

# **Zoología agrícola**

**Unidad N° 3, 4, 5 y 6, Anat externa e interna. Otros**

## **Unidad N° 3**

**Clase: Insectos**

**Anatomía externa de los insectos**

**Ing. Agr. Esp. Alejandro Mongabure. Zoología Agrícola. Ingeniería Agronómica UNRN**

**Presentación teórica sobre la base del Ing. Agr. Arturo Carlos Dughetti**

# CLASE: INSECTOS

**Definición:** “artrópodo caracterizado en general por poseer 3 pares de patas, una o dos pares de alas y respiración traqueal al estado adulto”.

## **Características:**

- **Cuerpo dividido en 3 regiones: cabeza, tórax y abdomen.**
- **Poseen 3 pares de patas, de allí hexápodos.**
- **Son de respiración traqueal.**
- **Los anillos o somitos son 20, 21 o 24.** (Metámeros, anillos o segmentos primarios)
  - **Cabeza: 6 a 9 anillos.**
  - **Tórax: 3 anillos.**
  - **Abdomen: 11 a 12 anillos.**
- **En la cabeza hay fusión de los escleritos.** (Partes del exoesqueleto delimitado por suturas)
- **Poseen en general alas, pero hay ápteros** (insectos inferiores o regresión parasitaria).
- **En general son de reprod. sexual; pero hay excepciones (partenogénesis).**
- **El principal hábitat es el terrestre.**
- **El desarrollo por lo general se realiza por fases juveniles (larvales o ninfales)**

## ESTRUCTURA GENERAL DE UN INSECTO

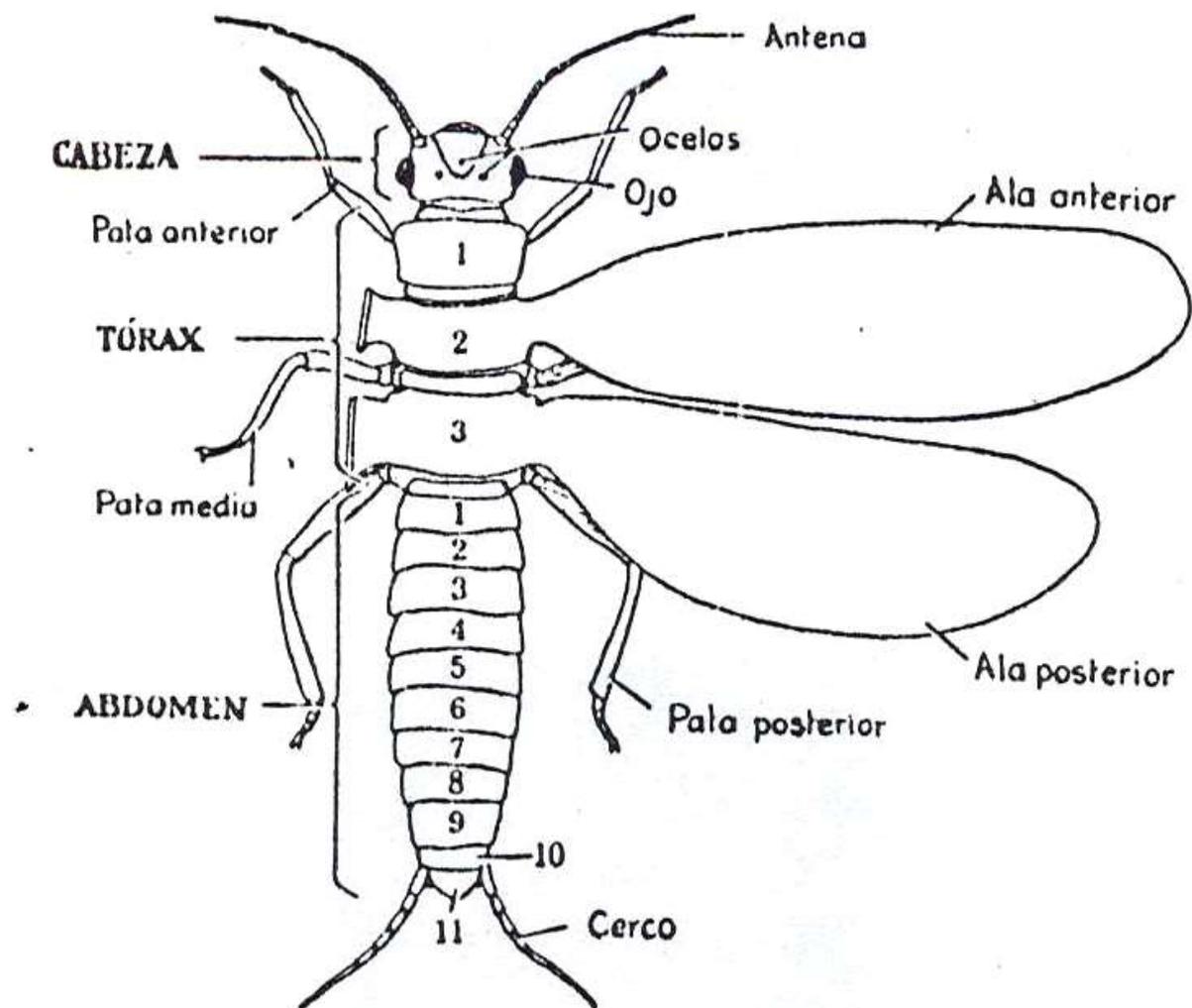


Fig. 31. Esquema de un típico insecto adulto alado. (Adaptado de Snodgrass.)

# ANATOMÍA EXTERNA : EXOESQUELETO

## TEGUMENTO O PARED DEL CUERPO:

Def. : “Es un elipsoide hueco y continuo de origen ectodérmico, modificado por complejas invaginaciones y evaginaciones”.

## Funciones

- Protección del organismo de fuerzas exteriores: evaporación, enemigos naturales y enfermedades.
- Recepción de estímulos exteriores: pelos sensoriales, protuberancias o superficies especializadas.
- Agente del sistema locomotor: pues los músculos motores de las patas, las alas y escleritos móviles están insertos en el exoesqueleto.

# Estructura del tegumento:

## 1. Cutícula

### 1. Epicutícula

### 2. Procutícula

#### 1. Exocutícula

#### 2. Endocutícula

## 2. Epidermis

### 1. Células epiteliales típicas

### 2. Glándulas dérmicas

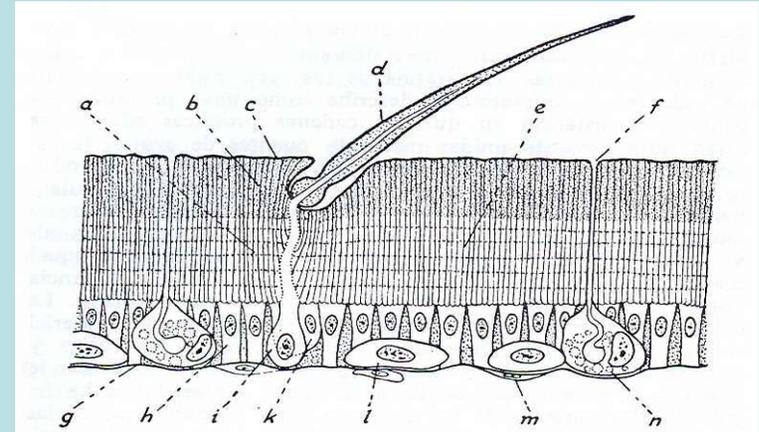
### 3. Órganos de los sentidos (tricógenos)

### 4. Células ocasionales

#### 1. Enocitos (célula asociada a cuerpos grasos-muda)

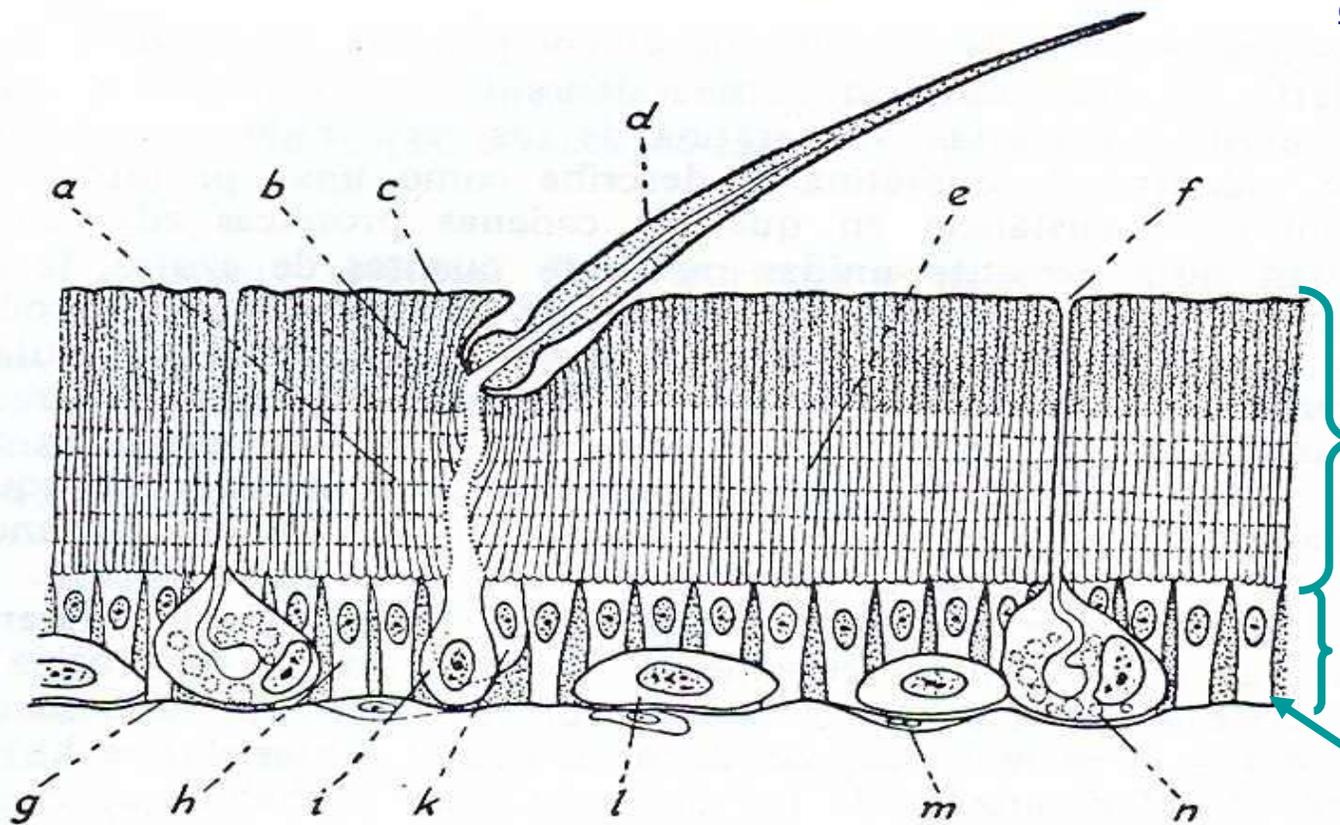
#### 2. Células de la sangre

## 3. Membrana basal



**Figura 1.** Sección de la cutícula de un insecto: se ha omitido la célula sensorial y la fibrilla nerviosa de la cerda táctil.

a, endocutícula laminada; b, exocutícula; c, epicutícula; d, cerda o pelo; e, poro-canales; f, conducto de la glándula dérmica; g, membrana basal; h, célula epidérmica; i, célula tricógena; k, célula termógena; l, enocito; m, hemocito adherido a la membrana basal; n, glándula dérmica.



Cutícula

1. Epicutícula
2. Procutícula

1. Exocutícula
2. Endocutícula

Epidermis

1. Células epiteliales típicas
2. Glándulas dérmicas
3. Órganos de los sentidos (tricógenos)
4. Células ocasionales

1. Enocitos (célula asociada a cuerpos grasos-muda)
2. Células de la sangre

cutícula

epidermis

membrana basal

**Figura 1.** Sección de la cutícula de un insecto: se ha omitido la célula sensorial y la fibrilla nerviosa de la cerda táctil.

a, endocutícula laminada; b, exocutícula; c, epicutícula; d, cerda o pelo; e, poro-canales; f, conducto de la glándula dérmica; g, membrana basal; h, célula epidérmica; i, célula tricógena; k, célula termógena; l, enocito; m, hemocito adherido a la membrana basal; n, glándula dérmica.

**!!! Los nervios y las tráqueas penetran la membrana basal y corren entre ésta y la epidermis !!!**

# Estructura del tegumento:

1. Cutícula: formada por materiales secretados por células epidérmicas y depositado en la parte externa. Se solidifica para formar el exoesqueleto.

1. Epicutícula : Es la más externa. Formada por:

1. Una capa de cuticulina (lipoproteína), producida por los enocitos.
2. Una capa de polifenoles, secretada por las células epidérmicas.
3. Una capa de cera.
4. Una capa de **cemento secretada** por células o glándulas dérmicas.
5. **No posee quitina.**
6. **Evita la pérdida de agua en la muda.**

2. Procutícula: ubicada debajo de la epicutícula. **Compuesta por quitina, proteínas y otros compuestos.** A la quitina la atacan los ácidos pero no los álcalis.

1. Exocutícula: capa externa. **Posee < cantidad de quitina (20%).** Posee la esclerotina, proteína semejante a la queratina que le da rigidez.

2. Endocutícula: capa interna. **Posee > cantidad de quitina (80%) + proteína: mucopolisacárido.** Forman cristales o miscelas dispuestas en láminas.

## **RESUMIENDO:**

**Epicutícula: impermeabilidad**

**Exocutícula: rigidez**

**Endocutícula: flexibilidad y elasticidad**

**La quitina es un polisacárido nitrogenado  $(C_6 H_{12} O_5 N)_x$ , con grupos acetamídicos.**

**Los canales de poros son numerosos en el tegumento y corren verticalmente la exo y endocutícula.**

**Estos canales están formados por prolongaciones ectoplasmáticas de las células epidérmicas, por cuyo interior pasan las sustancias necesarias para la formación de la capa de polifenoles y de cera de la epicutícula.**

# Estructura del tegumento:

## 2. Epidermis

1. **Células epiteliales típicas**: consisten en una capa de células poligonales epiteliales, junto a células especializadas de varios tipos. Es responsable de la formación de la cutícula. En la écdisis (muda) las células se tornan muy activas y producen enzimas que digieren la parte vieja. Producen polifenoles y ceras que secretan a la epicutícula.
2. **Glándulas dérmicas**: producen la capa de cemento de la epicutícula. Son células vacuoladas con un conducto.
3. **Órganos de los sentidos tricógenos**: son inclusiones epidérmicas responsables de la sensibilidad táctil y están en todo el cuerpo. Constan: una seta, una célula tricógena, una célula tormógena (base donde se inserta la seta) y una neurona.

## 4. Células ocasionales

1. **Enocitos**: producen la cuticulina (proteína conjugada: lipoproteína)
  2. **Células de la sangre o hemocitos**
3. **Membrana basal**: capa de polisacáridos secretada por un tipo de hemocitos (célula de la sangre) que separa la epidermis del hemocele.

# ESTRUCTURA GENERAL DE UN INSECTO



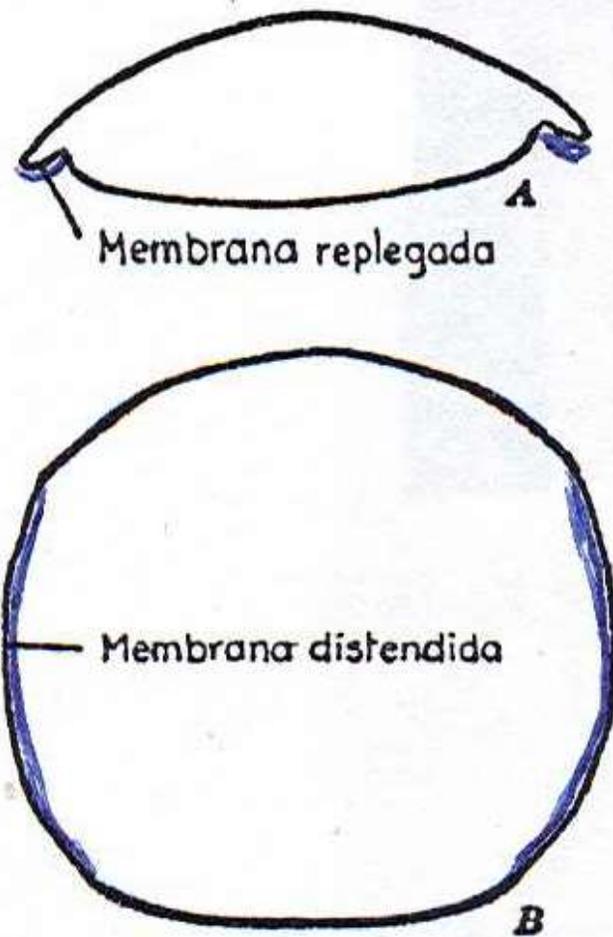


Fig. 32. Sección transversal esquemática del abdomen de un mosquito. *A*, contraído; *B*, expandido.

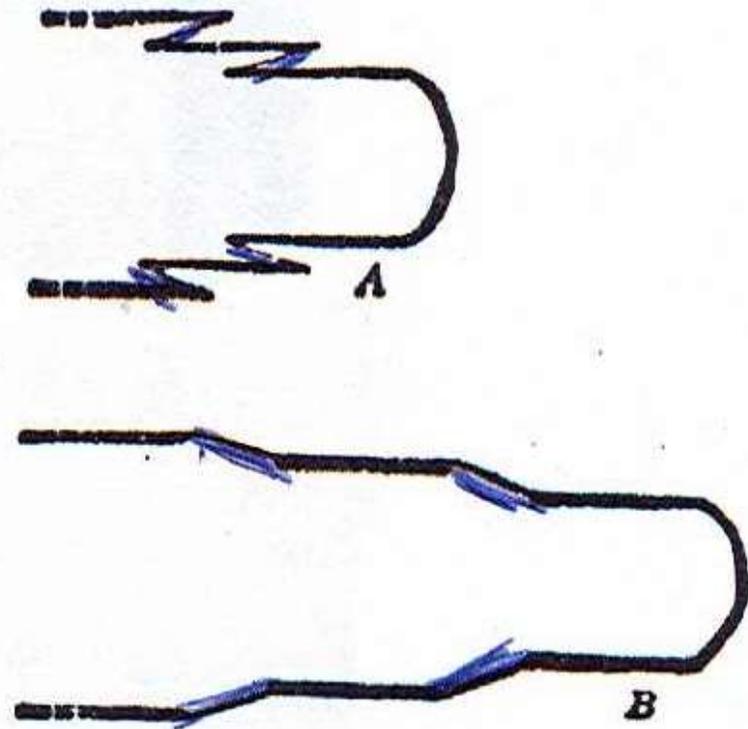
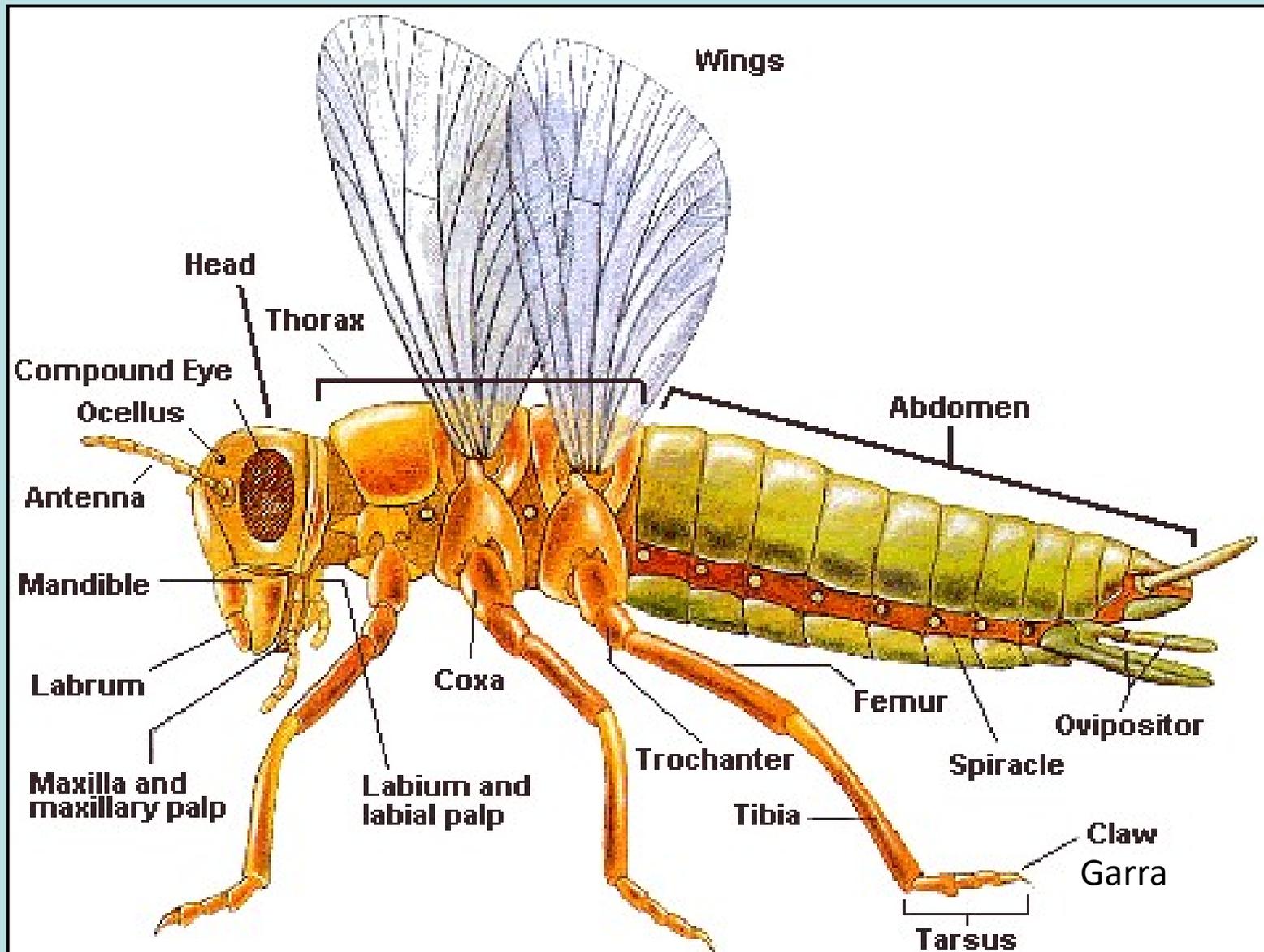


Fig. 33. Sección media longitudinal esquemática de segmentos anulares en "anillos telescópicos". *A*, retraídos; *B*, extendidos. Las porciones delgadas representan membranas.

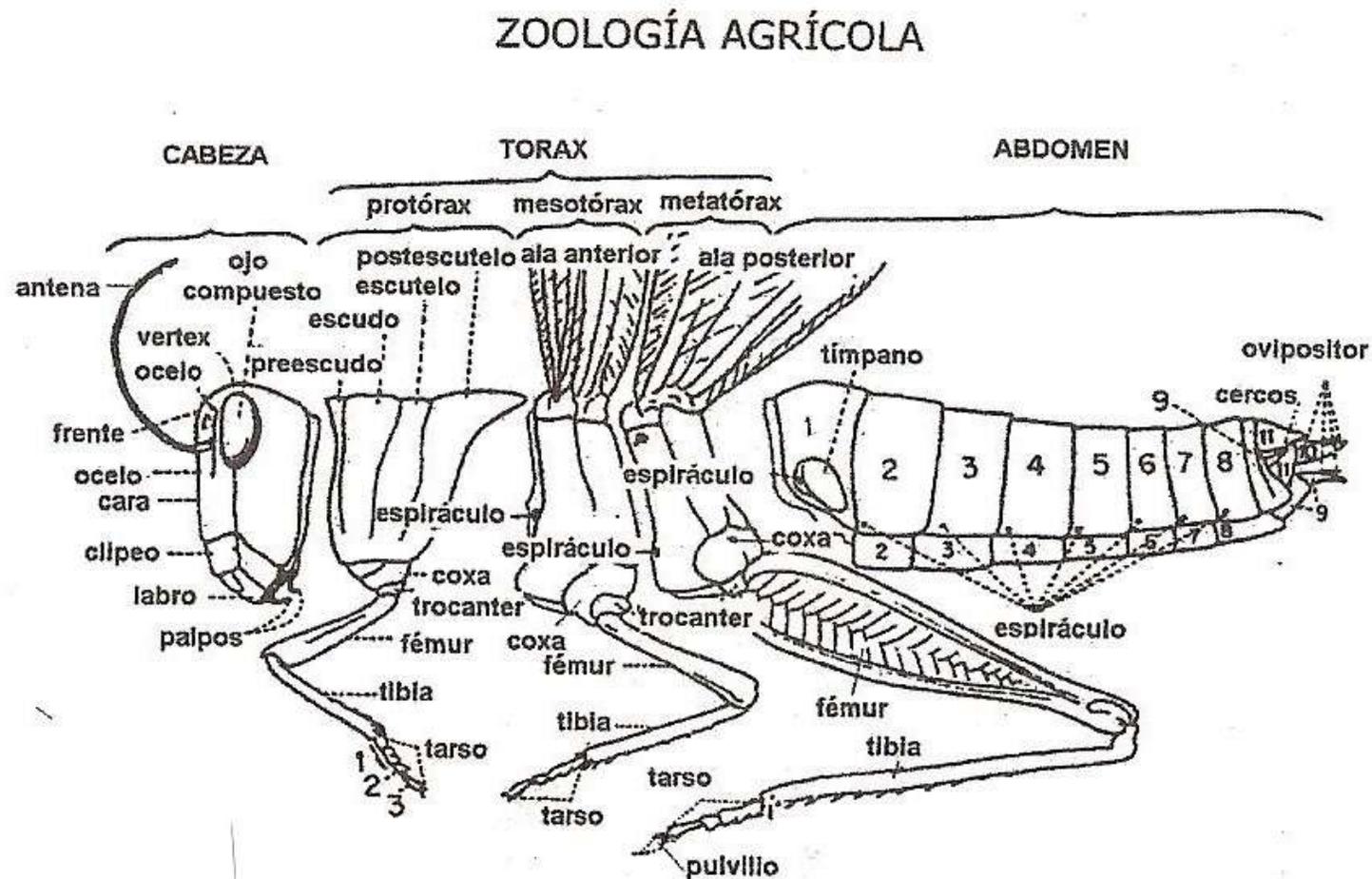
# Regiones del cuerpo de un insecto



# Regiones del cuerpo de un insecto



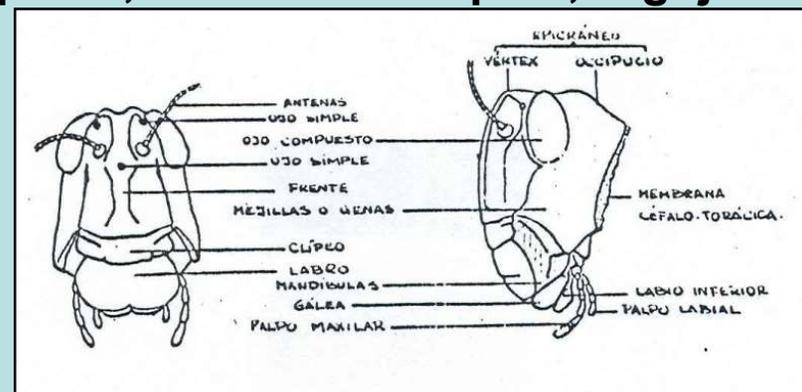
# Regiones del cuerpo de un insecto



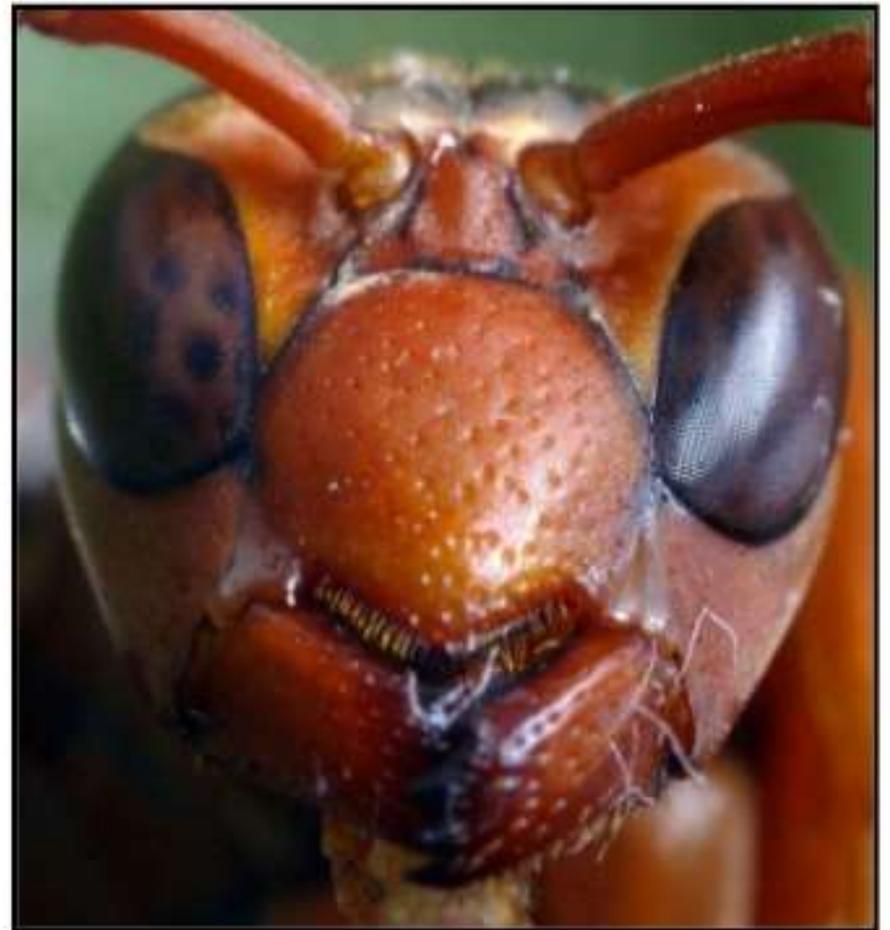
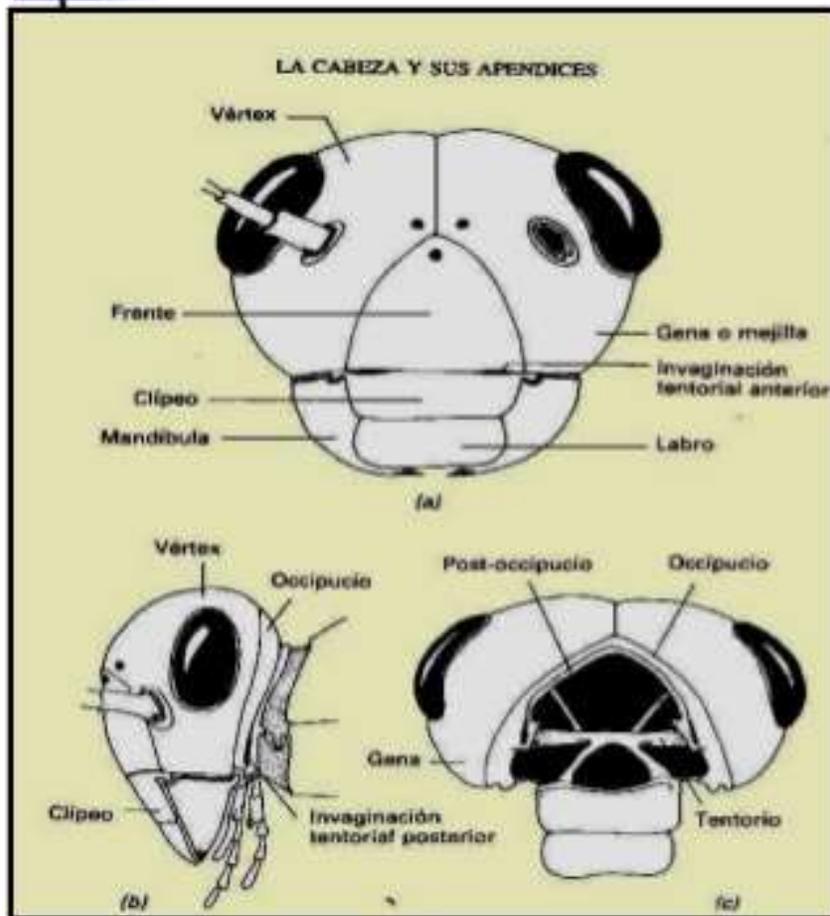
Diseño del cuerpo de una langosta (Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UBA).

# CABEZA - CARAS DE LA CABEZA

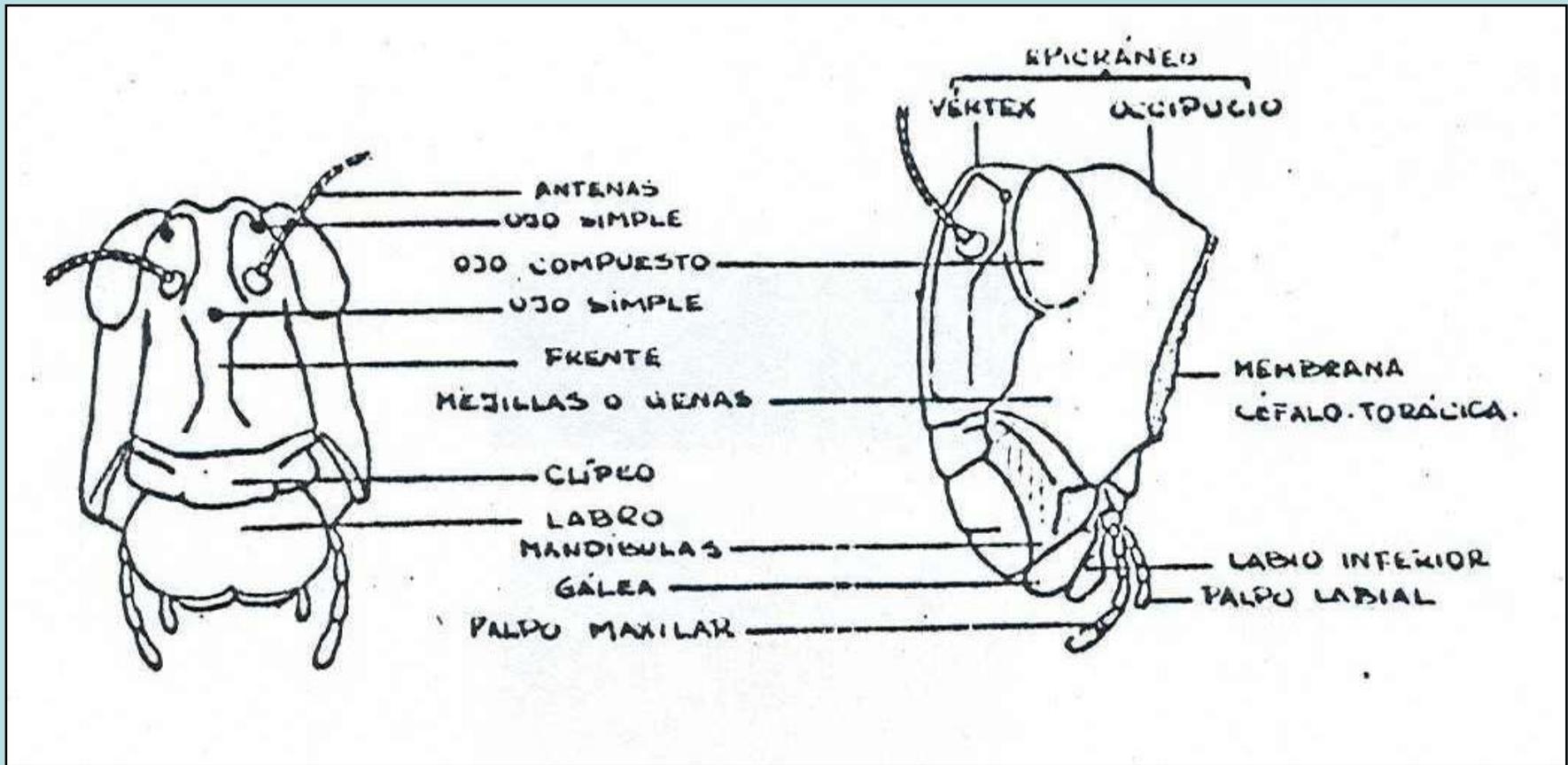
- Cara superior o dorsal: epicráneo [vértex o vértice (anterior) y occipucio (posterior)]
- Cara anterior: frente, ojos simples u ocelos (3), antenas (antenitos), clipeo, sutura epistomal, labio superior o labro.
- Caras laterales: mejillas o genas, mandíbulas (cara externa), maxilas (cara externa) con su palpo maxilar.
- Cara inferior o ventral: parte del labro, parte de las maxilas , lígula del labio inferior.
- Cara posterior: mandíbula (post.), maxila (post.), labium, gena, postgena, vértex, sutura occipital, occipucio, sutura post-occipital, hoyo tentorial posterior, postoccipucio, condilo occipital, agujero occipital, corpo tentorio



# CARAS DE LA CABEZA SUS esclerítos

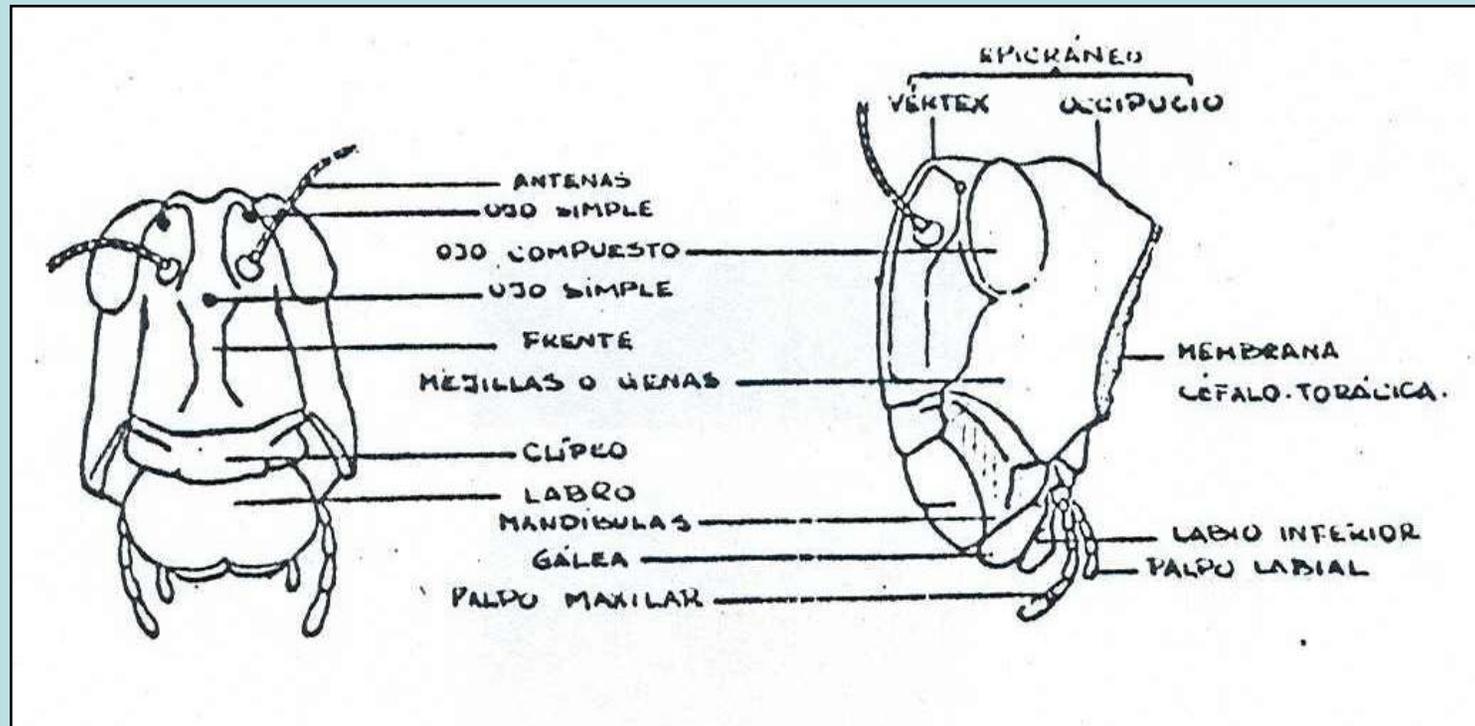


# CARAS DE LA CABEZA

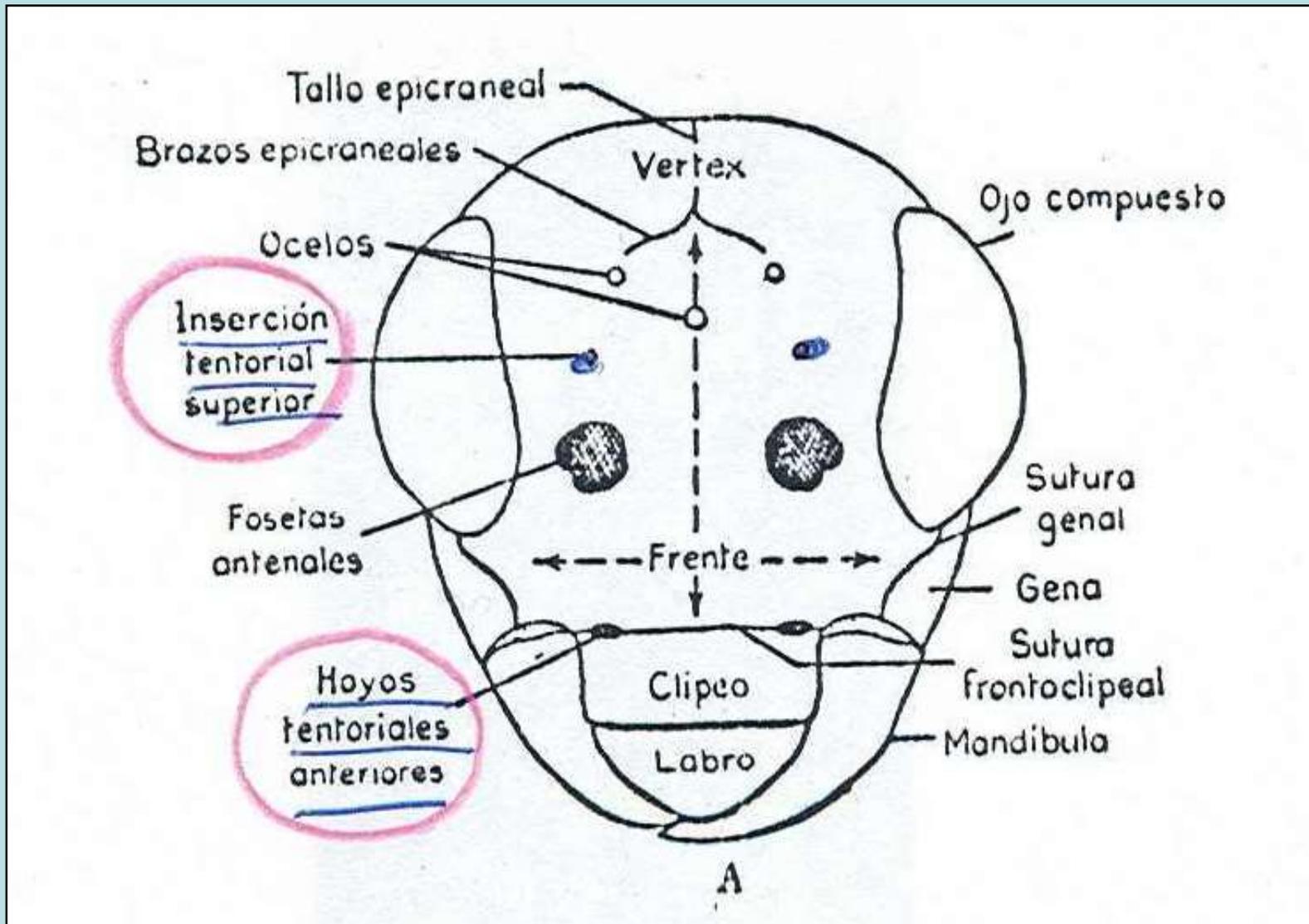


- Caras laterales: mejillas o genas, mandíbulas (cara externa), maxilas (cara externa) con su palpo maxilar.

