - > Glossina (**mosca tse-tse**) y varias especies.
 - > Transmiten la **enfermedad del sueño** y **miasis**.
 - > En 10 días completa su ciclo de vida.

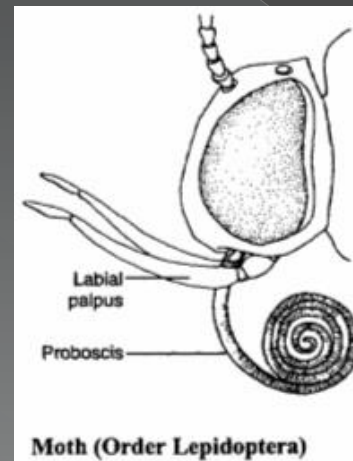


Orden Lepidoptera

- Mariposas y polillas.
- 120 000 especies descritas
- Cuerpo y apéndices cubierto por escamas pigmentadas
- Piezas bucales modificadas en una probóscide enrollada que utilizan para chupar el néctar de las flores.
- Ojos compuestos grandes



Lengua De Mariposa - Mauro 2003



Orugas

- Se alimentan de plantas
- 3 pares de patas torácicas y un par de propatas en cada segmento abdominal 3 – 6
- El segmento anal tiene un par de propatas o garfios



Diferencia entre Mariposa y Polilla

- **Mariposas:** En reposo las alas se mantienen juntas por encima del cuerpo
- Mas del 80% de los lepidopteros son polillas



- Existen danzas nupciales en donde el macho envuelve a la hembra embarrándola de feromonas.
- Después de la cópula el macho puede cementar a la hembra



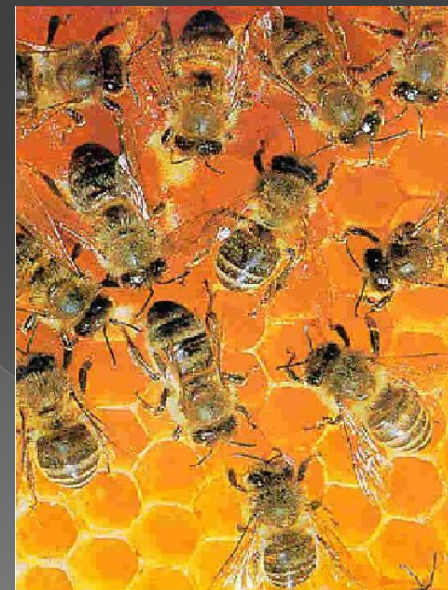
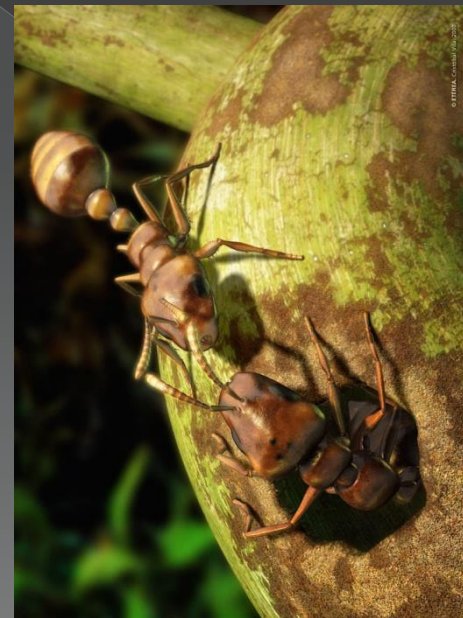


