

Biología Animal 2024

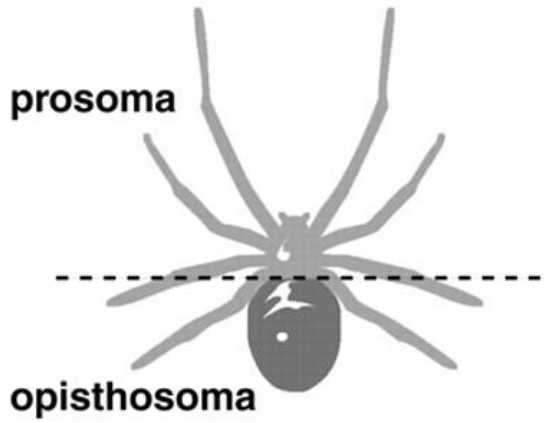
Insecta y Myriapoda



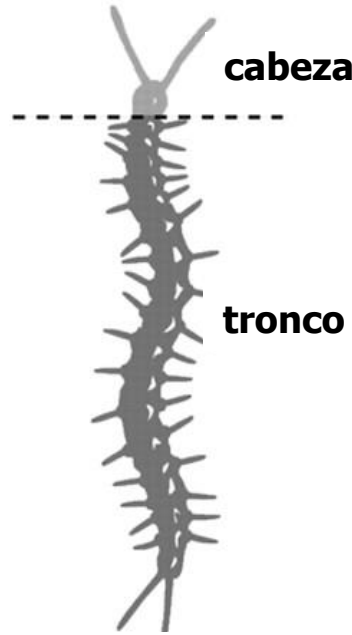
Artrópodos

- **Características:**
 - **Exoesqueleto quitinoso**
 - **Cuerpo segmentado**
 - **Dos o tres TAGMAs**
 - **Crecimiento a través de muda**

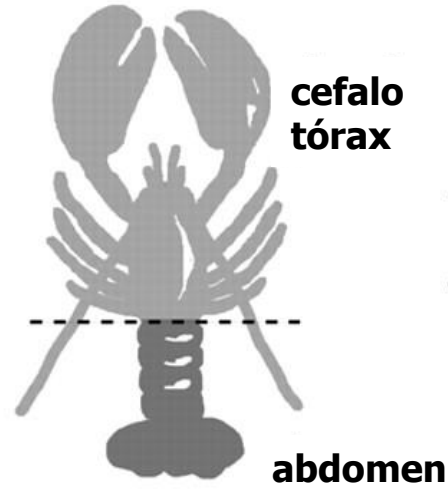
Tagmosis



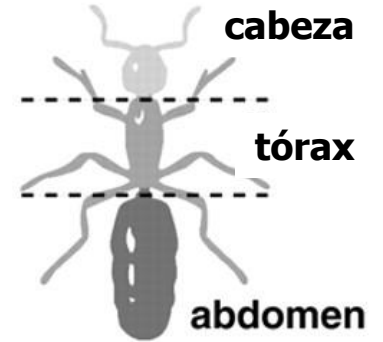
Chelicerata



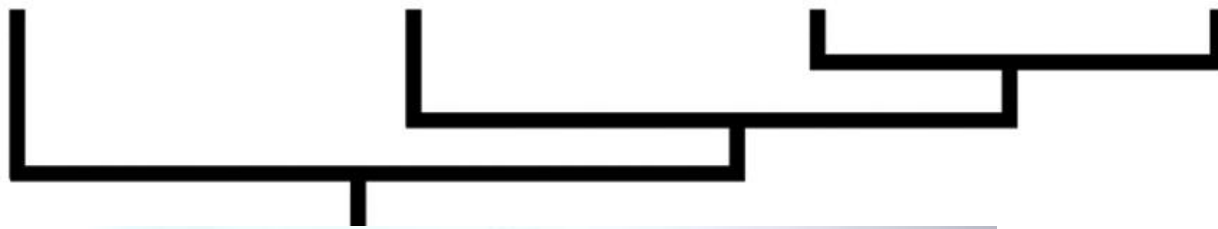
Myriapoda



Crustacea



Insecta



Ancestro común

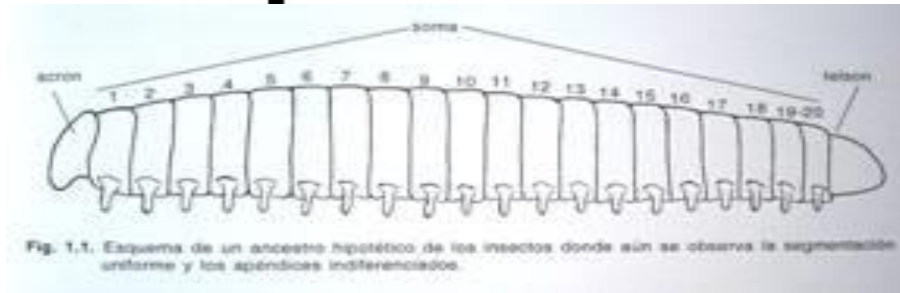


Fig. 1.1. Esquema de un ancestro hipotético de los insectos donde aún se observa la segmentación uniforme y los apéndices indiferenciados.

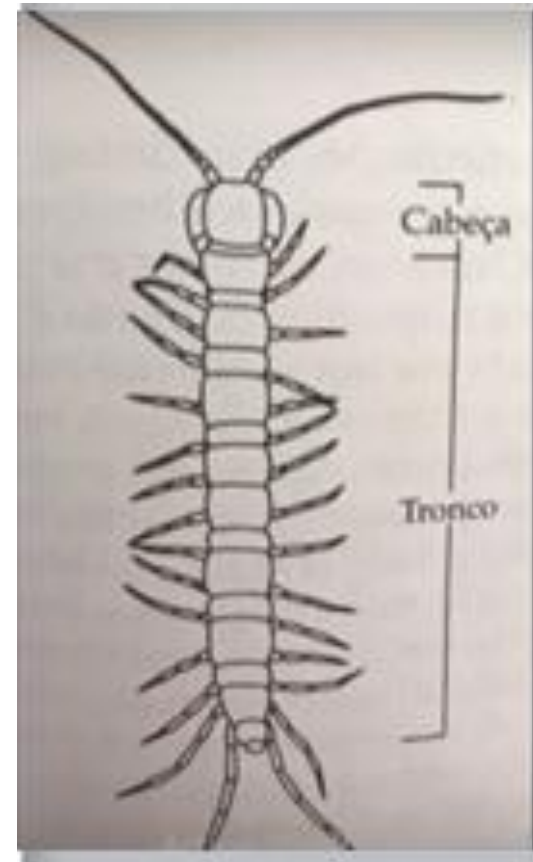
Filo Arthropoda

- Es el mayor Filo del Reino Animal:
 $\frac{3}{4}$ partes de los organismos vivos, en individuos y N° de especies.
- Han colonizado / colonizan **todos los hábitats** terrestres y marinos.
- Son los **animales de mayor impacto** en la biósfera terrestre.

Myriapoda

Características Generales

- 4 pares de apéndices cefálicos
 - Antenas, mandíbulas, primeras y segundas maxilas.
- Clases
 - Chilopoda
 - Diplopoda
 - Pauropoda
 - Symphyla



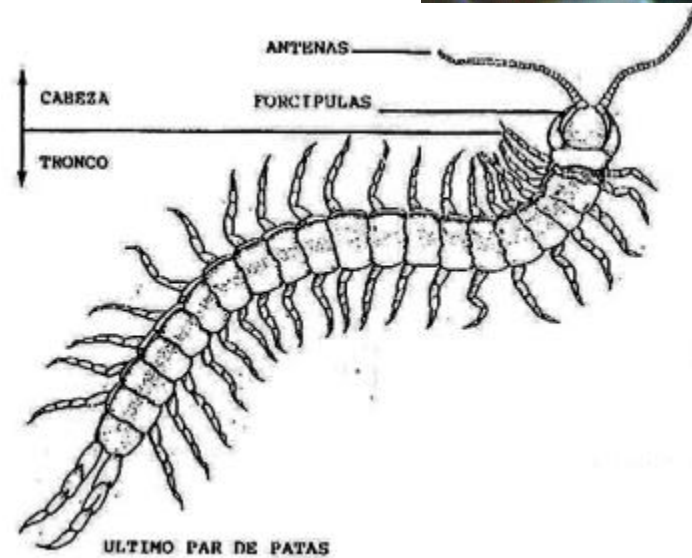


Chilopoda «Cienpiés»

- Son higrófilos y lucífugos.
- Depredadores generalistas que se alimentan de pequeños artrópodos (insectos, arácnidos)
- También de lombrices, babosas y caracoles.
- La transferencia espermática es siempre indirecta por medio de un espermatóforo.



Forcípulas



<http://zoologia.fcien.edu.uy/practico/CHILOPODA.pdf>

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482015000200008

<https://www.nationalgeographic.es/video/tv/la-escolopendra-gigante-un-animal-letal>

Diplopoda

Milpiés



- Viven bajo piedras, entre las raíces de las plantas, en la hojarasca, bajo corteza de árboles, en **materia en descomposición**.
- Algunos diplópodos son **xilófagos** y poseen **simbiontes** en su sistema digestivo para **digerir la celulosa y la lignina**.
- Para defenderse, algunas especies se valen de su exoesqueleto calcificado, otros tienen la capacidad de enrollarse.

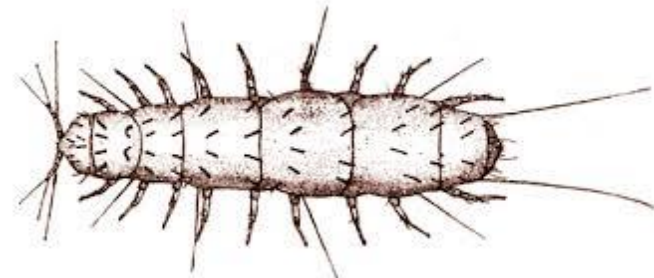
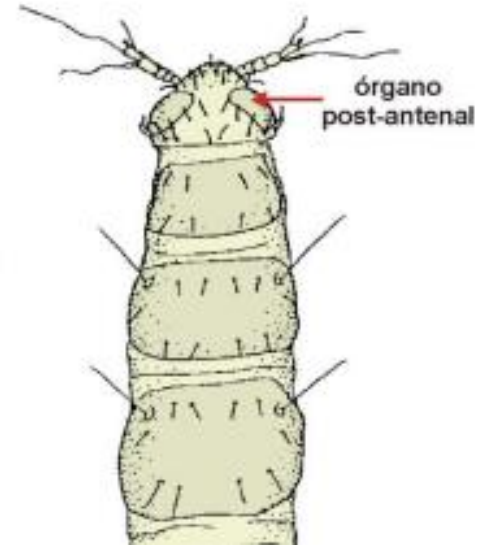


<http://zoologia.fcien.edu.uy/practico/DIPLOPODA.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/233748708_Diplopoda

Pauropoda

- Tamaño pequeño (0,4 y 2 mm)
- Antenas birrámeas
- 9 a 11 pares de patas
- **Se alimentan de hongos** o de sustancias semilíquidas resultantes de la descomposición de plantas o animales.



Symphyla

- Pequeño tamaño (0,5-8 mm)
- Presentan un par de antenas moniliformes
- Presentan 12 pares de patas con 4 artejos.
- Son dioicos con fecundación externa.
- Habitan lugares húmedos, como el suelo, hojarasca, humus, musgo, bajo piedras, troncos podridos, cuevas, etc.
- Son **saprofagos o herbívoros**; éstos pueden ser dañinos para la agricultura.



Phylum Arthropoda



Subphylum Mandibulata



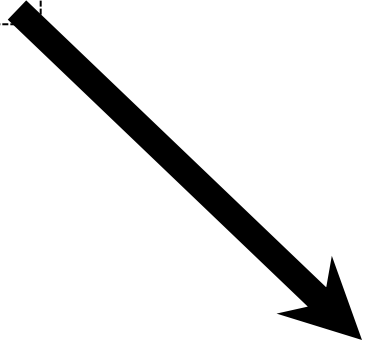
Superclass Hexapoda



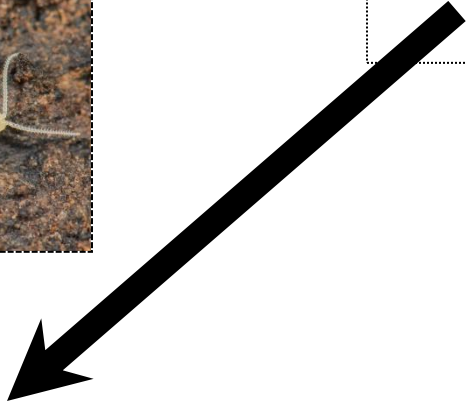
Clase Parainsecta



Clase Enthognata

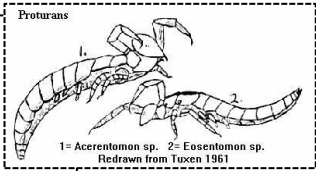


Clase Insecta



Órdenes:

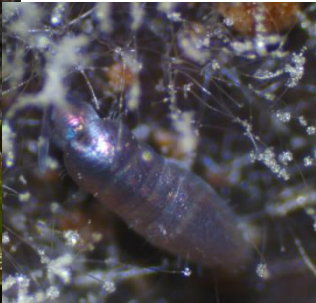
- Protura
- Collembola



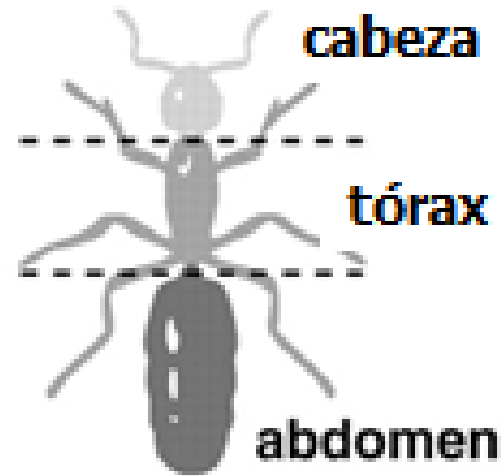
Sin antenas y sin ojos

Orden:

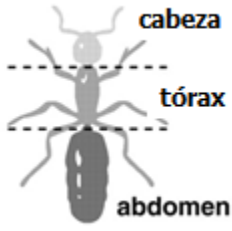
- Diplura



Insectos



- Simetría bilateral.
- Cabeza:
 - Ojos compuestos y simples (ocelos)
 - Antenas
- Tórax: **3 pares de patas**; 2 o 4 alas (apéndices locomotores).
- Abdomen: aparato reproductor y parte del digestivo.