# CARAS DE LA CABEZA

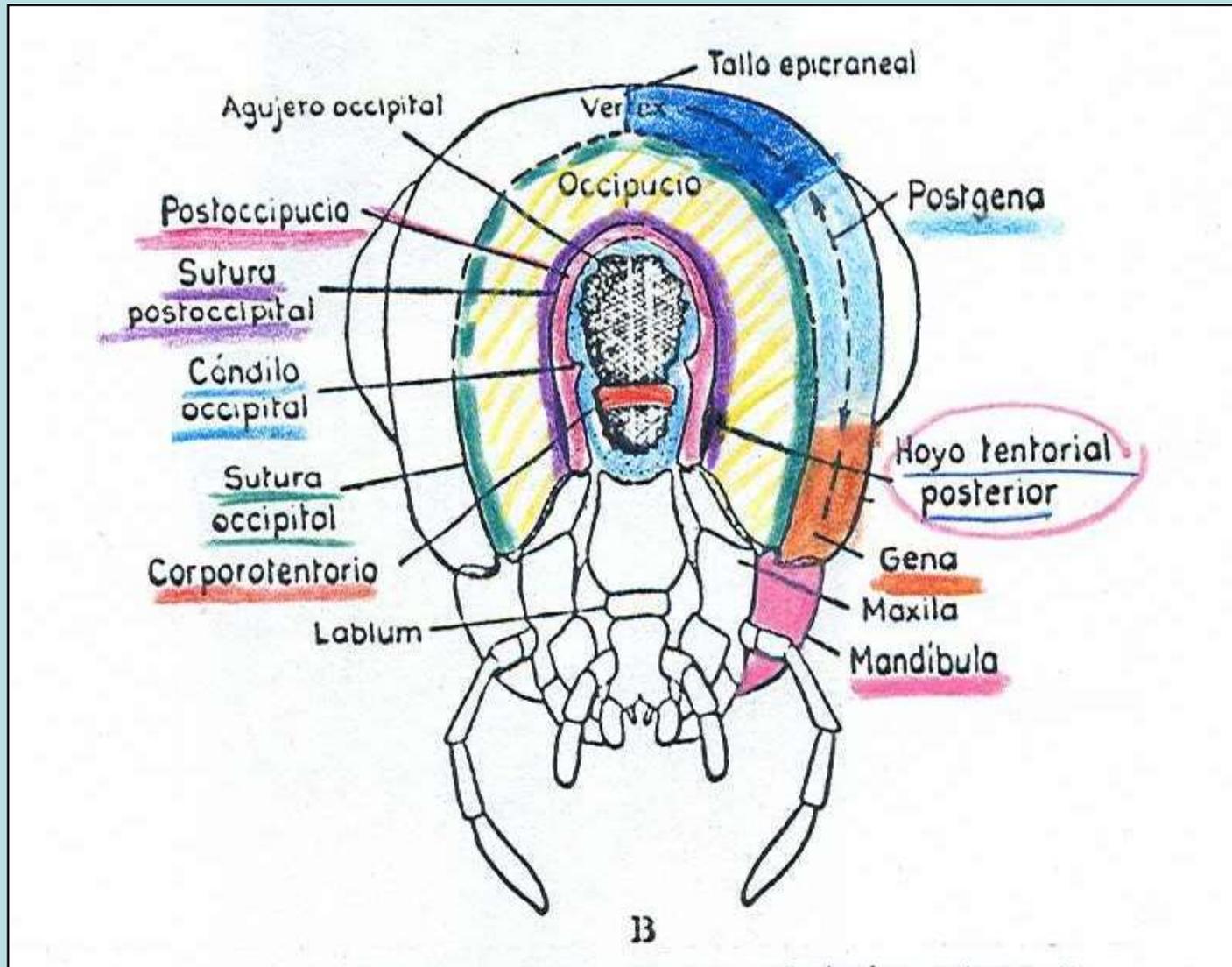


- Genas: porción lateral de la cabeza
- Clípeo: esclerito entre la frente y los palpos.
- Labro: labio superior (tope de la boca)
- Labium: labio inferior
- Palpo labial: apéndice sensorial
- Palpo maxilar: apéndice sensorial



Cara anterior: frente, ojos simples u ocelos (3), antenas (antenitos), clipeo, sutura epistomal (sutura sobre el clipeo), labio superior o labro

Tentorio: repliegue del endoesqueleto que soportan músculos



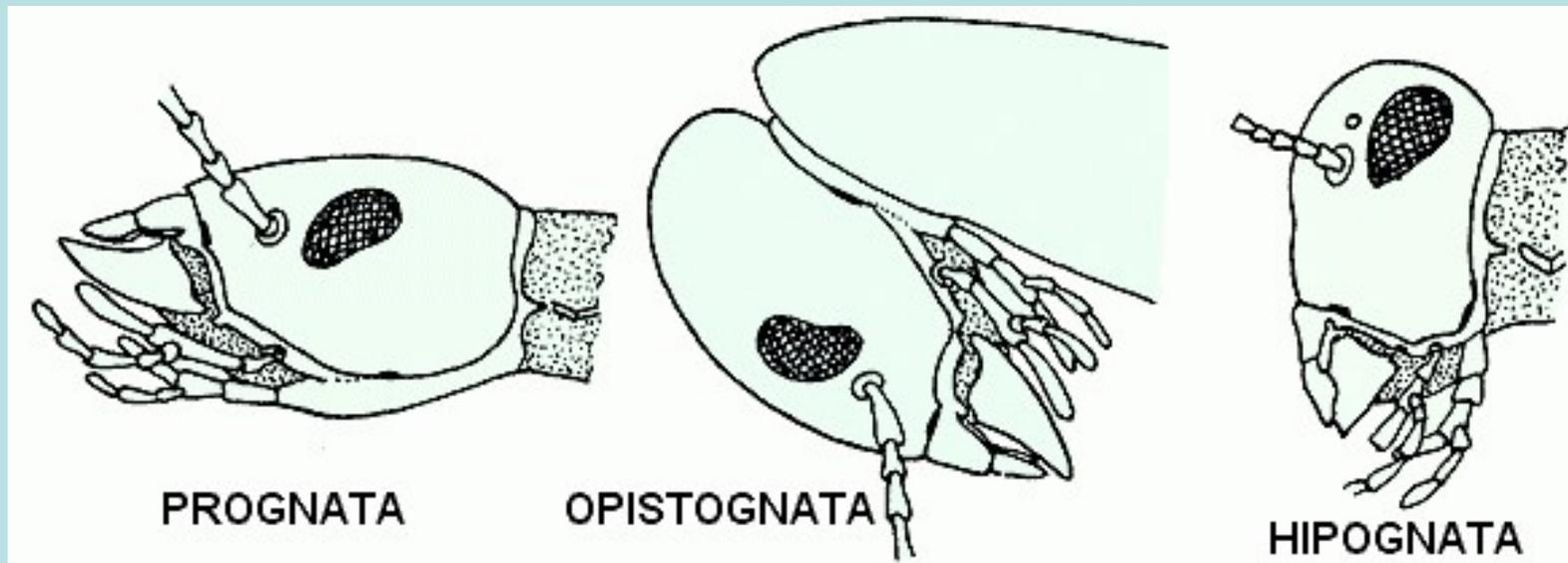
- Cara posterior: mandíbula (post.), maxila (post.), labium, gena, postgena, vértex, sutura occipital, occipucio, sutura post-occipital, hoyo tentorial posterior, postoccipucio, condilo occipital, agujero occipital, corpo tentorio

## DE ACUERDO A LA POSICIÓN DE LA CABEZA CON EL EJE DEL CUERPO

- **Condición prognata:** Cabeza horizontal con las piezas bucales dirigidas hacia delante. Predadores, carnívoros. - ángulo obtuso -

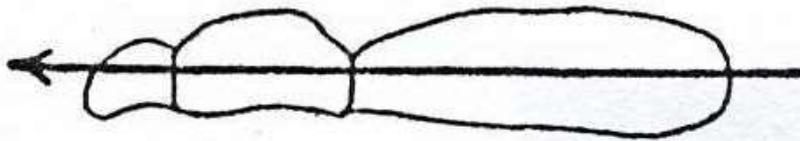
**Condición hipognata:** Cabeza vertical con las piezas bucales dirigidas ventralmente. Herbívoros, chupadores de sangre. - ángulo recto - Langosta

- **Condición opistognata:** Cabeza dirigida hacia detrás en reposo, con las piezas bucales dispuestas entre las patas. Picadores. - ángulo agudo -

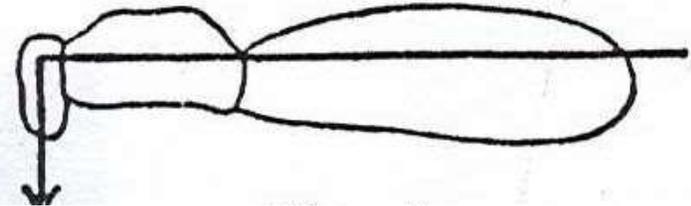


## DE ACUERDO A LA POSICIÓN DE LA CABEZA CON EL EJE DEL CUERPO

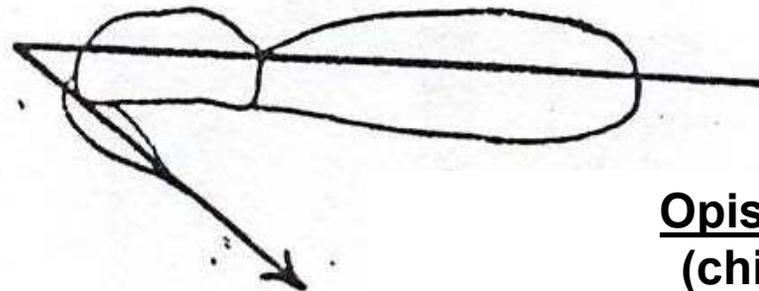
- Tipo prognato. Predadores
- Tipo hipognato. Herbívoros
- Tipo opistognato. Picadores



Prognato  
(Gorgojos - Larvas)



Hipognato  
(Trips - Ortópteros)

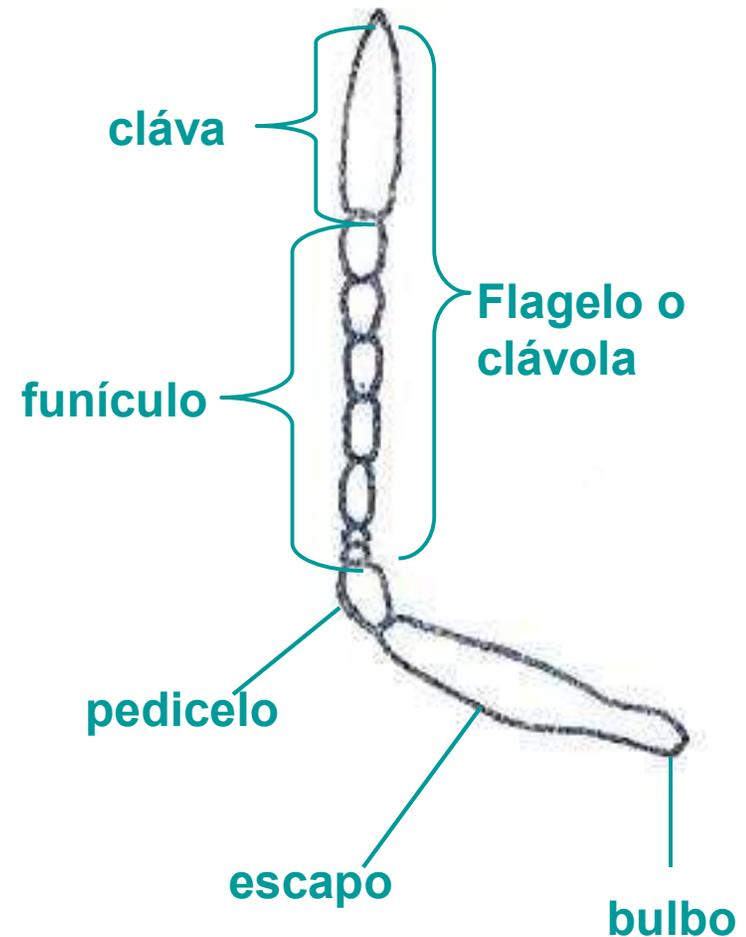


Opistognato  
(chinchas)

# ANTENAS

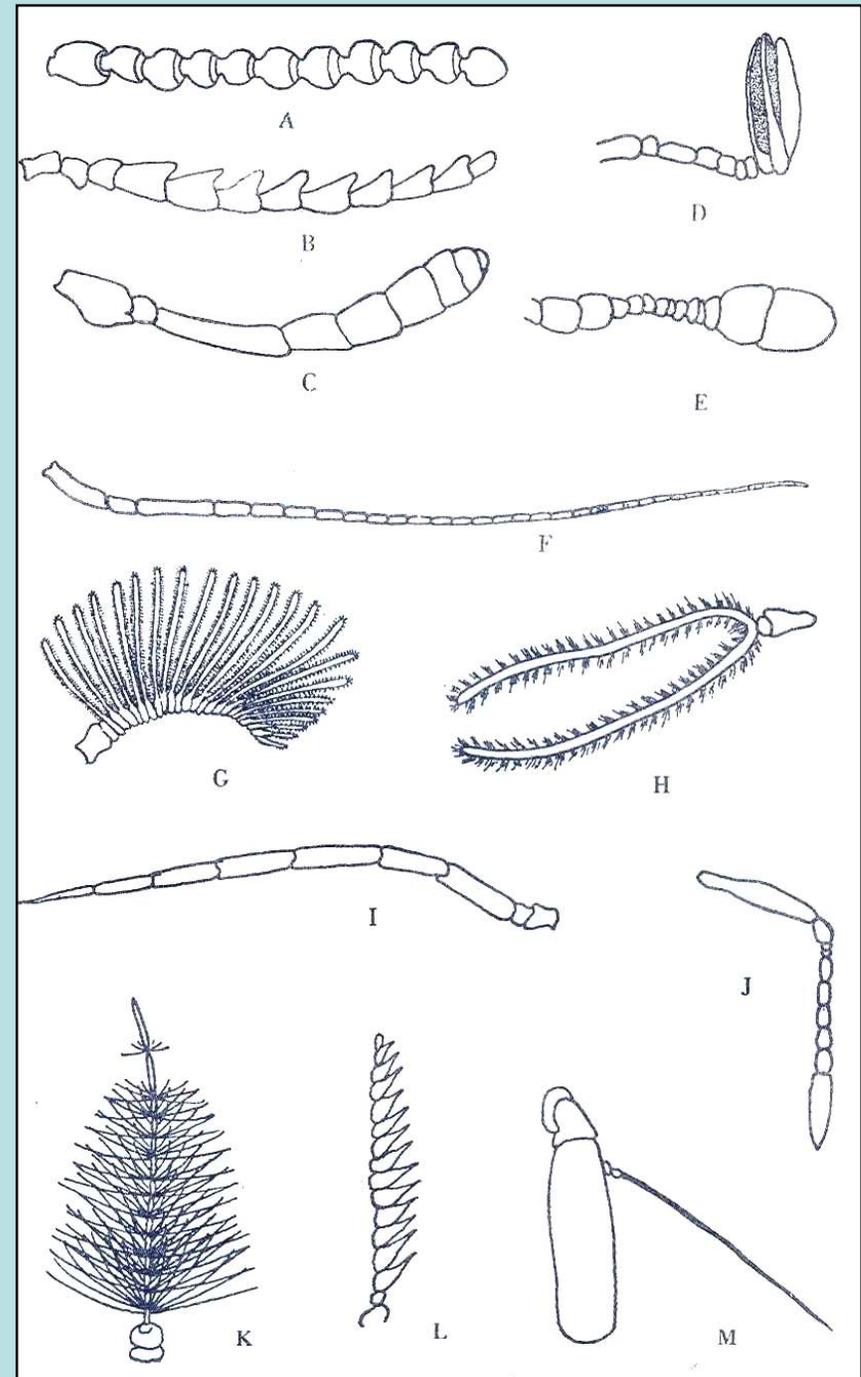
- a. Largo variable con respecto al cuerpo.
- b. A menudo son diferentes en distintos sexos.
- c. Casi siempre son multiarticulares.
- d. Disposición libre u oculta.
- e. Tamaño variable.
- f. Forma variable.
- g. Cumplen funciones sensoriales.
- h. Sirven para detectar el camino.
- i. Encuentran al sexo opuesto.
- j. Sirven para comunicarse entre sí.

## Artejos o antenitos de una antena geniculada



# TIPOS DE ANTENAS

- A. **Moliniformes.** Como monedas apiladas. Artejos mantienen individualidad. Trips
- B. **Serradas.** Artejos se prolongan hacia un lado. Cascarudos
- C. **Clavada.** Últimos artejos de la antena se ensanchan desde la base gradualmente en forma de clava. Cascarudos.
- D. **Laminada (Lamelada).** Últimos artejos se prolongan hacia un lado. Cascarudos
- E. **Capitada.** Últimos artejos engrosados. Mariposas diurnas
- F. **Filiforme.** Antena posee un mismo diámetro en sus artejos. Tucuras langostas.
- G. **Pectinada.** Pelos se prolongan hacia un lado. Mariposas nocturnas
- H. **Birramosa o Bipectinada.** Pelos se prolongan hacia los dos lados. Mariposas nocturnas
- I. **Setiforme (Setácea)** Los artejos se afinan desde la base hacia el ápice y termina en punta: langostas verdes, grillos, cigarras
- J. **Geniculada.** Artejos en ángulo recto. Hormigas, gorgojos, abejas.
- K. **Plumosa.** Eje central y pelos irregulares en muchas direcciones.
- L. **Serrada.** Artejos se prolongan hacia un lado. Cascarudos
- M. **Aristada.** Posee un pelo en el último artejo apical o lateral en ángulo recto. Moscas



**QUE TIPO DE ANTENA TIENE?**



# Aparato bucal

“Constituye el aparato alimentario externo (boca) ubicado en la parte anterior y constituido por partes homólogas”.

Está formado por piezas fundamentales:

- **Un labro o labio superior**
- **Un par de mandíbulas** (primer par de apéndices del ap bucal)
- **Un par de maxilas** (segundo par de apéndices del ap bucal)
- **Un labio, labium o labio inferior**
- **Una epifaringe** (órgano gustativo-inserción músculos del labro)

# División de los aparatos bucales

## 1. Mandibulados: ap. bucal corta y tritura alimentos

Masticador: en formas inmaduras y adultos ortópteros (tucuras), coleópteros (gorgojos), mantoideos (mamboretá), neurópteros (crisopas) e isópteros (termites). Además larvas de lepidópteros (isoca de la alfalfa), himenópteros (avispidas parasitoides) y dípteros (mosca de los frutos).

## 2 Intermedios (Picador/suctor/raspador)

2.1 picador-chupador o picor-suctor: en los hemípteros (chinches y pulgones), y algunos dípteros (tábanos, moscas bravas y mosquito hembra).

2.2. raspador-suctor o raedor: tisanópteros (trips)

## 3. Haustelados: aparato bucal adaptado para la succión

3.1 Chupador en esponja: la mayoría de los dípteros, en adultos (dípteros muscoideos)

3.2. Chupador en sifón: en adultos de lepidópteros (mariposas)

3.2. Masticador-lamedor ó cortador-lamedor: los himenópteros del suborden: apócritos (abejas, avispas, hormigas, abejorros)

# Aparato bucales

[Ver video](#)

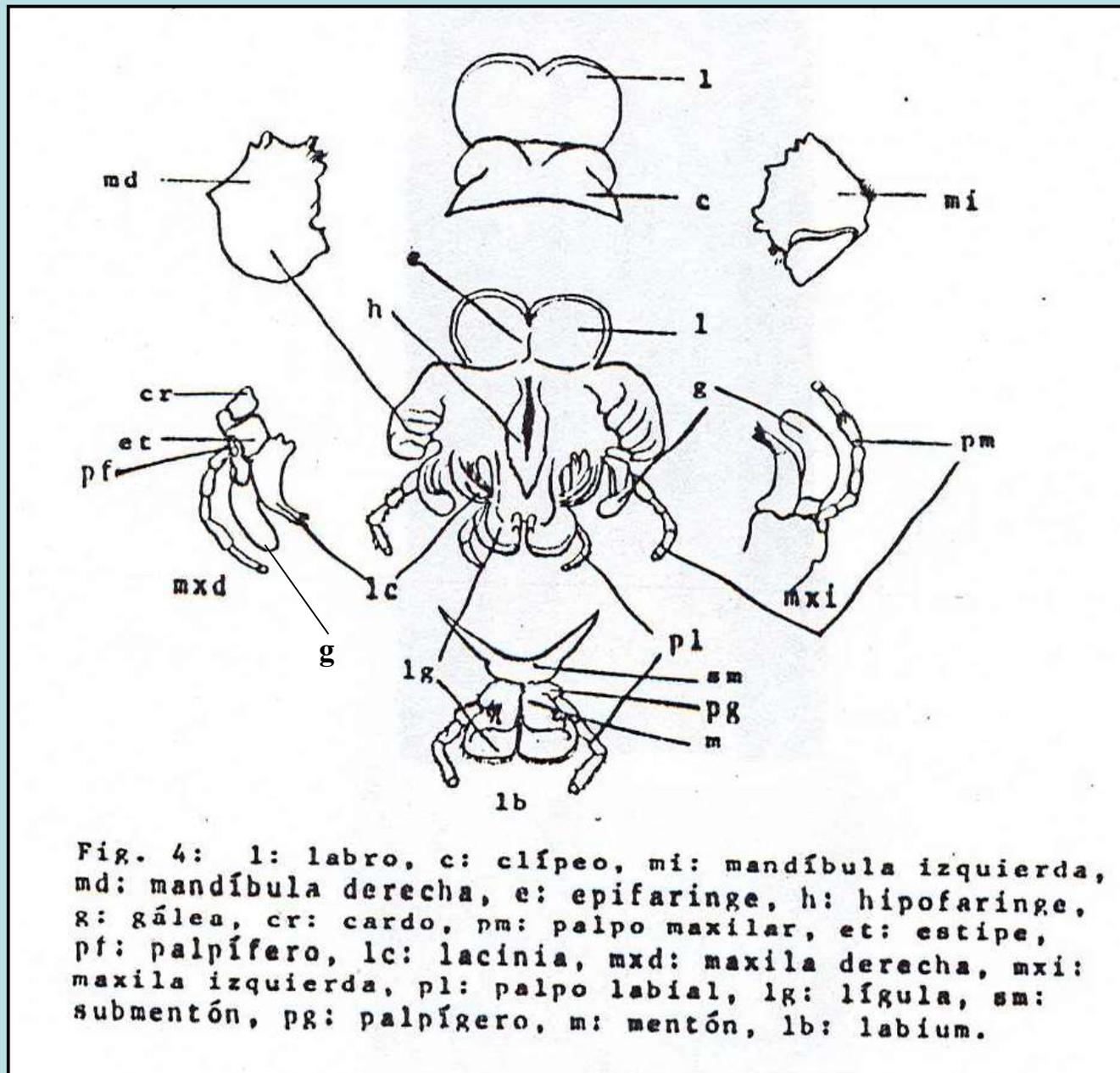
## Aparato bucal masticador

<https://www.youtube.com/watch?v=GxkfEqhkc2k>

# Aparato bucal masticador

1. Labro o labio superior (1): articula con el cípeo es la tapa de la boca.
2. Mandíbulas (2): son esclerosadas (quitinizadas) con el borde aserrado o filoso. Ubicadas detrás del labro
3. Maxilas (2): ubicadas detrás de las mandíbulas, coayudan a la masticación.  
Formadas :
  - Cardo: zona basal. Une a la cabeza
  - Estípite: zona distal
    - gálea: lóbulo externo de la máxila
    - subgálea o lacinia : lóbulo interno (porta la galea)
  - Palpífero o palpo maxilar
4. Labium, labio ó labio inferior (1): cierra la cavidad bucal por la cara posterior.  
Formado por:
  - Post-labium: arcada labial, submentón y mentón.
  - Pre-labium: prementón, palpífero, palpos labiales, glosas, y paraglosas.
5. Epifaringe (1): área sensorial del gusto. Ubicada en la cara interna del labro.
6. Hipofaringe (1): lóbulo grueso entre la boca y el labro (lengua). Adherido a la parte interna del labio. Org.sensitivo del gusto. En marg. post desembocan las g. salivales.

# Aparato bucal masticador



## Maxila

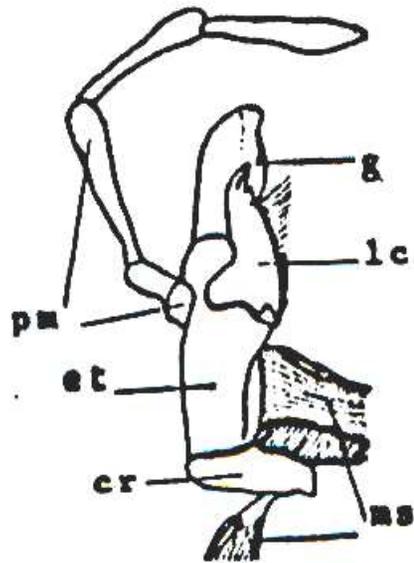


Fig. 5: g: gálea, lc: laci-  
nia, pm: palpo maxilar, et:  
estípe, cr: cardo, ms: mús-  
culos.

## Labio

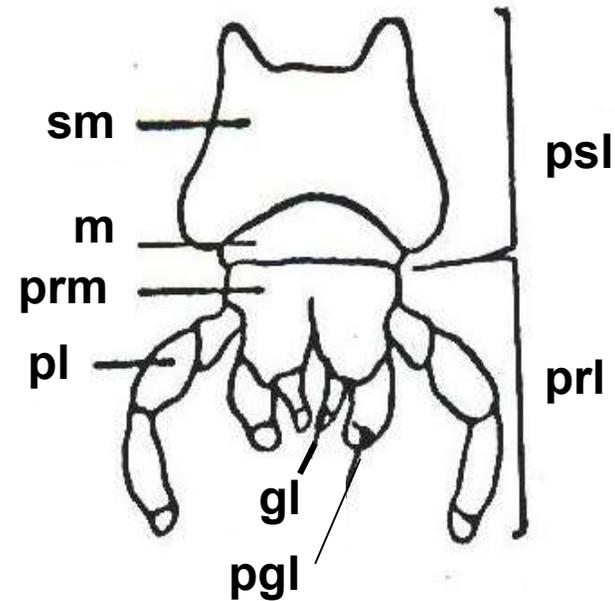


Fig. 6: pgl: paraglosa, gl:  
glosa, pl: palpo labial, prm:  
prementón, m: mentón, sm: sub-  
mentón, prl: prelabium, psi:  
postlabium.

## Tipo masticador.

En este tipo de aparato bucal los apéndices son esencialmente las mandíbulas, las maxilas y el labio.

Las mandíbulas cortan y trituran los alimentos sólidos y las maxilas y el labio los empujan hacia el esófago.

El aparato bucal de tipo masticador es el más generalizado entre los insectos y, a partir del mismo, se han desarrollado los otros tipos.

El aparato bucal masticador se encuentra en casi todos los órdenes de insectos como los ortópteros, los coleópteros y las larvas de lepidópteros.

# Aparato bucales

[Ver video](#)

## 2 Intermedios (Picador/suctor/raspador)

**2.1 picador-chupador o picor-suctor:** en los hemípteros (chinchas y pulgones), y algunos dípteros (tábanos, moscas bravas y mosquito hembra).

**2.2. raspador-suctor o raedor:** tisanópteros (trips)

01.2 TTPP N°2: Aparatos bucales picador suctor y raspador suctor  
(Módulo 2)

<https://www.youtube.com/watch?v=fO1pWHLI1yI>

# Aparato bucal picador o picor -suctor

Aparato bucal intermedio. Formado por:

- Labro (1): cubre la parte basal del labium. Se une al clípeo (en hemípteros: tilo).
- Mandíbulas (2) y maxilas (2): transformadas en finos estiletes o cerdas bucales.

- Cerdas bucales

- cerdas mandibulares (2 externas)
- cerdas maxilares (2 internas): forman 2 canales paralelos

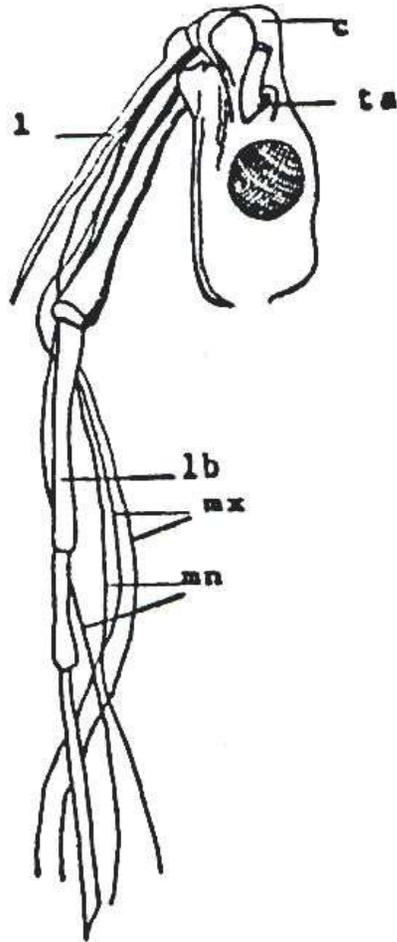
- Canales

- Canal de succión (sup. ó anterior): alimento líquido
- Canal salival (inf. ó posterior): saliva

- Labio inferior o labium(1): en forma de canaleta

- Guarda las cerdas bucales
- Pieza segmentada
- Constituye el pico o rostro.

# Aparato bucal picador



Vista lateral: c: clípeo,  
ta: tubérculo antenífero,  
l: labro, lb: labium, mx:  
maxilas, mn: mandíbulas.

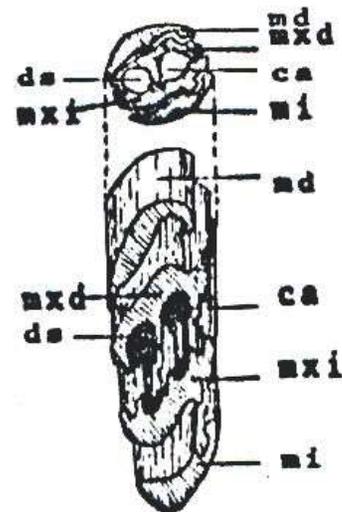
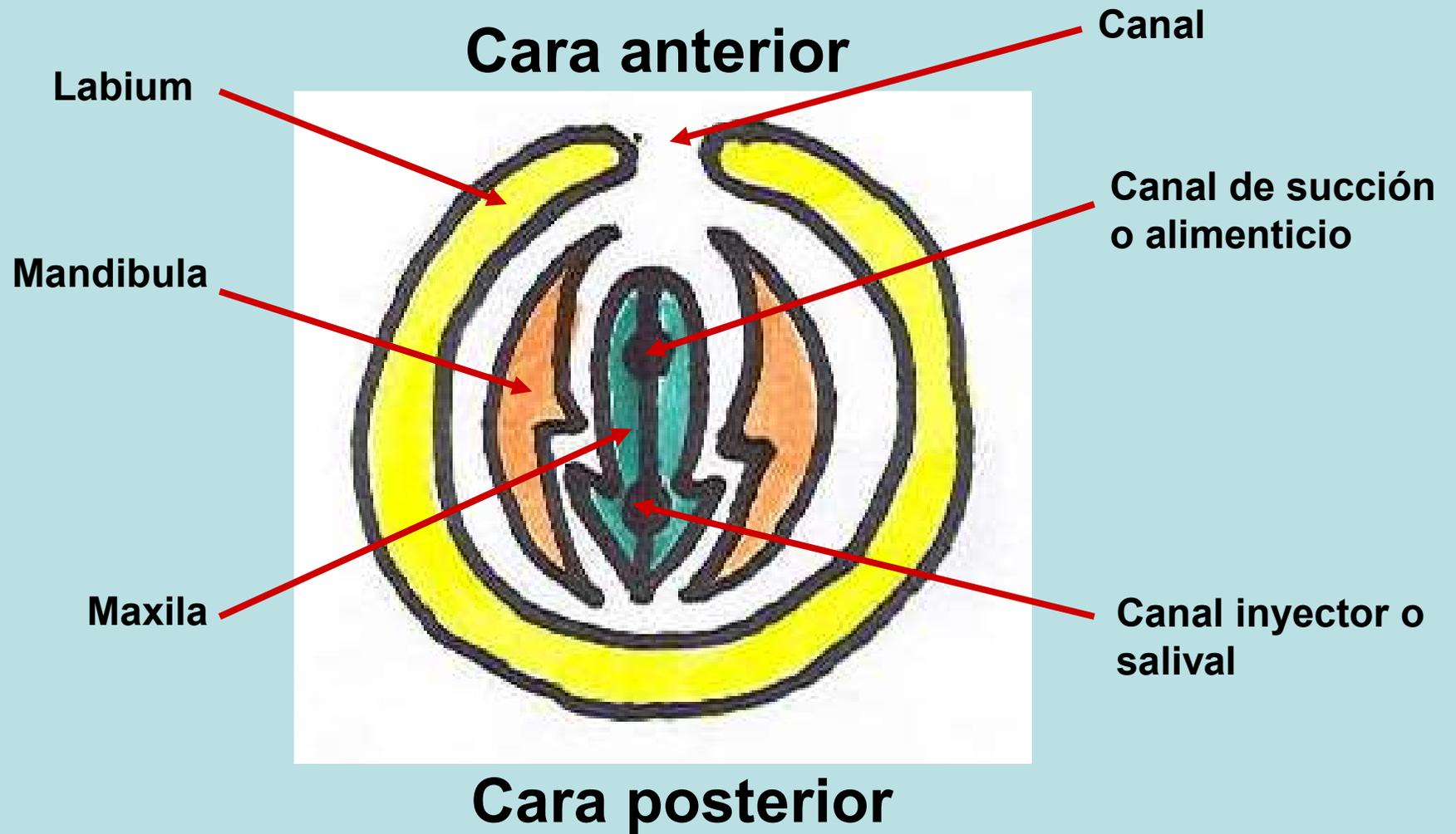


Fig. 7.

Corte transversal: md: mandíbu  
la derecha, mxd: maxila derecha,  
ca: canal alimenticio, ds: duc-  
to salival, mxi: maxila izquier  
da, mi: mandíbula izquierda,

# Aparato bucal picador



# Aparato bucal picor-suctor

El aparato bucal de muchos grupos de insectos está modificado para taladrar tejidos y chupar jugos.