Las mas
grandes
llegan a medir
30 cm

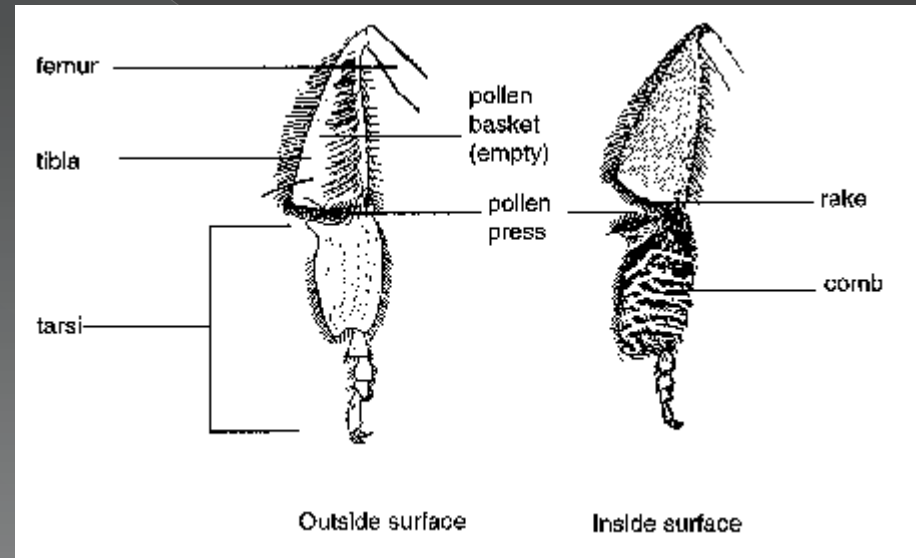


Orden Hymenoptera (hormigas, abejas y avispas)

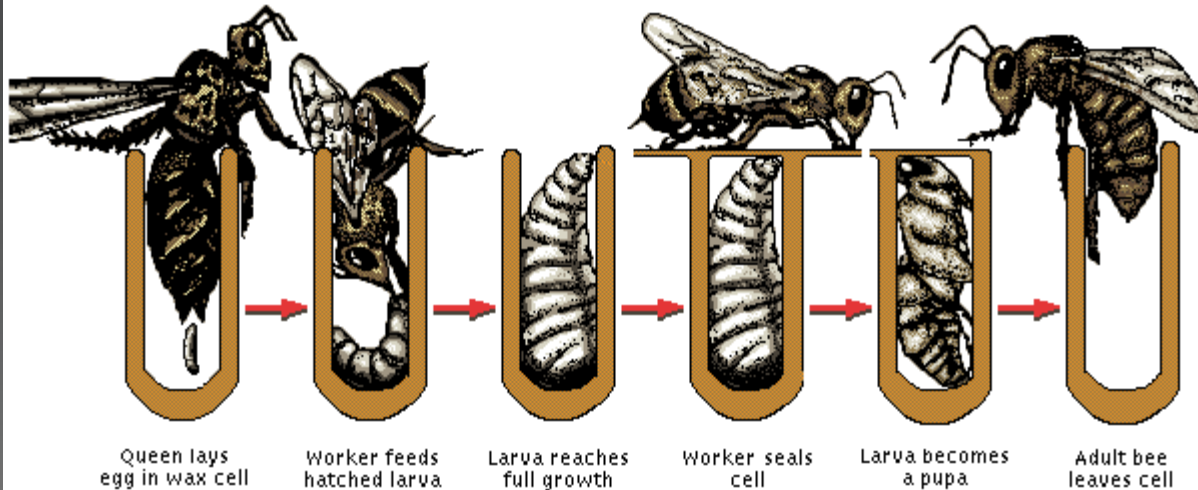
- 125 000 especies descritas
- Tamaño variado
- Forman comunidades sociales polimórficas
- Cabeza hipognata
- Aparato bucal masticador (generalmente) o adaptado para lamer o succionar
- Ojos compuestos y los ocelos ausentes



- En el primer par de patas presentan el órgano de aseo, constituido por un espolón espatulado adicionado con sedas