Clase
Insecta

Sub-clase
Apterygota

Sub-clase
Pterygota

Orden:
Thysanura

Infra-clase
Paleoptera

Infra-clase
Neoptera

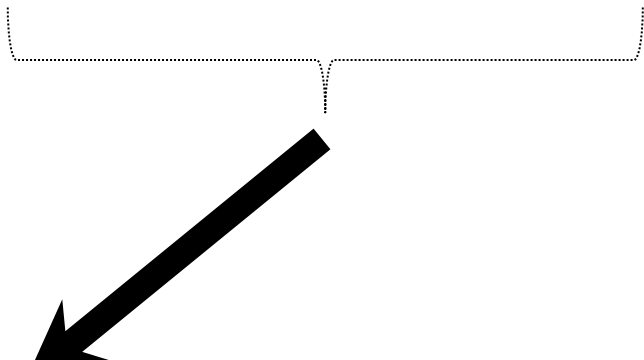
...del griego paleos, "antiguo" y pteron, "ala")



Órdenes:
Ephemeroptera
Odonata

División
Exopterygota

División
Endopterygota



División
Exopterygota

Orthopteroides

Orthoptera (langostas)
Blattaria (cucarachas)
Mantodea (mantis)
Isoptera (termitas)
Dermaptera (tijeretas)
Grylloblattodea
Phasmatodea (bichos palo)

Hemipteroides

Hemiptera (chinchas-pulgones)
Thysanoptera (trips)

División
Endopterygota

Neuropteroides

Neuroptera
Coleoptera (escarabajos)

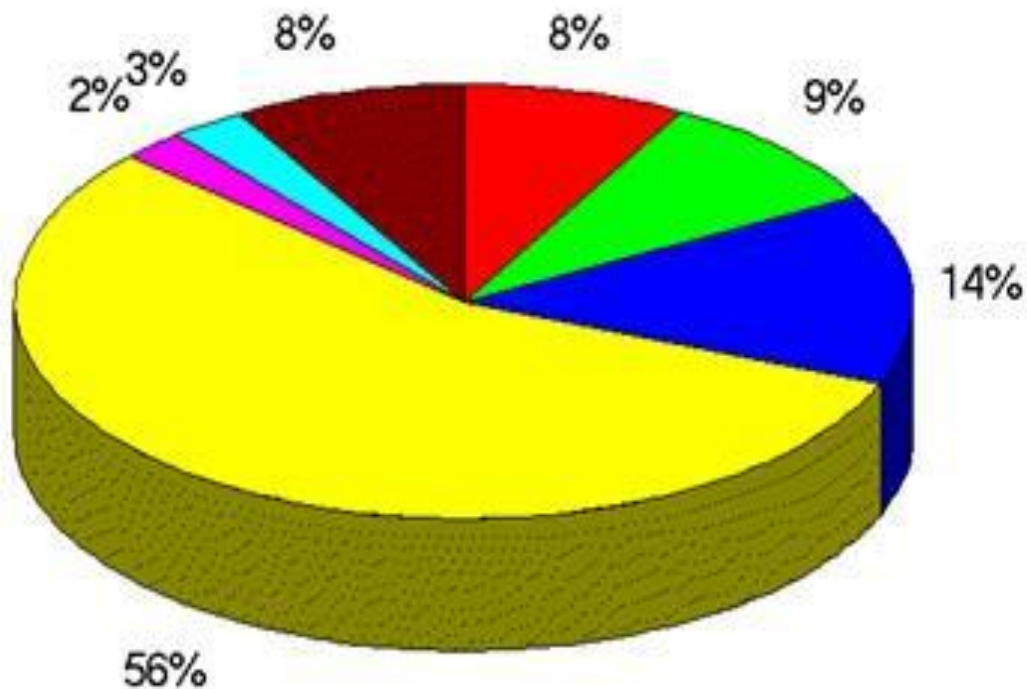
Mecopteroides

Siphonaptera (pulgas)
Diptera (moscas-mosquitos)
Lepidoptera (mariposas)

Hymenopteroides

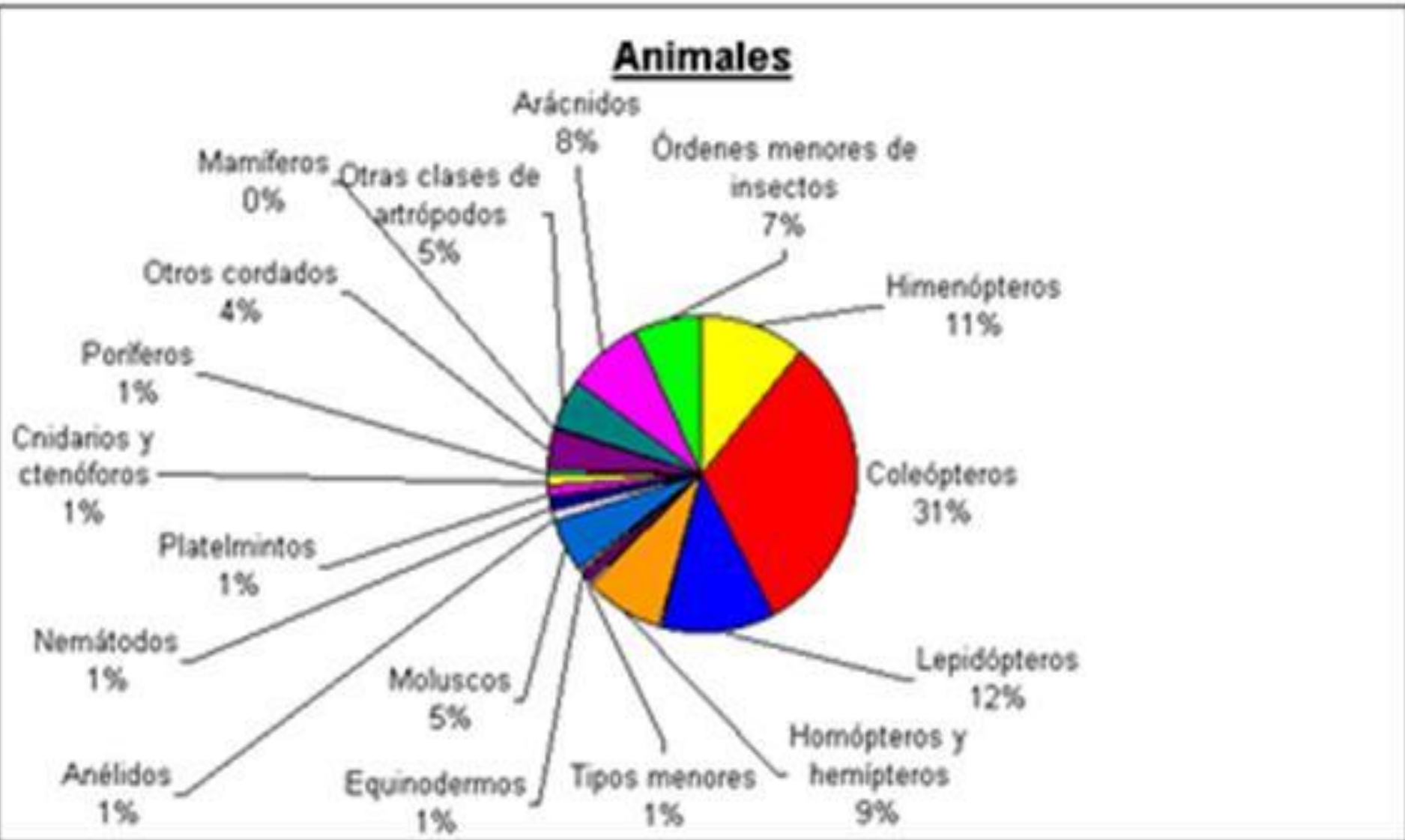
Hymenoptera
(hormigas-abejas-avispas)

De total de los seres vivos....



- Artrópodos excepto insectos (arañas, cangrejos, etc.)
- Plantas sin flores
- Plantas con flores
- Insectos
- Bacterias y seres unicelulares
- Vertebrados
- Resto de invertebrados

Del total de animales.....





Coriomeris sp.

Poliplops cornutus

Metacoelus pallidus

Chrysomelids purpureolineata

Pyrrhocoris apterus

Anthophorus sp.

Anthophorus sp.

Clase Insecta

Raphisoma fuscipunctatum

Gonocerus sp.

Aprox. 1.000.000 spp

Anthemina absona

Poliplops sp.

Stara milicevi

Codophila rana

Gonocerus insidiator

Anthophorus sp.

Eurydema sp.

Eurydema ornata

Rhyssalus erythropus

Leucophaea

Anthophorus sp.

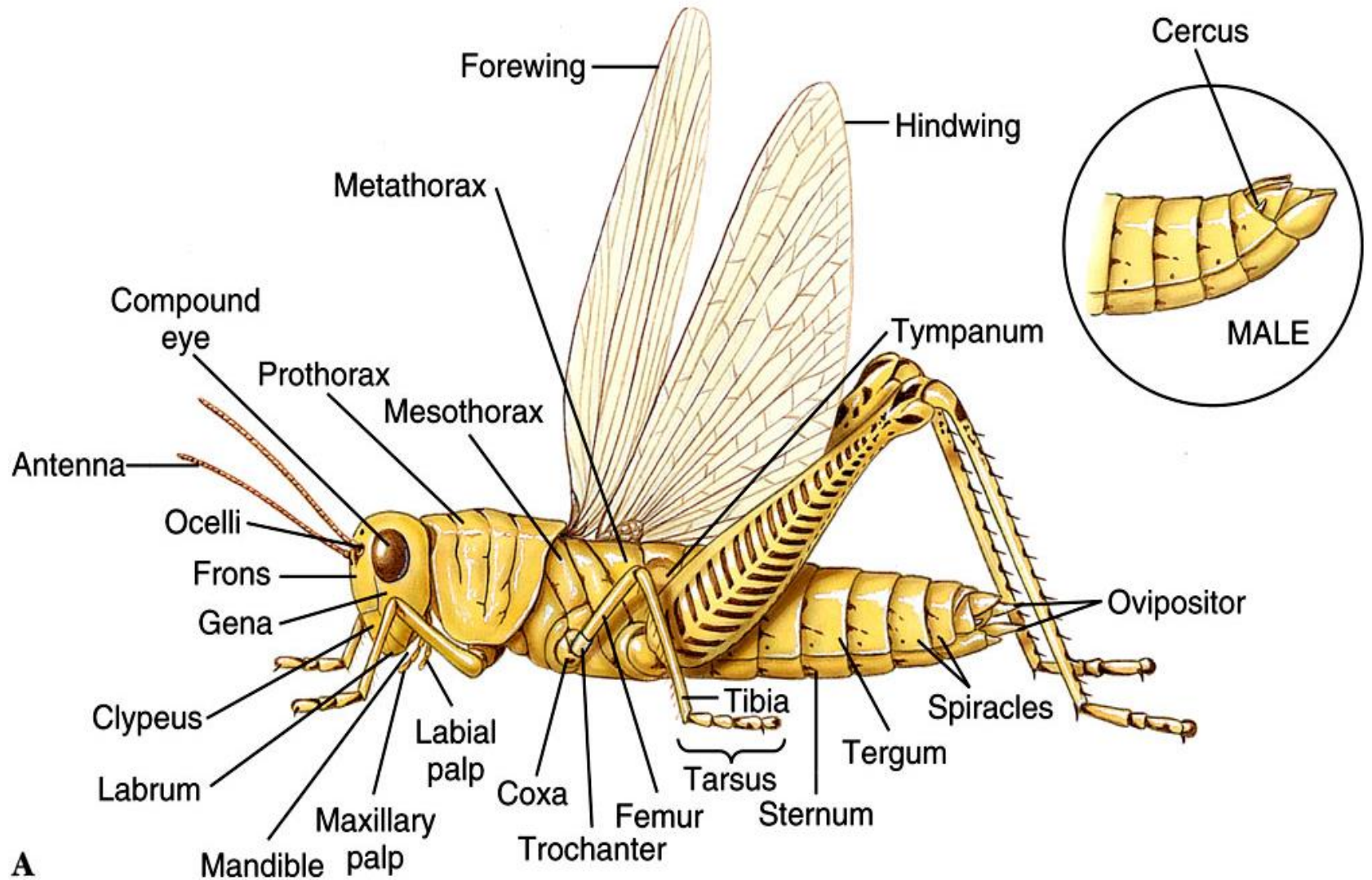
Anthophorus sp.

Nea cinerea

Rhyssalus sp.

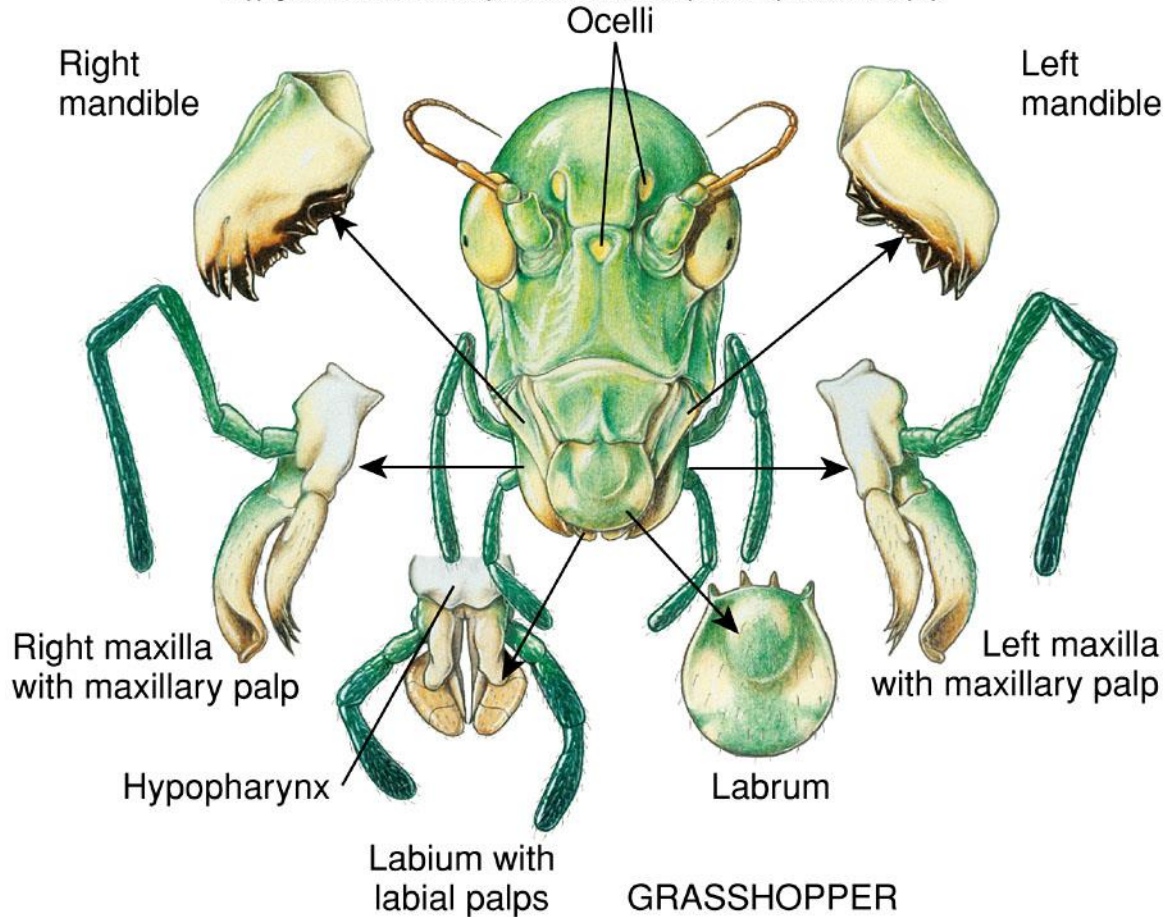
**Individuos: más hormigas que cualquier otro animal;
Número de spp: más coleópteros que las demás.**