Entre ellos los hemípteros (pulgones, chinches, cochinillas, predadores de muchas clases, piojos y pulgas que chupan la sangre de mamíferos y aves.

En este tipo de aparato bucal, el labro, las mandíbulas y las maxilas son delgados y largos, y se reúnen para formar una delicada aguja hueca.

El labio forma una vaina robusta que mantiene rígida esta aguja.

La totalidad del órgano se llama pico. Para alimentarse, el insecto aprieta la totalidad del pico contra el hospedador,

Inserta de esta forma la aguja en el interior de los tejidos del mismo y chupa sus jugos a través de la aguja hasta el interior del esófago.

# Aparato bucal raspador-suctor o raedor

Las piezas son asimétricas.

La mandíbula derecha está atrofiada.

## . Cono bucal:

- 1 mandíbula izquierda.
- 2 maxilas.
- 1 hipofaringe: pieza impar, funciona.  
a manera de canal alimenticio.

3 estiletes raspan y desgarran tejidos

Dentro del cono bucal (pieza triangular)

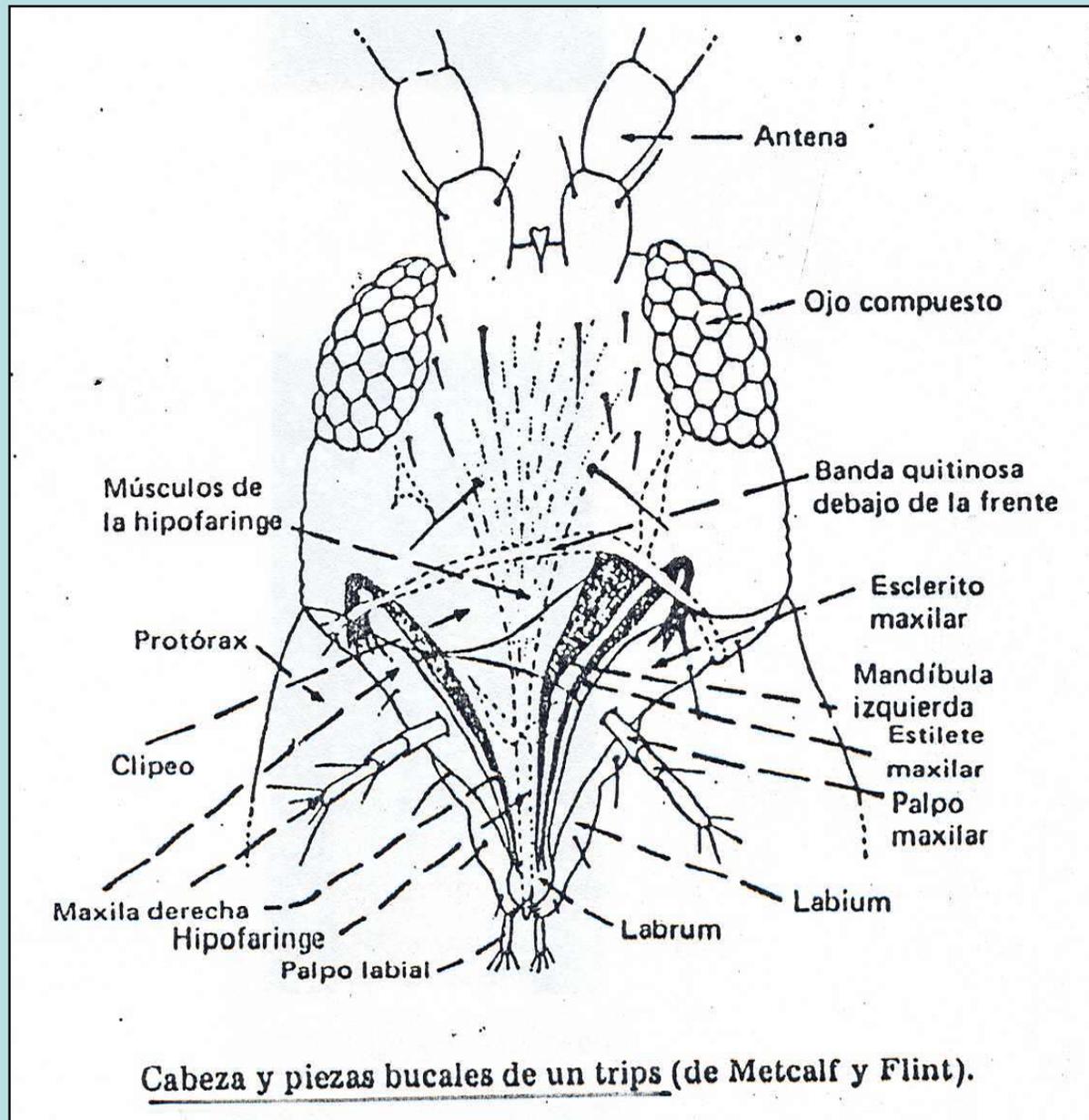
. Labro: por delante del cono bucal.

• Labium: por detrás , lleva los palpos labiales.

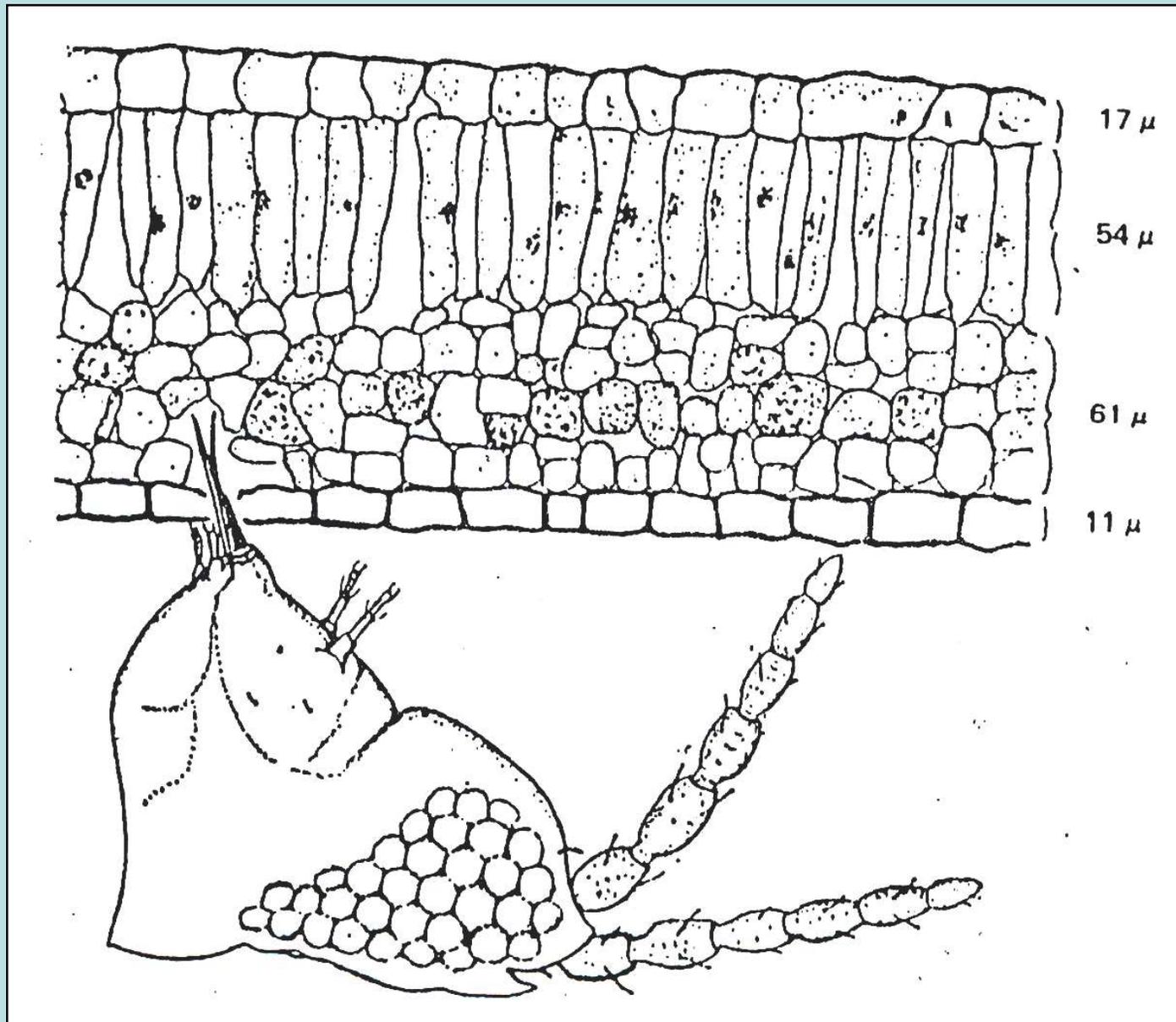
• Posee palpos maxilares, uno por cada lóbulo o esclerito maxilar.

• Con los estiletes laceran los tejidos y envían saliva a presión. La mezcla asciende por la hipofaringe.

# Aparato bucal raedor



# Aparato bucal raedor



# Aparato bucal raedor

La cabeza es pequeña e hipognata (90°), de contorno rectangular.

Poseen aparato bucal asimétrico raedor - suctor

Raen y laceran la superficie del vegetal

Luego succionan los jugos derramados con el cono bucal sorbiendo a través del canal alimenticio.

Trips

Su alimentación es casi exclusivamente de vegetales.

Los podemos encontrar en zonas muy variadas: subterráneos, presentes en plantas cultivadas, etc.

Especies son plagas de plantas cultivadas y vectores de virus,



# Aparato bucales

[Ver video](#)

**3. Haustelados:** aparato bucal adaptado para la succión

**3.1 Chupador en esponja:** la mayoría de los dípteros, en adultos (dípteros muscoideos)

**3.2. Chupador en sifón:** en adultos de lepidópteros (mariposas)

**3.2. Masticador-lamedor ó cortador-lamedor:** los himenópteros del suborden: apócritos (abejas, avispas, hormigas, abejorros)

<https://www.youtube.com/watch?v=U0mDM4oq8W4>

# Aparato bucal chupador: Tipo esponja

La parte activa es el labio inferior, que forma una proboscis o trompa.

Adaptado a la ingestión de alimentos líquidos o muy solubles en agua.

## . Proboscis o trompa:

- Superior o basal: forma tronco – cónica.

- Media

- **Parte externa**: labro-epifaringe anastomosados (Unidos)

- **Parte interna**: hipofaringe

- Canal salival: dentro de la hipofaringe

- Canal alimentario: labro-epifaringe e hipofaringe

- Inferior: labela (2 almohadillas y abertura central)

- Las mandíbulas están atrofiadas

- Las maxilas reducidas a palpos maxilares.

# Aparato bucal chupador. Tipo Esponja

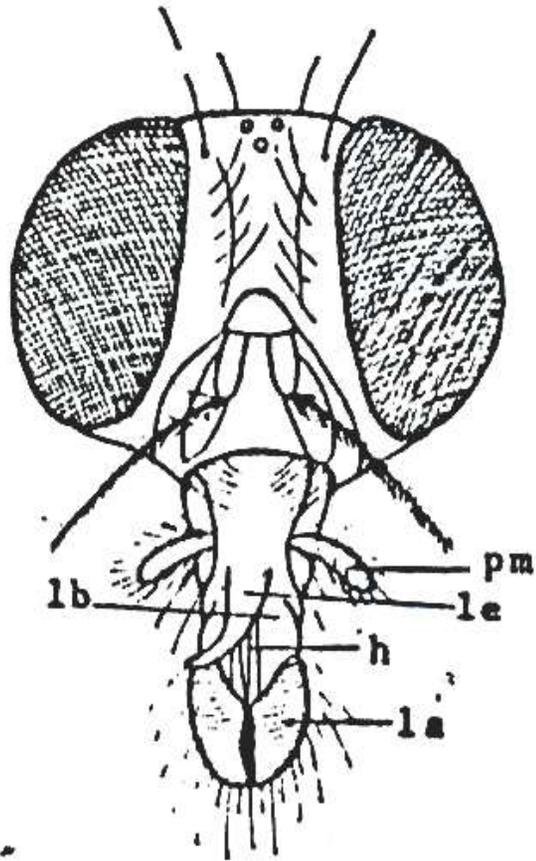
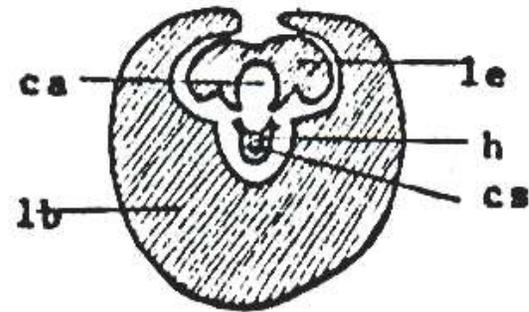


Fig. 11: pm: palpo maxilar, lb: labium, le: labro-epifaringe, h: hipofaringe, la: labea.



Corte transversal: le: labro-epifaringe, ca: canal alimenticio, h: hipofaringe, cs: canal salival, lb: labium.

# Aparato bucal chupador. Tipo Esponja

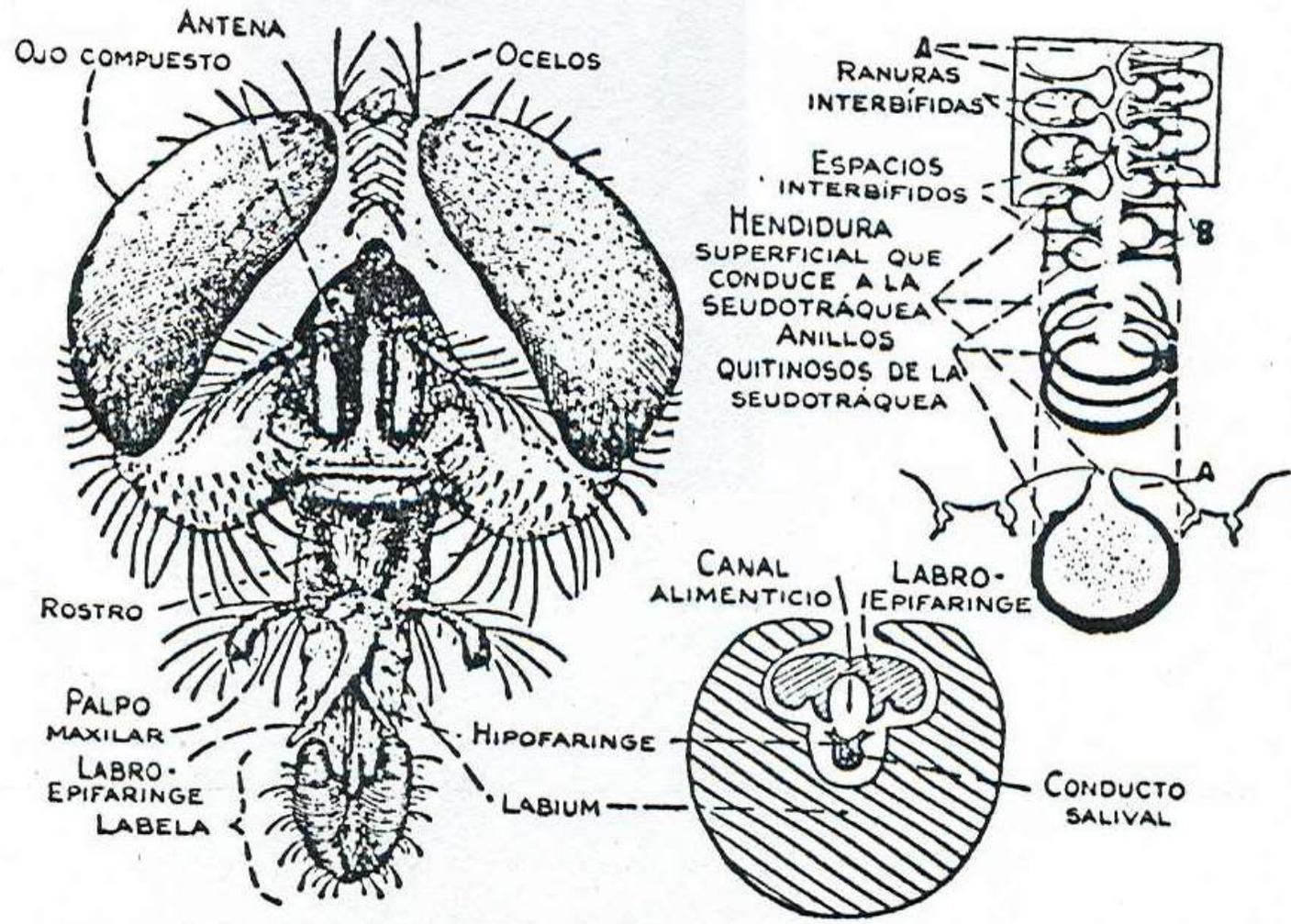


Fig. 53. Aparato bucal de la mosca doméstica, de tipo chupador (De Metcalf y Flint, *Destructive and useful insects*, con permiso de McGraw-Hill Book Co.)

# Aparato bucal chupador. Tipo Esponja

Un gran número de moscas no picadoras, entre ellas la mosca doméstica

Tienen este tipo de aparato bucal adaptado sólo para la ingestión de alimentos líquidos o fácilmente solubles en saliva.

Este tipo es el más similar al cortador chupador, pero las mandíbulas y las maxilas no son funcionales, y las partes restantes forman una probóscide con un ápice en forma de esponja (denominado labelo).

Esta se introduce en los alimentos líquidos que son conducidos hacia el canal alimenticio por diminutos canales capilares existentes en la superficie del labelo.

El canal alimenticio también está formado por un conducto alargado y unido de la hipo y epifaringe que forman un tubo hacia el esófago.

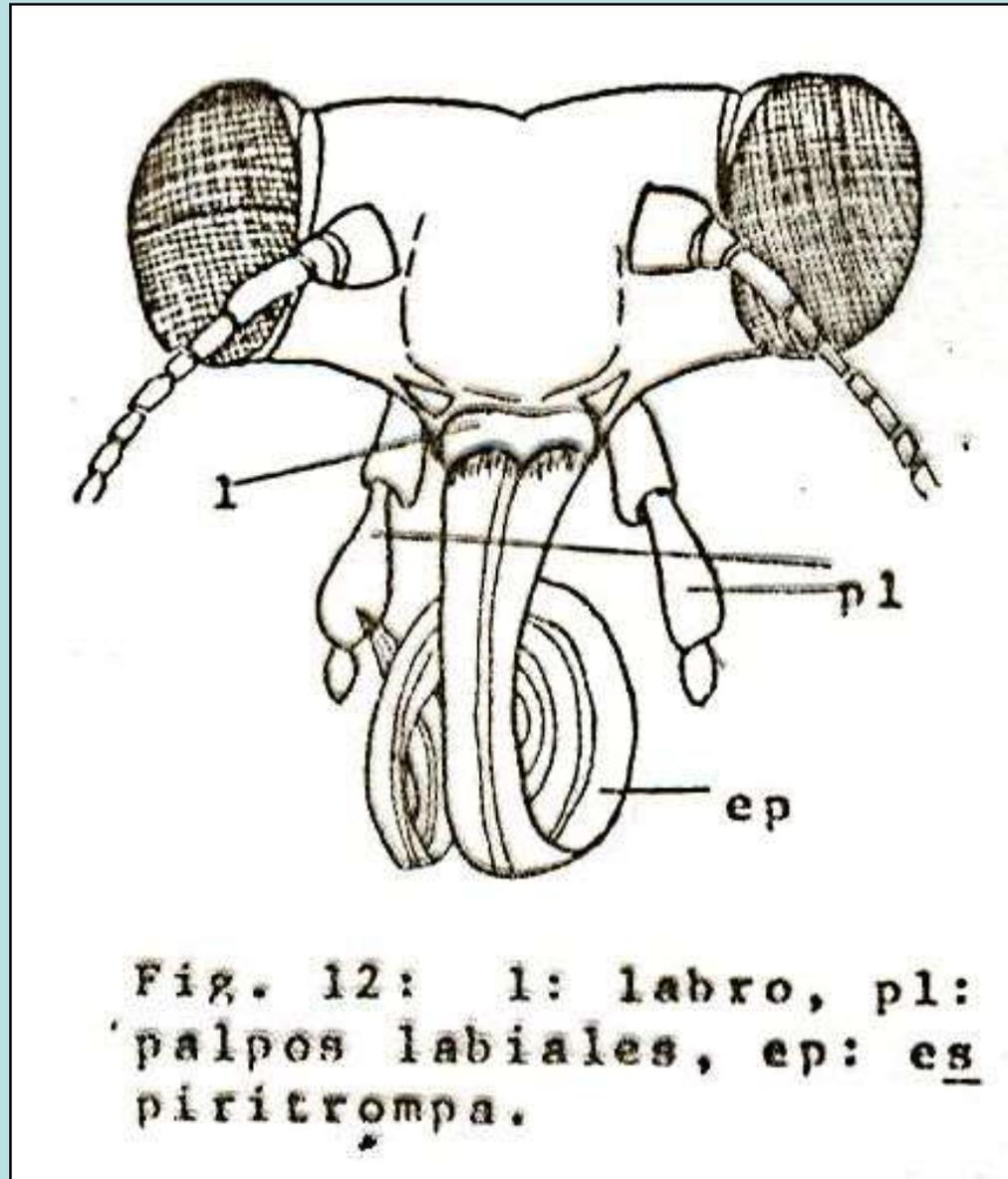
Las moscas y otros insectos con este tipo de aparato bucal pueden ingerir también alimentos sólidos como el azúcar. **Para ello, arrojan sobre el alimento una gota de saliva, que lo disuelve, y luego la solución es succionada hacia la boca.**

# Aparato bucal chupador:

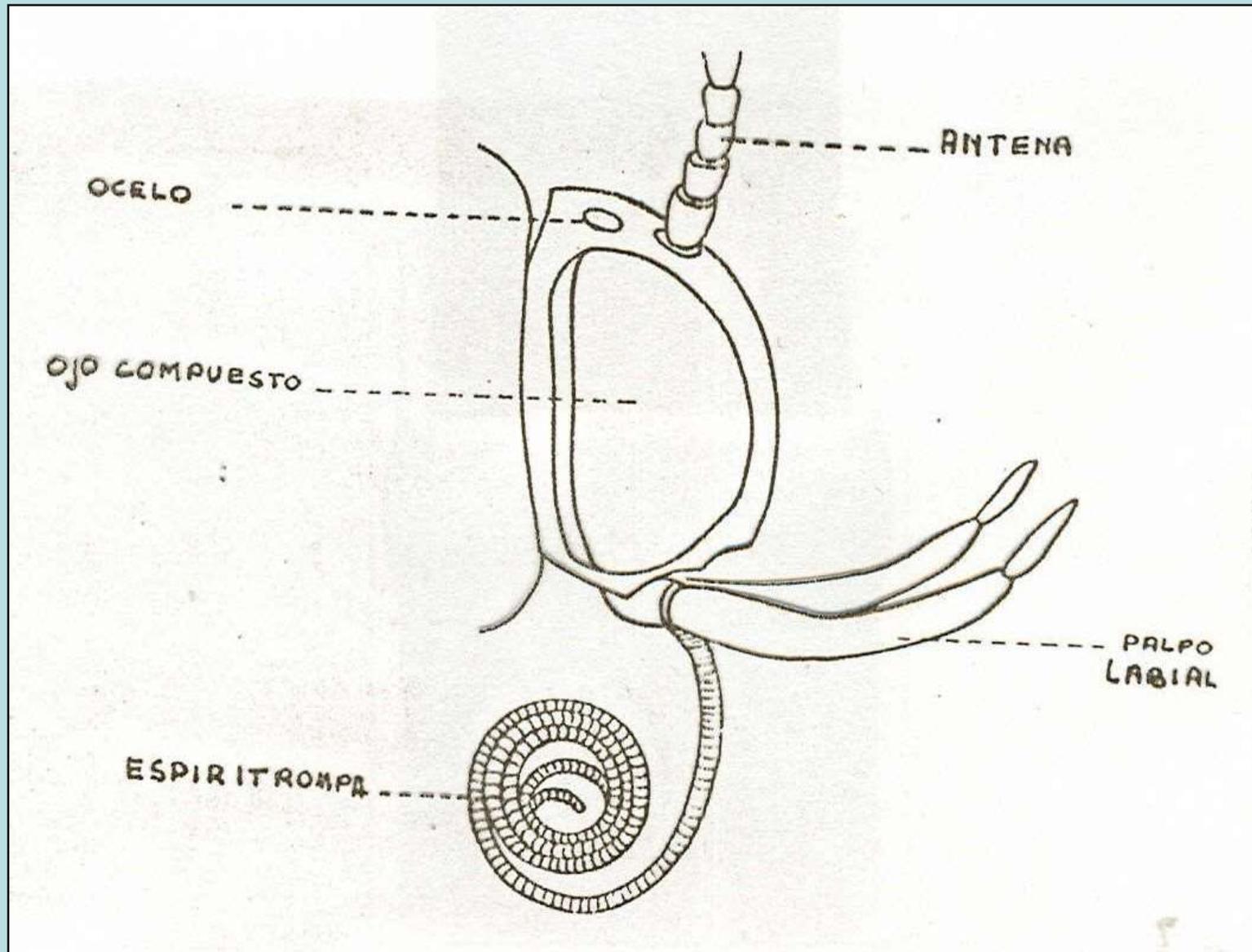
## Tipo sifón

- labro y labium, reducidos a pequeñas plaquetas
- mandíbulas están atrofiadas
- maxilas es la parte activa: se encuentran adosadas. Se llama proboscis o espiritrompa y son las gáleas unidas e hipertrofiadas.
- los palpos maxilares y los palpos labiales están presentes. Los primeros reducidos y los segundos normalmente grandes.

# Aparato bucal chupador. Tipo Sifón



# Aparato bucal chupador. Tipo Sifón



# Aparato bucal chupador con espiritrompa. Tipo Sifón

Tipo tubo de sifón.

Los [lepidópteros](#) adultos se alimentan de [néctar](#) y otros alimentos líquidos.

Éstos son succionados por medio de una larga probóscide ([espiritrompa](#)) compuesta solamente por un tubo que desemboca en el esófago.

# Aparato bucal lamedor

Aparato bucal intermedio. Formado por:

- Labro (1): reducido a una lengüeta.
- Mandíbulas (2): pilosas y fuertes.
- Maxilas( 2): sirve de estuche al labio en reposo.
  - Cardo
  - Estípite
  - Galea y subgalea fusionados: (bien desarrollados).
  - Palpo maxilar
- Labio inferior (1): **es la pieza activa**
  - Glosa o lengua: en extremo flabelo
  - Paraglosas
  - Palpos labiales: bien desarrollados
  - Mentón
  - Submentón: muy pequeño.

Adaptada a la  
función  
lamedora-  
chupadora

# Aparato bucal lamedor

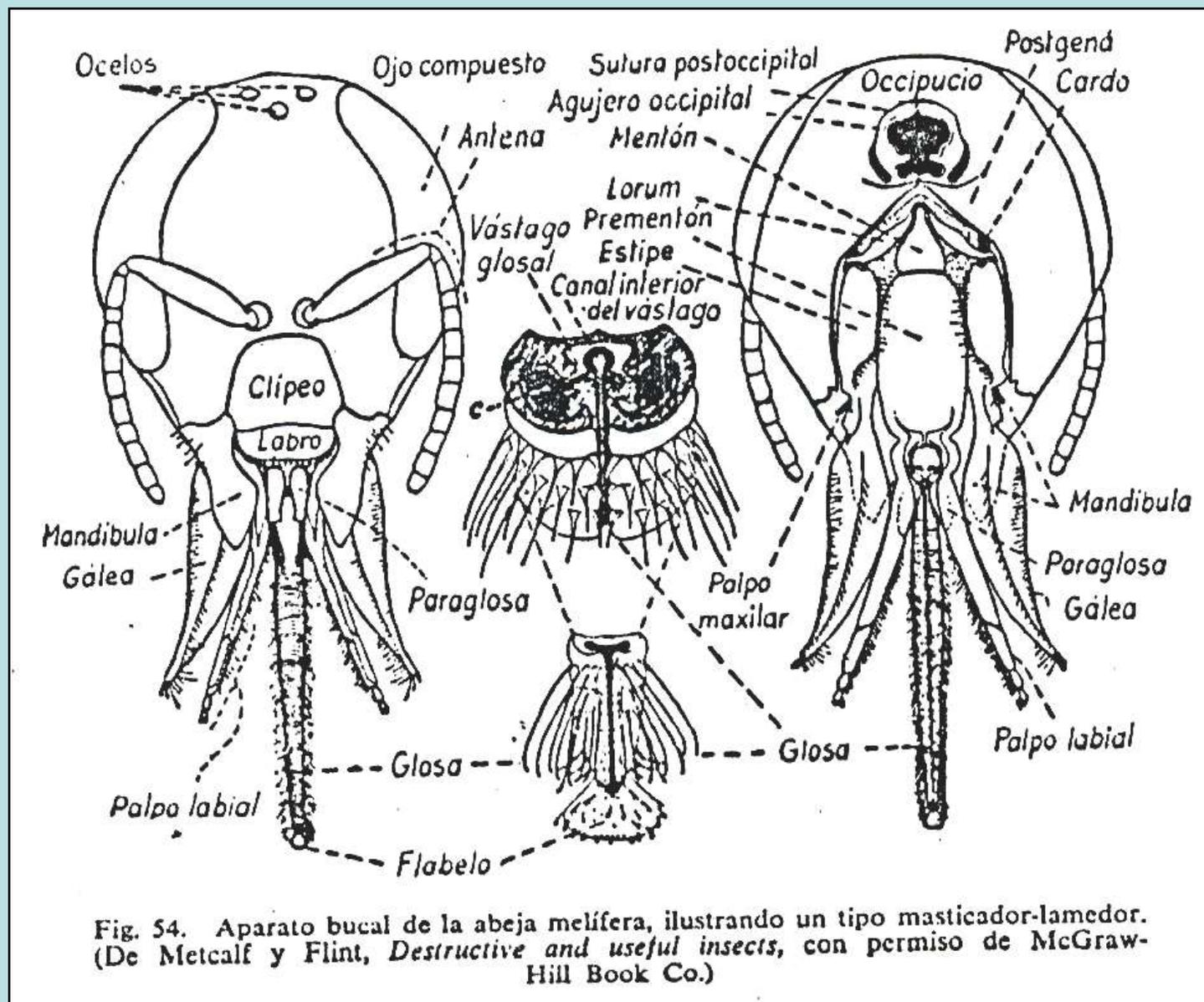


Fig. 54. Aparato bucal de la abeja melífera, ilustrando un tipo masticador-lamedor. (De Metcalf y Flint, *Destructive and useful insects*, con permiso de McGraw-Hill Book Co.)

# Aparato bucal lamedor

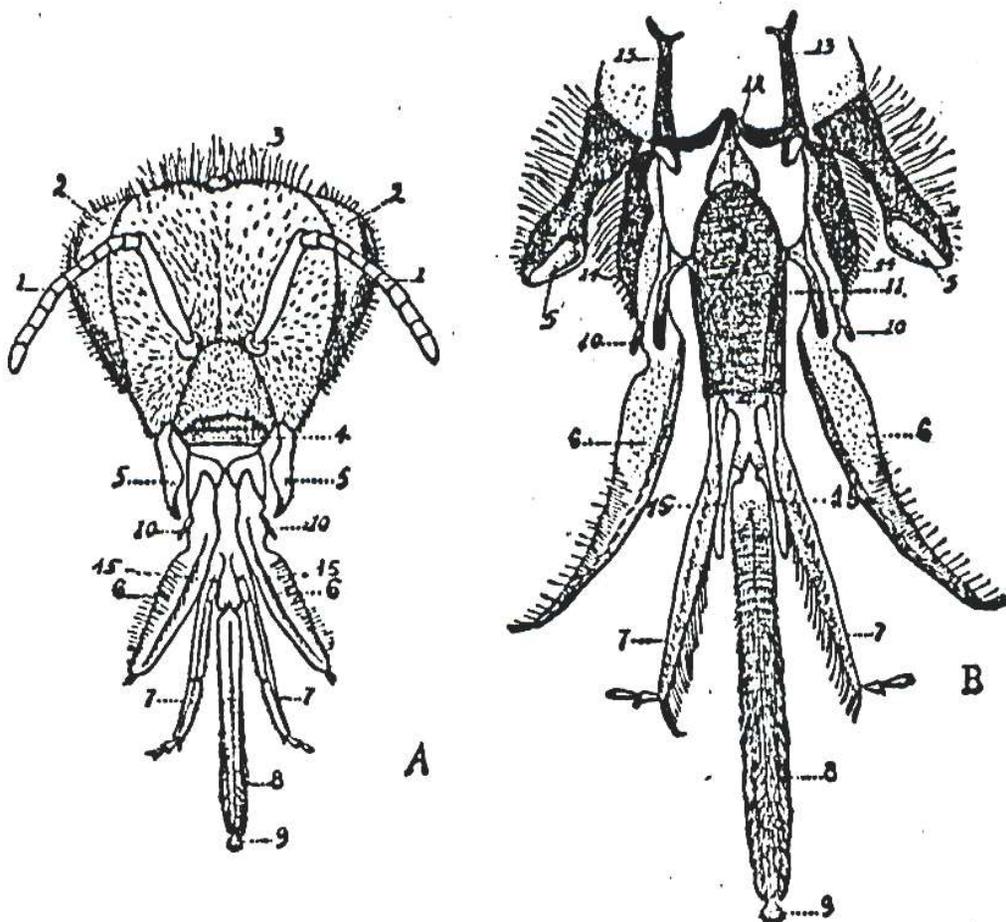


Fig. 20. — Cabeza y aparato bucal lamedor de un himenóptero (abeja): A, cara anterior de la cabeza. B, piezas bucales. 1, antenas; 2, ojos compuestos; 3, ocelos; 4, labro; 5, mandíbulas; 6, maxilas; 7, palpos labiales; 8, glosa; 9, labelo; 10, palpos maxilares; 11, mentón; 12, submentón; 13, cardo; 14, estípite; 15, paraglosas. (De Essig).



*Bombus* sp. Hymenoptera

# Aparato bucal lamedor

**Tipo masticador-lamedor.**

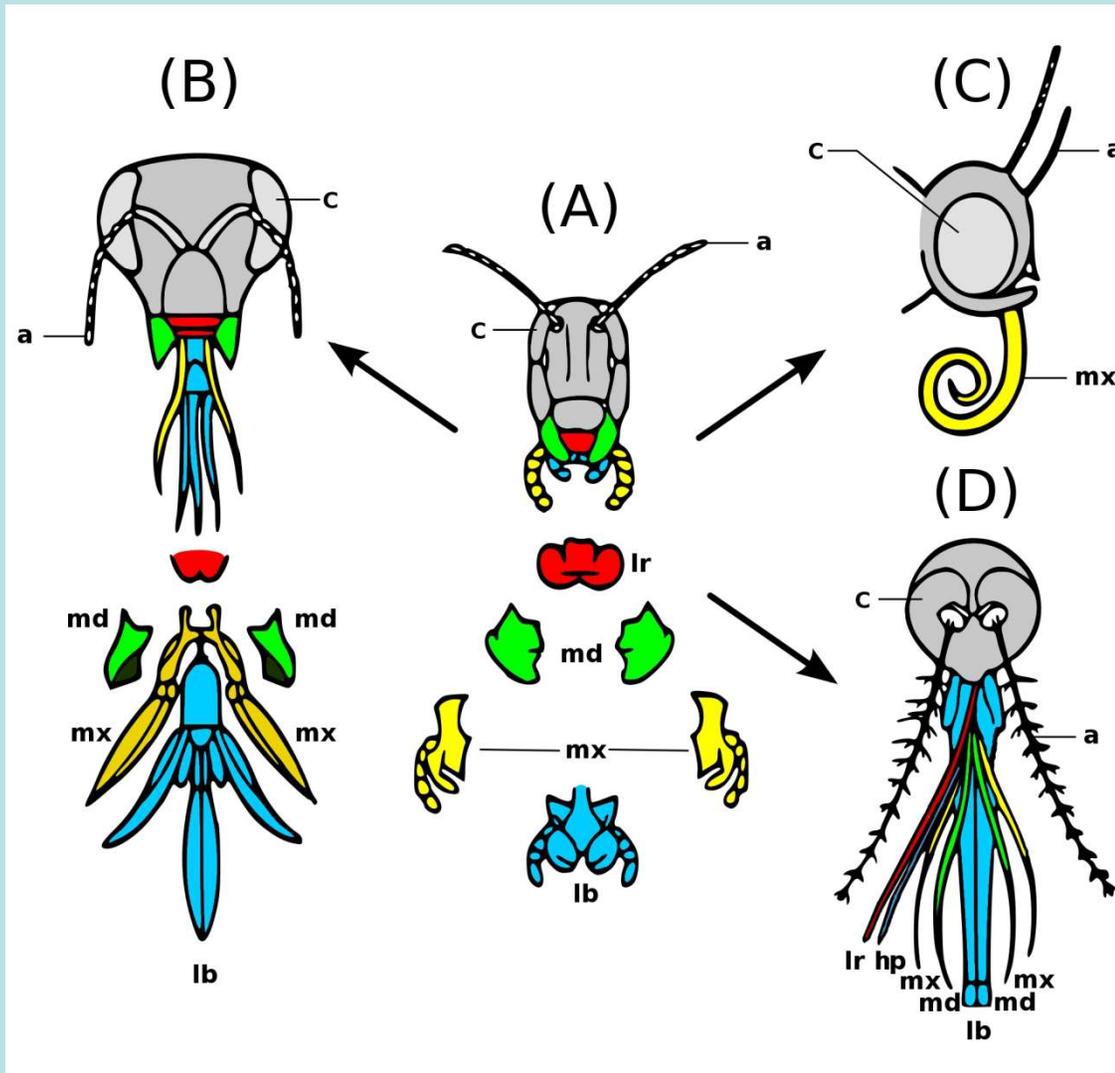
Este tipo de aparato bucal, adaptado a la absorción de líquidos, se encuentra en las abejas y avispas, ejemplificado por la abeja común.

Las mandíbulas y el labro son de tipo masticador y las emplean para sujetar las presas y para amasar la cera u otros tipos de materiales con que construyen sus nidos.

Las maxilas y el labio forman una serie de estructuras deprimidas y alargadas de las cuales una de ellas forma un órgano extensible acanalado.