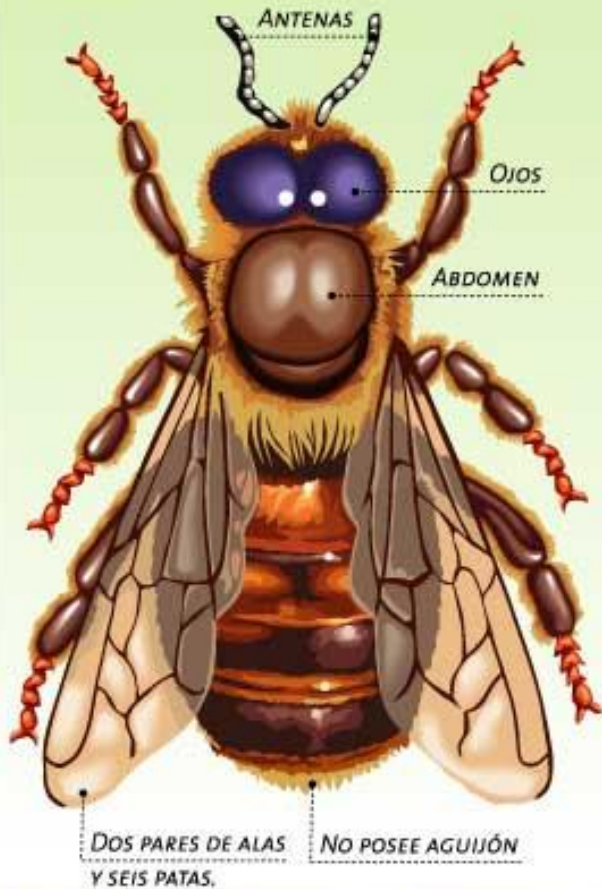


- Las larvas se alimentan de miel
- El complejo buche-molleja permite regurgitar el néctar para convertirlo en la melaza



Zángano

Es el macho de la abeja y está encargado de fecundar a la abeja reina, durante un acto que se realiza en el aire, que se denomina vuelo nupcial. Estos insectos viven cerca de tres meses y llegan a medir 18 milímetros.



ZÁNGANO 18 MM

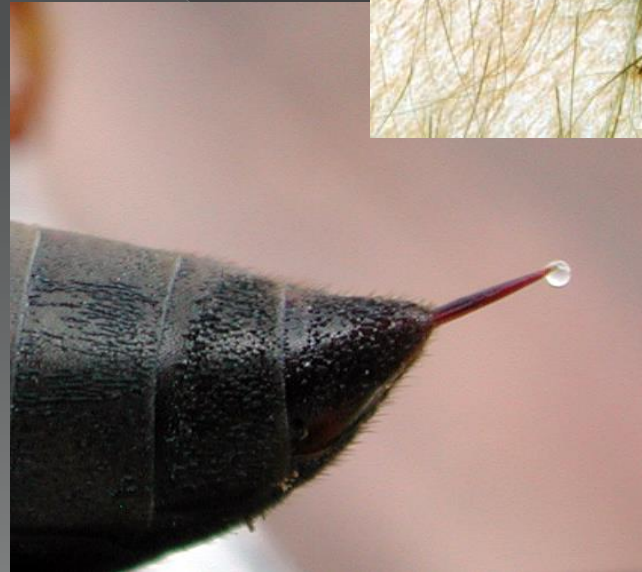


OBRAERA 15 MM



REINA 20 MM

- Glándulas de veneno:
- Glándulas ácidas asociada a músculos propulsores
- Asociado a un aguijón (ovopositor modificado) y cuando no lo presentan puede salir por el ano y ser disparado a varios cm (Ac. Fórmico)