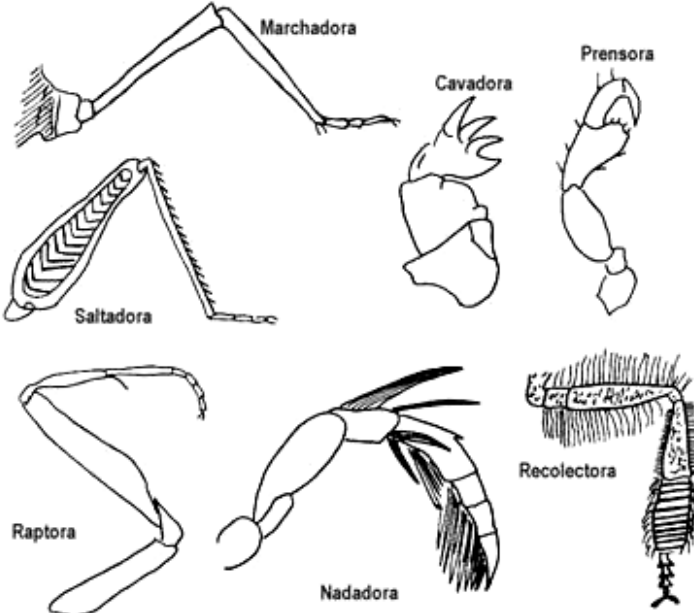
Anatomía externa



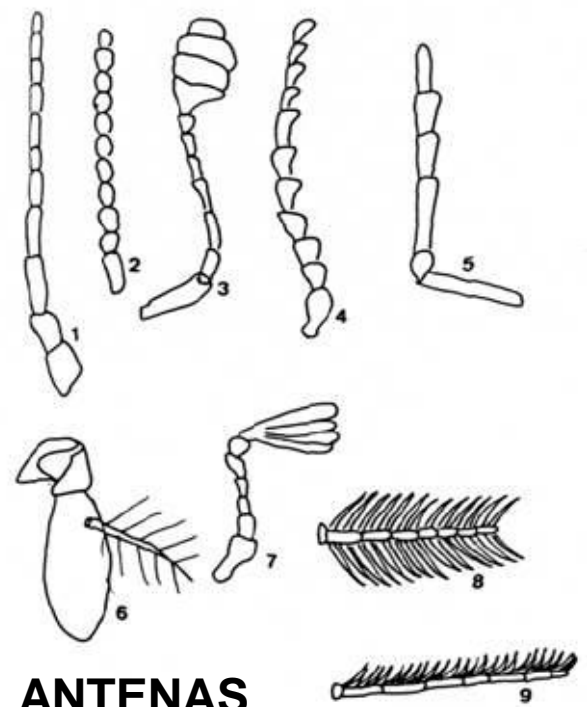
Partes bucales de un insecto

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



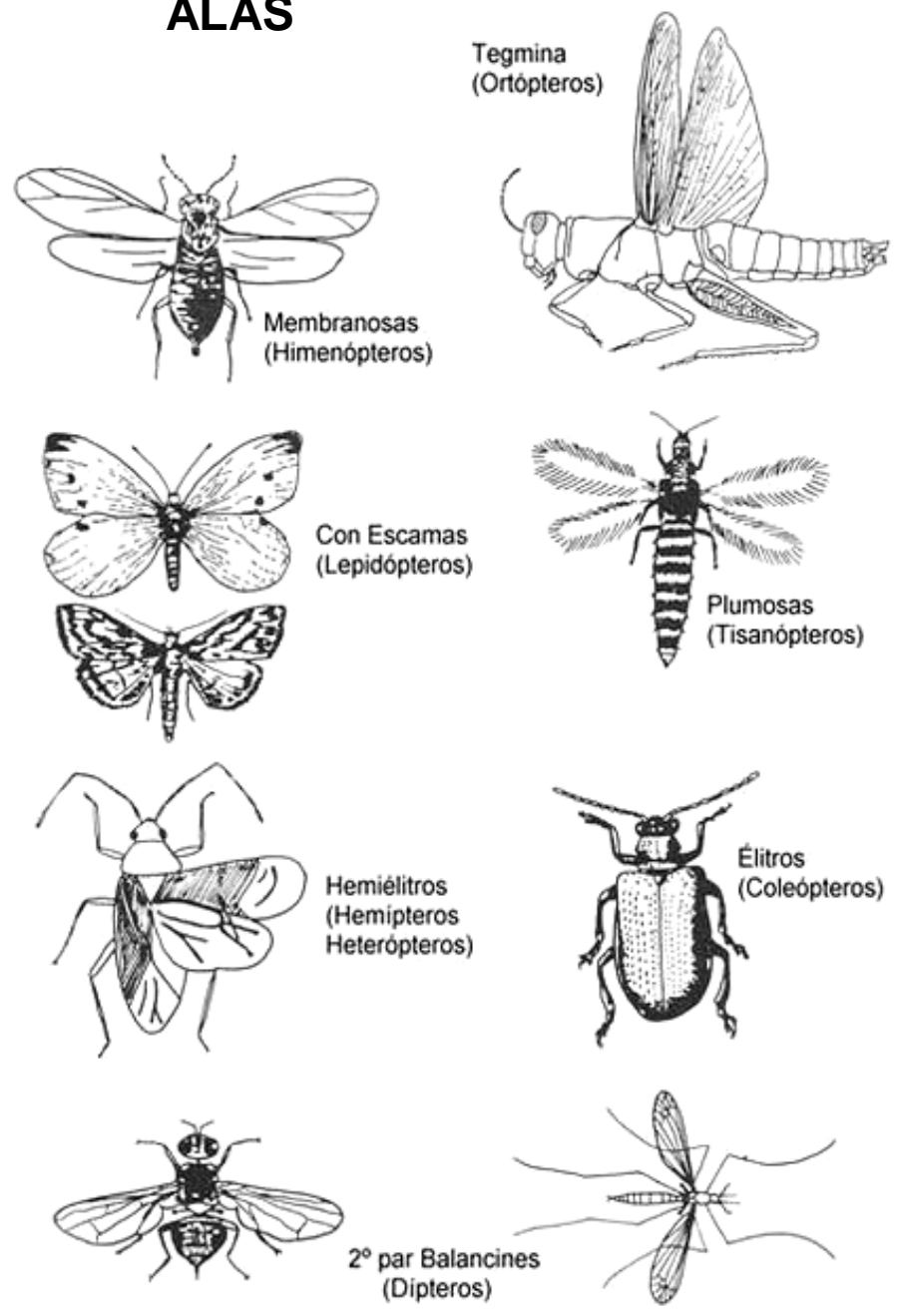


PATAS



ANTENAS

ALAS



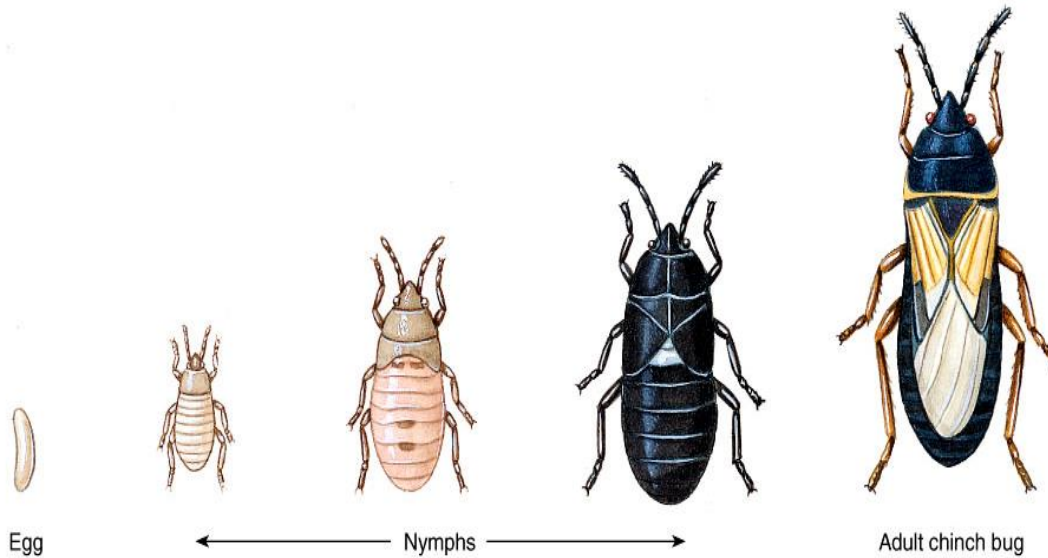
Características generales de los insectos

Tipos de alas



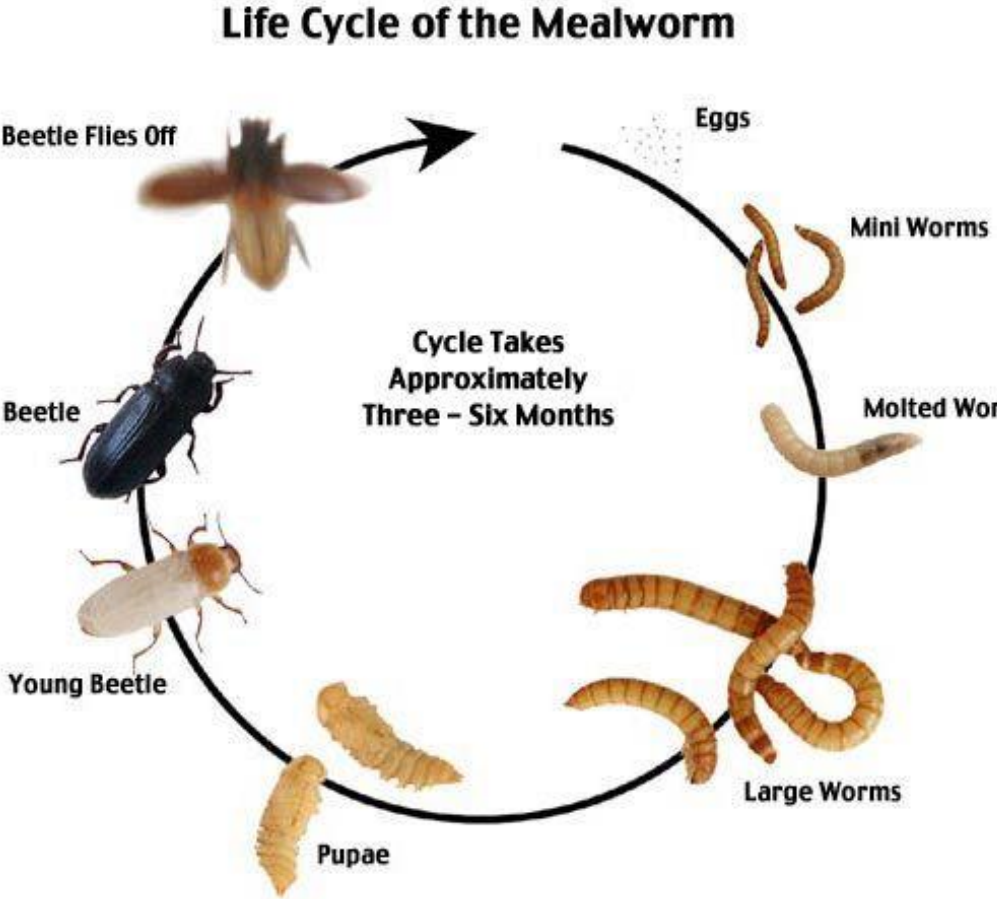
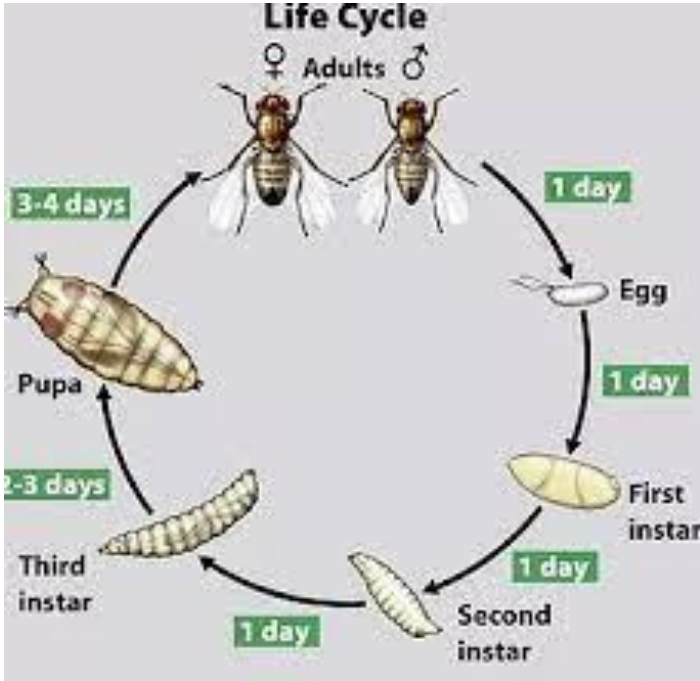
- Diferentes tipos de reproducción:
 - Ovíparos,
 - Vivíparos,
 - Ovovivíparos,
 - Poliembrónicos (*Litomastix brethesi*)
 - Sexuales
 - Partenogenéticos (Telitoquia, Arrenotoquia, Wolbachia)
 - Hermafroditas
- Metamorfosis
 - Ametabolos
 - Hemimetabolos
 - Holometabolos
 - Neo-matabolos