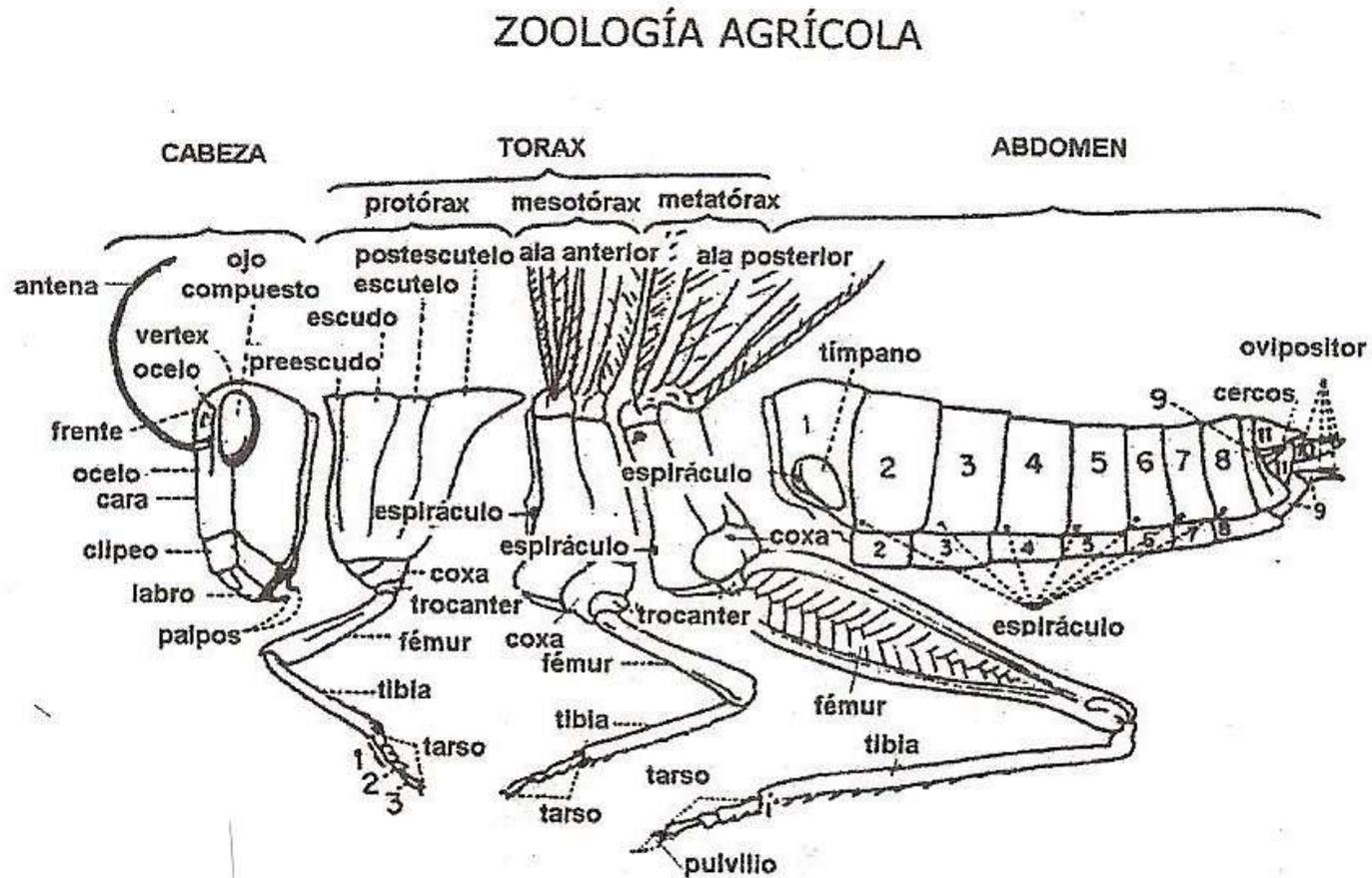
Este último se emplea como una sonda para llegar a los profundos nectarios de las flores.

Las otras lengüetas de las maxilas y el labio forman una serie de canales por los que desciende la saliva y asciende el alimento.



Radiación adaptativa de las piezas bucales de los insectos. A: tipo masticador, B: tipo cortador-chupador, C: en espiritrompa, D: tipo picador-suctor. a: antena, c: ojo compuesto  
 lr (rojo): labro, md (verde): mandíbulas, mx (amarillo): maxilas, lb (azul): labio, hp (azul oscuro): hipofaringe.

# Regiones del cuerpo de un insecto



Diseño del cuerpo de una langosta (Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UBA).

# Tórax

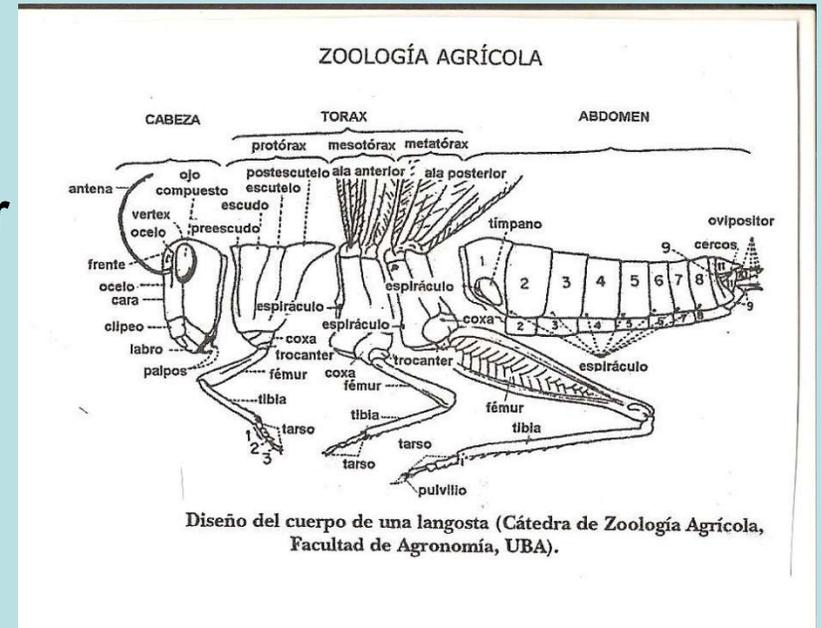
## Consta de:

- Protórax: un par de patas.
- Mesotórax: un par de patas, un par de alas y un par de espiráculos.
- Metatórax: un par de patas, un par de alas y un par de espiráculos.

## Formado por caras:

- una superior, tergal, tergo o noto
- dos laterales o pleuras.
- una inferior , arcada tergal o eusterno.

Así: pronoto, mesonoto y metanoto.  
propleuras, mesopleuras y metapleuras  
prosterno, mesosterno y metasterno



# Tórax

En sentido ántero-posterior el pro, meso y metanoto se divide en:

- Preescudo
- Escudo.
- Escutelo
- Postescutelo

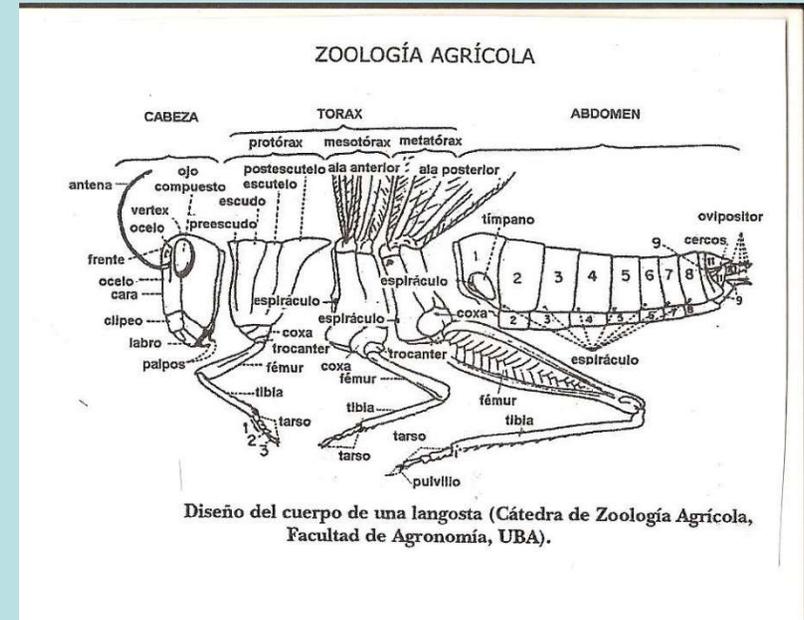
El pronoto se extiende lateralmente cubriendo las propleuras.

Las meso y metapleuras se dividen en:

- episterno o parte anterior
- epímero o parte posterior

} Por encima de ellos los parápteros episternales y epimerales, junto a la base alar

El eusterno: es el mayor esclerito de la base esternal



# Esquema del tórax y abdomen de un insecto

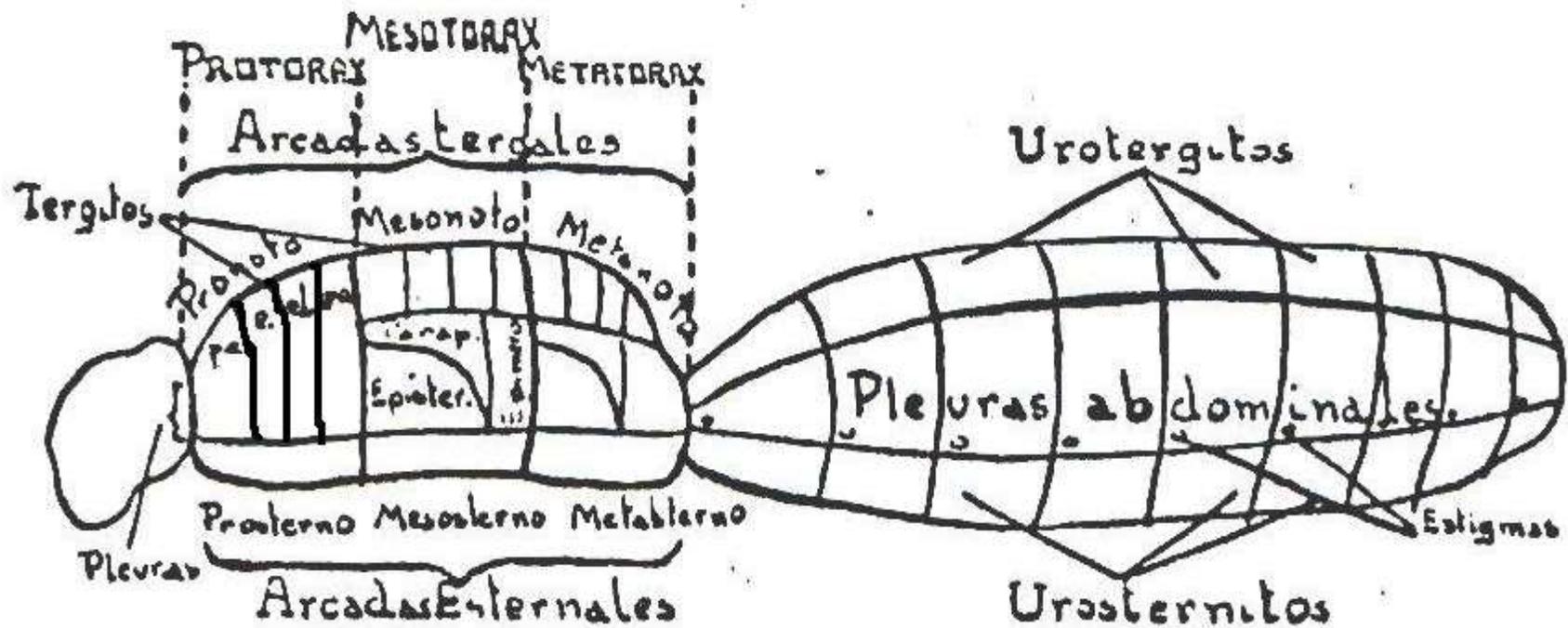


Fig. 24 — Dibujo muy esquemático de la morfología externa del tórax y abdomen de un insecto; *pe*, preescudo; *e*, escudo; *et*, escutelo; *po*, postescutelo.

# PATAS

**A:** ambulatoria o caminadoras

**B y D:** saltadoras

**C y F:** raptoras

**E y G:** fosarias o fosoras

**H:** colectora de polen

**I:** oidora

**J:** natatoria

## Partes de una pata:

**c:** coxa

**tr:** trocánter.

**f:** fémur

**tb:** tibia

**t:** tarso

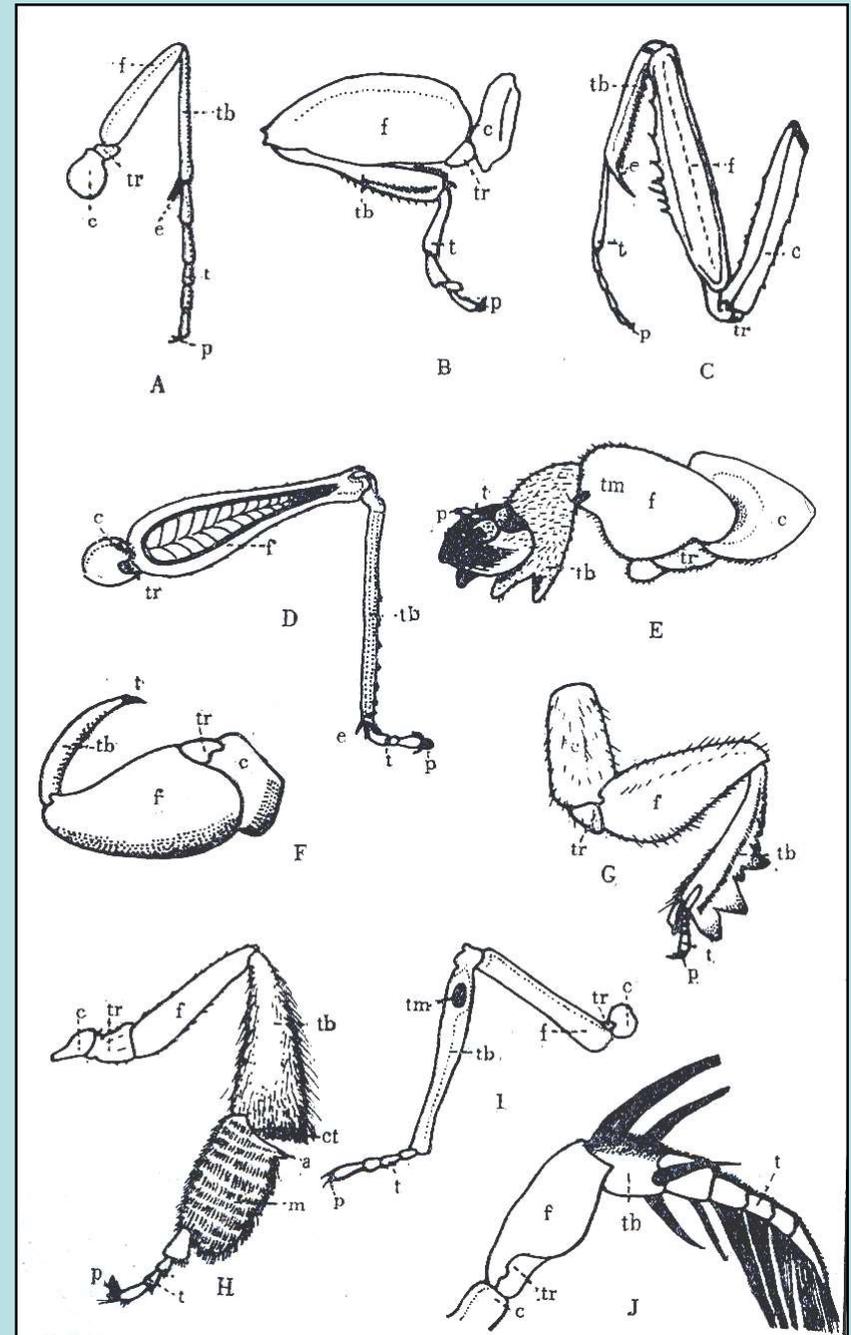
**p:** pretarso

## Tarsos:

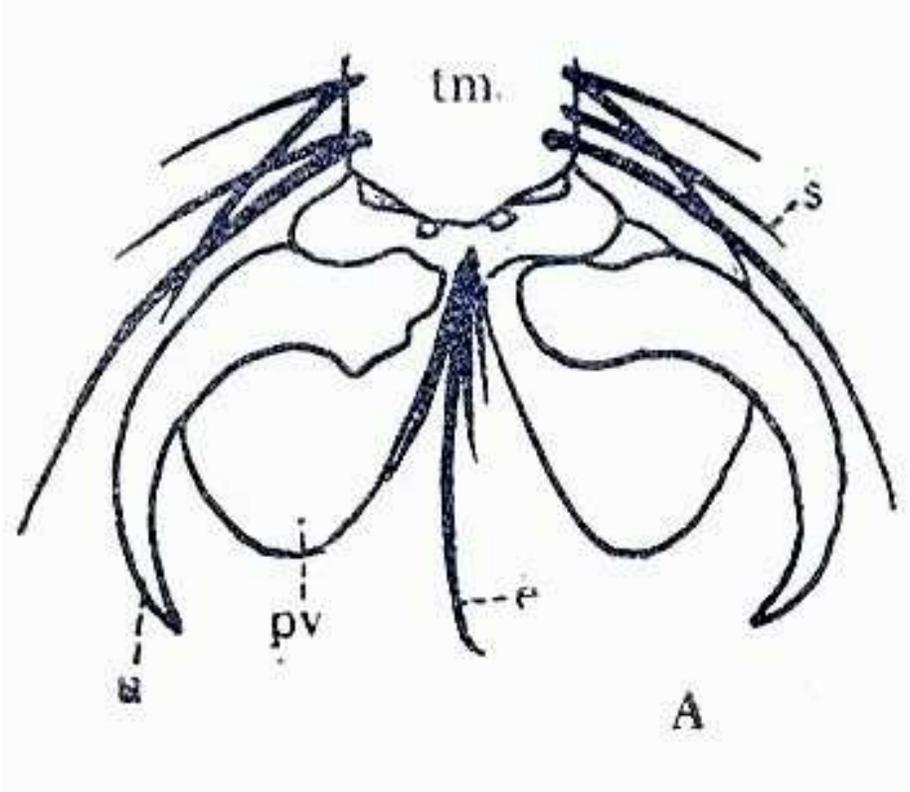
• Homónomos: con igual n° de artejos en los tarsos de todas las patas.

• Heterómeros: con distinto n° de artejos en los tarsos de todas las patas.

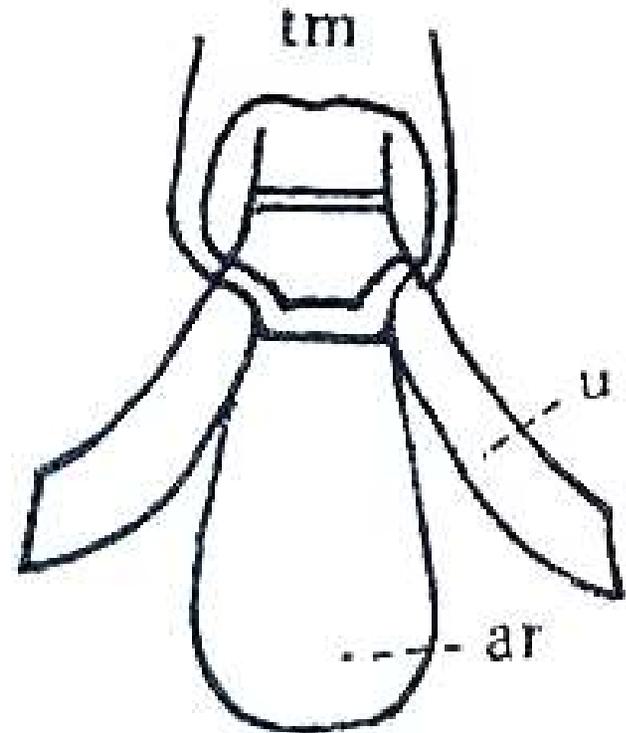
Artejos del tarso: tarsito o tarsómero



# Pretarsos



**Dípteros**



**Ortópteros**

# ALAS

**Son expansiones externas de las paredes del cuerpo**

**Carecen de músculos insertados dentro del ala.**

**Insectos pterigotos tienen dos pares alas ubicados mesotorax y protorax**

**Abdomen nunca tiene alas**

**Hay caso que nunca tienen alas (Ej hembras de cochinillas, pulgones), que no poseen el segundo par (moscas) o es muy reducido (mamboretá)**

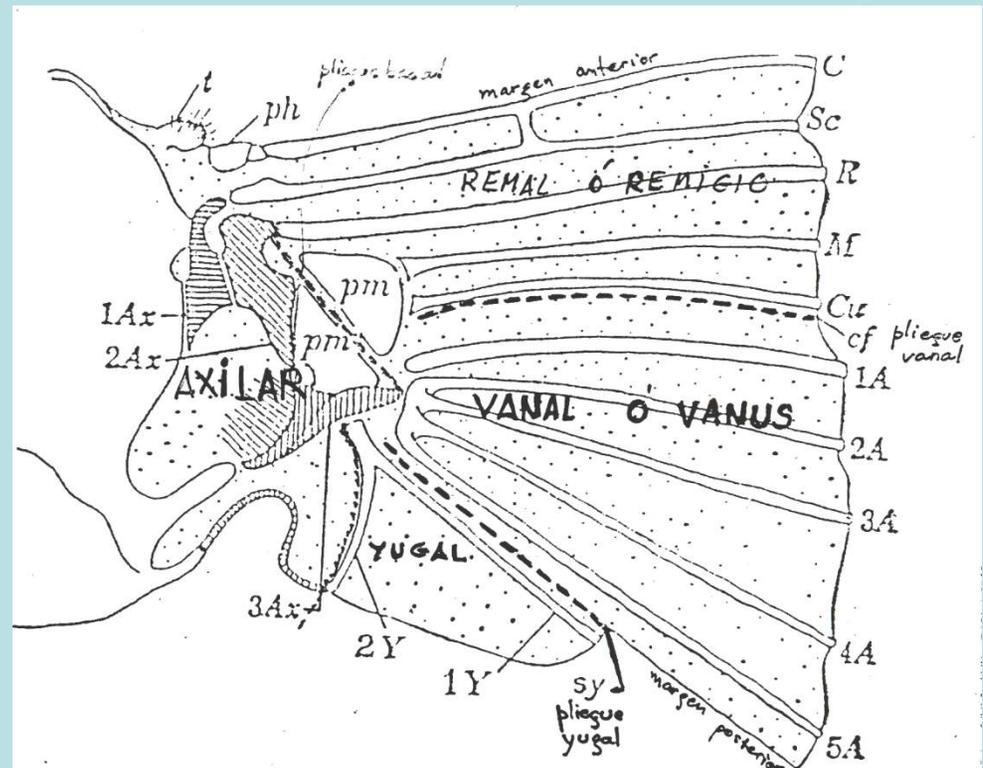
**Están recorridas por filetes nerviosos, aire y linfa.**

**Se consideran 2 membranas íntimamente ligadas, por donde pasan las nervaduras alares (armazón, sostén o esqueleto del ala).**

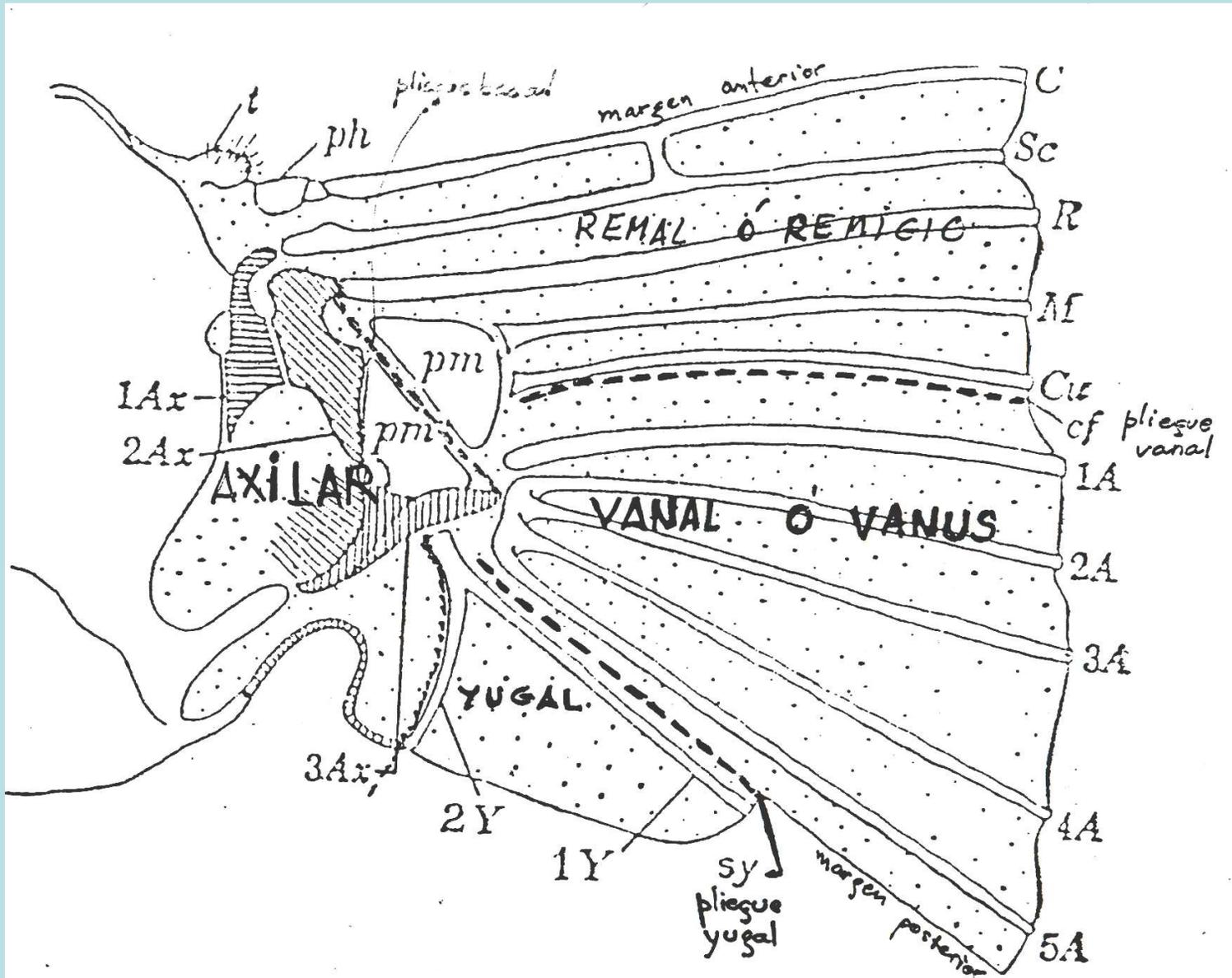
**Placa humeral (1); Escleritos axilares (3); Placas medianas (2); Cordón axilar (flexible)**

## Regiones alares.

1. Axilar: forma triangular; un lado se relaciona con el tórax y el otro con el ala.
2. Remal o remigio: región principal y activa del ala . Desde el borde anterior al pliegue vanal. Contiene las nerv. : C, Sc, R, M y Cu.
3. Vanal o vannus: Contiene las nerv. anales; separado del remigio por el pliegue vannal.
4. Yugal: área posterior basal del ala contiguo al vannus, separado por el pliegue yugal.



# Regiones y pliegues alares



## Regiones alares.

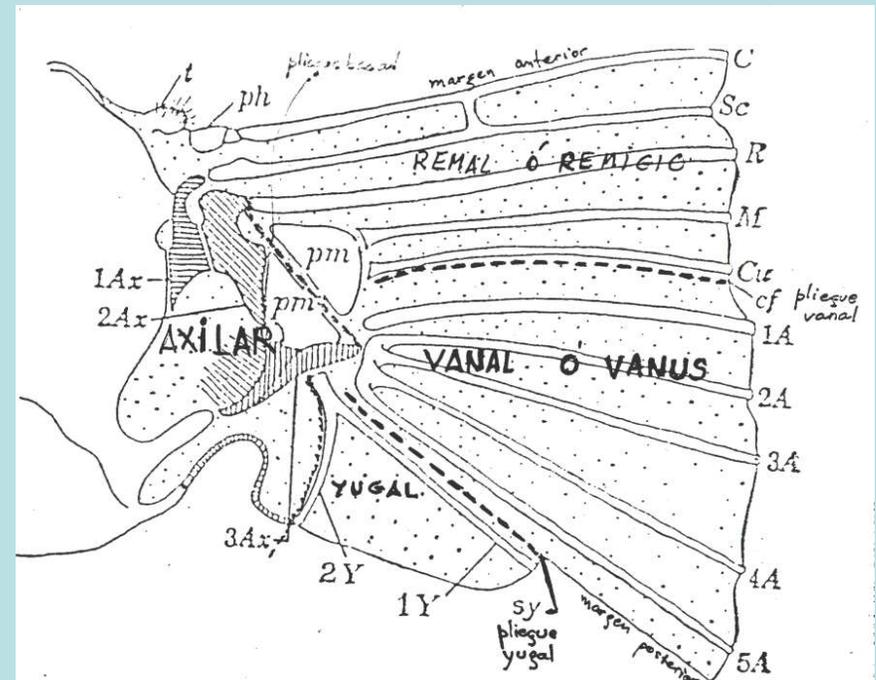
### Pliegues alares – Pueden o no plegarse

1. basal Las alas se pliegan en estado de reposo
2. vannal (abanico o longitudinal). Los aguaciles no pliegan las alas.
3. yugal

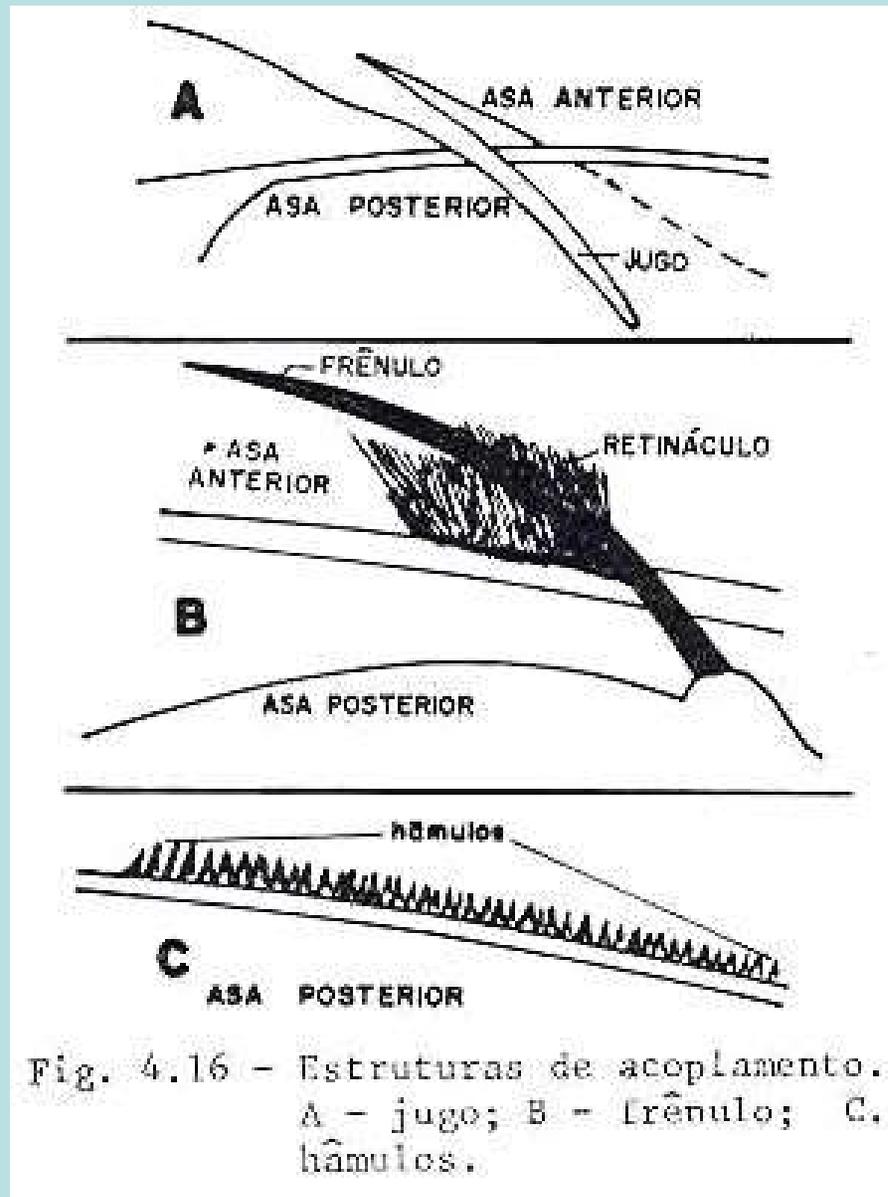
## Sincronización

Pueden accionar:

1. Independiente
2. Sincronizada: frenáculo y retináculo en Lepidópteros.



# Estructuras de acoplamiento

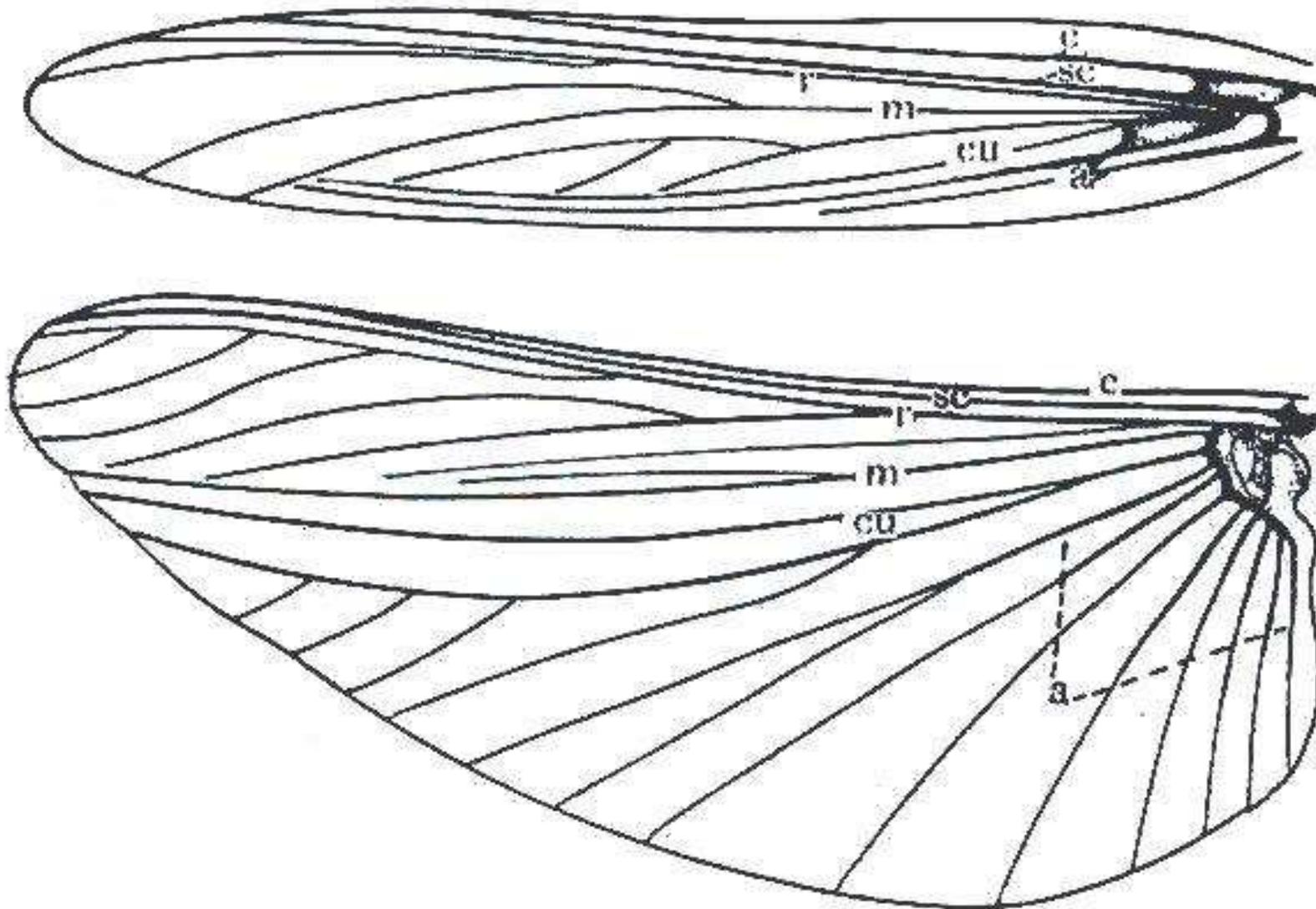


# Nervaduras del ala

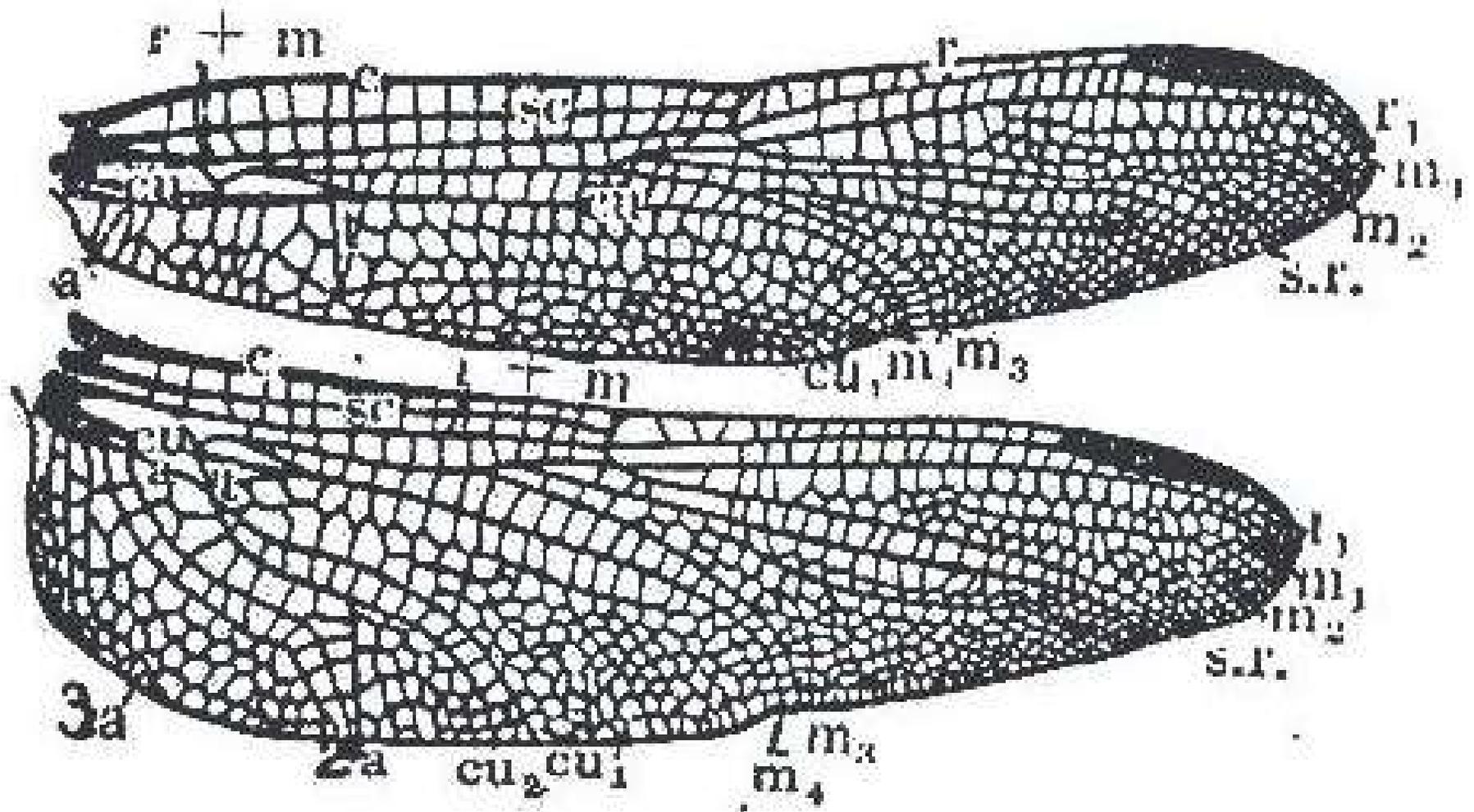
1. Nerv. costal: nervadura entera no se bifurca
2. Nerv. subcostal: a veces se bifurca en la parte terminal.
3. Nerv. radial: se suele dividir en 5 ramificaciones
4. Nerv. medial: se bifurca a inicio y se ramifica varias veces
5. Nerv. cubital: se divide varias veces
6. Nerv. alares: son varias, independientes o que se pueden ramificar varias veces.