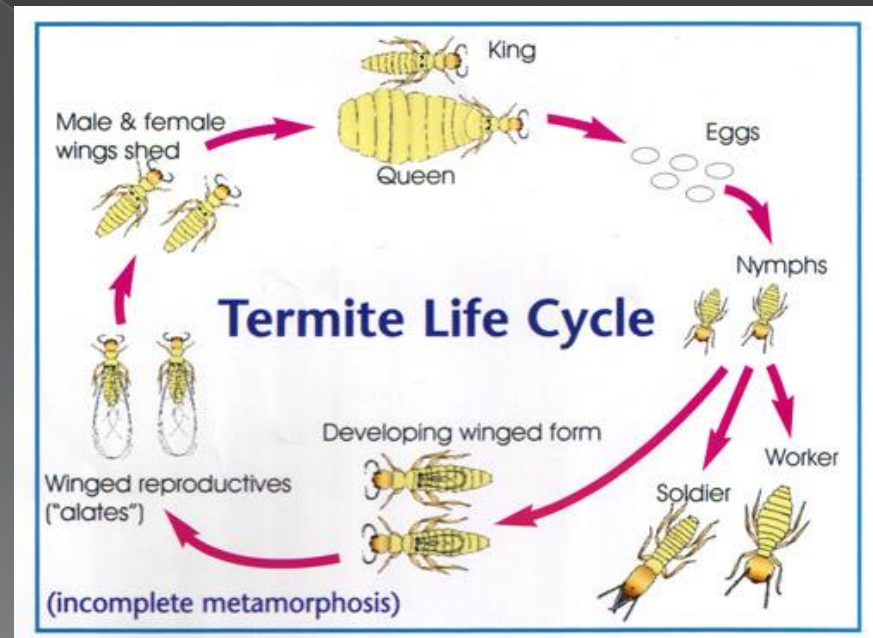
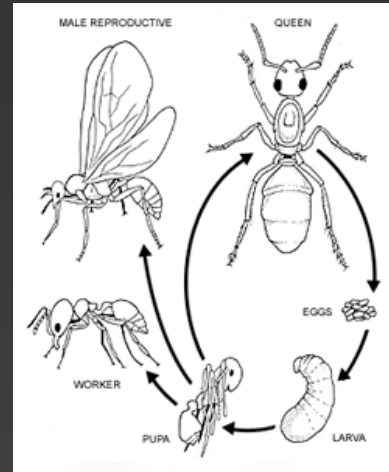
Avispas

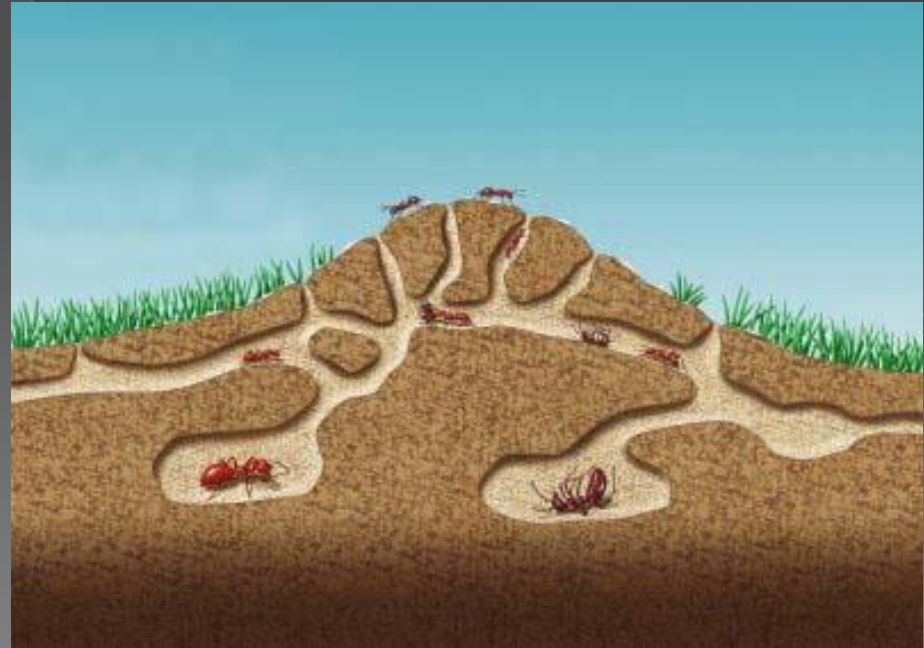
- Las avispas construyen su nido masticando maderas y apelmazándola.



Hormigas

- Forman hormigueros
- La hembra y el macho (con alas) vuelan fuera de sus hormigueros, realizando la unión durante el vuelo.
- Las hembras pierden las alas y se convierten en reinas mientras que los machos al poco tiempo mueren.





- Las ranas veneno de dardo sudamericanas del género *Dendrobates* se alimentan principalmente de hormigas, y las toxinas que secretan por la piel pueden tener su origen en estos insectos.



Hormigas guerreras o marabunta