Metamorfosis gradual o hemimetábola

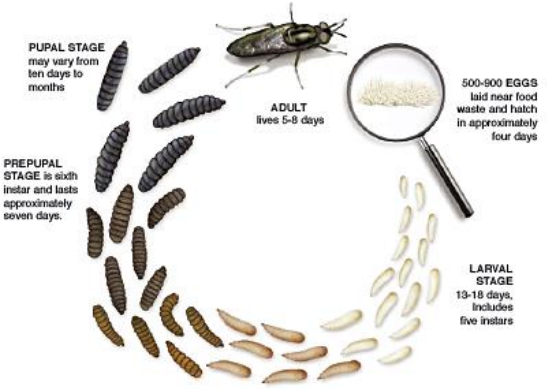


<https://www.fastcontrolbarcelona.com/blog/ciclo-la-cucaracha-americana/>

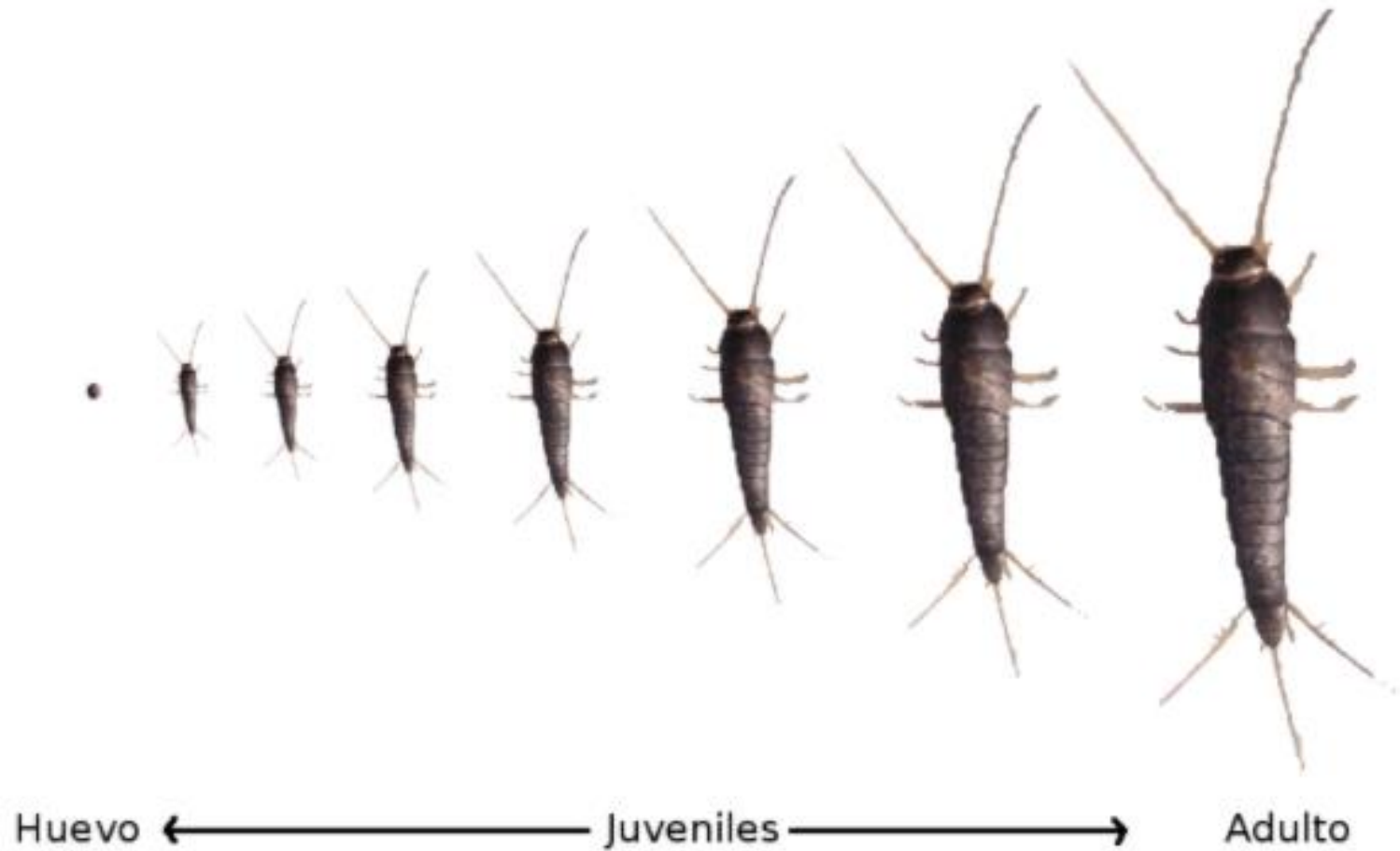
Metamorfosis completa o holometábola



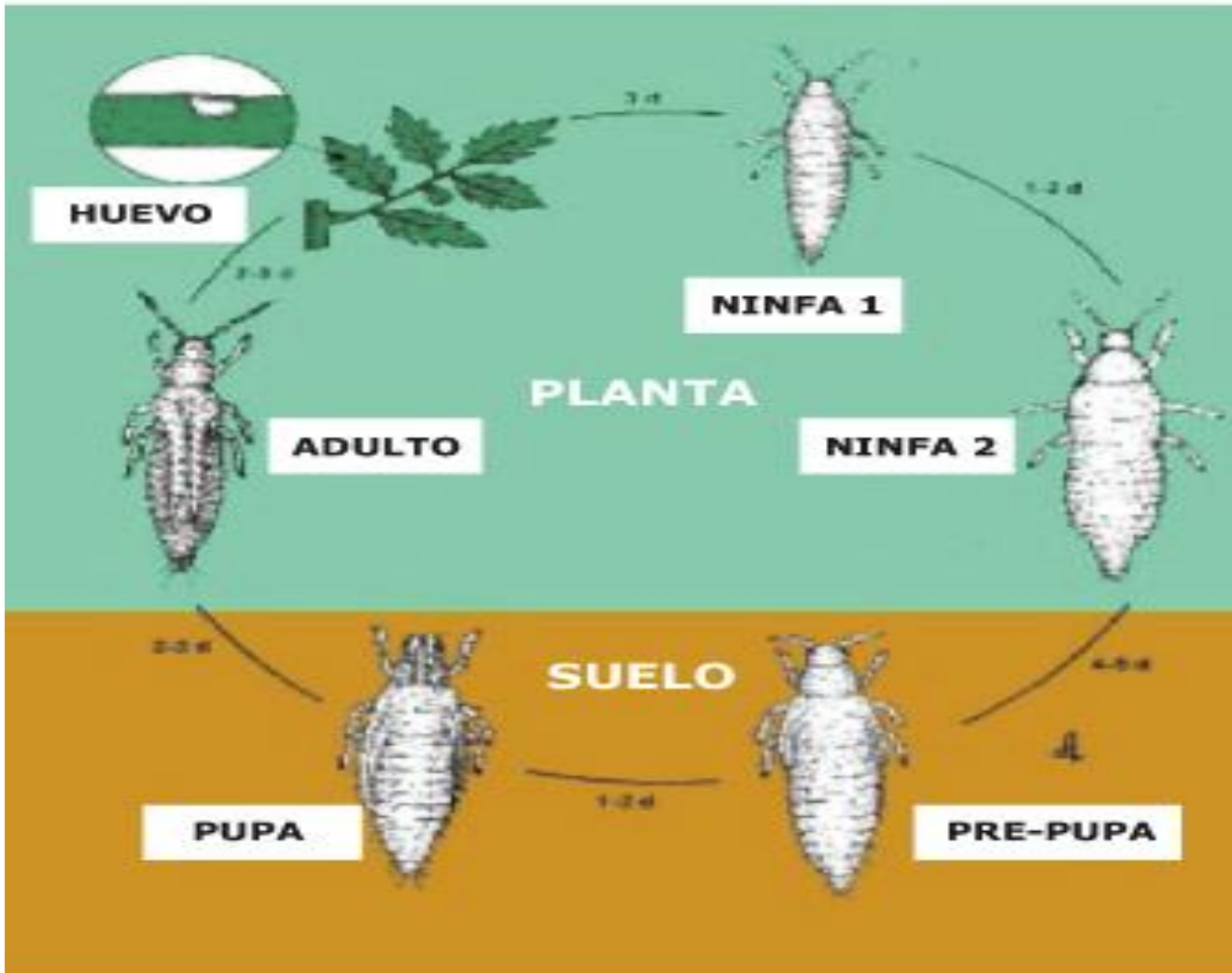
LIFE CYCLE of the BLACK SOLDIER FLY



Ametabolia



Neometabolía

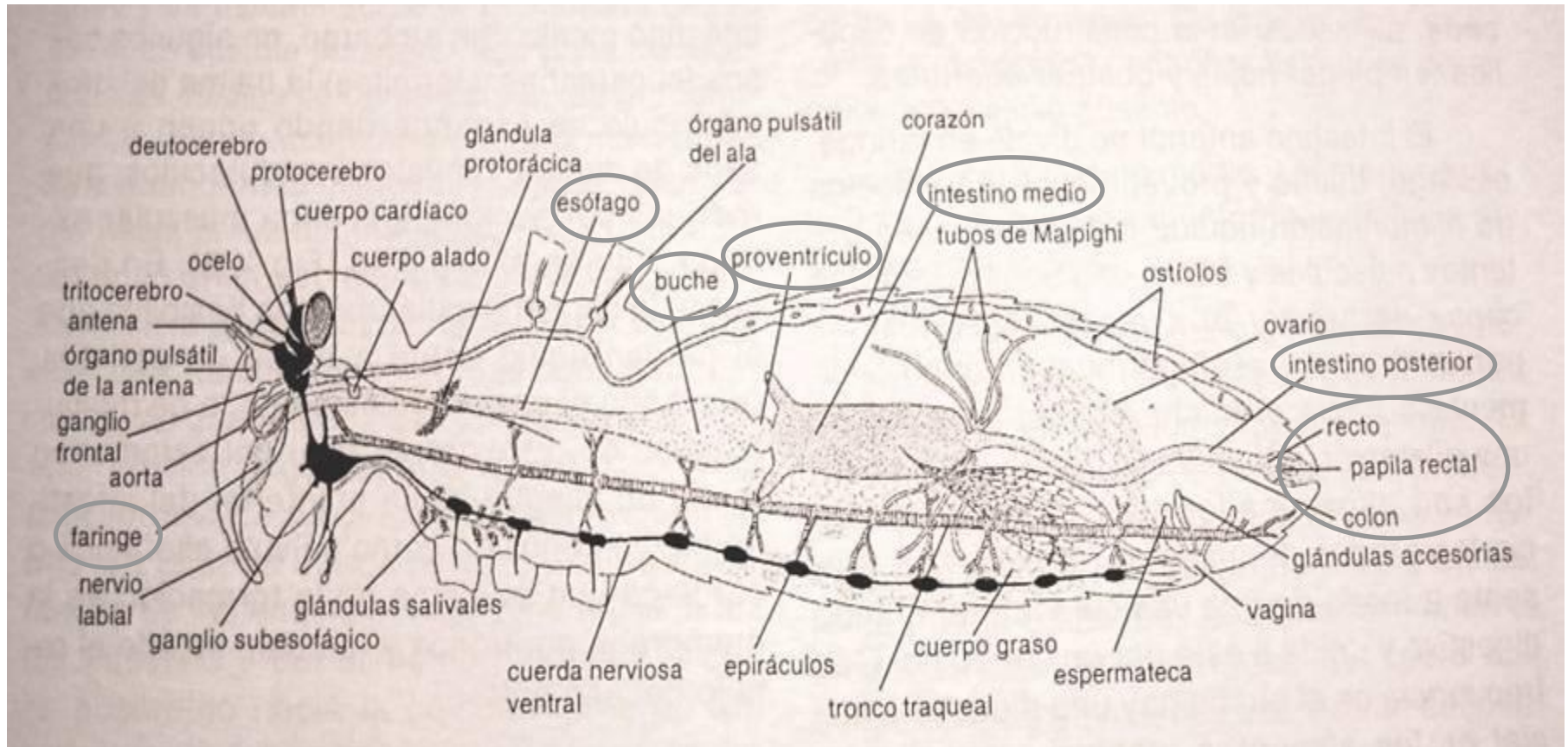


Trips
Mosca blancas
Machos de cochinillas

*Ciclo biológico del trips
(Adaptado de www.plantprotection.hu)*

Anatomía interna y biología

- Sistema digestivo tubular (boca y ano)
- **Sistema circulatorio abierto** (excepto corazón y aorta)
- Cavity interna o hemocele
- Cerebro dorsal y cordones nerviosos pareados con ganglios
- Sistema de excreción por **tubos de Malpighi**
- Respiración por tráqueas y espiráculos



Sistema Nervioso Diagrama de un arco reflejo en los insectos.