Puede haber nervaduras secundarias o transversales así forman **celdas o celdilla: cerradas y abiertas**

# Nervaduras alares



# Nervaduras alares



# Clasificación de las alas (según su consistencia):

## 1º par de alas:

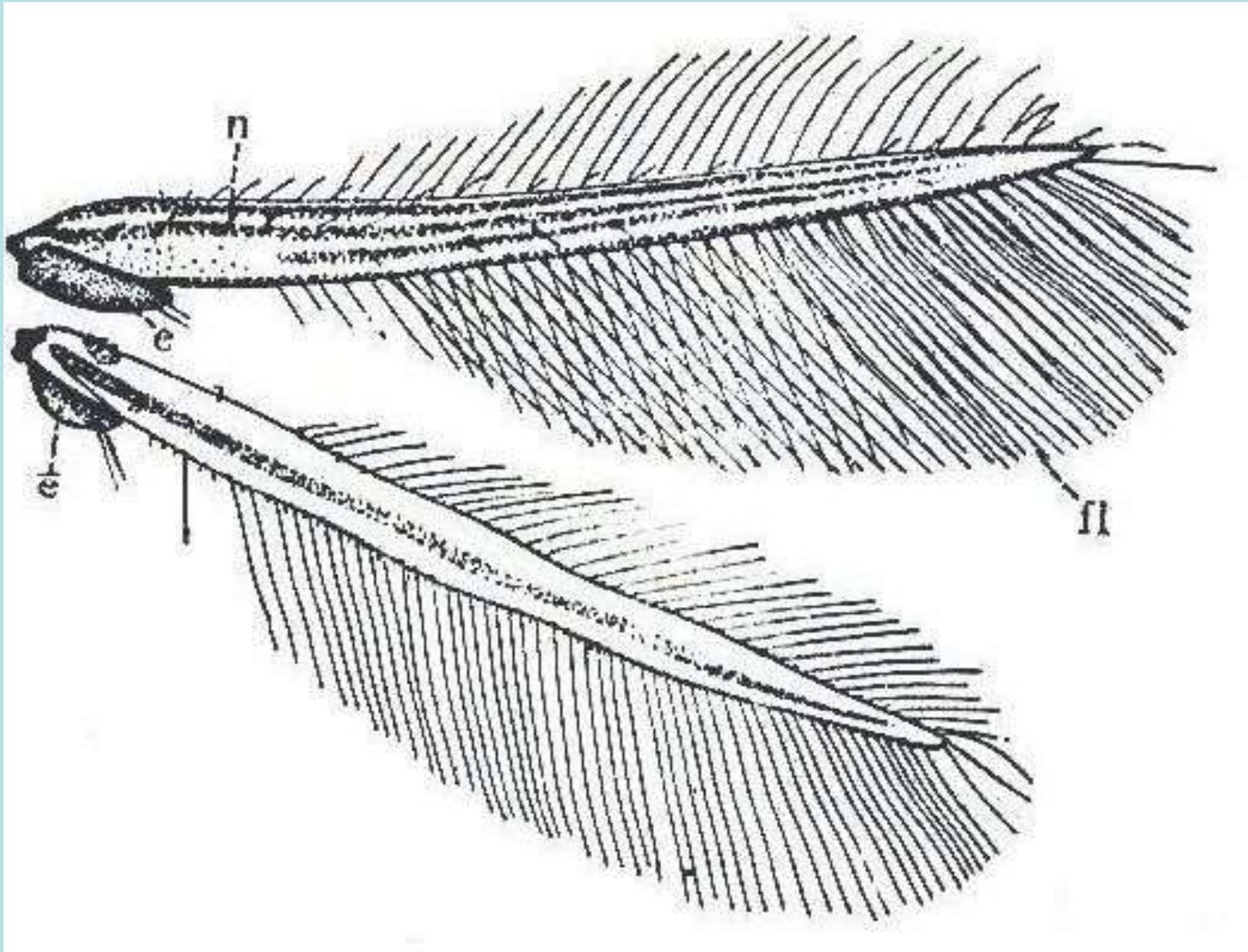
1. Coriáceas o élitros (coleópteros).
2. Pergaminosas o tégmenes (ortópteros y mantodeos)
3. Hemiélitros: base coriácea y ápice membranoso (hemípteros: heterópteros o chinches)
4. Membranosas : el resto de los insectos.

## 2º par de alas:

**¡Siempre es membranoso!**

Salvo en dípteros que están transformadas en balancines o halterios.

# Alas de Thysanoptera. Tripidae



# Alas de Hemiptera (chinche)

Pronoto

Escudete o mesoescutelo

Corion

Membrana

Cuña

Empodio

Membrana

Clava

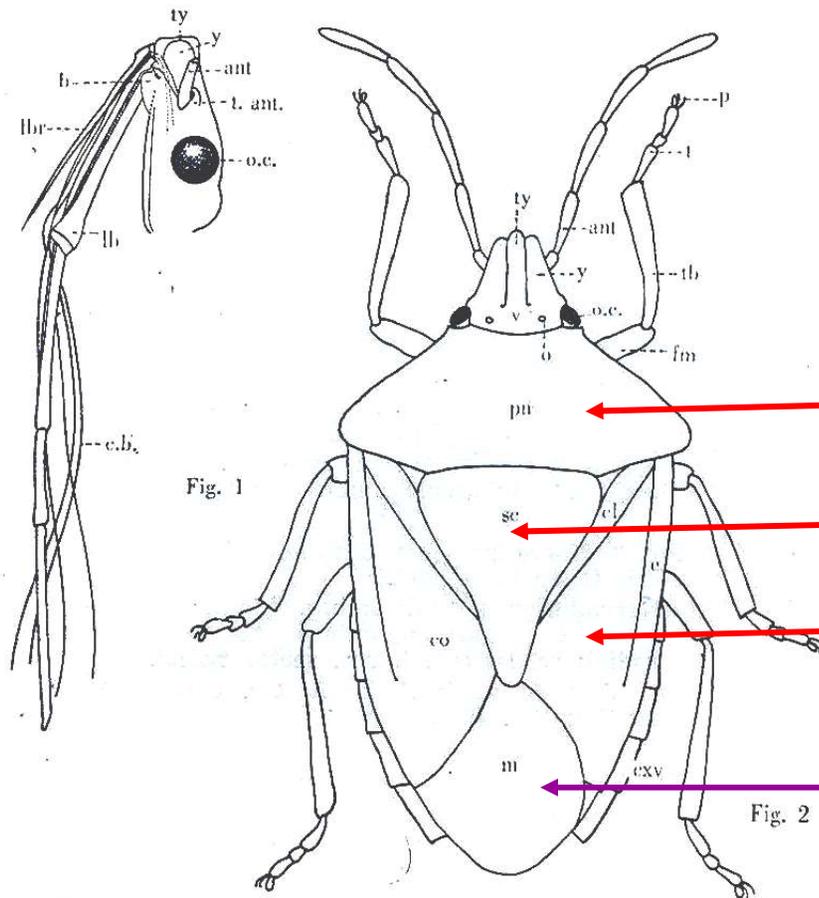


Fig. 1

Fig. 2

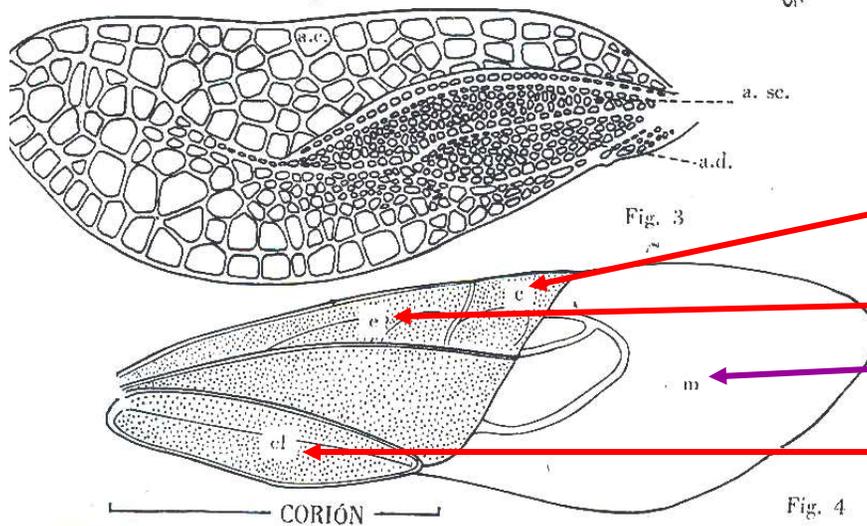


Fig. 3

Fig. 4

# Abdomen o Urosoma

Última sección formada por segmentos llamados urómeros o uritos o urosomitos. En nº de 11 a 12 urómeros; en algunos 5, 6, 7 por fusión.

Existe homonomía generalizada son casi iguales.

Distintos tipos de uniones abdominales:

1. Sésil o sentado: Coleópteros, ortópteros, etc.
2. Libre: cuando se diferencia el tórax. La mayoría dípteros, hemípteros, etc.
3. Pedunculada: por un pedúnculo (2º urómero) Formícidos y Esfíngidos.

Los segmentos se unen por membranas intersegmentales que permiten distenderlo (hembra oviplena: termite, langosta: desove en el suelo, bicho de cesto en cópula).

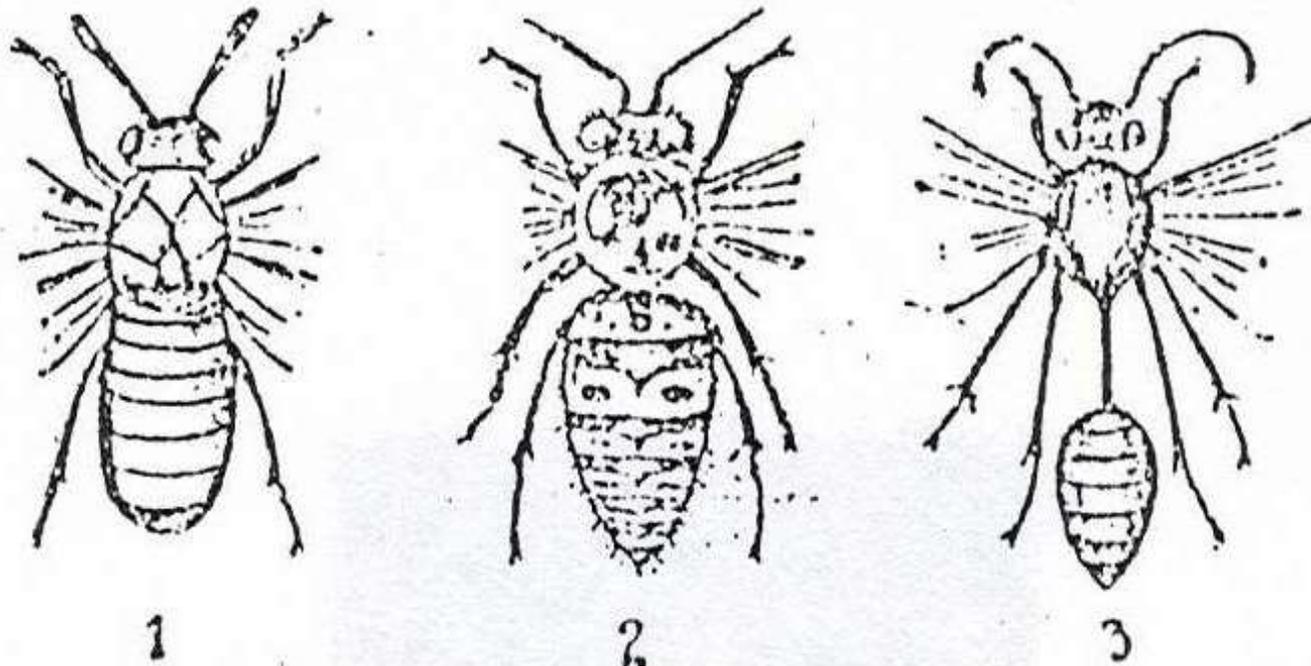
Los urómeros están formados por:

1. Una arcada dorsal o urostergito
2. Una arcada ventral o urosternito
3. Dos pleuras que unen el urostergito con el urosternito

# Abdomen

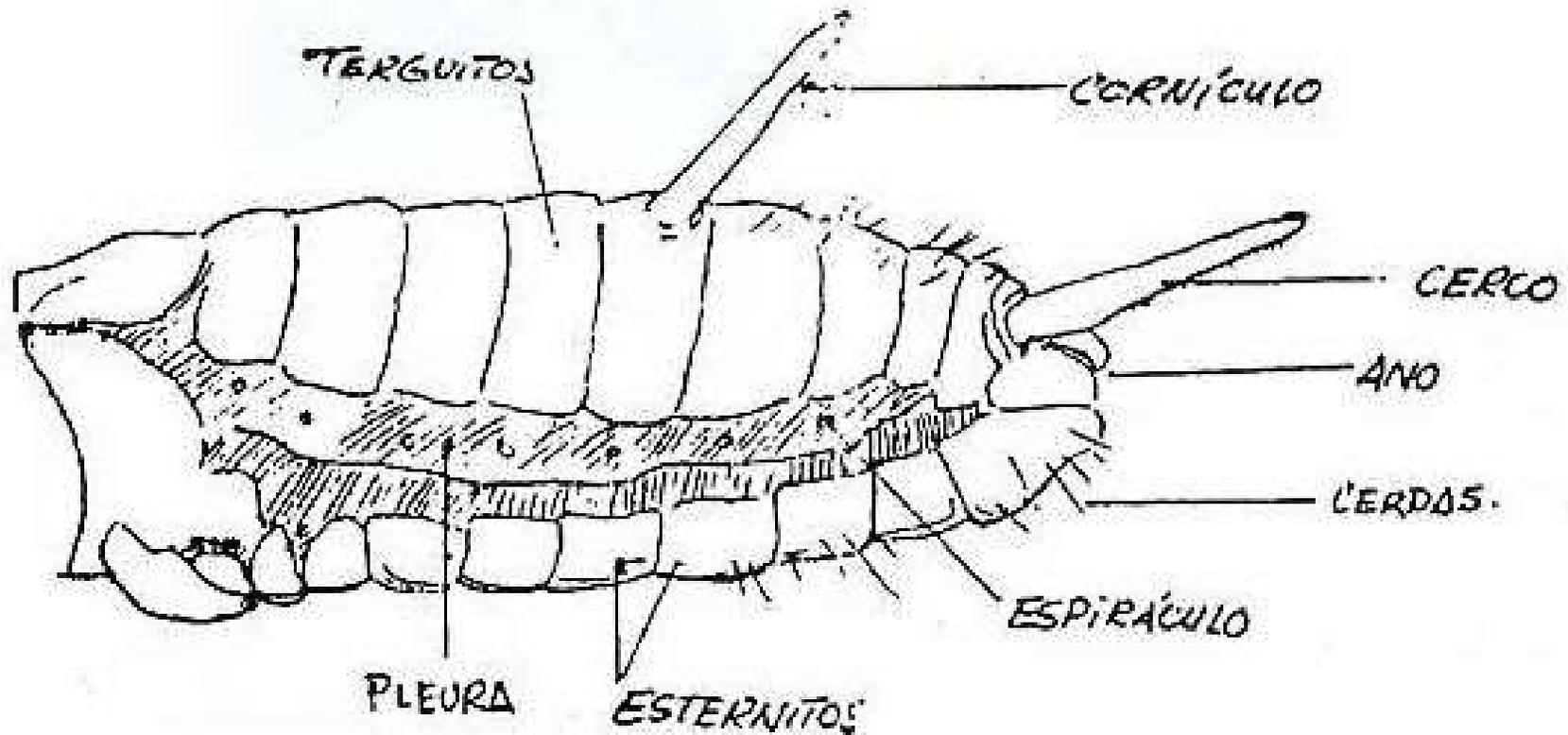
Distintos tipos de uniones abdominales

1. Sésil o sentado: Coleópteros, ortópteros, etc.
2. Libre: cuando se diferencia el tórax. La mayoría dípteros, hemípteros, etc.
3. Pedunculada: por un pedúnculo (2º urómero) Formícidos y Esfíngidos.



1, sésil; 2, libre; 3, pedunculado.

# Tagma abdominal



# Abdomen

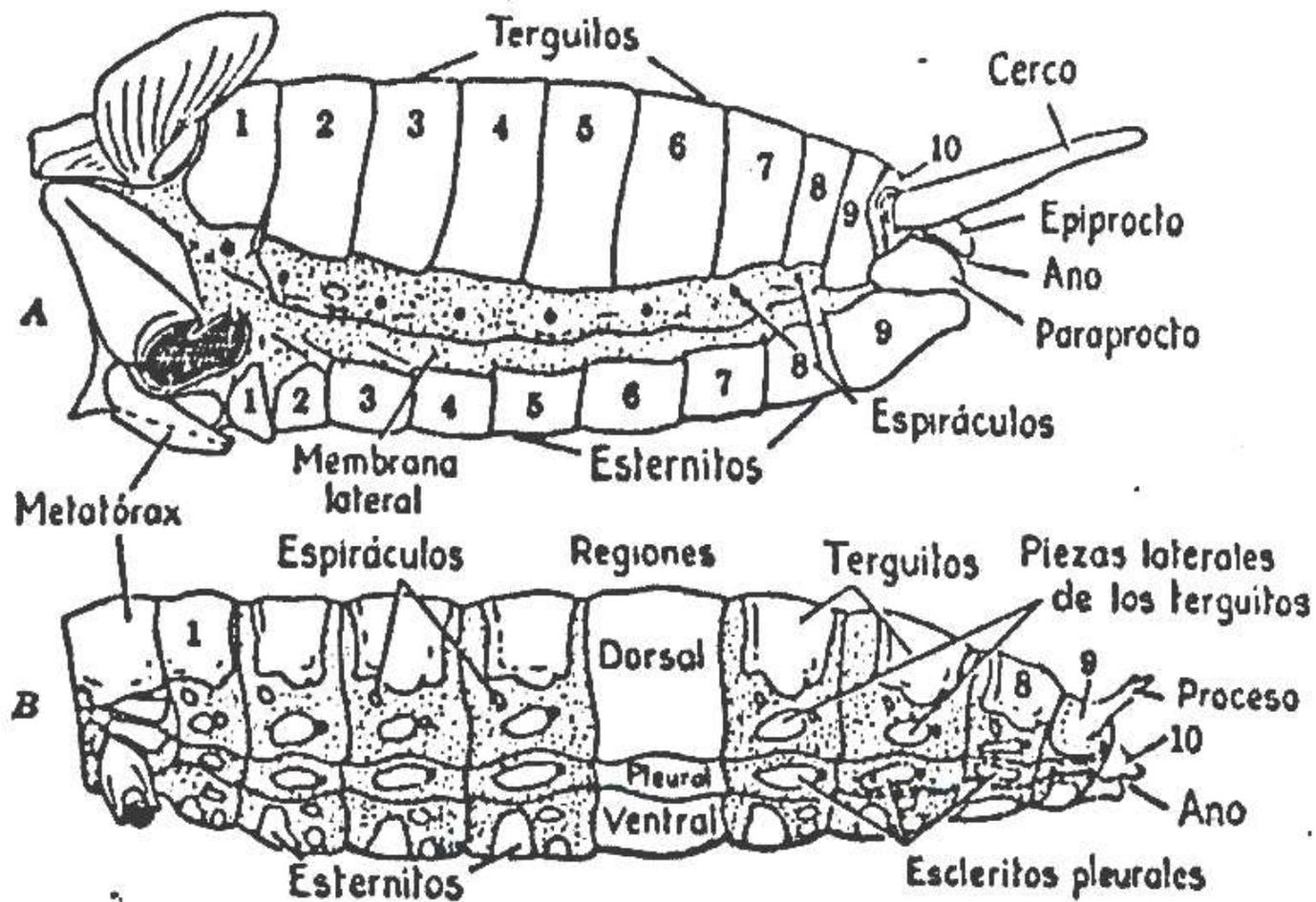


Fig. 71. Metatórax y abdomen de los insectos. A, grillo adulto *Gryllus*; B, larva de escarabajo carábido *Calosoma*. (Redibujado de Snodgrass.)

# Abdomen o Urosoma

En el 1º urómero de la langosta está el tímpano o placa timpánica.

En los 8 primeros urómeros: los espiráculos o estigmas respiratorios.

En ♂ y ♀ ( el 11º urostergito):

1. Placa o epiproctal.
2. Placas laterales o paraproctales (2)
3. Orificio anal.

**¿En el abdomen hay patas? ¿Alas?**

Los insectos inferiores poseen **prolongaciones estiliformes**.  
Partiendo del 10º urómero (por encima de las placas paraproctales hay **2 cercos** ).

# Terminalia de ortópteros

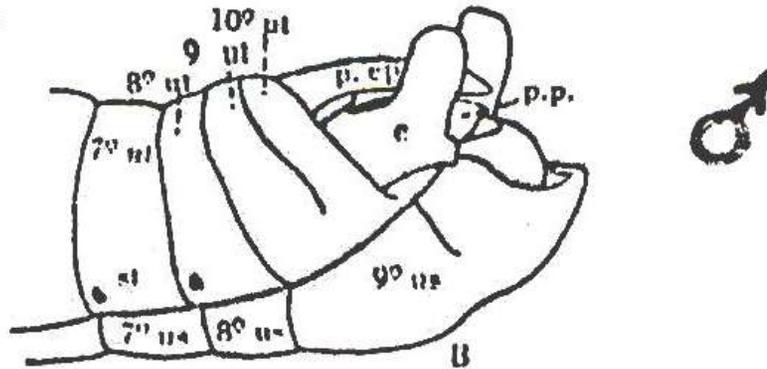
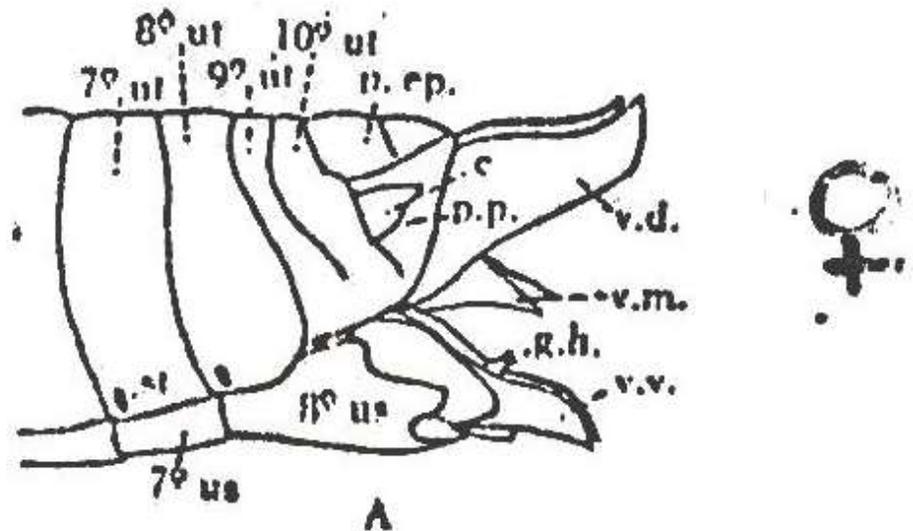


Fig. 3

FIG. 3. Terminalia de Orthoptera (de Matheson, 1944)

A, de hembra; B, de macho.

c, cerco; g.h., guía de huevos; p.ep., placa epi-proctal; p.p., placa paraproctal; st, estigma; us, urosternito; ut, uroterguito; v.d., valvas dorsales; v.m., valvas medianas; v.v., valvas ventrales.



# Abdomen o Urosoma

A. EN LAS HEMBRAS: el último urosternito es el 8º y a continuación el ovipositor.

## Ovipositor (3 pares de valvas)

- 2 valvas superiores o dorsales
- 2 valvas medianas o internas.
- 2 valvas inferiores o ventrales

Entre las valvas inf. está la guía de huevos (que es una prolongación del 8º urómero)

B. EN LOS MACHOS: no hay ovipositor. Hay 9 urosternitos. El último es más grande (cuchara) y cubre el edeago, pene u órgano copulador.

# Apéndices abdominales

1. Cercos: artículos terminales uni o plurisegmentados situados en la arcada superior. No cumplen una función fija. En los forficúlidos (tijeretas): órganos defensivos y ofensivos; en grillotopos, mantis y otros: funciones sensoriales; en libélulas: para sujetar a la hembra en la cópula.
2. Estilos: son terminales unisegmentados, insertos en la cara inferior. Cumplen funciones sensoriales. Presentes en machos solamente, en mantodeos, blátidos (cucarachas) y ephemerópteros .
3. Ovipositor: en algunos insectos no es retráctil y se presenta en forma variada, es córneo y se llama terebra (himenópteros y dípteros).
4. Harpagones: procesos periféricos móviles (9º urómero) con función de sujeción en cópula (lepidópteros: harpes).
5. Sifones, cornículos o nectarios: en pulgones, procesos en forma de tubo, en la parte posterior del abdomen, desprende sustancia cerosa.
6. Gonosomitos masculinos : en el 9º y 10 urómeros.
  - Falobase
  - Pene o edeago
  - Endofalo, canal eyaculador
  - gonoporo (apéndice para facilitar la copula)

# Ovipositores

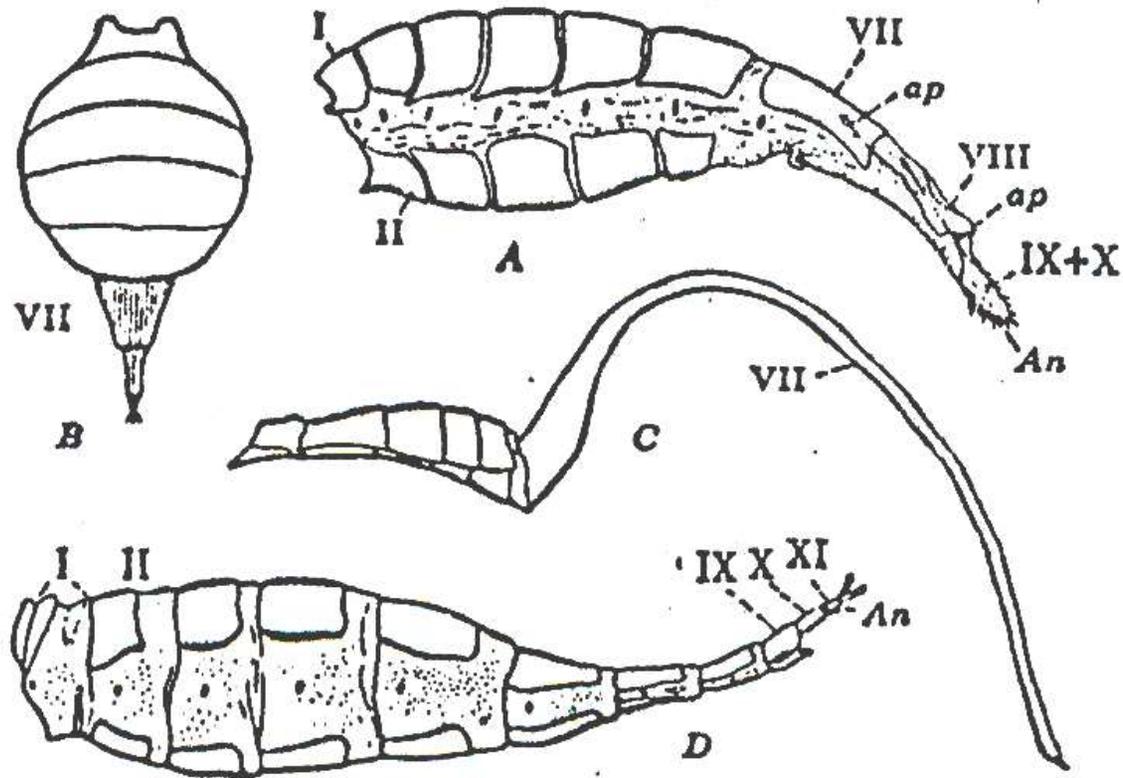
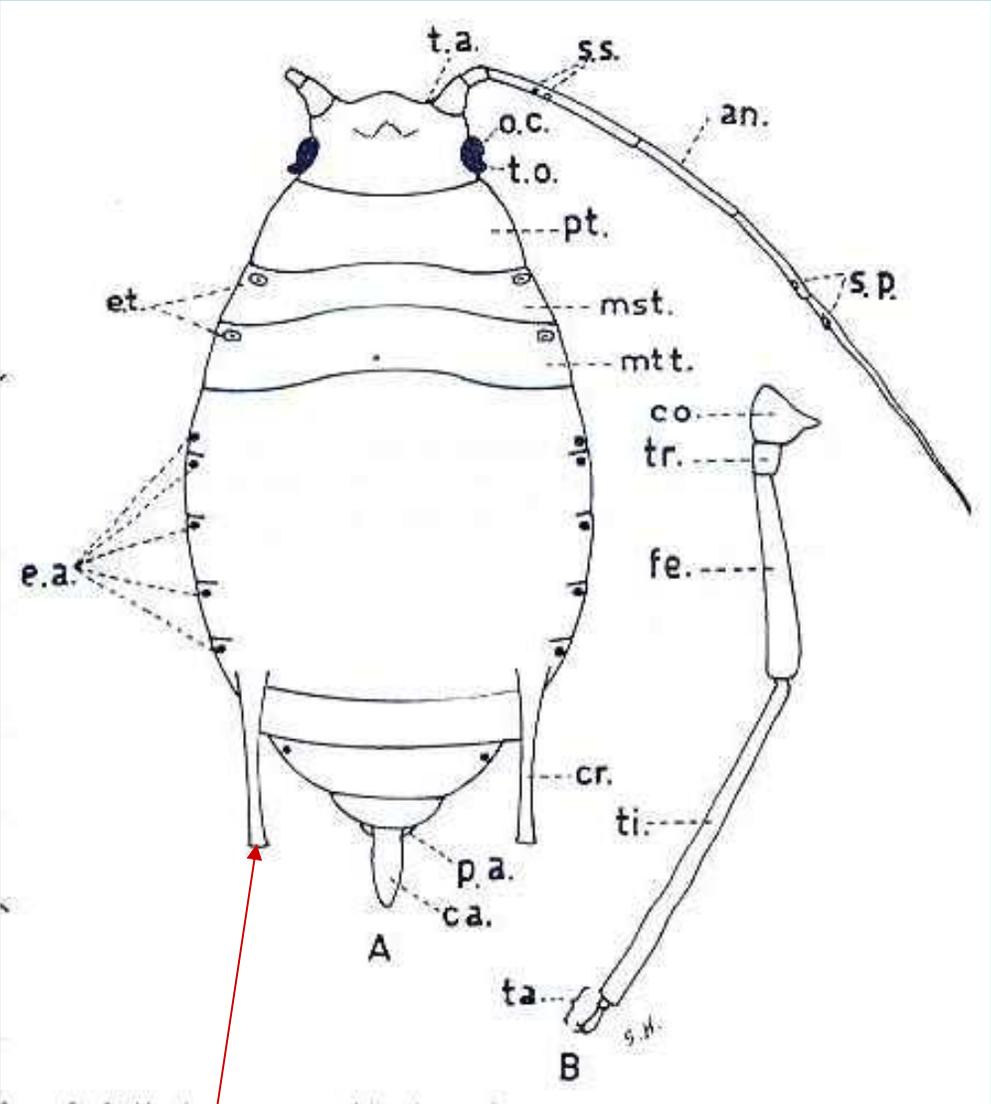
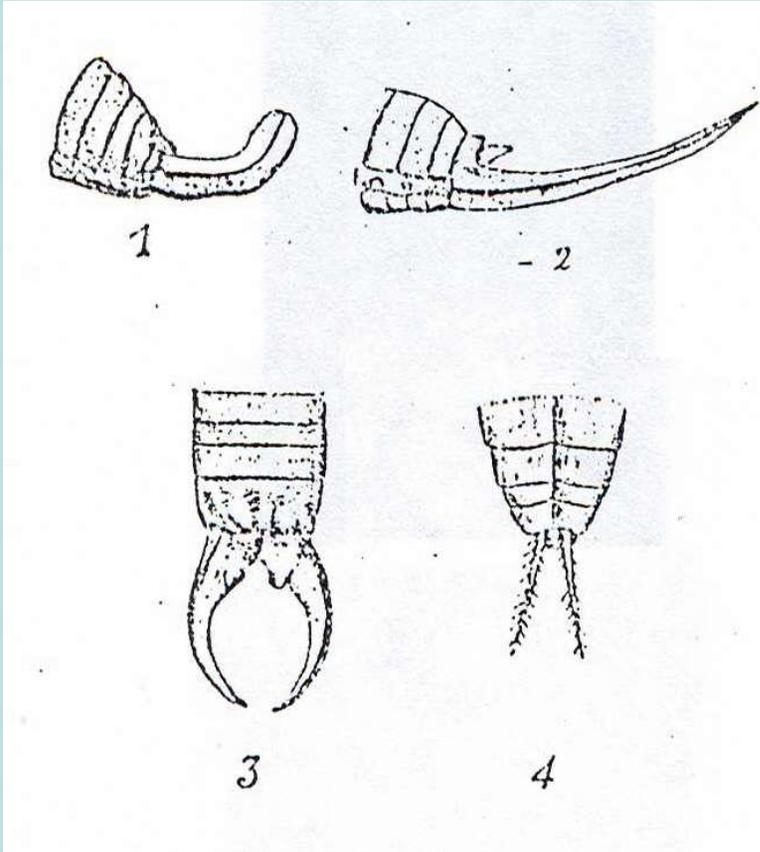


Fig. 75. Ejemplos de un ovipositor formado por los segmentos terminales del abdomen. A, una mariposa *Lymantria monacha*. (De Eidmann, 1929.) B, una mosca de la fruta *Paracantha culta*. C, una mosca de la fruta *Toxotrypana curvicauda*. D, una mosca escorpión *Panorpa consuetudinis*. ap, apodema; An, ano. (Según Snodgrass.)

1 y 2, ovipositores; 3 y 4, cercos



**Cornículos o sifones**

## ESTRUCTURA GENERAL DE UN INSECTO

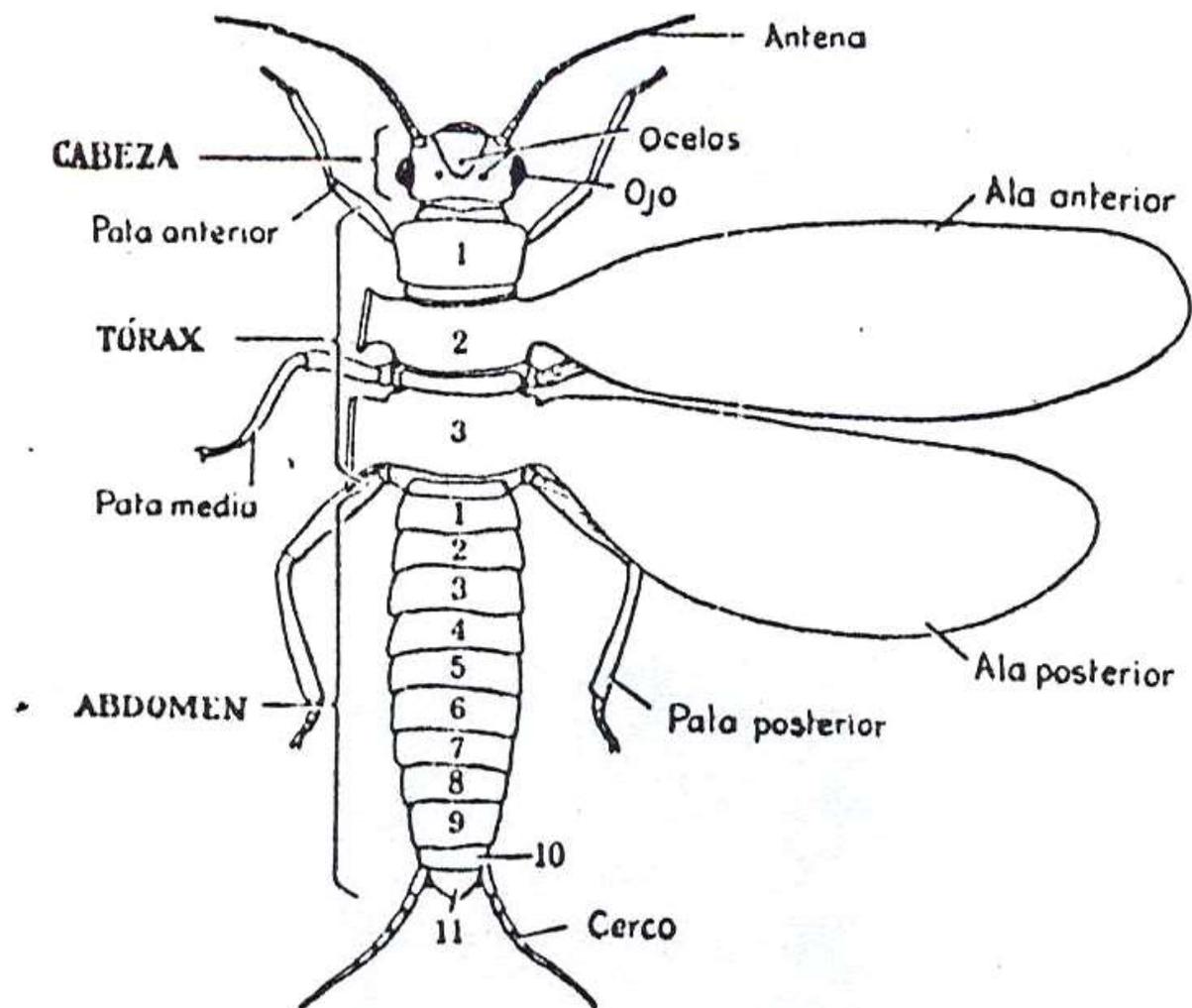
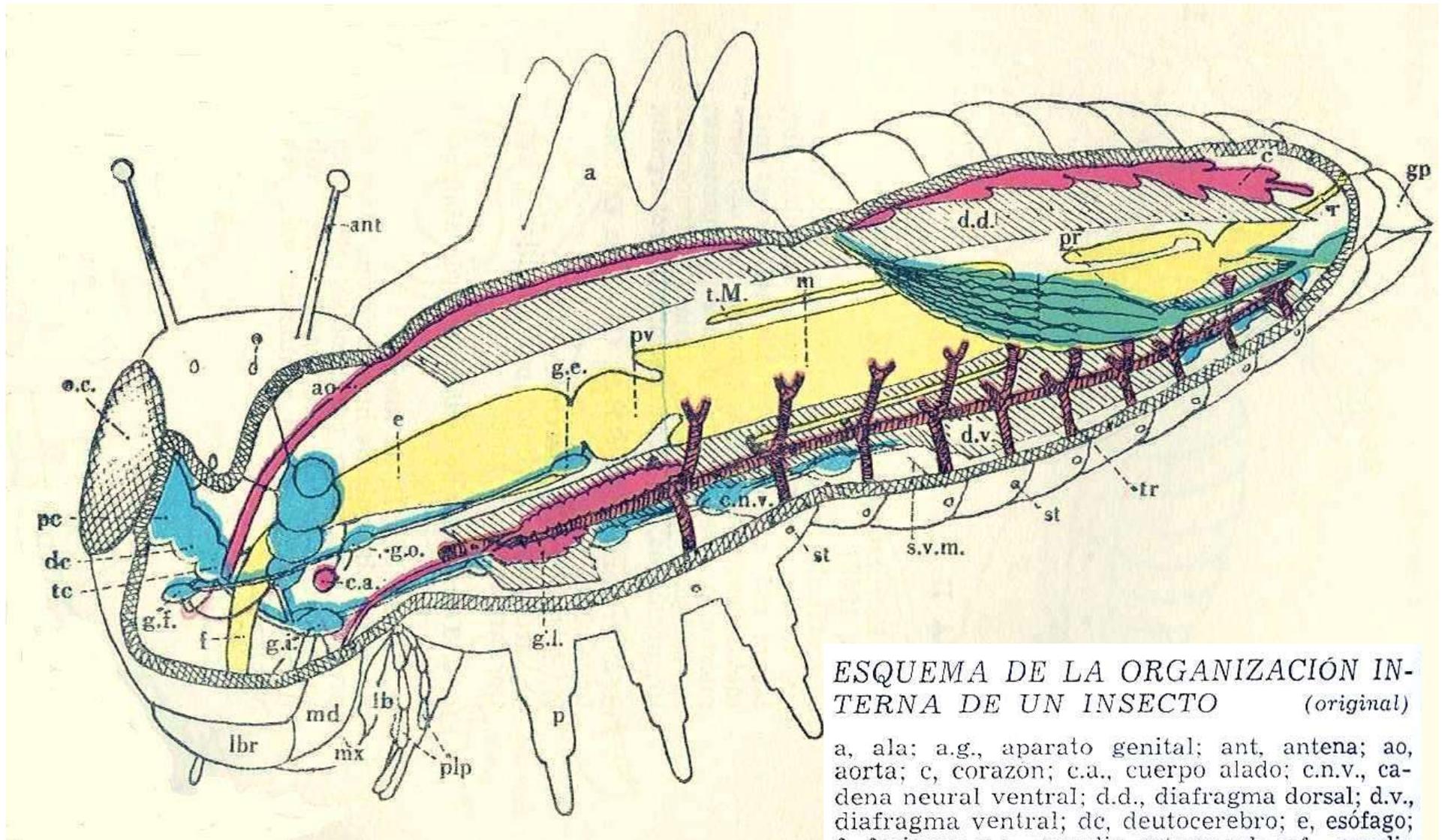


Fig. 31. Esquema de un típico insecto adulto alado. (Adaptado de Snodgrass.)

# **Unidad N° 4**

**Clase Insecta o Hexapoda**

**Anatomía interna y fisiología**

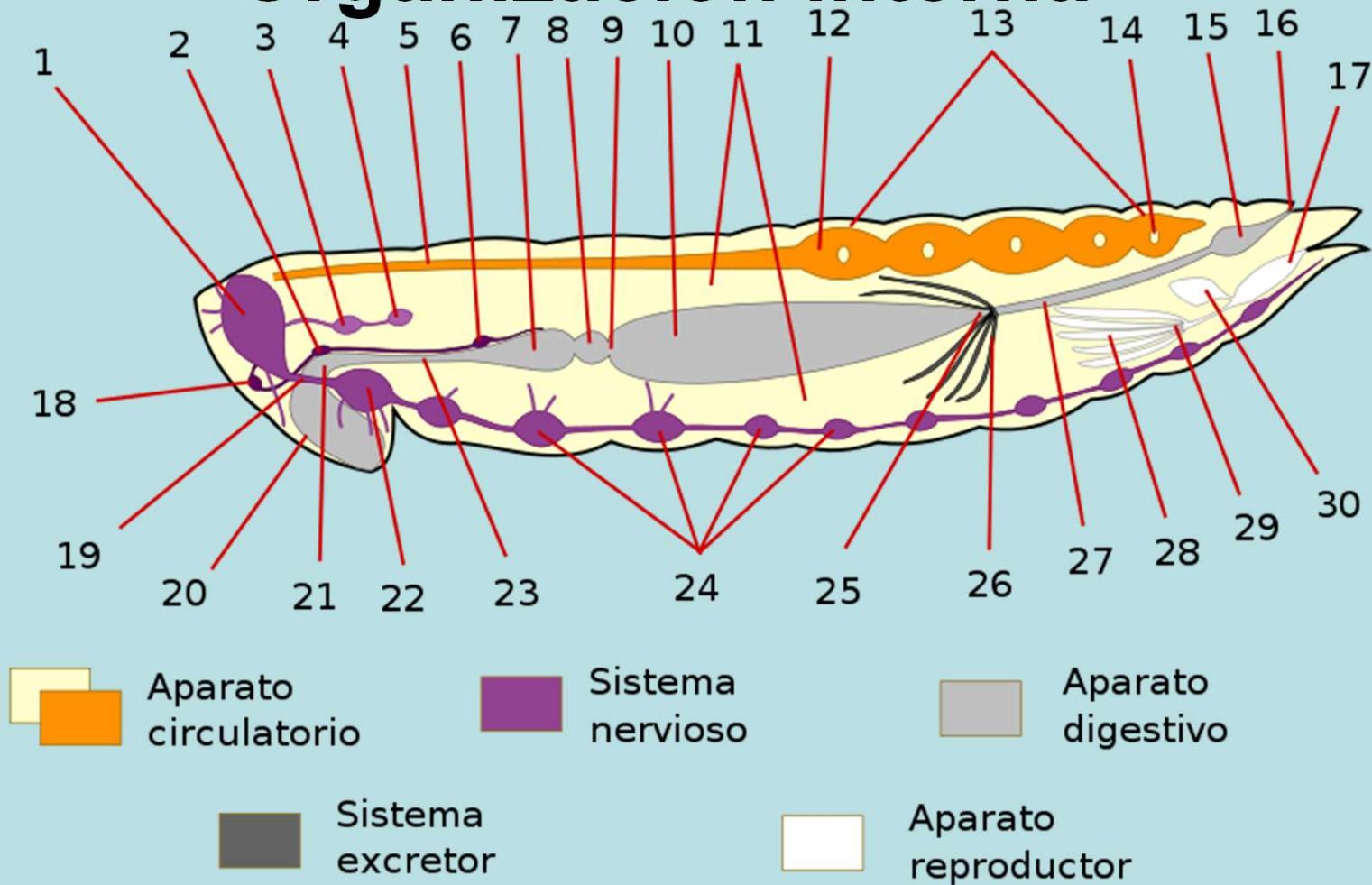


ESQUEMA DE LA ORGANIZACIÓN INTERNA DE UN INSECTO *(original)*

a, ala; a.g., aparato genital; ant, antena; ao, aorta; c, corazón; c.a., cuerpo alado; c.n.v., cadena neural ventral; d.d., diafragma dorsal; d.v., diafragma ventral; dc, deutocerebro; e, esófago; f, faringe; g.e., ganglio estomacal; g.f., ganglio frontal; g.i., ganglio infraesofágico; g.l., glándulas labiales; g.o., ganglio occipital; gp, gonapófisis; lb, labio; lbr, labro; m, mesenterio; md, mandíbula; mx, maxila; o, ocelo; o.c., ojo compuesto; p, pata; pc, protocerebro; plp, palpos; pr, proctodeo; pv, proventrículo; r, recto; st, estigma; s.v.m., sistema ventral mediano; t.M., tubos de Malpighi; tc, tritocerebro; tr, tráquea.

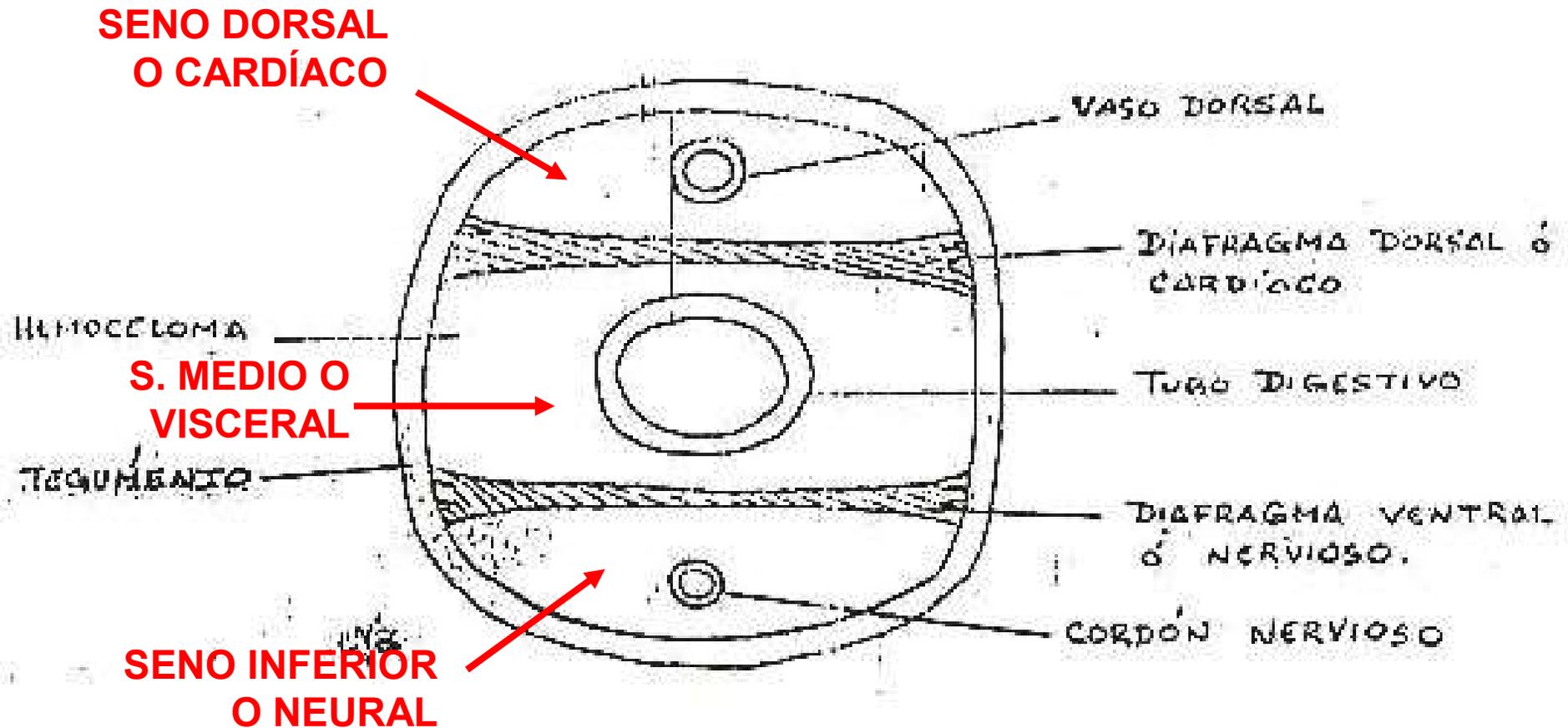
# Anatomía interna

# Organización interna

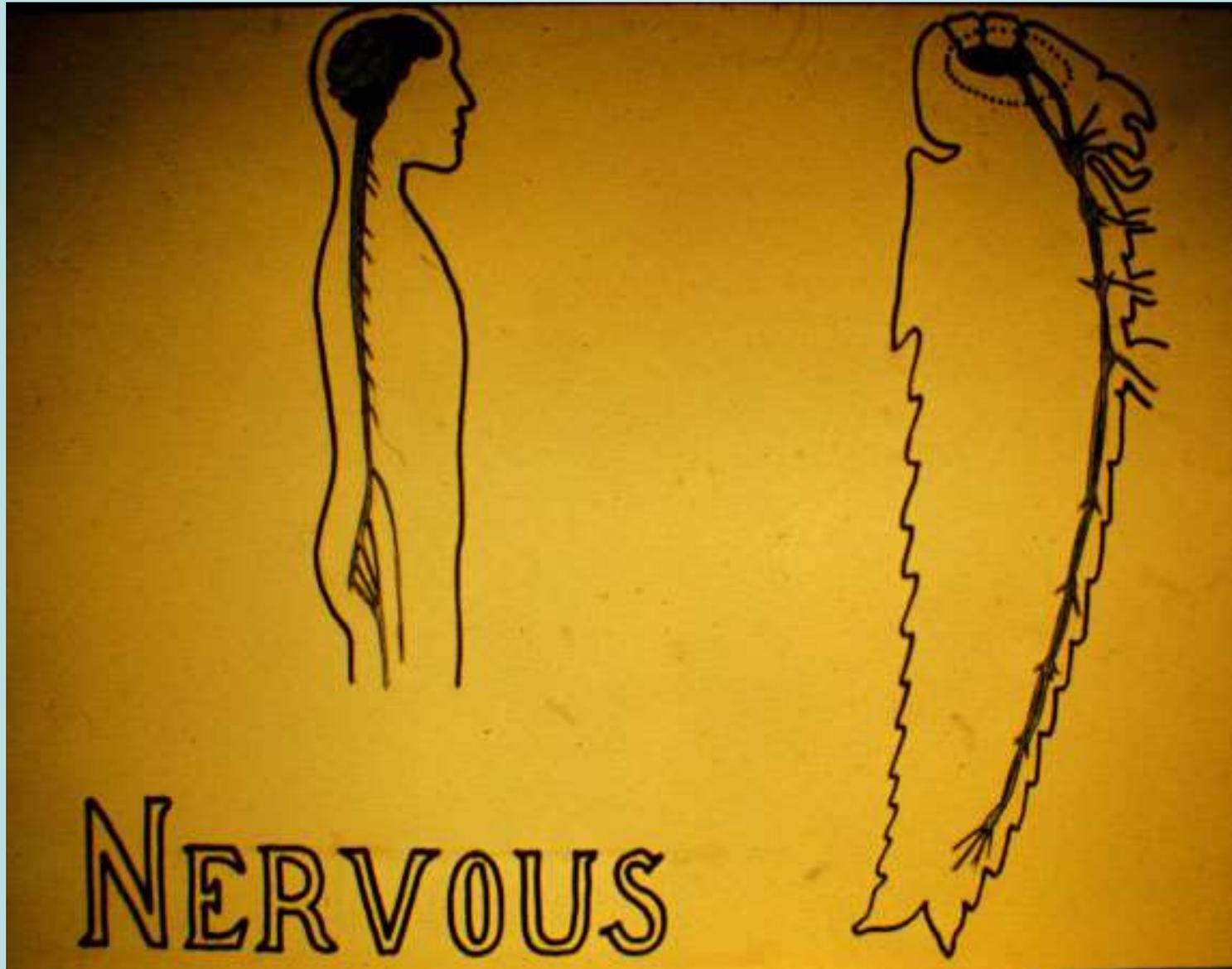


**Anatomía interna del insecto** 1: cerebro; 2: ganglio occipital; 3: cuerpo alado; 4: cuerpo faríngeo; 5: aorta; 6: ganglio estomacal; 7: buche; 8: ventrículo; 9: válvula cardíaca; 10: mesenterón; 11: hemocele; 12: ventrículo; 13: corazón; 14: ostiolo; 15: recto; 16: ano; 17: vagina; 18: ganglio frontal; 19: anillo periesofágico; 20: epifaringe; 21: faringe; 22: ganglio subesofágico; 23: esófago; 24: ganglio ventral; 25: válvula pilórica; 26: tubos de Malpighi; 27: proctodeo; 28: ovariola; 29: ovario; 30: espermateca

# Corte transversal del cuerpo de un insecto

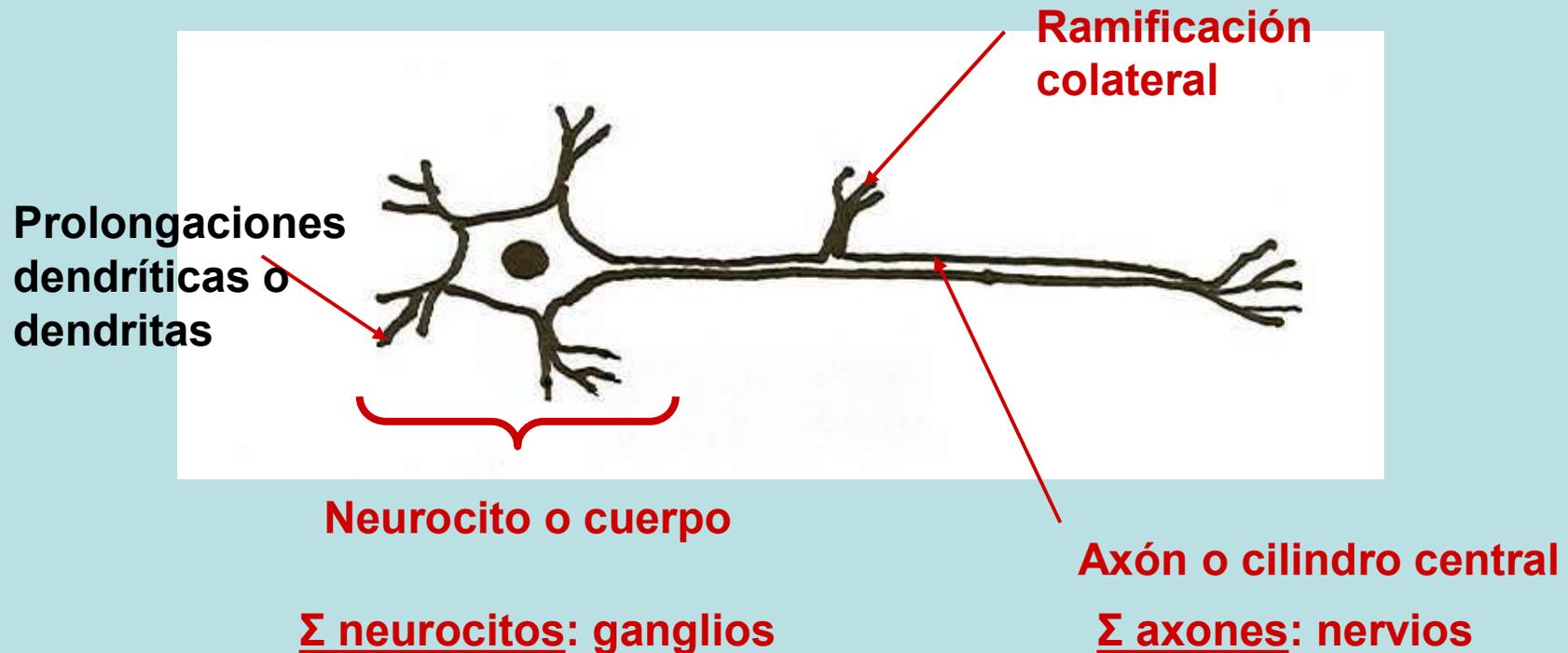


# Sistema nervioso



# Sistema nervioso

El tejido nervioso está compuesto por células nerviosas llamadas neuronas



## Tipos de neuronas

- Sensoriales: están junto al tegumento
- Motoras: están en el ganglio
- Asociación

**Sensoriales**



**Asociación**



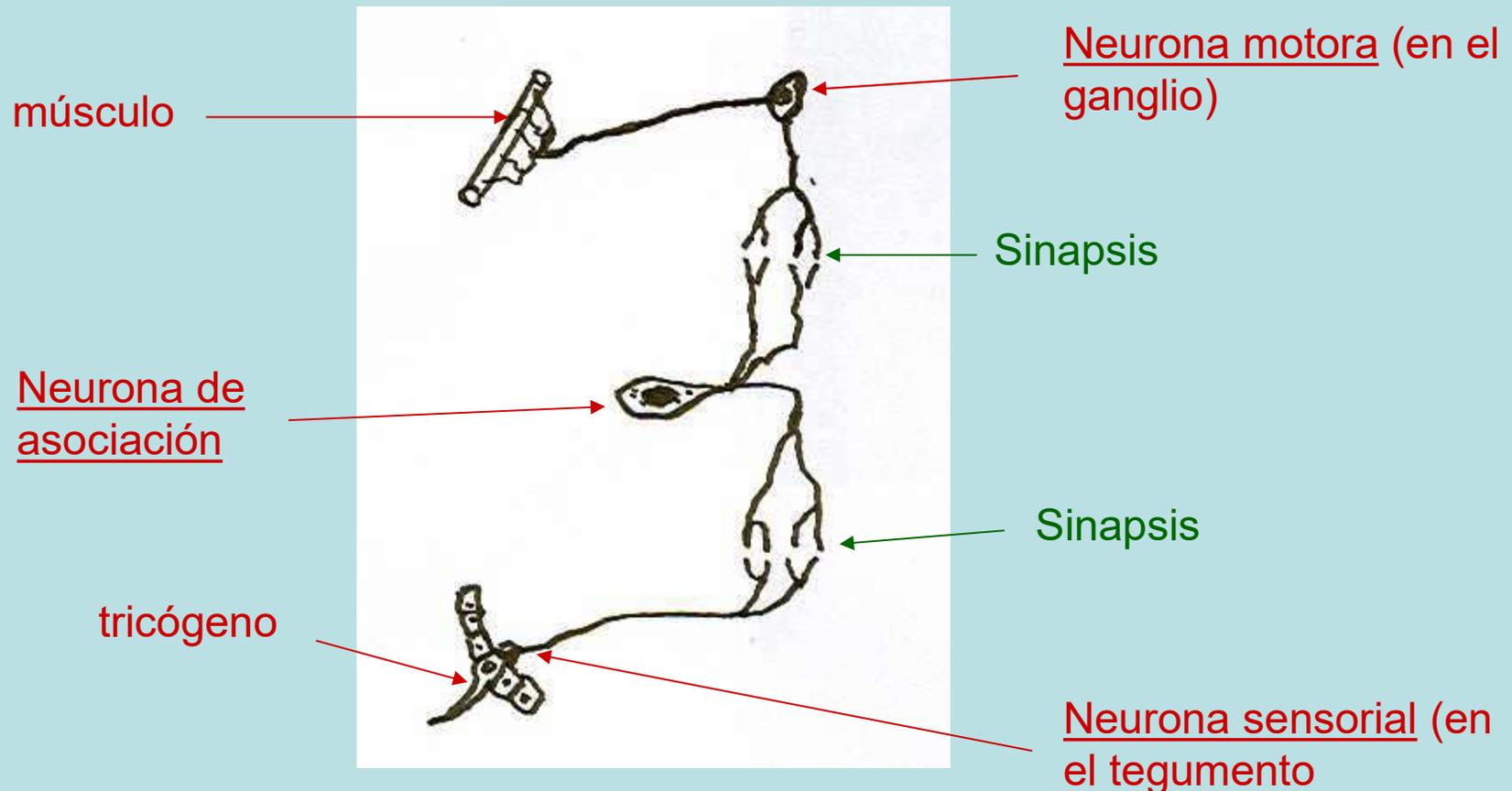
**Motoras**

Lleva el estímulo al ganglio

Pasa el impulso a la de asociación

# Sistema nervioso: sinapsis

Su efecto es producir cargas eléctricas u ondas de ionización que se hace mediante un mediador químico: la acetilcolina. Una vez cumplida se desdobra por la enzima: colinesterasa, en ácido acético y colina. Los fosforados inhiben la acción de la enzima.



# Esquema de neuronas

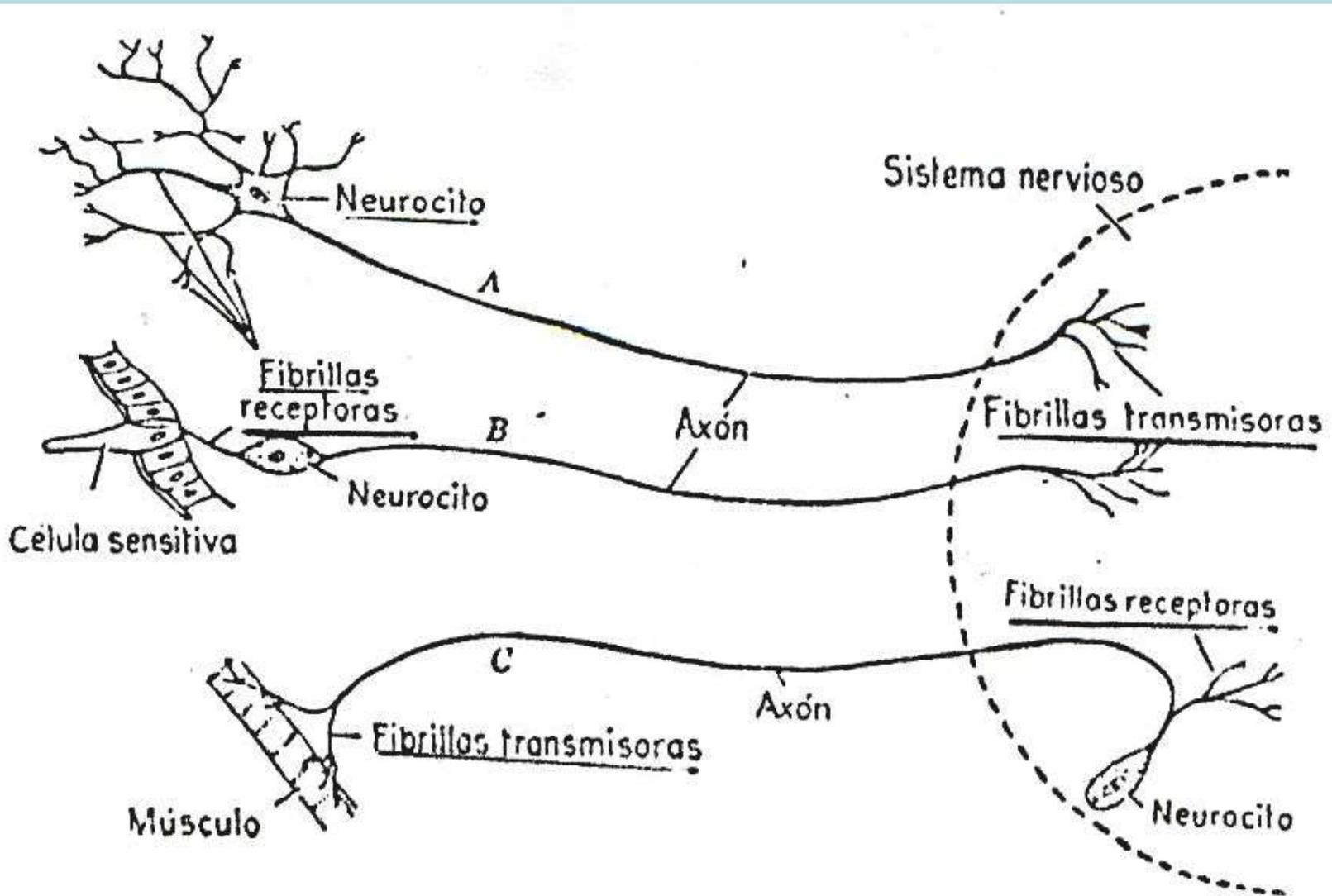


Fig. 132. Esquema de neuronas. A y B, tipos sensitivos; C, un tipo motor. (Adaptado de Wigglesworth.)

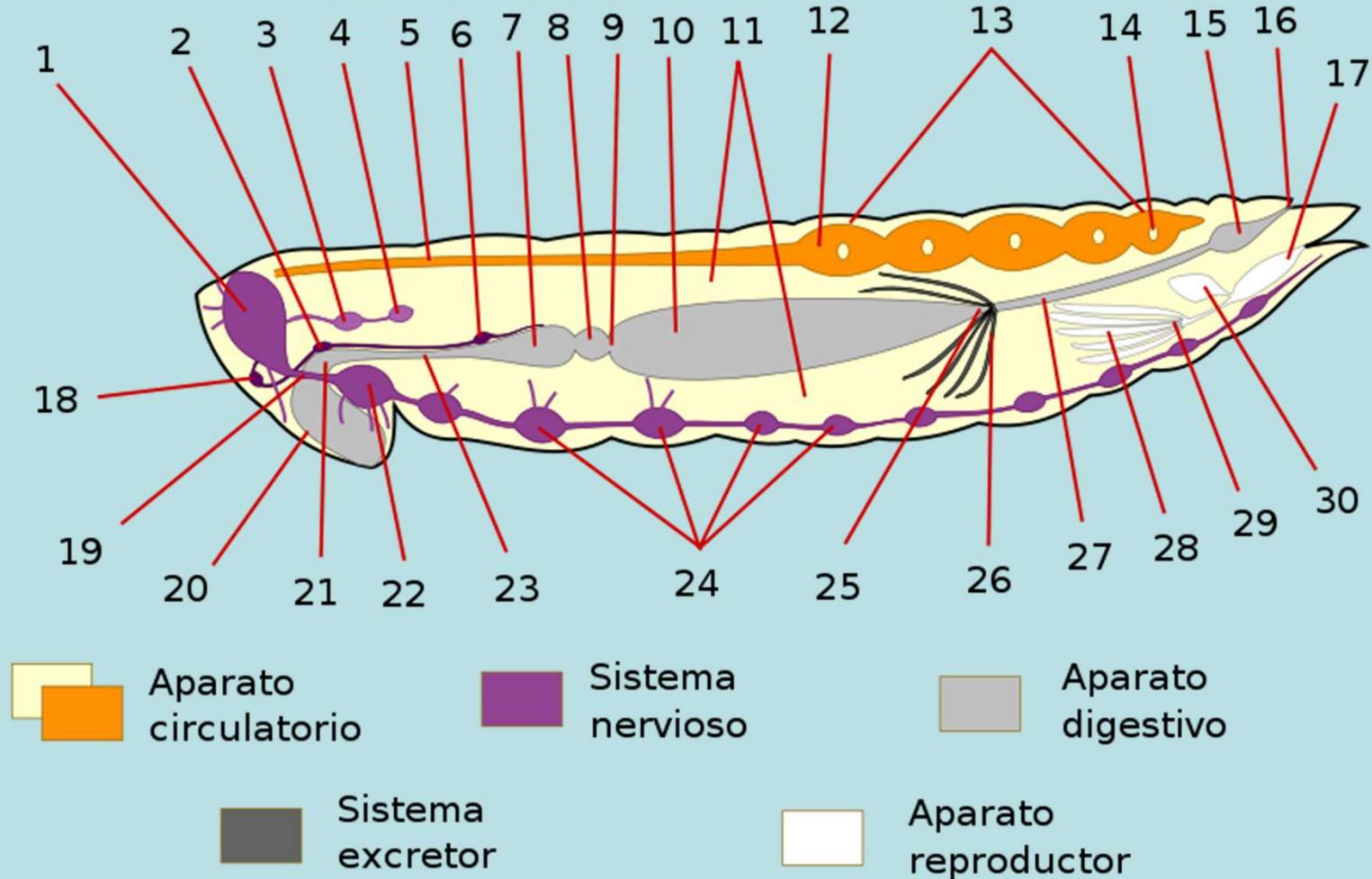
# **Sistema nervioso**

**1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

**2. SISTEMA NERVIOSO VISCERAL O SIMPÁTICO**

**3. SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO**

# Sistema Nervioso



**Anatomía interna del insecto** 1: cerebro; 2: ganglio occipital; 3: cuerpo alado; 4: cuerpo faríngeo; 6: ganglio estomacal; 18: ganglio frontal; 19: anillo periesofágico; 20: epifaringe; 21: faringe; 22: ganglio subesofágico; 24: ganglio ventral

# Sistema nervioso

## 1. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

### 1.1. Ganglio supraesofágico o cerebro (son 3 ganglios fusionados)

1.1.1. protocerebro: centro de la visión; tiene 2 prolongaciones laterales a los lóbulos ópticos (ocelos y ojos compuestos). Aquí están las células neurosecretoras (hormona del cerebro)

1.1.2. deutocerebro: ubicado en la parte  $\frac{1}{2}$  del cerebro. Inerva antenas (olfato, gusto, tacto y audición).

1.1.3. tritocerebro: inerva labro y ganglio frontal (parte superior del esófago) salen conectivos para el ganglio subesofágico.

1.2. Ganglio subesofágico o infraesofágico: fusión de los ganglios labial, maxilar y superlingual, coordina los movimientos de mandíbulas, maxilas y labium. Influencia en la actividad motora del cuerpo 22: ganglio subesofágico

1.3. Ganglios torácicos y abdominales o cadena nerviosa central: formada por igual número de ganglios que el tórax y el abdomen. A veces se producen fusiones.

- Torácicos: inervan patas y alas
- Abdominales: inervan segmentos del abdomen

# Sistema nervioso (continuación)

## 2. SISTEMA NERVIOSO VISCERAL O SIMPÁTICO:

2.1.1. Sist. nervioso estomodeal: gobierna movimientos involuntarios del intestino (peristálticos y deglución)

2.1.1. ganglio frontal: parte anterior del cerebro.

2.1.2. ganglio occipital

2.1.3. ganglio estomodeal

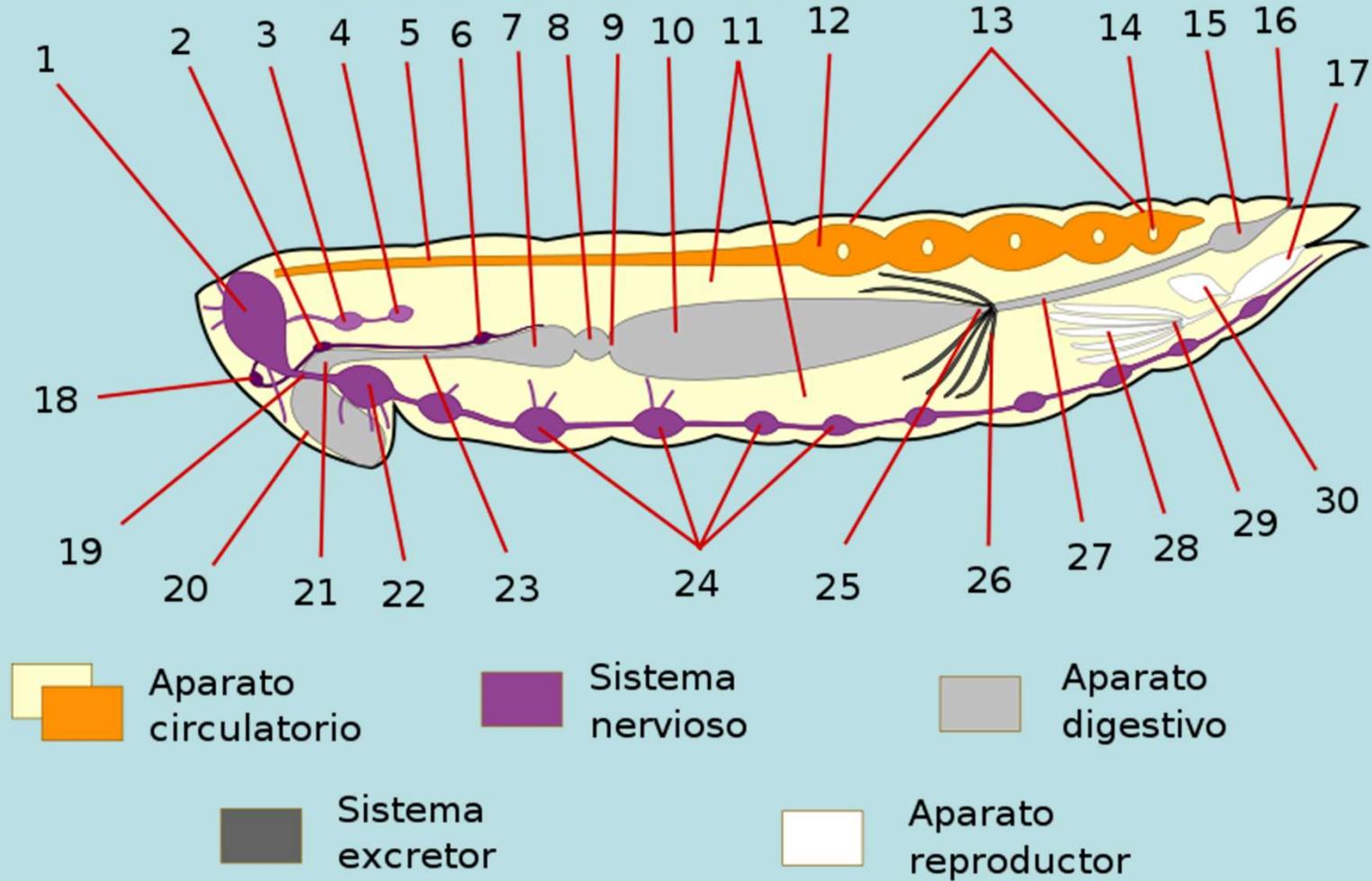
2.2. Sist. nervioso simpático propiamente dicho: ganglios que parten de la cadena neural, inervan las tráqueas y músculos de los estigmas

2.3. Sist. nervioso caudal: sus nervios se originan del último ganglio abdominal o ganglio caudal. Inerva el proctodeo y órganos de reproducción internos.

## 3. SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO:

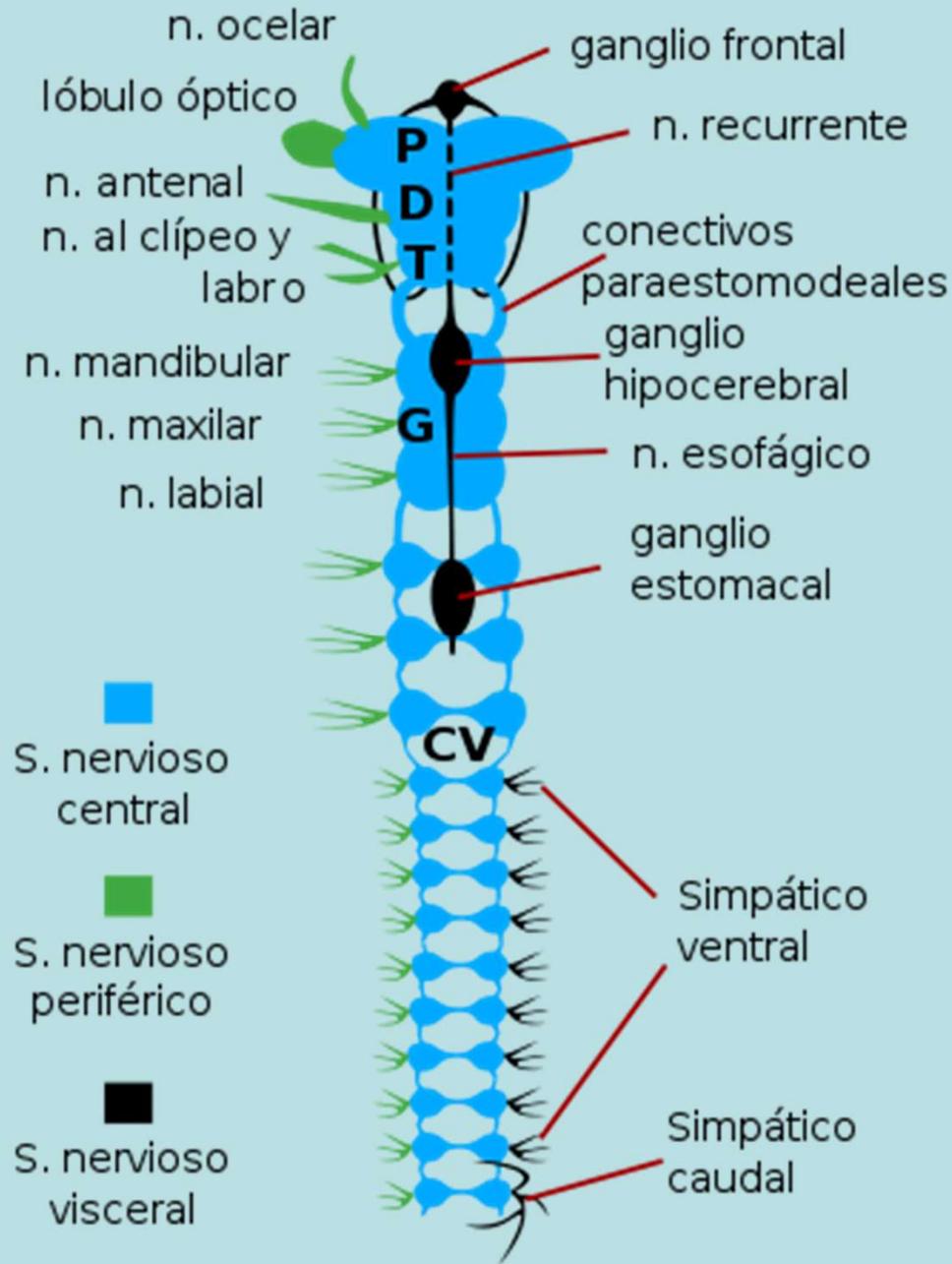
Nervios que dejan o llegan al sistema nervioso central para inervar músculos y órganos de los sentidos.