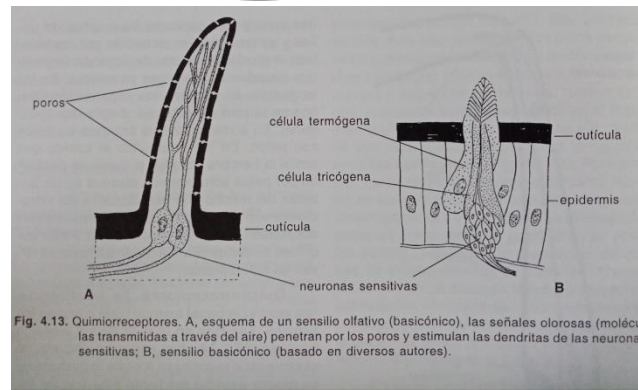
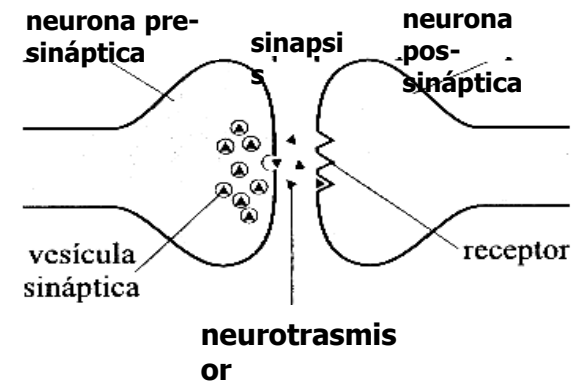
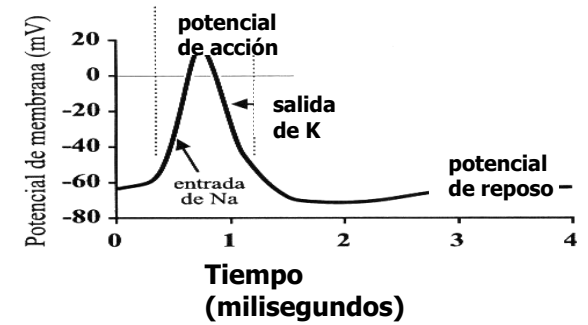
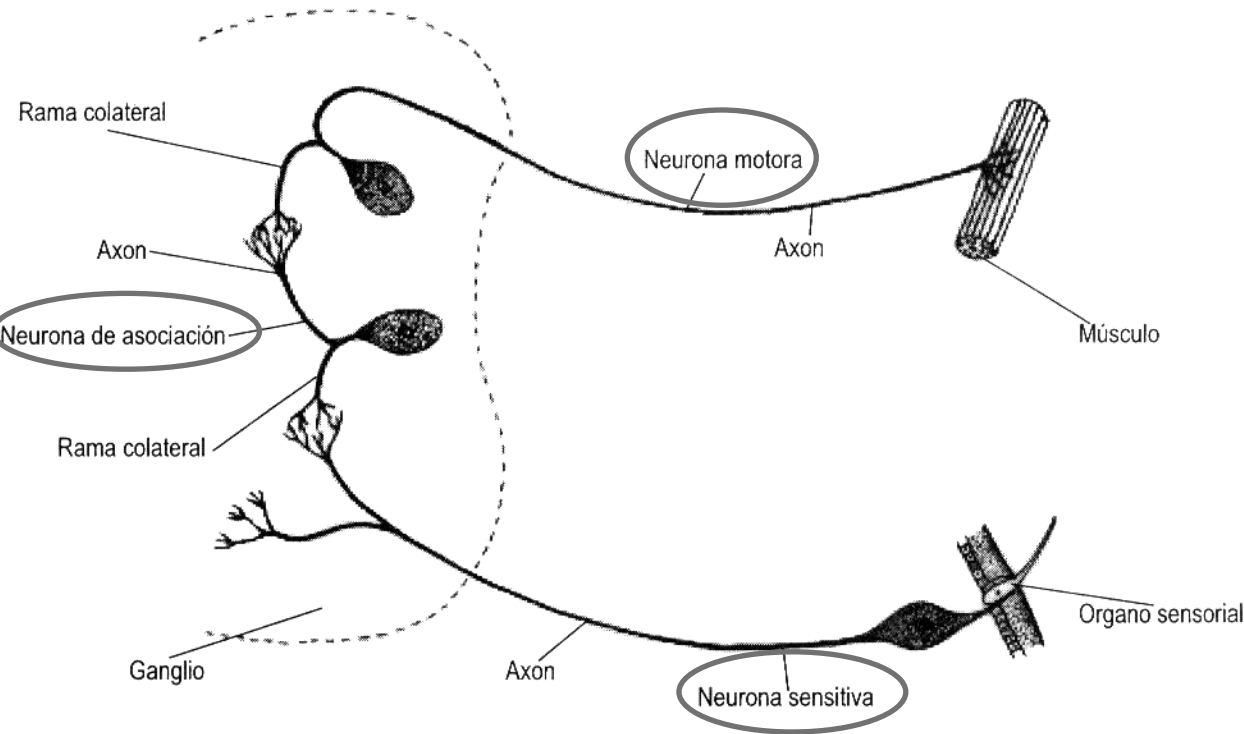
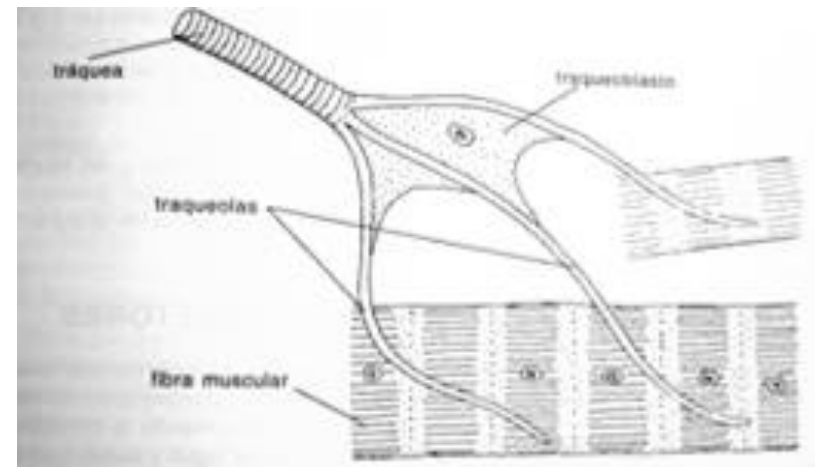
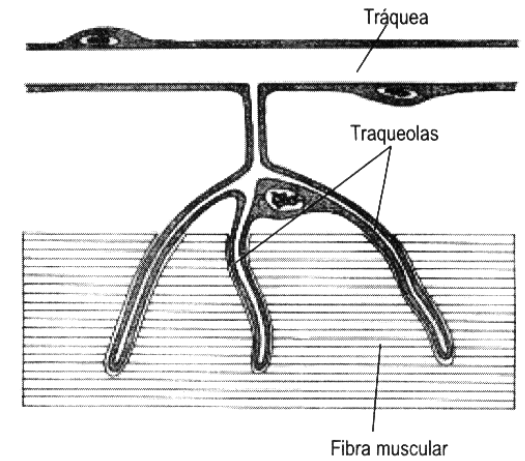
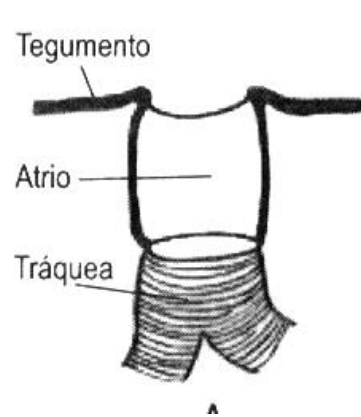
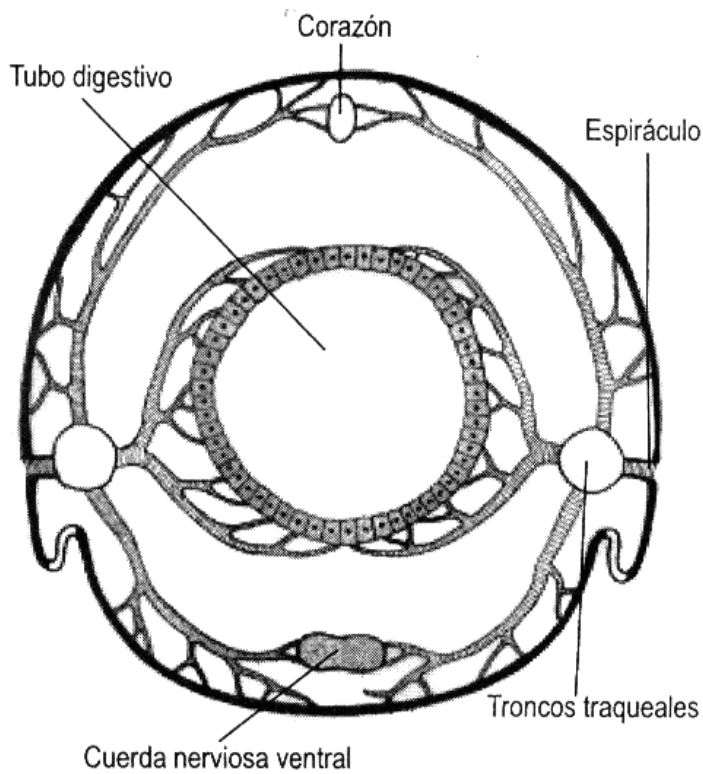


Fig. 4.13. Quimiorreceptores. A, esquema de un sensorio olfativo (basiconico), las señales olorosas (moléculas transmitidas a través del aire) penetran por los poros y estimulan las dendritas de las neuronas sensitivas; B, sensorio basiconico (basado en diversos autores).

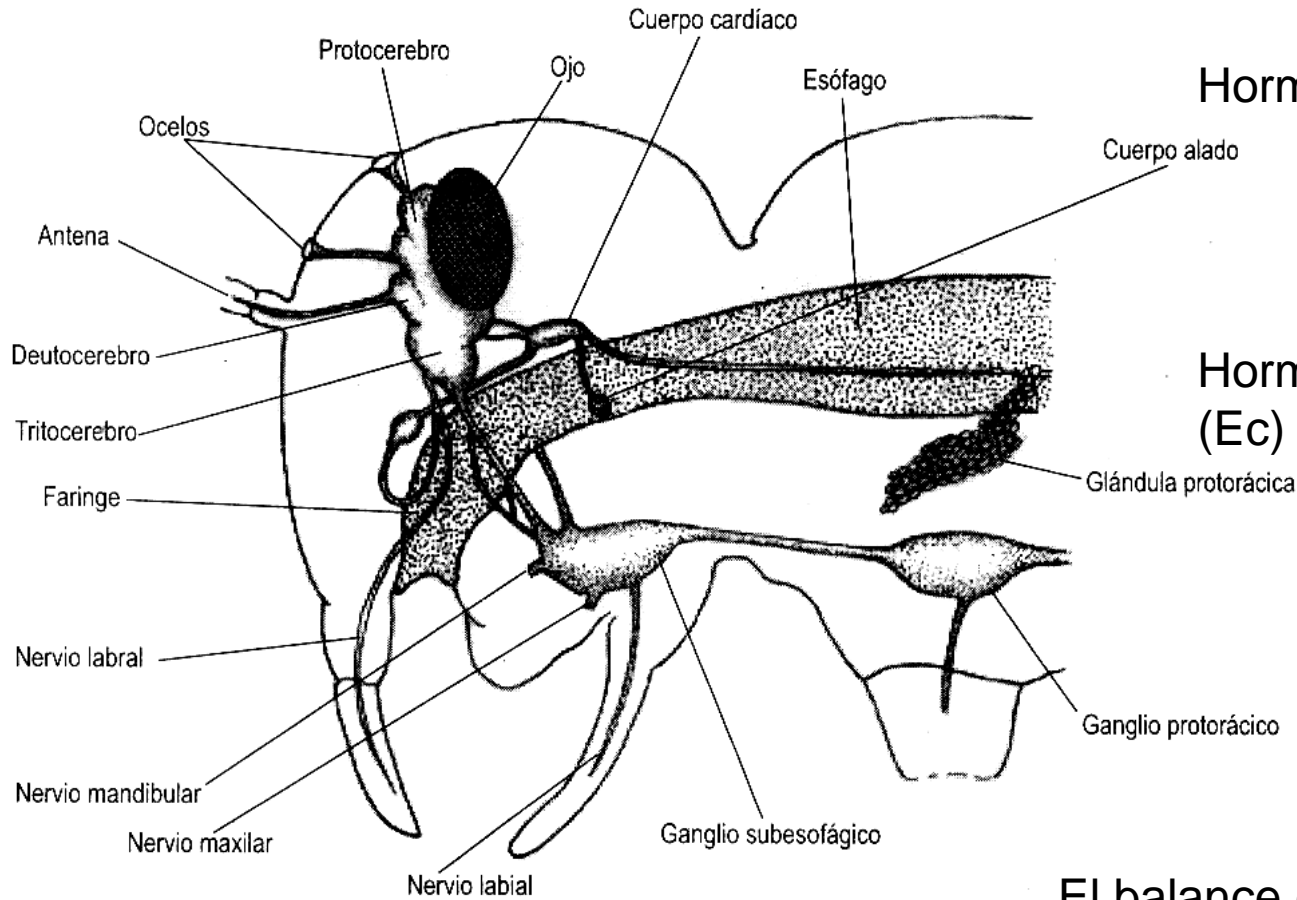
Anatomía interna y biología

Respiración por tráqueas y espiráculos



Sistema endócrino

- Regular proceso de crecimiento
- Excreción
- Diapausa

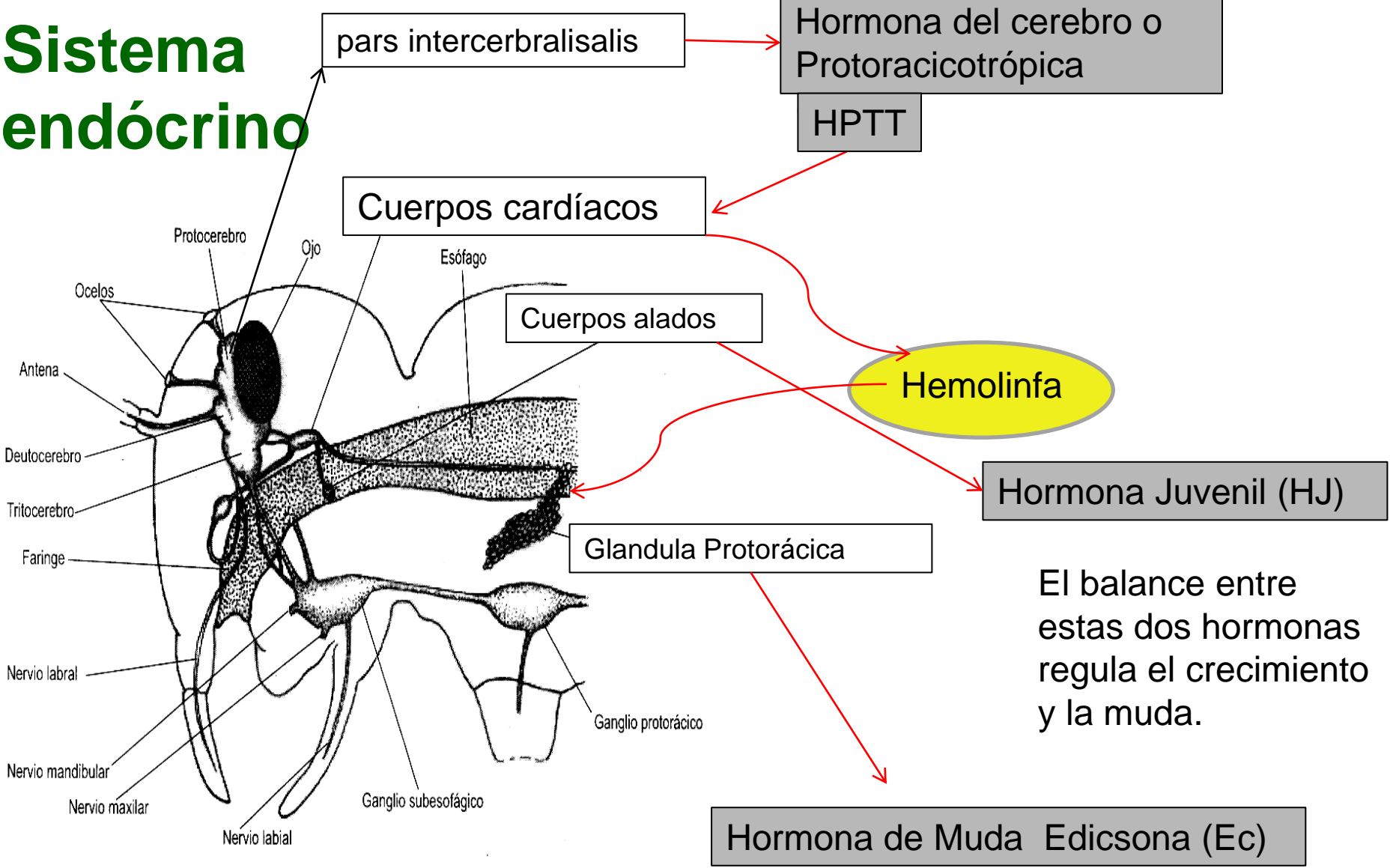


Hormona Juvenil (HJ)

Hormona de Muda Edicsona (Ec)

El balance entre estas dos hormonas regula el crecimiento y la muda.