# Sistema Nervioso



**Anatomía interna del insecto** 1: cerebro; 2: ganglio occipital; 3: cuerpo alado; 4: cuerpo faríngeo; 6: ganglio estomacal; 18: ganglio frontal; 19: anillo periesofágico; 20: epifaringe; 21: faringe; 22: ganglio subesofágico; 24: ganglio ventral

# Estructura del cerebro



## Sistema nervioso de insectos

**P: Protocerebro.**

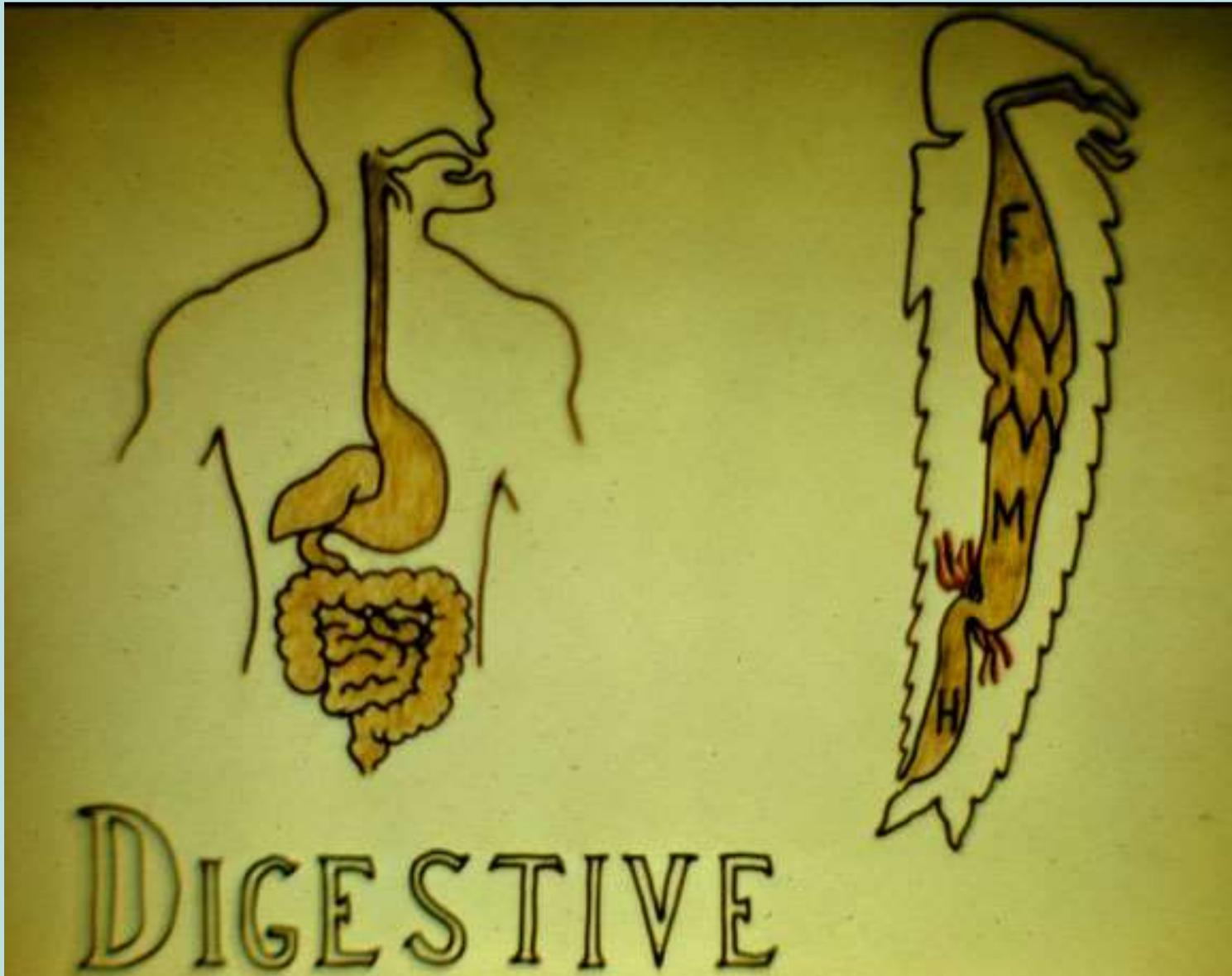
**D: Deutocerebro.**

**T: Tritocerebro.**

**G: Ganglio subesofágico.**

**CV: Cordón nervioso ventral.**

# Aparato digestivo



# Organización interna



# Aparato digestivo

Formado por un canal alimentario y un tubo que recorre el cuerpo en sentido longitudinal desde la boca hasta el ano. El espacio entre el canal alimentario y las paredes del cuerpo se llama hemocele o cavidad general del cuerpo, que está ampliamente ocupado por la hemolinfa.

Se divide en 3 porciones de distinto origen embrionario y por lo tanto poseen distinta constitución histológica. Ellas son:

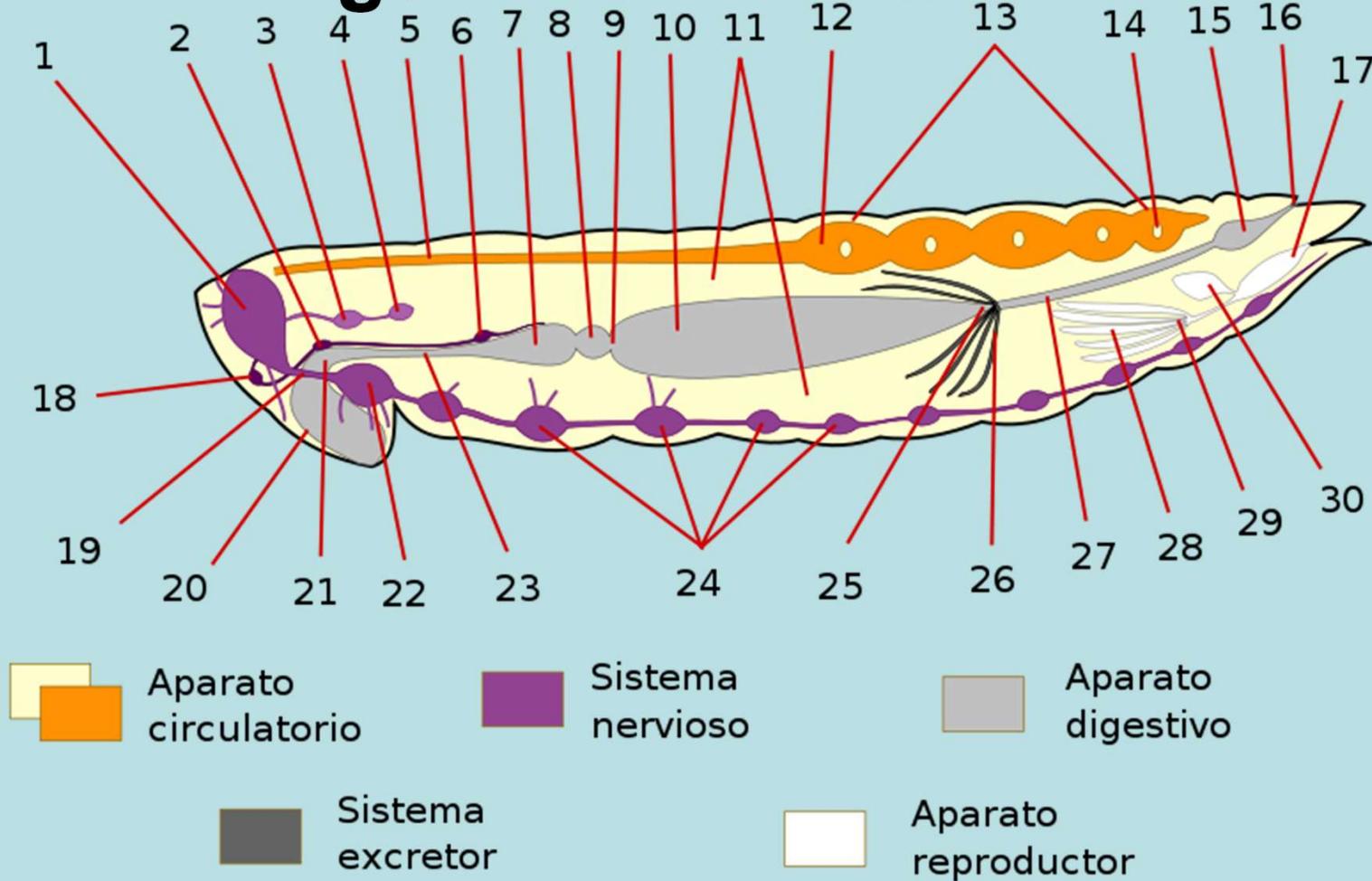
- Estomodeo o intestino anterior: origen ectodérmico.
- Mesenterio, mesenterón o intestino medio: origen mesodérmico.
- Proctodeo o intestino posterior: origen ectodérmico

El estomodeo y proctodeo son considerados como invaginaciones del tegumento y se renuevan en las mudas (presentan revestimiento cuticular).

**El estomodeo:** se inicia en la boca (abertura anterior) situada sobre la base de la cavidad preoral (espacio limitado por las piezas bucales). La cavidad preoral está formada por: el cibario (es la cavidad bucal propiamente dicha) y el salivario (donde desembocan las glándulas salivales).

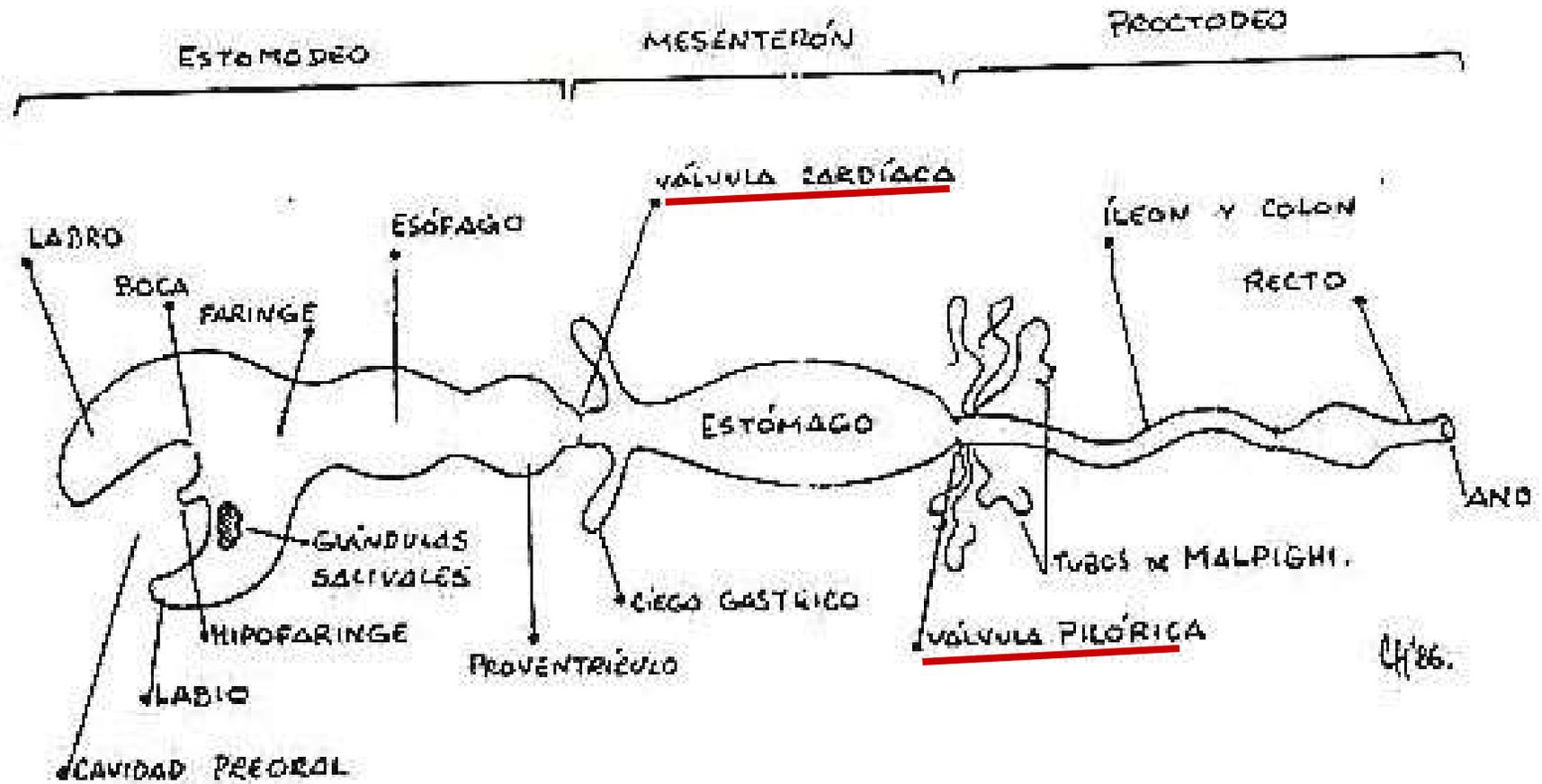
El estomodeo y proctodeo son histológicamente iguales.

# Organización interna



**Anatomía interna del insecto** 7: buche; 8: ventrículo; 9: válvula cardíaca; 10: mesenterón; 11: hemocele; 12: ventrículo; 15: recto; 16: ano; 23: esófago; 25: válvula pilórica; 26: tubos de Malpighi; 27: proctodeo;

# Aparato digestivo



# Aparato digestivo (cont.)

Las células epiteliales secretan “enzimas” utilizadas en la alimentación, así:

Amilasas: almidón

maltasas: maltosa

invertasas: sacarosa

Lipasas : lípidos

proteinasas: proteínas

La función de los músculos es mantener los alimentos en movimiento en el interior del tubo digestivo, favoreciendo la digestión promoviendo los movimientos peristálticos llevando el bolo alimenticio desde el estomodeo al mesenterio y de allí al proctodeo.

**Tubos de Malpighi** : se encuentran de a pares. Vierten sus excreciones en la parte anterior del proctodeo. Son los órganos excretores de los insectos, actuando como reguladores de la composición de la hemolinfa.

Los insectos excretan ácido úrico como principal residuo nitrogenado.

## Intestino medio

El intestino medio o mesenterón es un **saco alargado** de diámetro generalmente uniforme.

A veces se subdivide en **dos o más partes**. Generalmente presenta divertículos (los ciegos gástricos)

El intestino medio **no tiene cutícula, ni tampoco segrega mucus para lubricar la comida y proteger las células epiteliales.**

**Las células epiteliales segregan una fina membrana de quitina y proteína**, llamada membrana peritrófica la cual impide que los alimentos entren en contacto directo con las células epiteliales.

**Esta membrana es permeable, permitiendo el paso de enzimas digestivas en una dirección y de los productos de la digestión en la dirección opuesta. Se desprende, envuelve a una porción de los alimentos y es eliminada con los productos digestivos.**

El epitelio del mesenterón es más grueso que el de otras porciones del tubo digestivo y tiene irregularidades y proyecciones en forma de dedos. El mesenterón está rodeado de una capa muscular más fina que la del estomodeo

# Cámara de Filtración

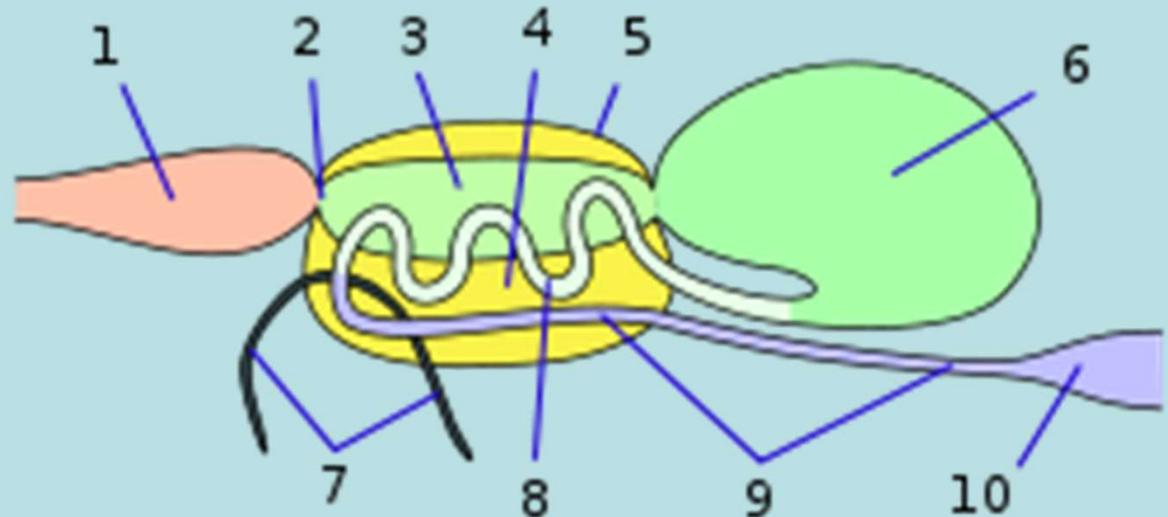
Muchos hemípteros tienen una modificación del canal alimenticio :  
cámara de filtración

Sirve para extraer agua de los alimentos que llegan al estomodeo.

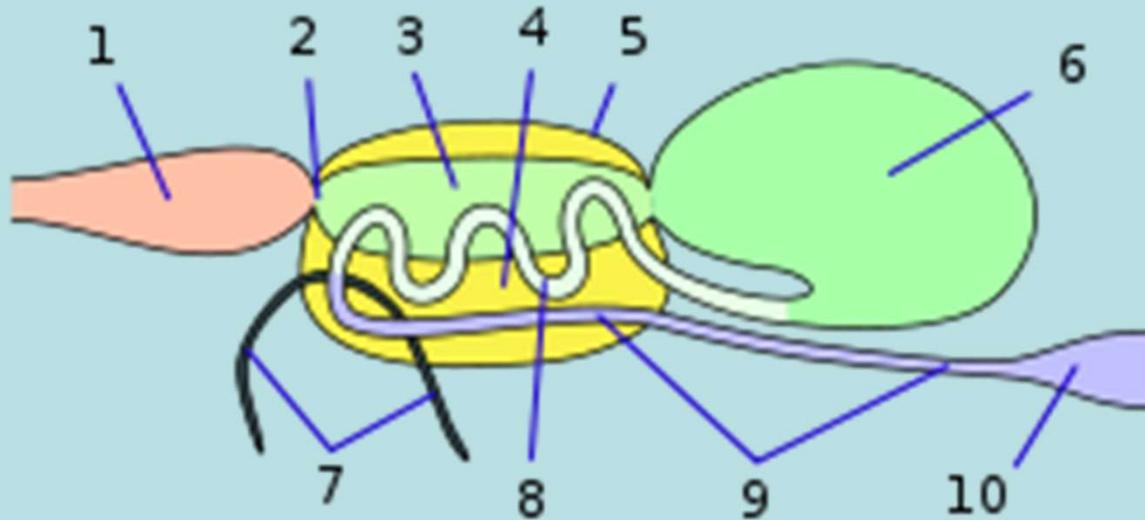
Consiste de dos partes sostenidas por tejido conectivo:

La parte anterior del estomodeo y la parte anterior del proctodeo.

Sirve para eliminar el exceso de agua que entra con los alimentos en  
insectos chupadores

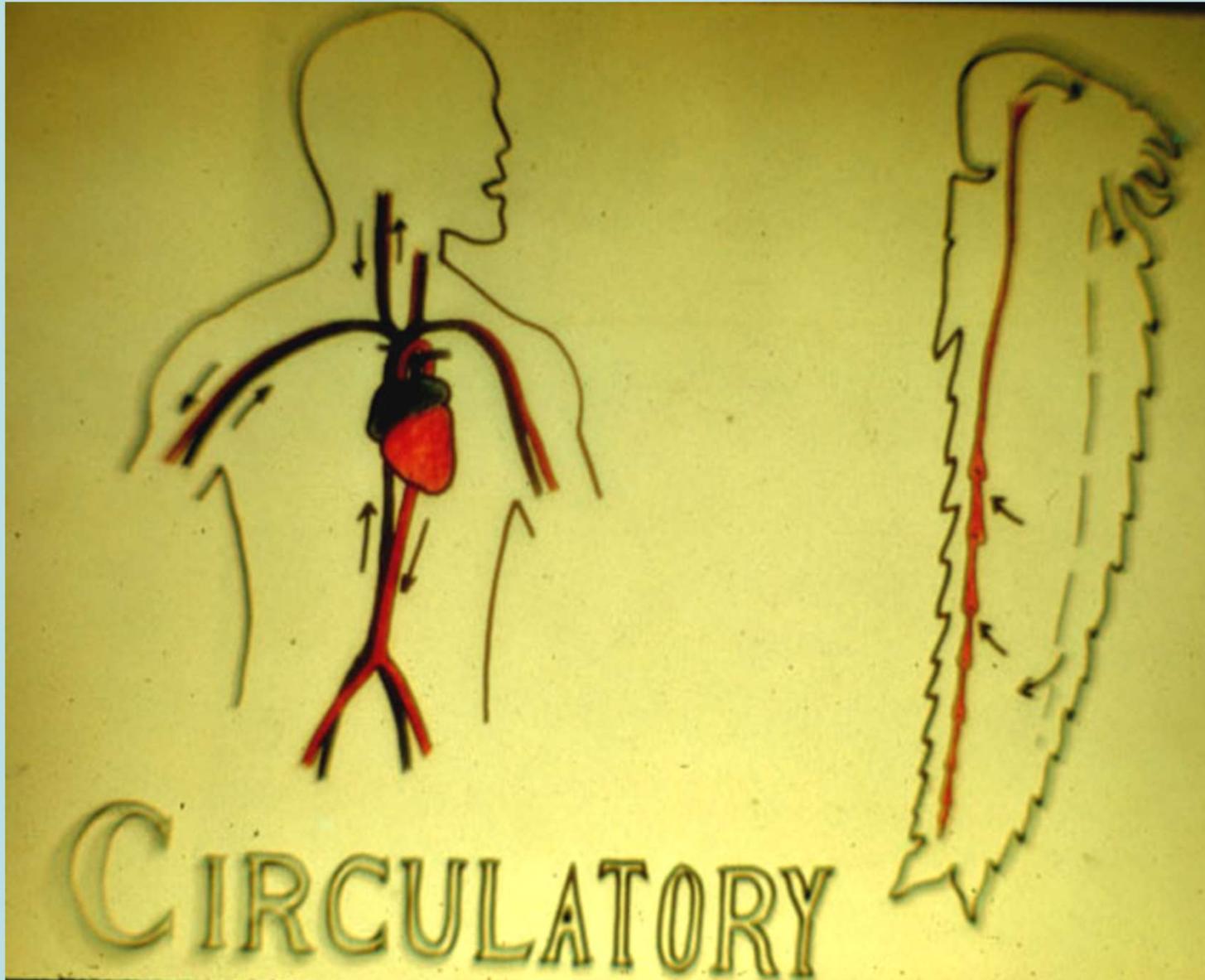


## Cámara de Filtración



**Cámara de filtración de Cercopidae.** 1: estomodeo; 2: válvula cardíaca; 3: parte anterior del mesenterón; 4: Cámara de filtración; 5: membrana peritoneal; 6: parte media del mesenterón; 7: tubos de Malpighi; 8: parte posterior del mesenterón; 9: proctodeo; 10: recto

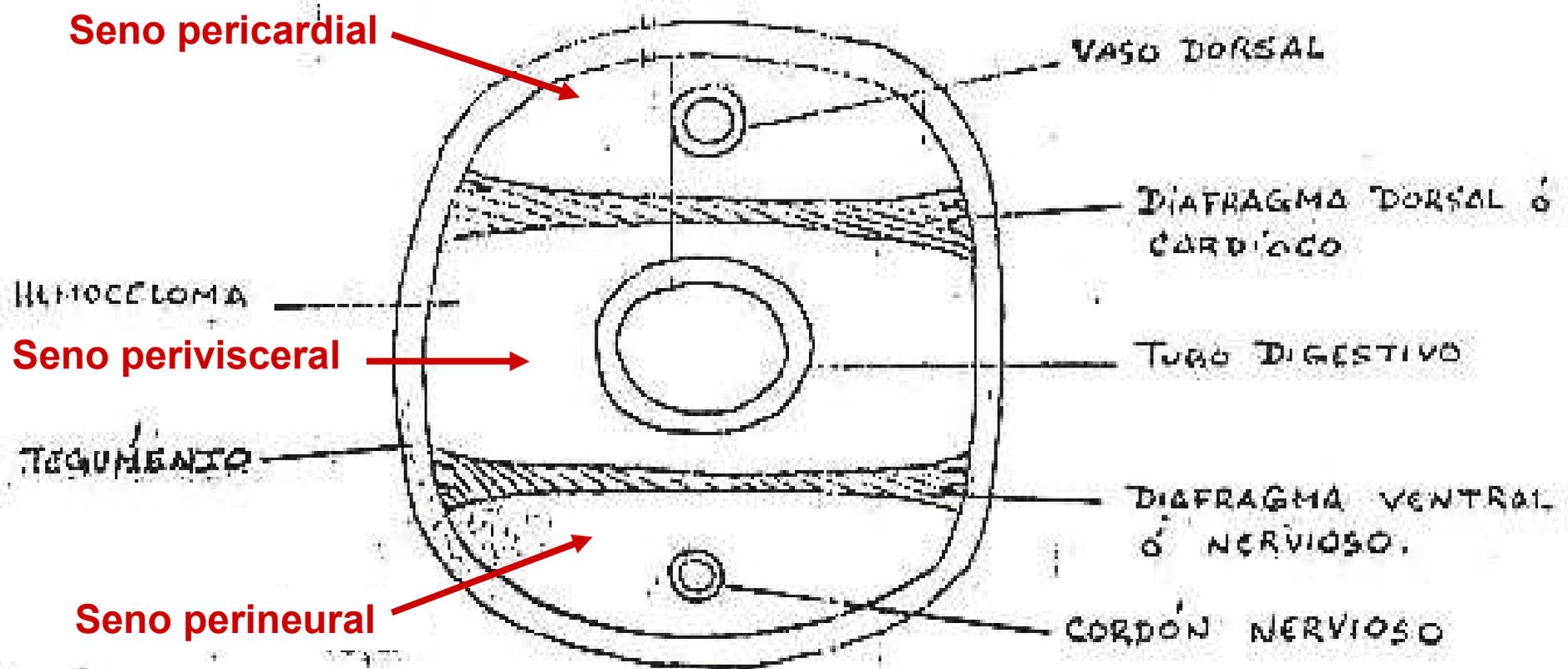
# Sistema circulatorio



# Organización interna



# Corte transversal del cuerpo de un insecto



# Aparato circulatorio

En los insectos, el aparato circulatorio no transporta el O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> como en los organismos superiores, sino transporta sustancias nutricias, productos de excreción y hormonas.

El líquido circulante es la hemolinfa que baña la cavidad interior (hemocele).

## Estructura general del aparato circulatorio

1. Vaso dorsal: abierto en parte anterior y cerrado en la parte posterior.
  1. 1. Corazón: (posterior) abdomen
  1. 2. Aorta: (anterior) tórax y cabeza
2. Órganos pulsátiles accesorios: antenas, patas y alas.

### 1. Corazón:

Segmentado; forma las cámaras cardíacas, correspondiendo a cada segmento abdominal. Tienen orificios pareados los **ostíolos**, presentando **válvulas ostiolares** para impedir el retroceso de la hemolinfa del cuerpo desde el vaso dorsal. Los **músculos alares** sustentan al corazón.

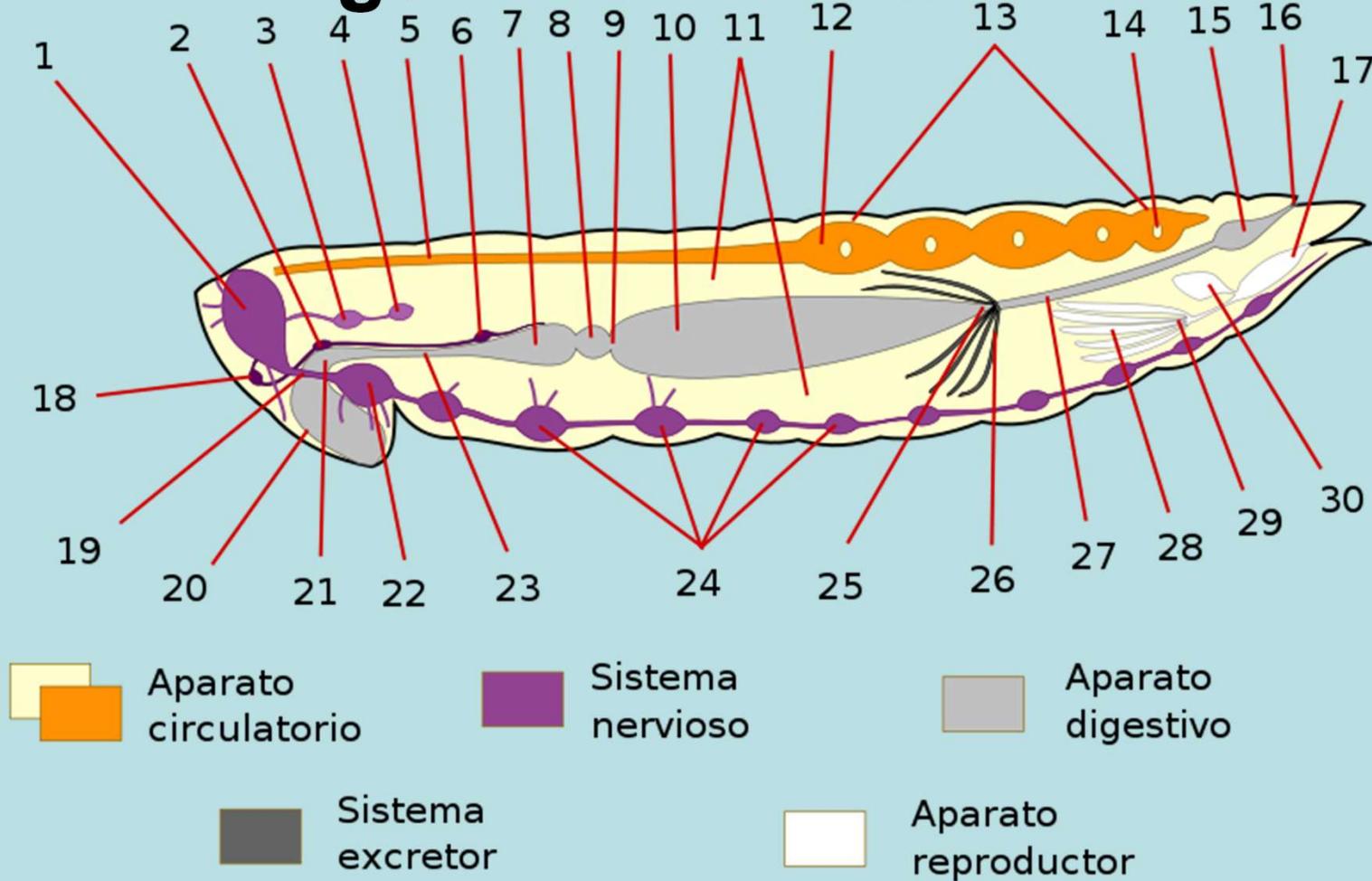
### 2. Órganos pulsátiles accesorios:

antenas: debajo el clípeo

alas: mesotergal y metatergal

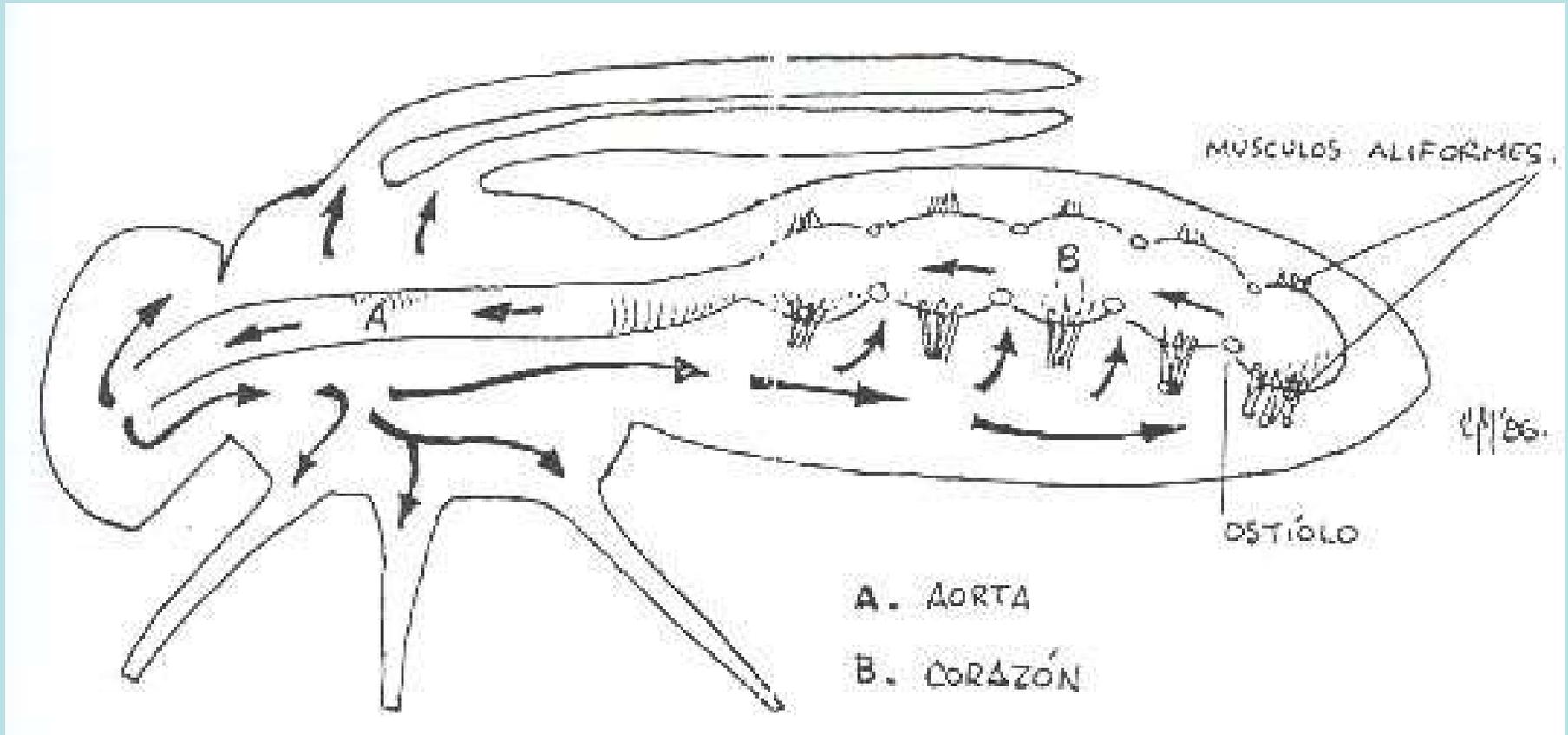
patas: tabiques

# Organización interna



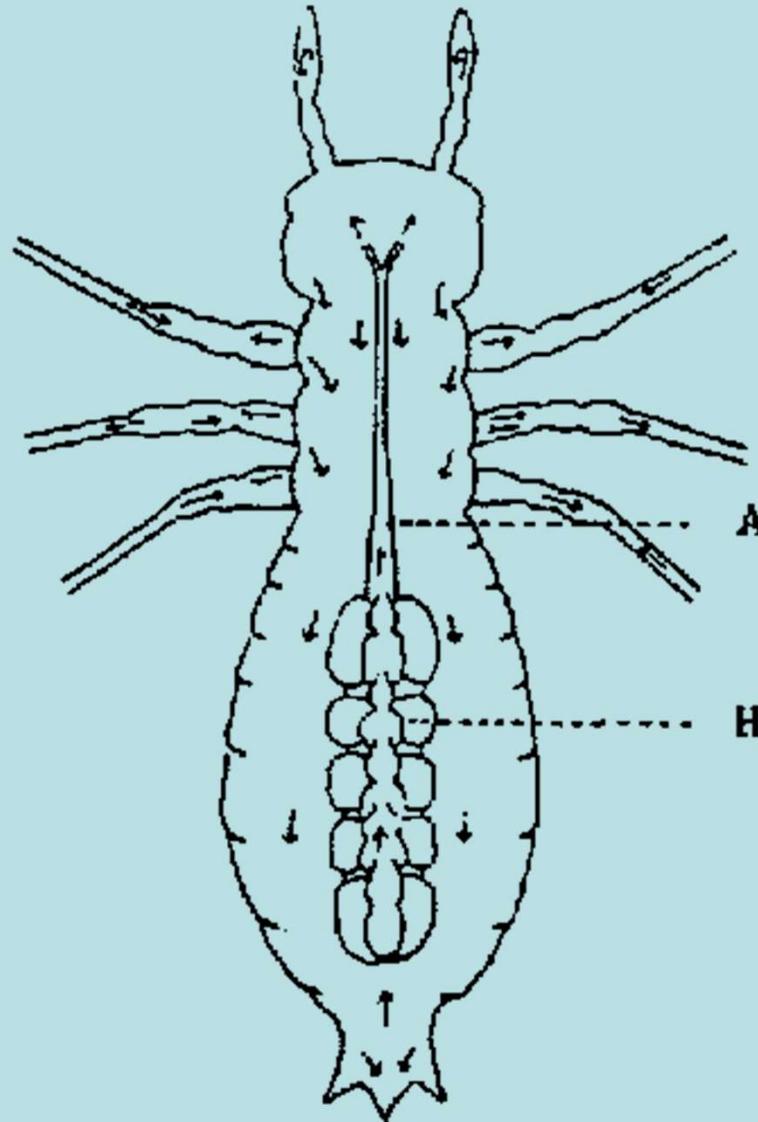
**Anatomía interna del insecto** 5: aorta; 11: hemocele; 12: ventrículo; 13: corazón; 14: ostiolo;

# Sistema circulatorio



[Ver Videos Sistema circulatorio](#)

# Sistema circulatorio



# Sistema circulatorio

Las principales funciones de la hemolinfa son:

Transporte de nutrientes hacia los tejidos y de materiales de desecho a los órganos excretores.