Sistema endócrino



Protocerebro
Ojo
Esófago
Ocelos
Antena
Deutocerebro
Tritocerebro
Faringe
Nervio labral
Nervio mandibular
Nervio maxilar
Nervio labial
Ganglio subesofágico

pars intercerebralis

Hormona del cerebro o Protoracicotrópica

HPTT

Cuerpos cardíacos

Cuerpos alados

Hemolinfa

Hormona Juvenil (HJ)

Glandula Protorácica

Hormona de Muda Edicsona (Ec)

El balance entre estas dos hormonas regula el crecimiento y la muda.

Tegumento

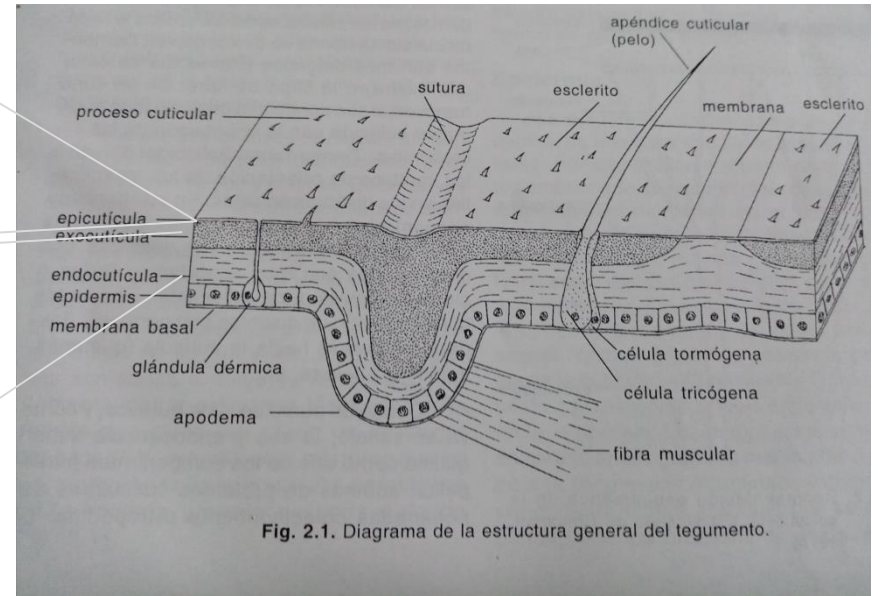
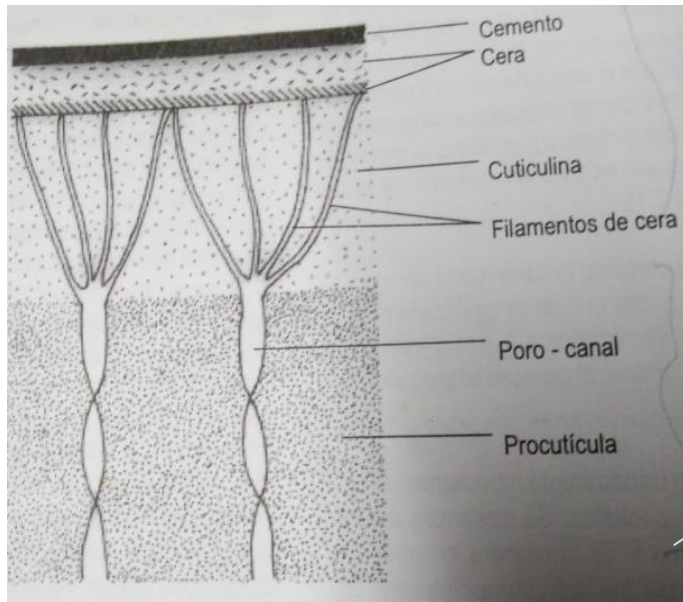
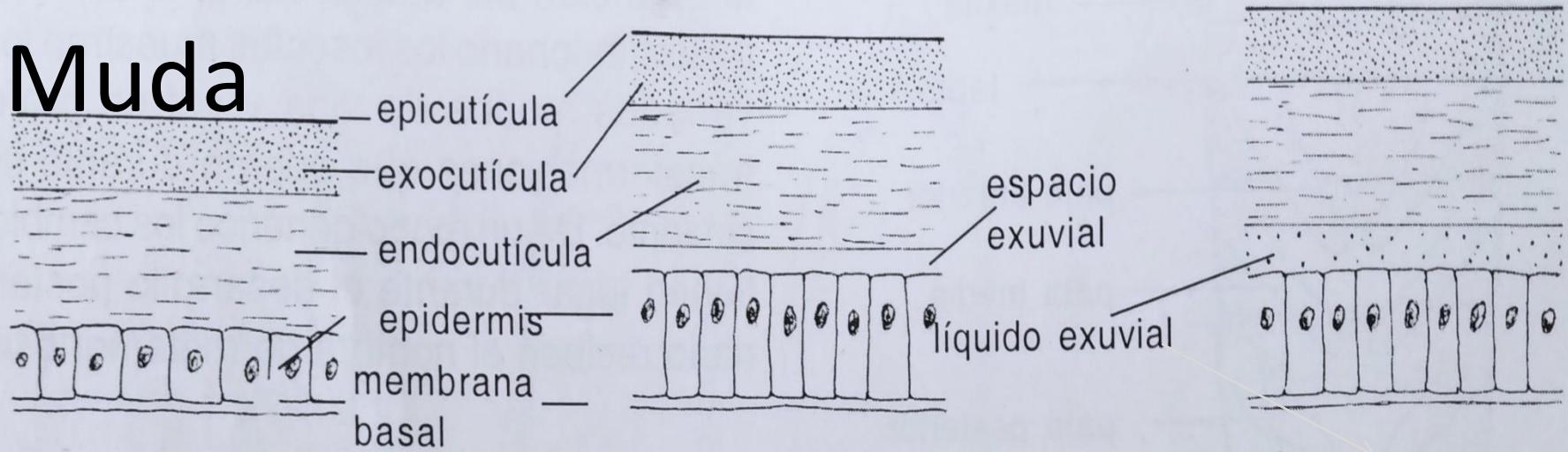


Fig. 2.1. Diagrama de la estructura general del tegumento.

- Órgano de sostén
- Impermeabilidad (Cera)

Muda



A

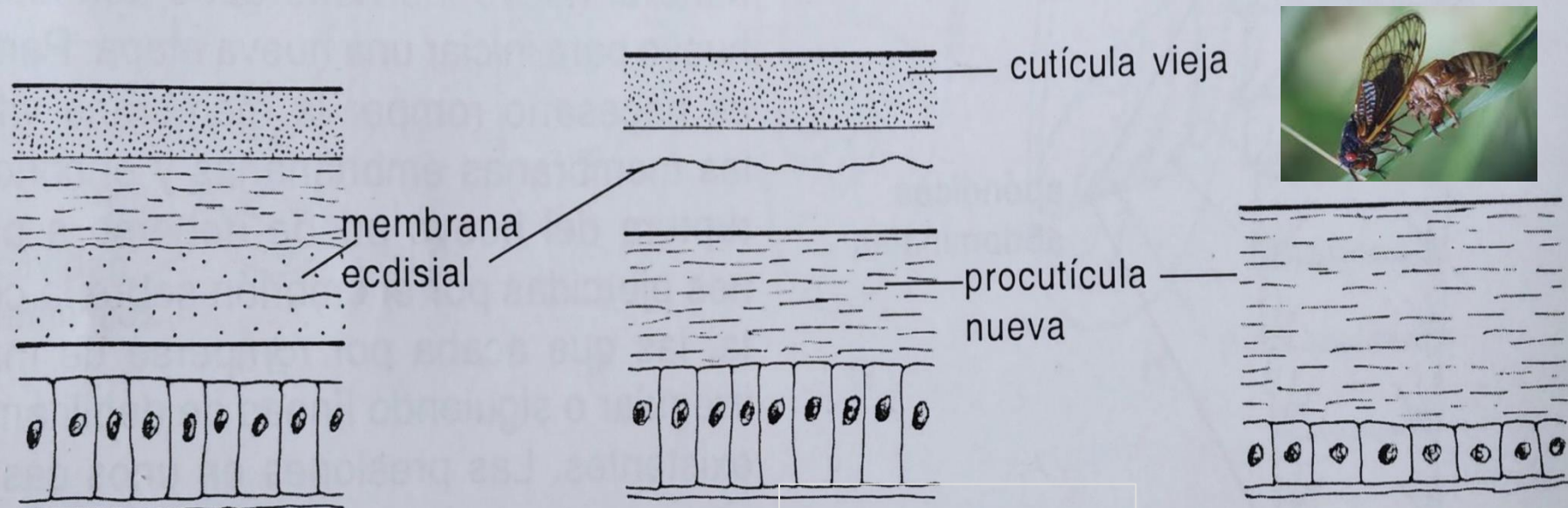
Epidermis → división mitótica

B

Apolisis

C

Contiene enzimas que digieren la endocutícula (quitinasas y proteasas)



D

Digestión de la vieja cutícula

E

fin de la digestión de la Endocutícula

F

Nutrición de los insectos

- Hábitos alimentarios
 - Fitófagos (líquida, sólida)
 - Hematófagos
 - Saprófagos
 - Depredadores
 - Parasitoides

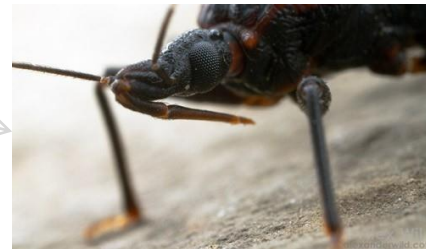
Características generales de los insectos

Tipos de aparato bucal

- Masticador



- Pico suctor



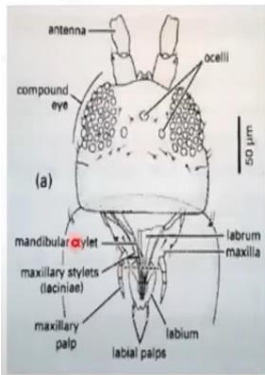
- Suctor

hematófago

depredador

fitófago

- Raspador chupador





Importancia de los hábitos alimentarios (alimentación líquida)

fitófagos



hematófagos



predadores



Importancia de los hábitos alimentarios

fitófagos



predadores



saprófagos



parasitoides



Coprófagos

Importancia de los hábitos alimentarios

Coprófagos



Depredadores



Depredadores



James L. Castner, U. Fla. Ent. Dep



Lebia concinna



Galerita sp



dircegozzen.com



Photo: Peter Schile



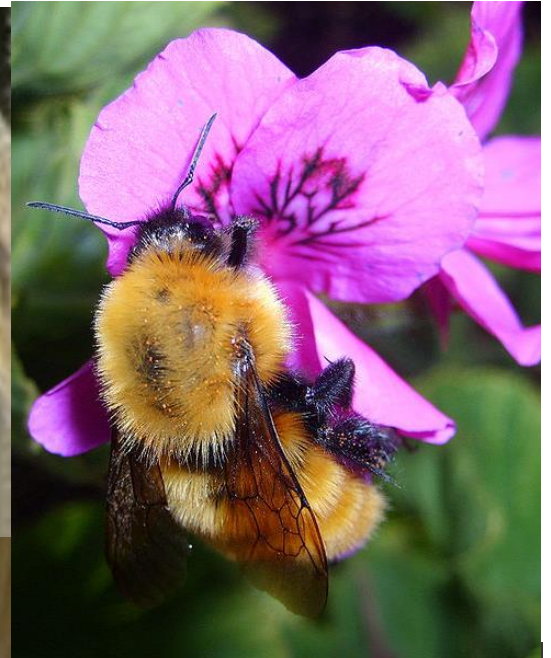
Depredadores



Parasitoides



Polinizadores - Hymenoptera



Polinizadores - Lepidoptera



Polinizadores - Otros



Extremos



Cyphochilus sp



Myrmecocystus mexicanus



Trachelophorus giraffa

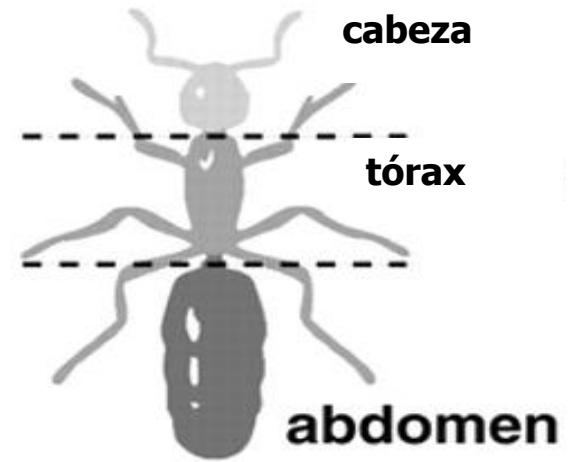




Saprófagos → Entomología Forense → Medicina



Insectos



Principales grupos de Insectos

- Polillas y Mariposas (LEPIDOPTERA)
- Hormigas, Avispas y Abejas (HYMENOPTERA)
- Escarabajos, San Antoninos, Guitarrero (COLEOPTERA)
- Chinchas, Vinchucas (HEMIPTERA)
- Pulgones, Mosca blanca, Cochinillas (HOMOPTERA)
- Moscas, mosquitos y tábanos (DIPTERA)
- Y muchos más.....

Niveles taxonómicos a trabajar

- Clase

- **Orden**

- Sub orden

- Superfamilia

- » Familia

- Sub familia

- Tribu

- *Genero y especie*

CLAVE DICOTÓMICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALGUNOS ÓRDENES DE INSECTOS

- 1 Sin alas o con alas muy reducidas 2
- 1' Alas presentes 5

2 Cercos largos y filiformes, con filamento caudal entre los cercos, ojos pequeños y separados (Fig 1). **THYSANURA**

2' Apéndices estiliformes ausentes..... 3

3 Cercos adaptados en forma de pinzas (Fig 2). **DERMAPTERA**

3' Cercos ausentes o diferentes de la forma arriba señalada.4

4 Atípicos, aparato bucal picosuctor, viven sobre plantas, cubiertos de secreciones cerosas, escudos o poseen 2 sifones (Fig 3) en la región dorsal del abdomen.

..... **HEMIPTERA**

4' Sin cercos, tarsos con 5 segmentos (Fig 4) abdomen unido al tórax por un pecíolo (Fig 5)..... **HYMENOPTERA**



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

- 5 Un par de alas. 6
- 5' Dos pares de alas. 8
- 6 Abdomen con filamentos caudales presentes, aparato bucal vestigial, antenas setáceas (Fig 6), alas con numerosas venas... **EPEMEROPTERA**
- 6' Sin las características arriba señaladas. 7
- 7 Aparato bucal picosuctor, chupador o lamedor (Fig 7), 2° par de alas transformado en balancines (Fig 8), tarsos de 5 segmentos. **DIPTERA**
- 7' Aparato bucal masticador, tarsos con 2 o 3 segmentos.... **PSOCOPTERA**
- 8 Alas estrechas, con pelos marginales, semejantes a plumas (Fig 9d), insectos pequeños (0,5 a 0,6 mm).....**THYSANOPTERA**
- 8' Alas sin las características señaladas. 9
- 9 Alas anteriores hemiópteros (Fig 9e), aparato bucal en forma de pico o rostro (Fig 7, Fig 14)**HEMIPTERA**
- 9' Aparato y alas diferentes a las señaladas arriba. 10
- 10 Alas anteriores coriáceas (élitros)(Fig 9f). **COLEOPTERA**



Figura 6



Figura 7

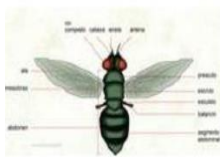


Figura 8

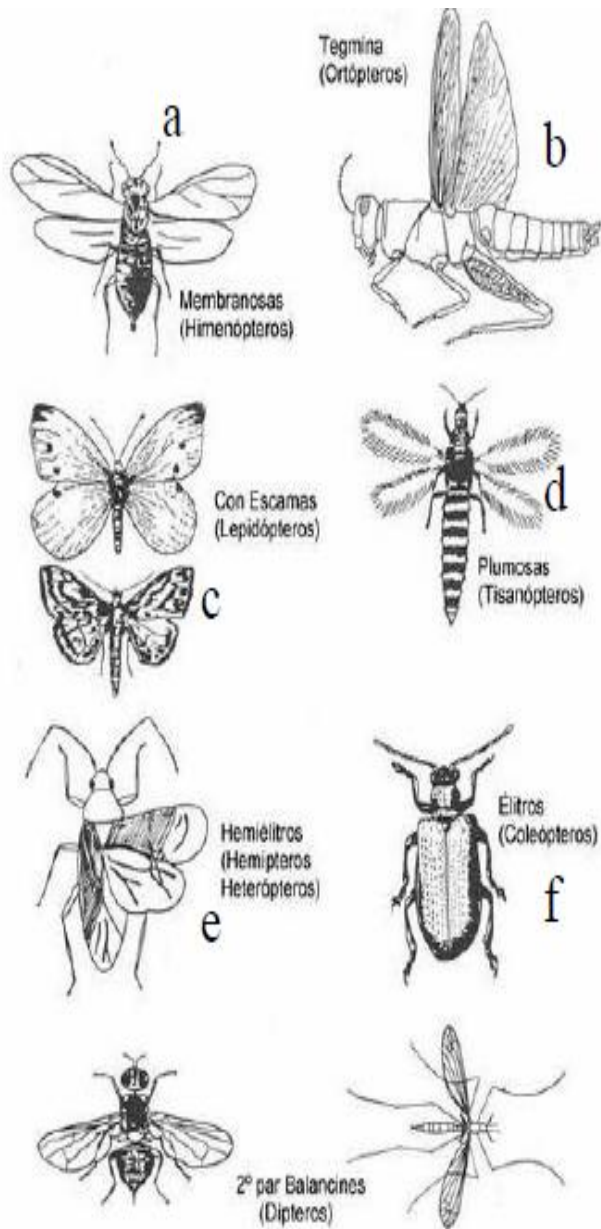


Figura 9

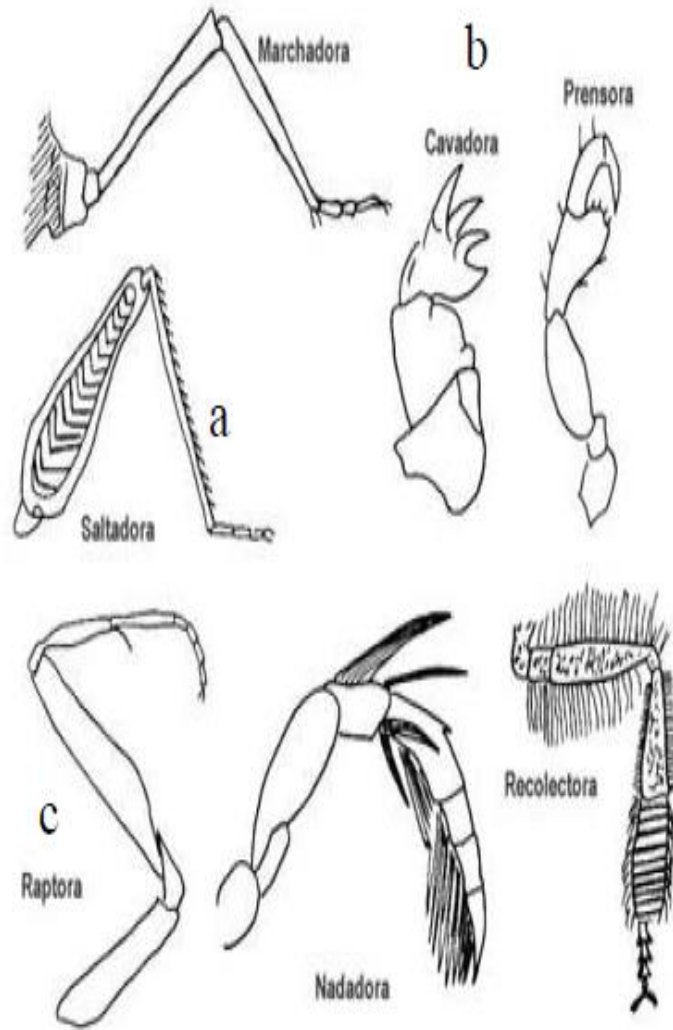


Figura 10



Figura 13

| | |
|--|--------------------|
| 10'Alas anteriores membranosas o apergaminadas (Fig 9a,b). | 11 |
| 11 Alas anteriores apergaminadas (Fig 9b)..... | 12 |
| 11'Alas anteriores membranosas (Fig 9a)..... | 15 |
| 12 Patas posteriores adaptadas para el salto (Fig 10a) De lo contrario, patas anteriores típicamente cavadoras (Fig 10b). | ORTHOPTERA |
| 12'Patas anteriores no cavadoras, patas posteriores no saltadoras. | 13 |
| 13 Patas anteriores raptoras (Fig 10c). | MANTODEA |
| 13'Patas anteriores no raptoras. | 14 |
| 14 Cuerpo deprimido y oval, cercos con más de un segmento. | BLATTARIA |
| 14'Cuerpo alargado y cilíndrico, cercos de un segmento. | PHASMATODEA |
| 15 Alas revestidas de escamas, aparato bucal formando una espiritrompa (Fig 11). | LEPIDOPTERA |
| 15'Alas sin escamas, a veces pilosas, aparato bucal no espiritrompa..... | 16 |
| 16 Antenas setáceas. | 17 |

- 16'Antenas no setáceas. 18
- 17 Alas anteriores y posteriores de tamaño similar, abdomen sin cercos.....
.....**ODONATA**
- 17'Alas anteriores de mayor tamaño que las posteriores, abdomen con cercos
largos (Fig 12), generalmente con filamento caudal medio. .. **EPHEMEROPTERA**
- 18 Tarsos con 4 segmentos, viven en sociedades. **ISOPTERA**
- 18'Tarsos con 5 segmentos. 19
- 19** Alas anteriores mayores que las posteriores, unidas por una serie de
ganchitos ubicados en el margen costal de las alas posteriores (Fig 13),
abdomen generalmente unido al tórax por un pecíolo.**HYMENOPTERA**
- 19'Alas anteriores y posteriores de tamaño similar, sin ganchitos, venas
claramente bifurcadas en los márgenes de las alas..... **NEUROPTERA**





Segunda parte

Biología Animal-Entomología

¿Porqué estudiamos a los insectos en Gestión ambiental?

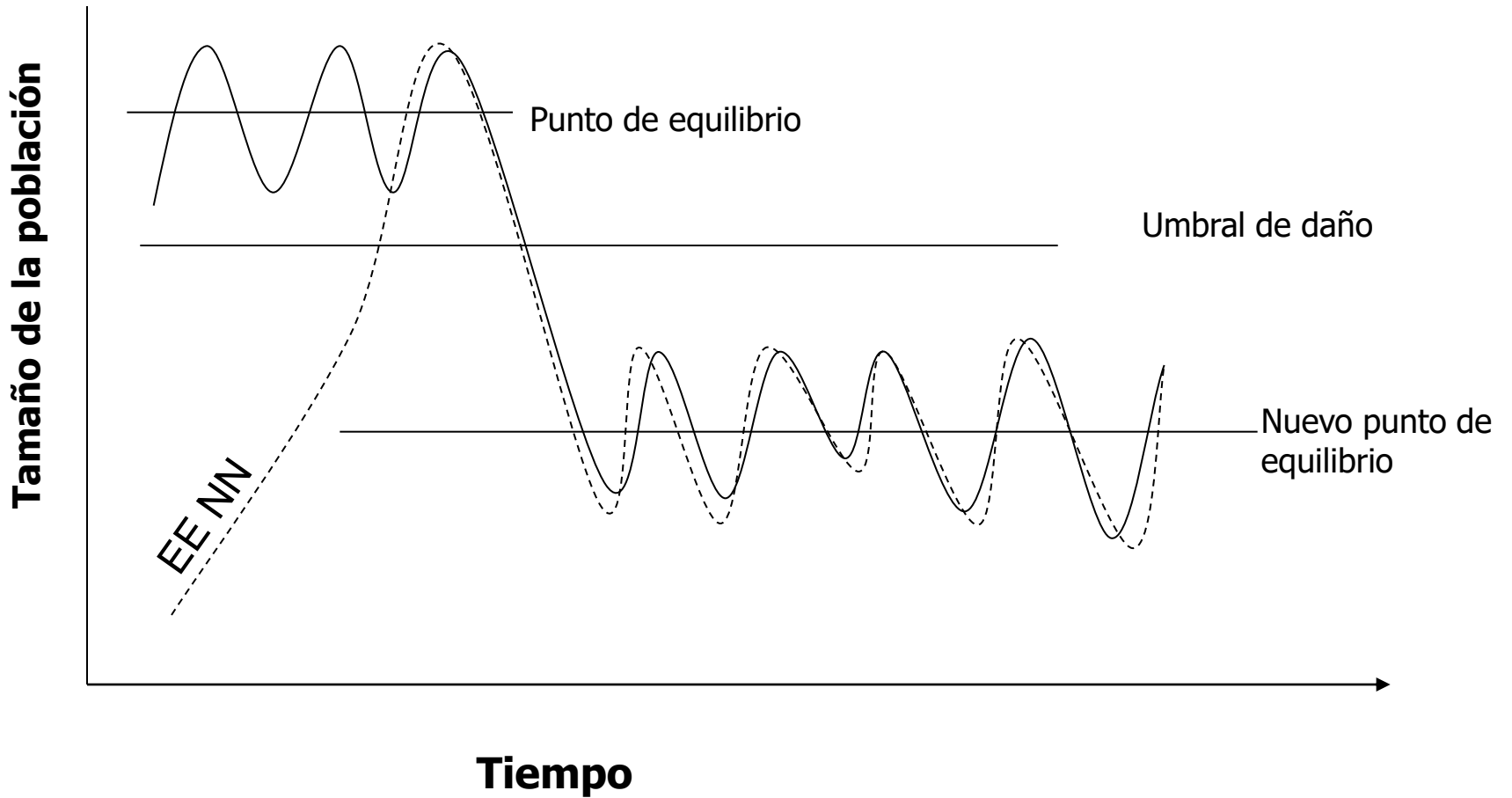
- Comprender el rol ecológico de las especies colectadas.
- Conservación de la biodiversidad.
- Bioindicadores en diferentes ecosistemas
- Contribuir a los procesos de producción responsable de los sistemas agrícolas e intensivos.
 - Desarrollo de técnicas de Control Biológico.
 - Bio-Reciclaje.

Control Biológico



- El **control biológico de insectos** es la acción o utilización de parasitoides, parásitos, depredadores y patógenos, para **disminuir** el número de individuos de una población **plaga**.
- Se define a una **plaga** como aquella población que ha superado un umbral teórico de tolerancia, (**Abundancia**) afectado un recurso protegido.
- Su objetivo es lograr la **reducción** de las poblaciones de organismos plaga por debajo de los **niveles de daño** económico.
- Implica la manipulación de los EENN.

Control biológico completo

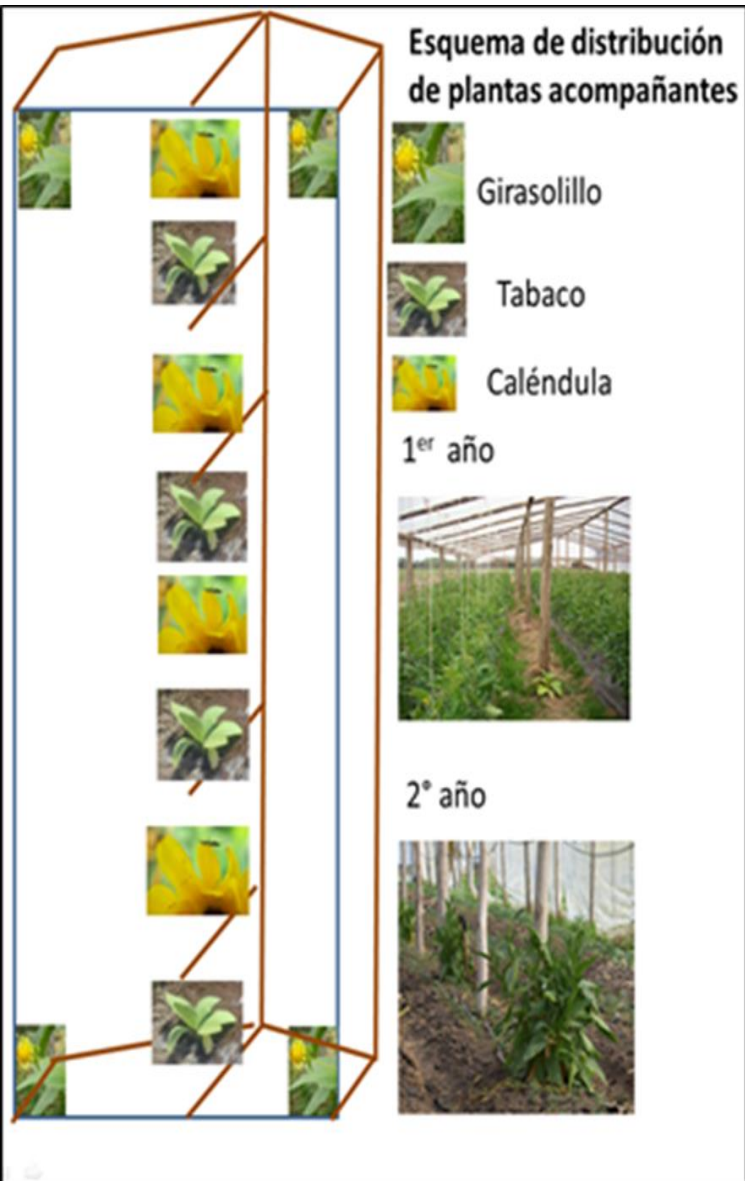


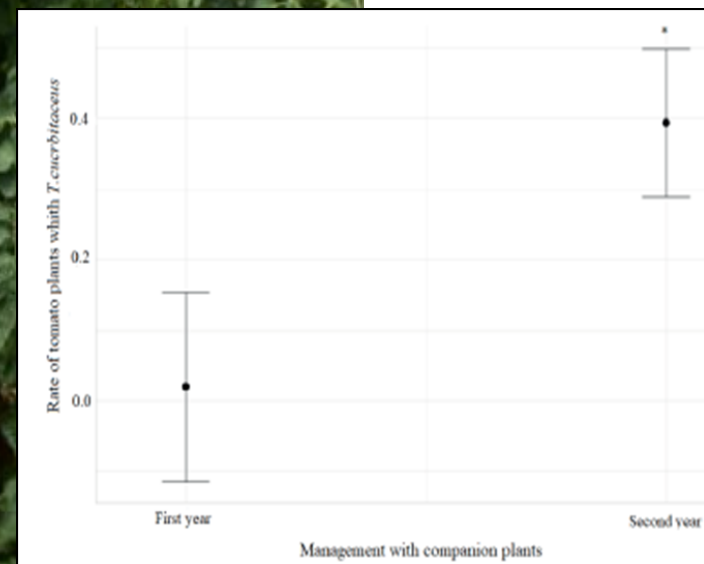
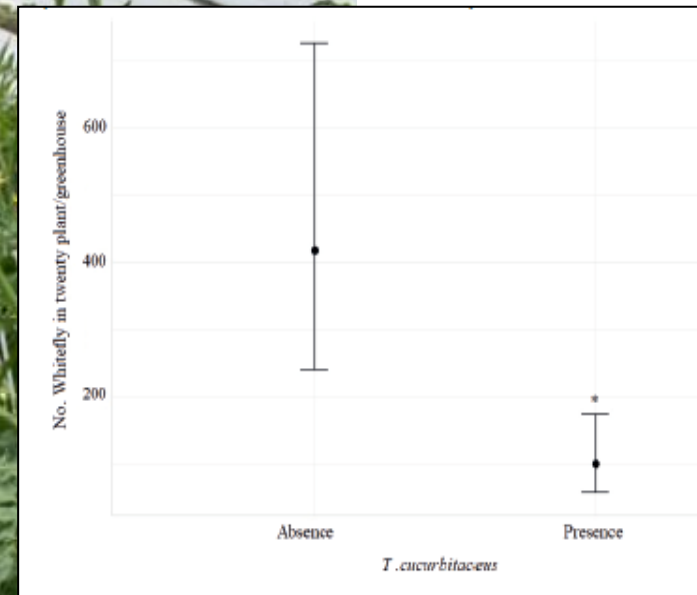
Tipos de Control Biológico

- Introducción EE.NN
 - Para una plaga Exótica
 - Para una plaga Nativa
- Aumento (cría masiva, liberación)
 - Inoculativas
 - Inundativa o masiva
- Conservación
 - Se basa en **mejorar las condiciones** que brindan los sistemas agrícolas a los EE.NN.

| Especie | Año/ import. | Plaga a controlar |
|---------------------------------|-----------------|---|
| Depredadores | | |
| <i>Rhizobius lophantae</i> | 1913 | <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> |
| <i>Rodolia cardinalis</i> | 1919 | <i>Icerya purchasi</i> |
| <i>Chilocorus stigma</i> | 1921 | <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> |
| Parasitoides | | |
| <i>Encarsia berlesei</i> | 1915 | <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> |
| <i>Aphelinus mali</i> | 1921 | <i>Erisoma lanigerum</i> |
| <i>Ascogaster quadridentata</i> | 1936 | <i>Cydia molesta</i> |
| <i>Anaphes nitens</i> | 1949 | <i>Gonipterus gibberus</i> y <i>G. scutellatus</i> |
| <i>Cotesia flavipes</i> | 1987 | <i>Diatraea saccharalis</i> |
| <i>Avetianella longoi</i> | 1998 | <i>Phoracantha semipunctata</i> |
| Patógeno | | |
| <i>Beddingia siricidicola</i> | 1987 | <i>Sirex noctilio</i> |

Conservación de insectos benéficos mediante la incorporación de vegetación acompañante al cultivo.





Monitoreo

- Herramienta que permite tomar decisiones de manejo, **ayuda en el control o supervisión** una determinada población o conjunto de poblaciones.
- Consiste en la **observación, cuantificación y/o muestreo** de las poblaciones de interés.

Técnicas de muestreo

- Red segadora
 - Método de colecta activo
 - Para que sea comparable debe mantenerse la metodología.
 - Por ejemplo: 10 golpes de red espaciados cada 5m en una transecta definida.



Técnicas de muestreo de insectos

- Moto-aspirador y aspirador bucal
 - Esta técnica permite realizar **colectas dirigidas sobre el sustrato** bajo estudio.
 - También se debe especificar la metodología para que los datos sean comparables.



Placas engomadas

- Método Pasivo
- Este tipo de trampas son de gran utilidad para detectar la presencia de insectos
- Dispersión de enemigos de enemigos naturales.



Observación directa

- Se utiliza para realizar evaluaciones a nivel de campo.
- Verificar la acción de Parasitoides o predadores.



Paragua japonés

- Es utilizado para el estudio de insectos asociados a los árboles frutales y/o ornamentales.

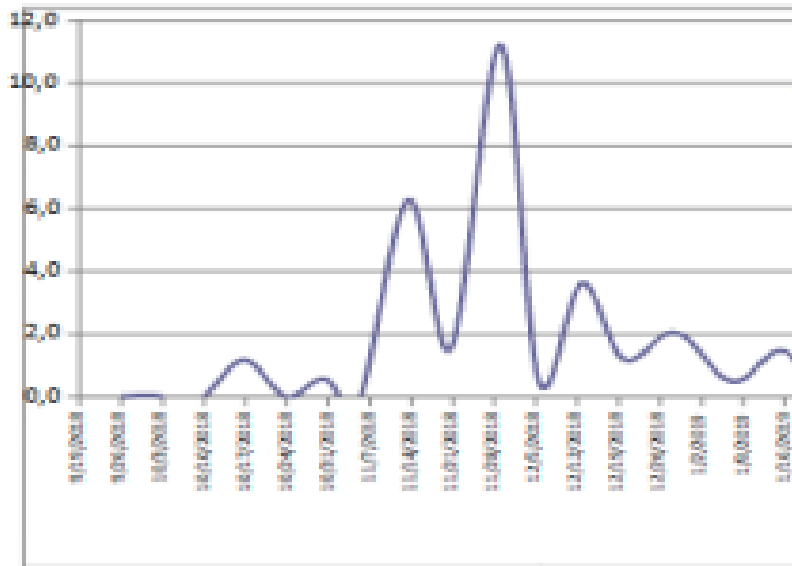
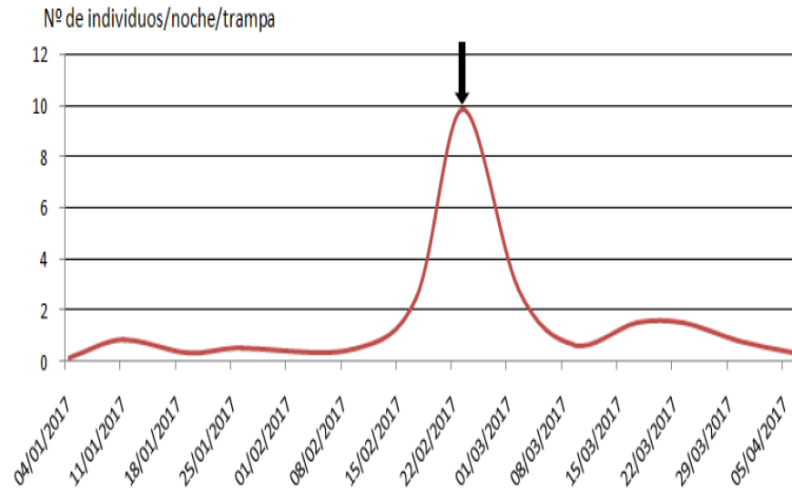


Trampas de Luz

- Basadas en el comportamiento de los insectos (atracción a la luz).



Trampas de Luz



Métodos de Captura



McPhail



Trampa de Agua
Moericke

Pitfall y Malaise

- Usadas en la colectas para la detección de bioindicadores



Feromonas

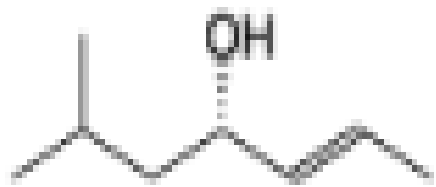
- Sexuales
- Agregación



Control Etológico -Trampeo masivo con feromonas para **Polilla del tomate**.



Figura 110. Diferentes tipos de emisores de feromonas (izquierda: Rak, centro: Isomate, derecha: Check mate).



(S) - Rincoforol

Trampas para el Gorgojo de las palmeras.



Interacción planta-insecto-parasitoide
 Interacción Planta-Planta

**PROPIEDADES RECONOCIDAS
 PARA LOS VOLÁTILES DE PLANTAS**

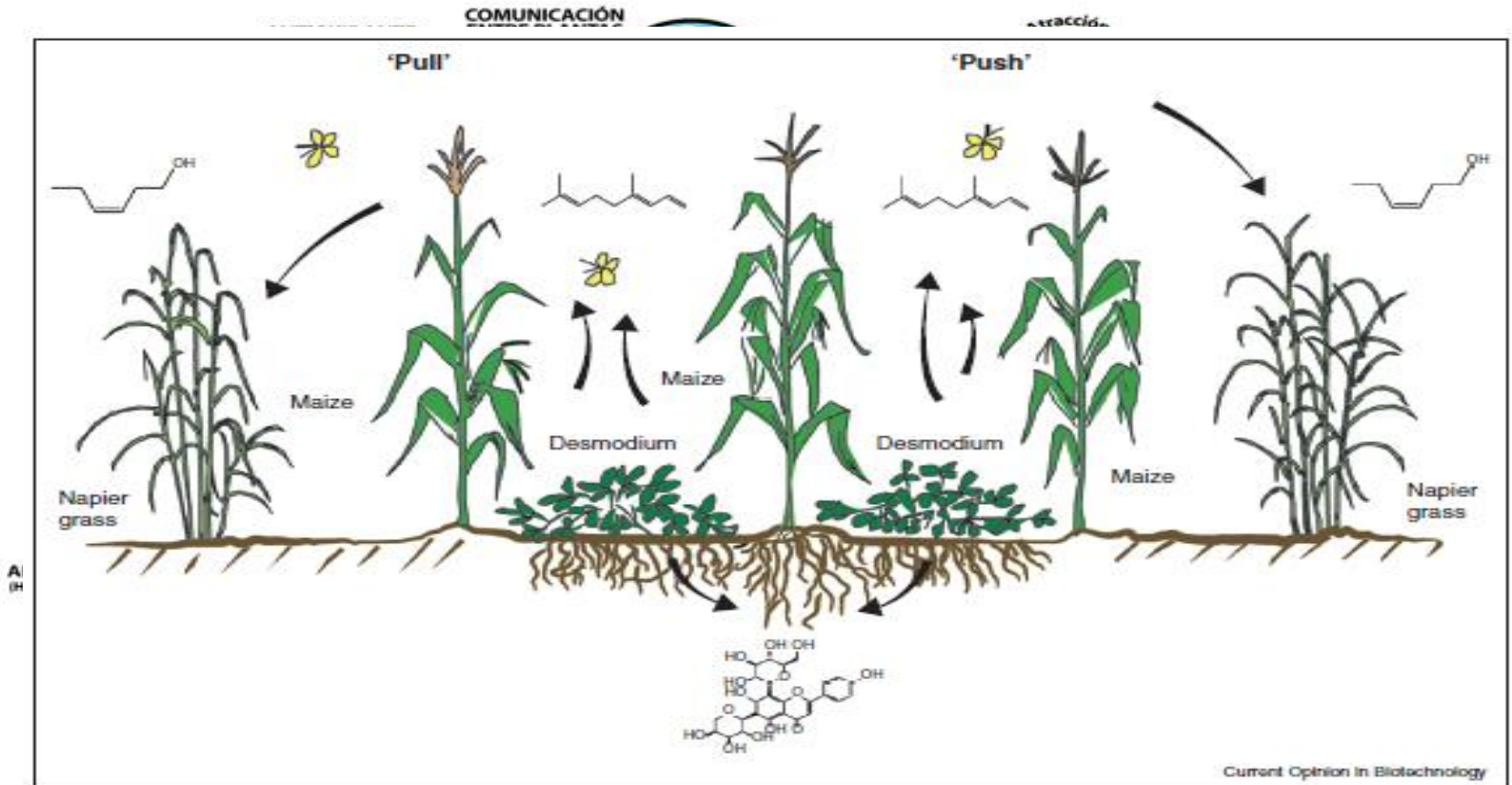


Figura 3. Propiedades reconocidas para los volátiles de plantas.