Coagulación para el cierre de heridas.

Mecánicas: transmite presión en determinadas partes del cuerpo. Por ejemplo en el proceso de muda o en la expansión de las alas. Inmunidad frente a la invasión microbiana.

Transporte de oxígeno. Esta función es solo importante en insectos acuáticos y en algunas pupas, ya que en la mayoría de los casos el oxígeno es conducido a través del sistema traqueal directamente, sin intervención del fluido circulatorio.

Transporte de hormonas.

Por último cabe señalar que los hemocitos (células sanguíneas) pueden desempeñar funciones importantes en el metabolismo.

# Sistema circulatorio

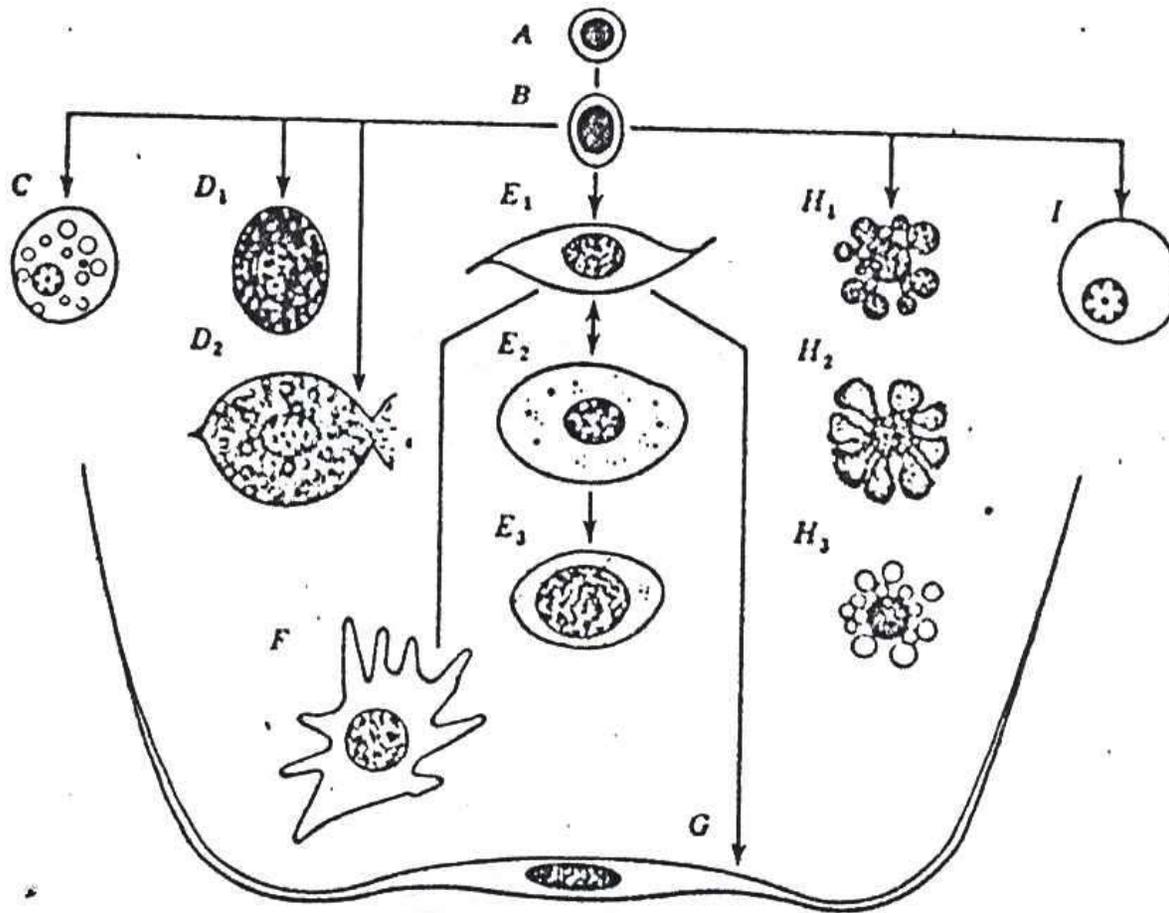


Fig. 120. Principales clases de hemocitos y su probable ontogenia, basado en los encontrados en *Prodenia* y *Tenebrio*. A, proleucocito; B, célula cromofílica de contorno liso; C, esferoidocito; D, cistocitos; E, plasmatocitos; F, polipodocito; G, célula vermiforme; H, células eruptivas; I, célula semejante a un enocito. (De Munson in Roeder, *Insect physiology*, según Jones.)

**Hemocito:** células que juntamente con la hemolinfa son los componentes de la sangre de los insectos

**Hemolinfa:** plasma sanguíneo o parte líquida de la sangre

**Enocito:** célula secretora asociada a cuerpos grasos.

# Sistema muscular

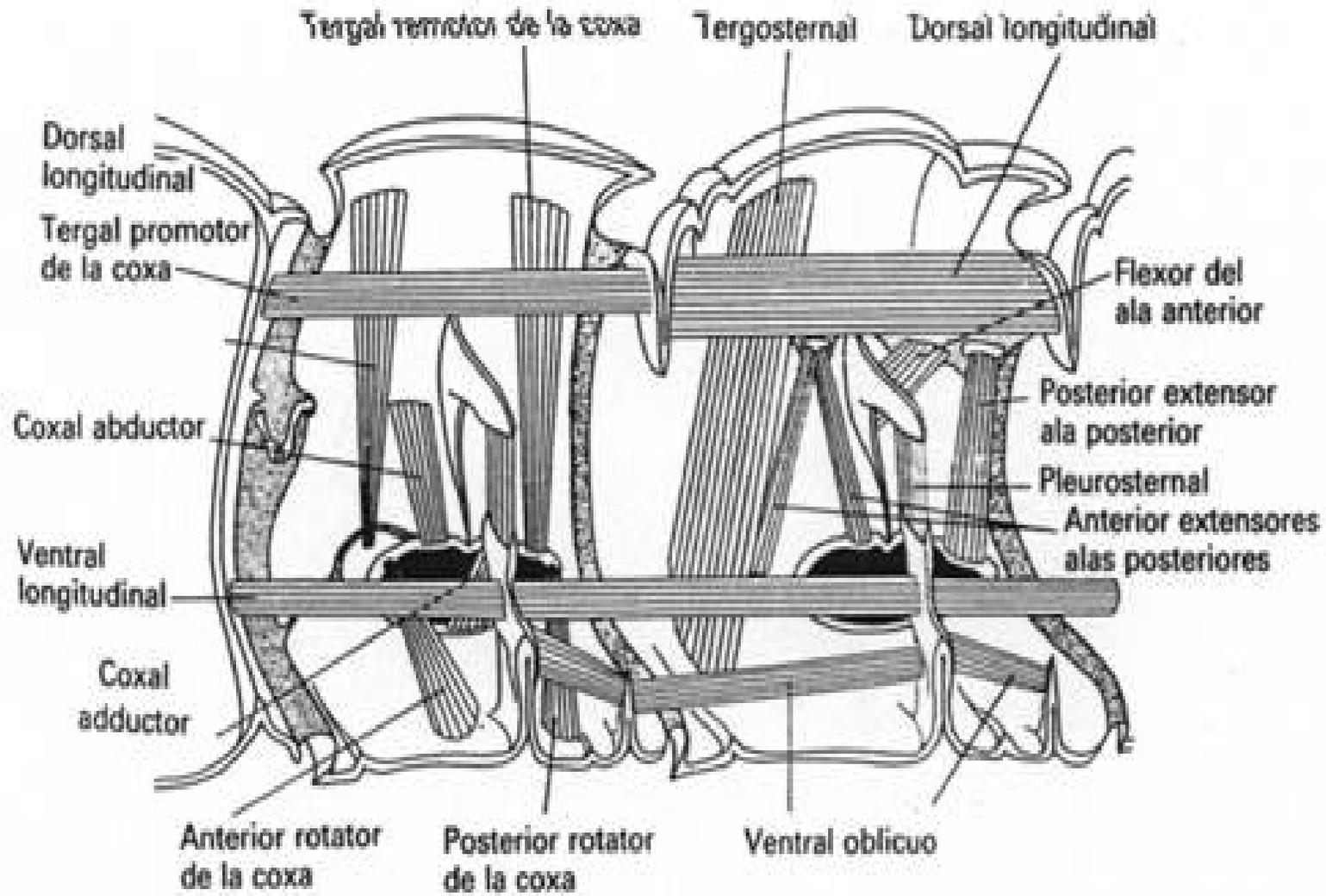
**Los insectos tienen en el interior de su cuerpo una gran cantidad de músculos que les permiten la gran movilidad que manifiestan en todas sus actividades: correr, saltar, alimentarse, volar, etc.**

**Los insectos, llegando a triplicar los que pueda tener el hombre.**

**Una característica típica de los músculos de los insectos es que son siempre de fibra estriada, y que se sitúan siempre de forma interna en el esqueleto.**

**Muchos músculos se insertan en el endoesqueleto, en formaciones especiales, como son el tentorio (conjunto de estructuras endo esqueléticas de la cabeza), o la furca (esternón) y diferentes apodemas proyección interna del tegumento que generalmente permite inserción muscular. y apófosis en el tórax, estableciendo fuertes conexiones a nivel de la cutícula, atravesando las células epidérmicas mediante células especiales.**

# Esquema de fibra muscular estriada



# Localización, los músculos de los insectos

## • Músculos esqueléticos.

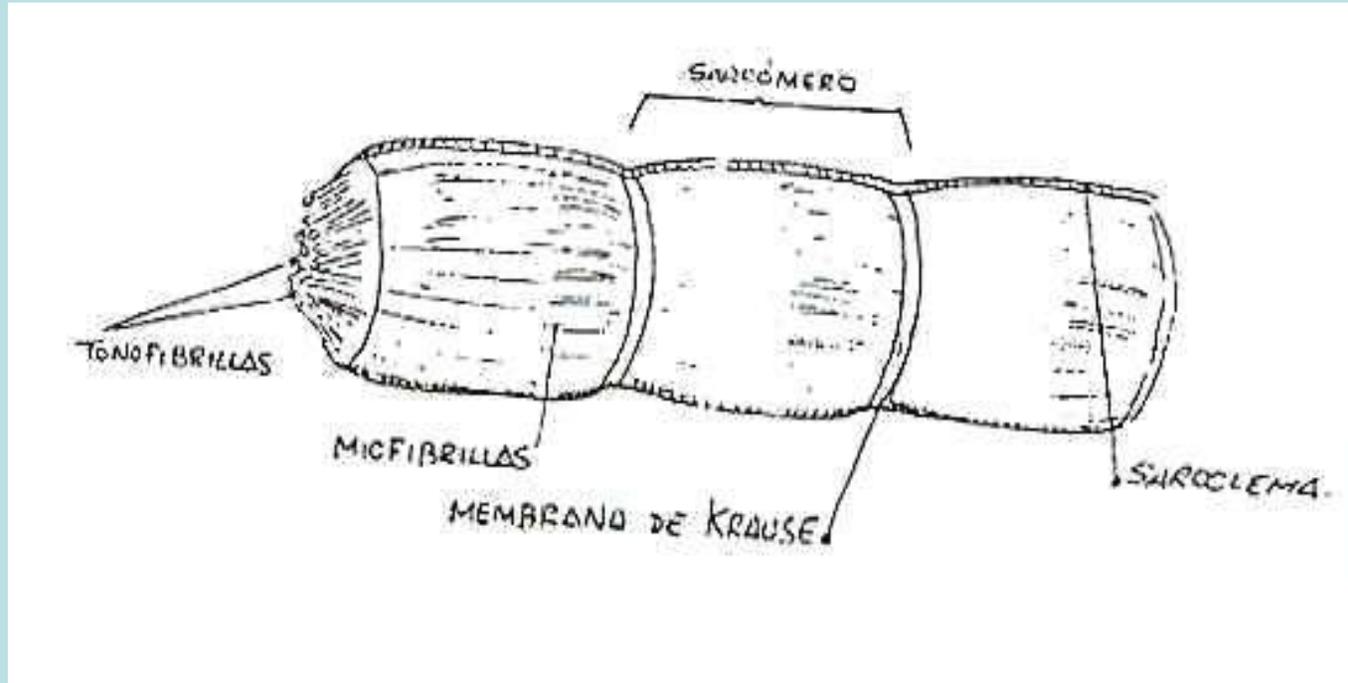
- Asociados a las paredes del cuerpo
- Mueven una parte del esqueleto relacionada a articulación: antenas, patas, alas, segmentos abdominales, aparato bucal.
- Producen los movimientos rápidos y precisos

## • Músculos viscerales.

- Forman capas envolventes de los órganos internos
- Producen los movimientos en corazón, el tubo digestivo, glándulas y conductos del aparato reproductor
- Movimientos lentos y rítmicos, en contraste con los músculos del esqueleto, que producen.

En algunos casos existen músculos que conectan alguna víscera con la pared del esqueleto

# Esquema de fibra muscular estriada



Todos de fibra estriada, se llegan a distinguir varios tipos

Los músculos de los insectos se contraen bajo la acción de los impulsos nerviosos que les llegan a través de las uniones neuromusculares

Los músculos esqueléticos tienen un *origen*, el punto de inserción en una parte fija o casi siempre fija de la pared corporal y la *inserción*, el extremo que permanece unido a la parte que debe moverse

# Aparato respiratorio

Los insectos pueden respirar por:

1. Tráqueas: es la forma más común
2. Difusión: por el tegumento en medio líquido
3. Branquias: insectos acuáticos

Sistema traqueal: Origen ectodérmico. Consta de

1. Espiráculos o estigmas
2. Tráquea
3. Traqueólas o capilares traqueales
4. Sacos aéreos

Espiráculos: su función es regular la apertura y cierre de entrada de aire

1. Peritrema: esclerito anular que circunda la abertura externa.
2. Atrio o vestíbulo: donde llega la abertura traquea
3. Aparato de oclusión

Nº de espiráculos:

- 2 torácicos
- 8 abdominales

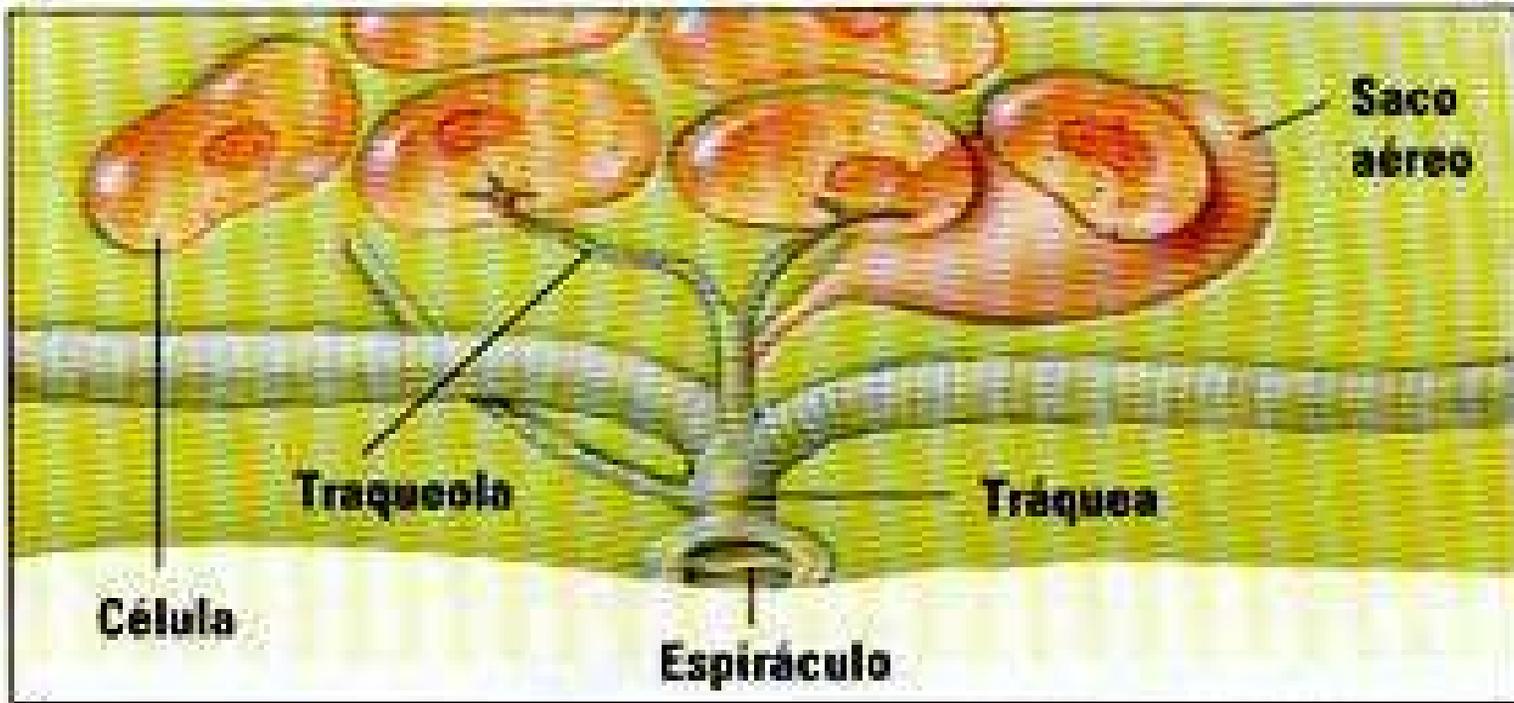
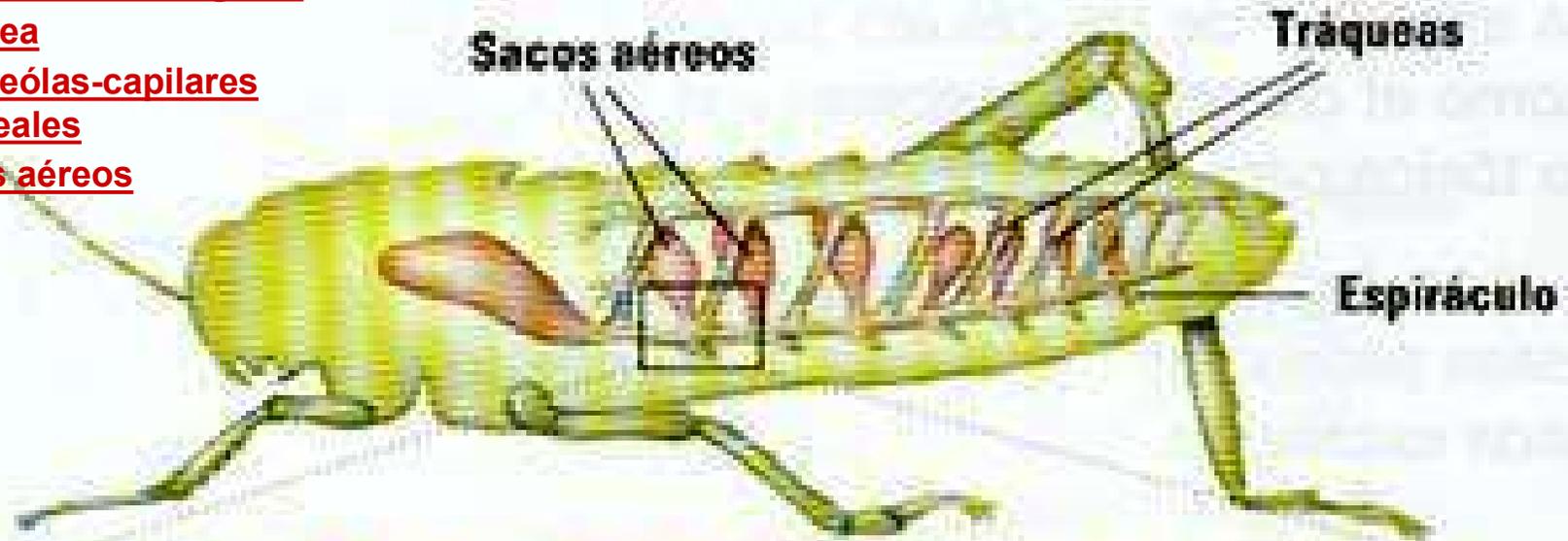
## RESPIRACION TRAQUEAL

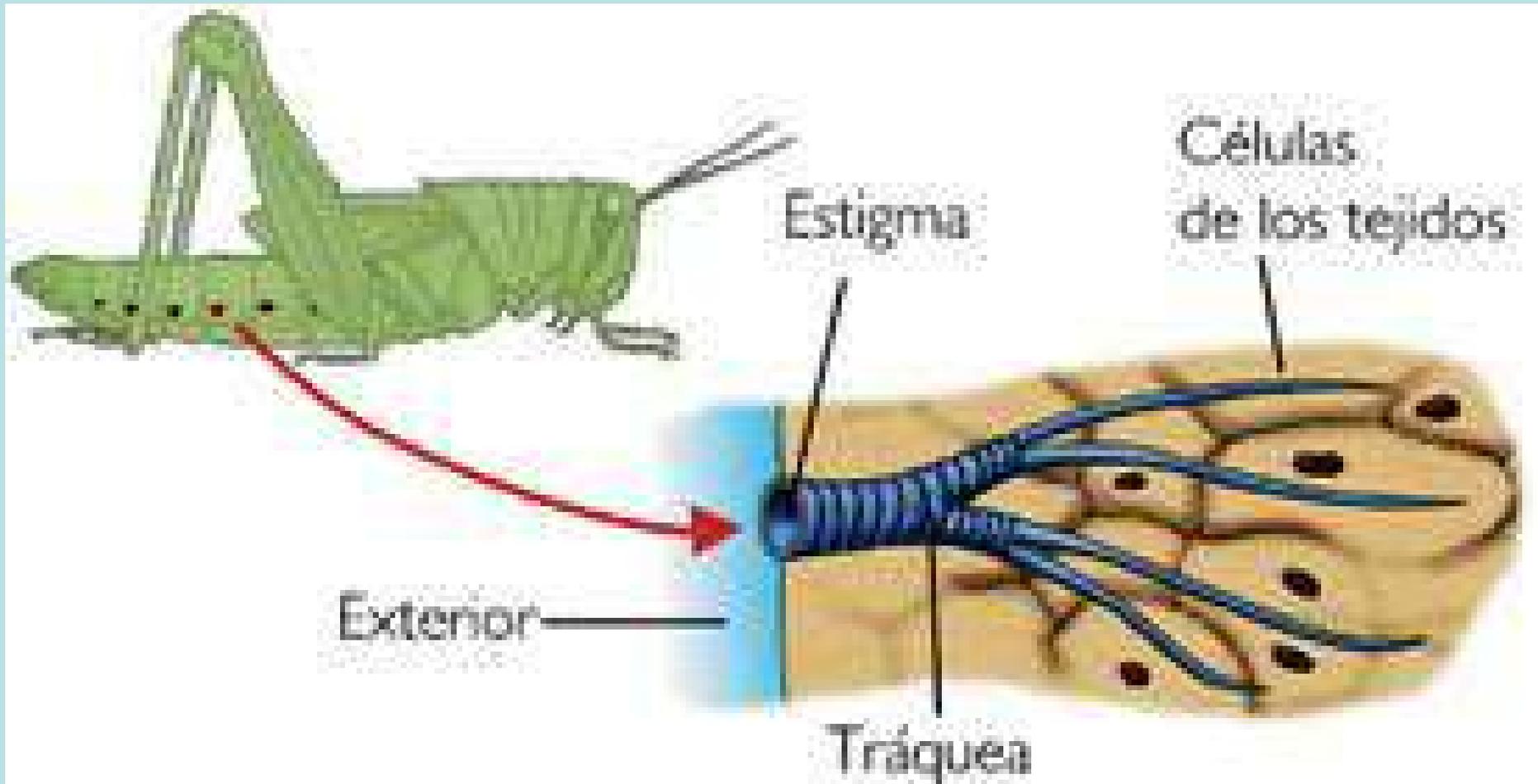
Espiráculos o estigmas

Tráquea

Traqueólas-capilares traqueales

Sacos aéreos





# Aparato respiratorio

**Respiración traqueal:** es propia de insectos y otros artrópodos terrestres.

Presentan una serie de tubos, llamados **tráqueas** que se **abren al exterior por unos orificios que son los estigmas.**

Estos tubos se ramifican por todas las partes del cuerpo lo que permite que el **intercambio de los gases, oxígeno y dióxido de carbono, se realice directamente en todas las células.**

El aire se bombea por los estigmas anteriores, inflando el abdomen. Después, estos se cierran, el abdomen se contrae y el aire sale al exterior por los estigmas posteriores.

**El sistema respiratorio es independiente del sistema circulatorio.**

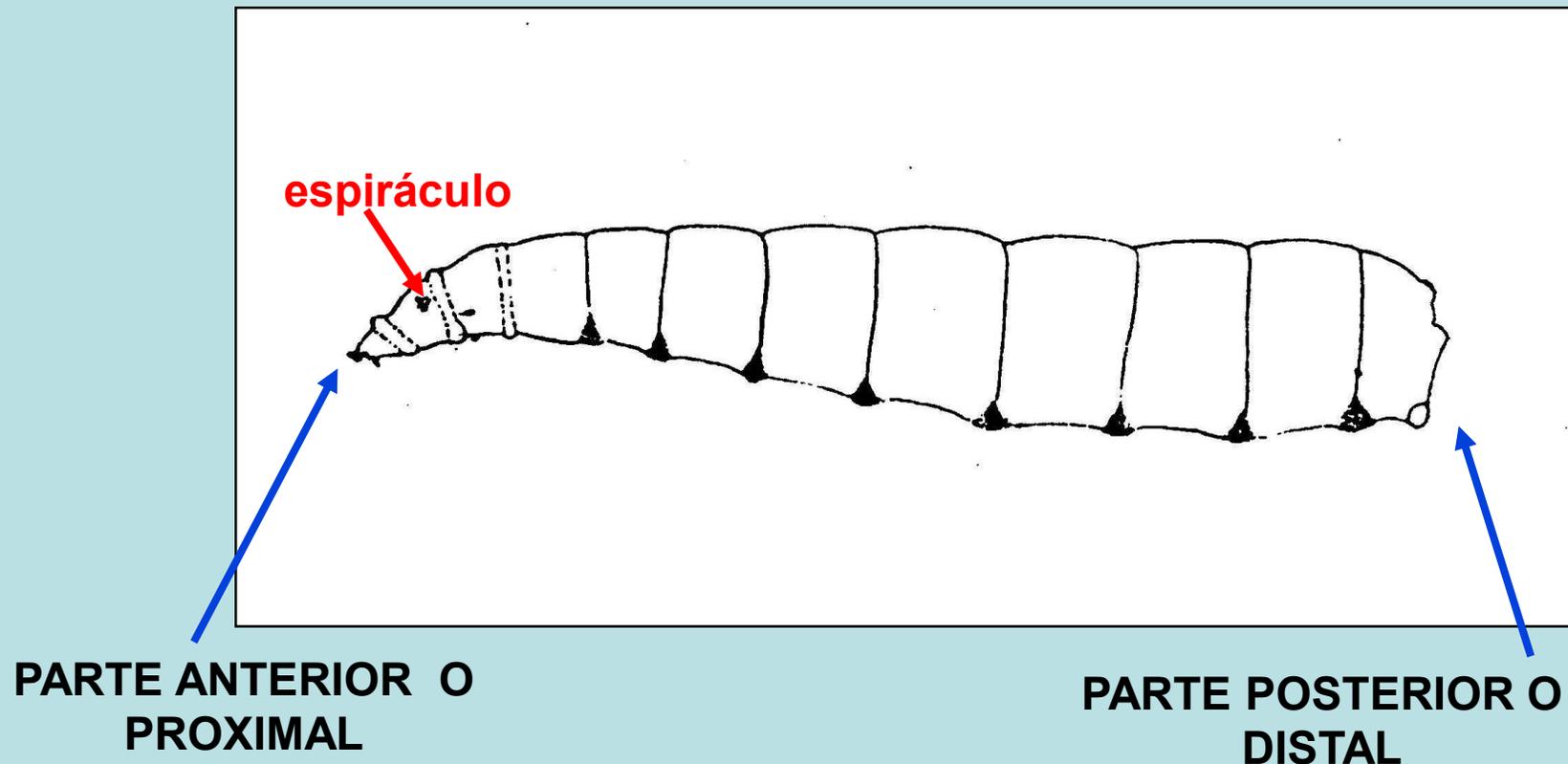
# Aparato respiratorio

## Clasificación según el números y ubicación de los espiráculos:

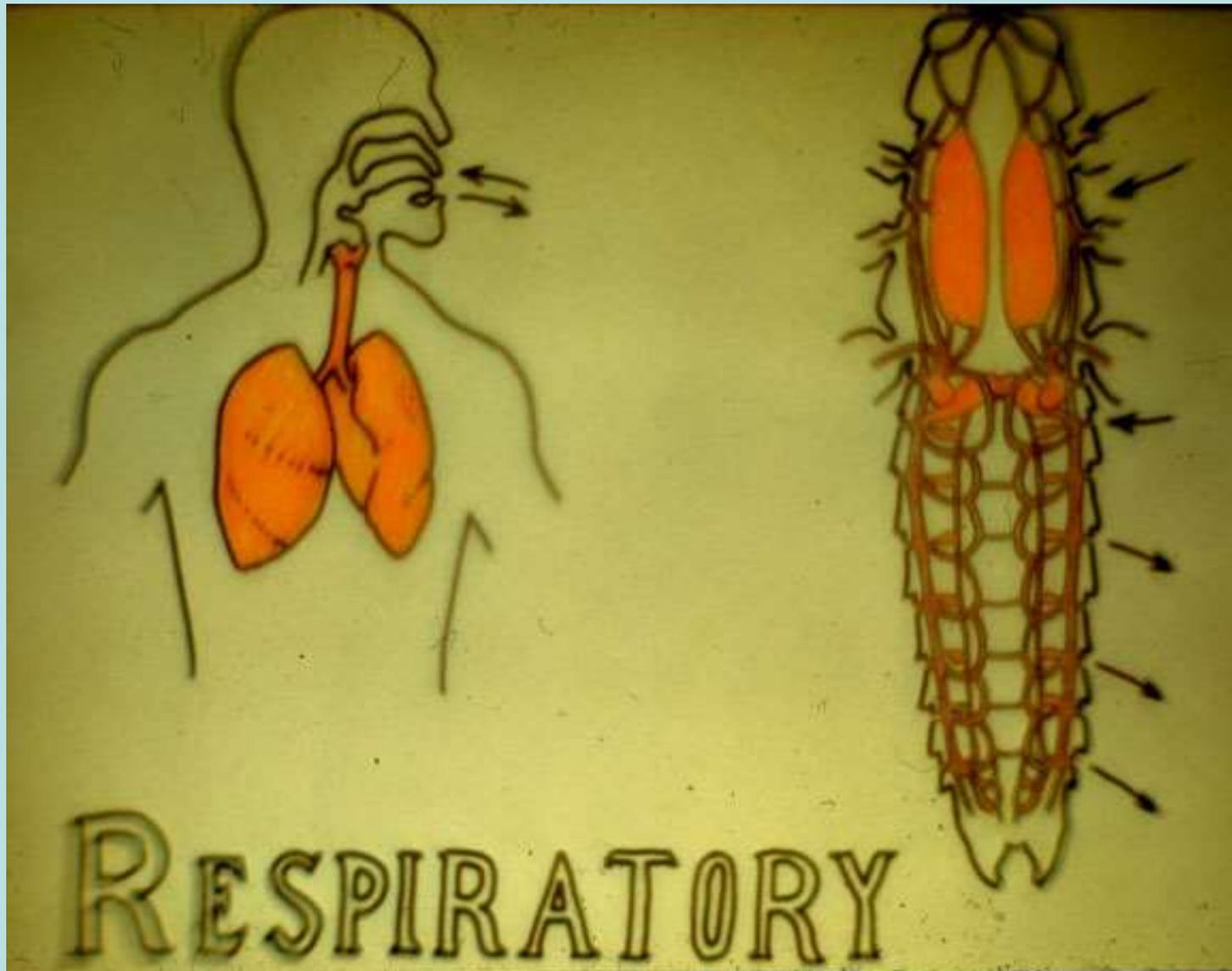
1. Holonéustico: todos funcionales: 2 pares (un par en el mesotórax y el otro par en el metatórax ; y 8 pares funcionales en el abdomen (10 pares en total)
  
2. Heminéusticos: algunos no funcionales.
  - 2.1. Perinéusticos: protórax y abdomen abiertos y funcionales: Ej. lagartas e himenópteros.
  - 2.2. Anfinéusticos: abierto en protórax y último del abdomen (8º), Ej. dípteros (larvas).
  - 2.3. Pronéusticos: abierto en protórax : Ej. Alg. flias de dípteros.
  - 2.4. Metanéusticos: sólo abierto el último par abdominal. Ej. Culícidos.
  
3. Anéusticos : no funcionales: están cerrados, entrando el aire por difusión, a través de la superficie general del cuerpo.

# DELIA spp

- Larva ápoda muscoide.
- Aparato respiratorio: Tipo Heminéustico: algunos espiráculos no funcionales.  
Subtipo Anfinéustico: espiráculo anterior (protórax)  
espiráculo posterior (último urómero – 8°)



# Aparato respiratorio



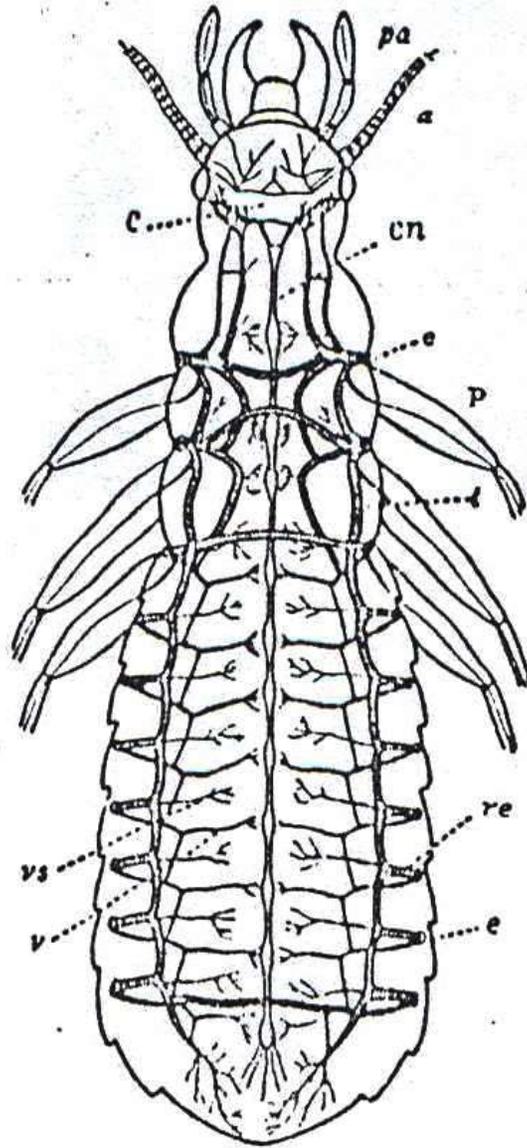


Fig. 87. Sistema traqueal de un insecto.  
*a*, antena; *c*, cerebro; *p*, pata; *cn*, cuerda nerviosa; *pa*, palpo; *e*, espiráculo; *re*, rama espiracular; *t*, tronco traqueal mayor; *v*, rama ventral; *vs*, rama visceral. (De Folsom y Kolbe.)

## Sistema traqueal de un insecto

# Sistema traqueal de un insecto



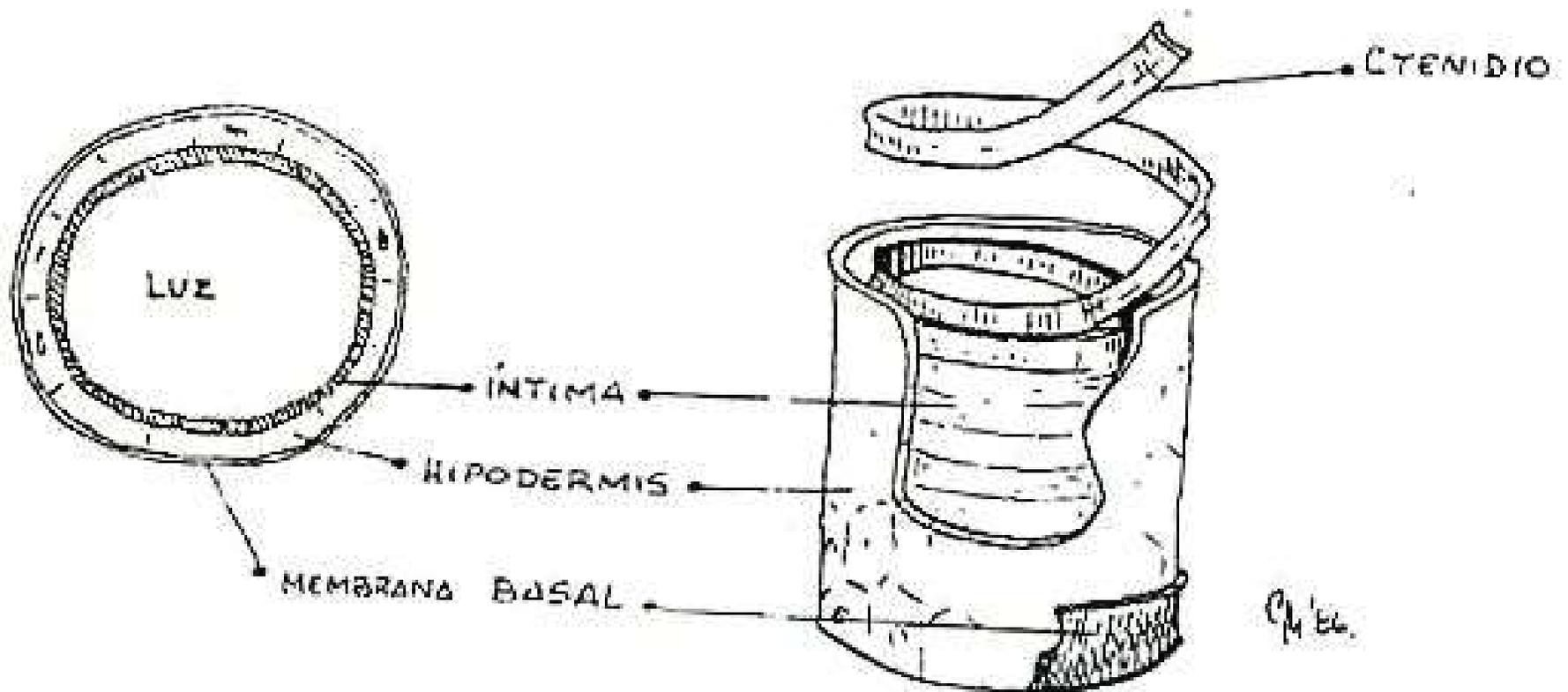
# Estructura de la tráquea

Las tráqueas son tubos elásticos, que cuando se llenan de aire se tornan plateadas.

1. Internamente lo recubre la íntima
2. Externamente: ctenidios (estructura engrosada de la cutícula)

De adentro hacia afuera:

íntima – ctenidio o endotráquea – ectotráquea – membrana basal



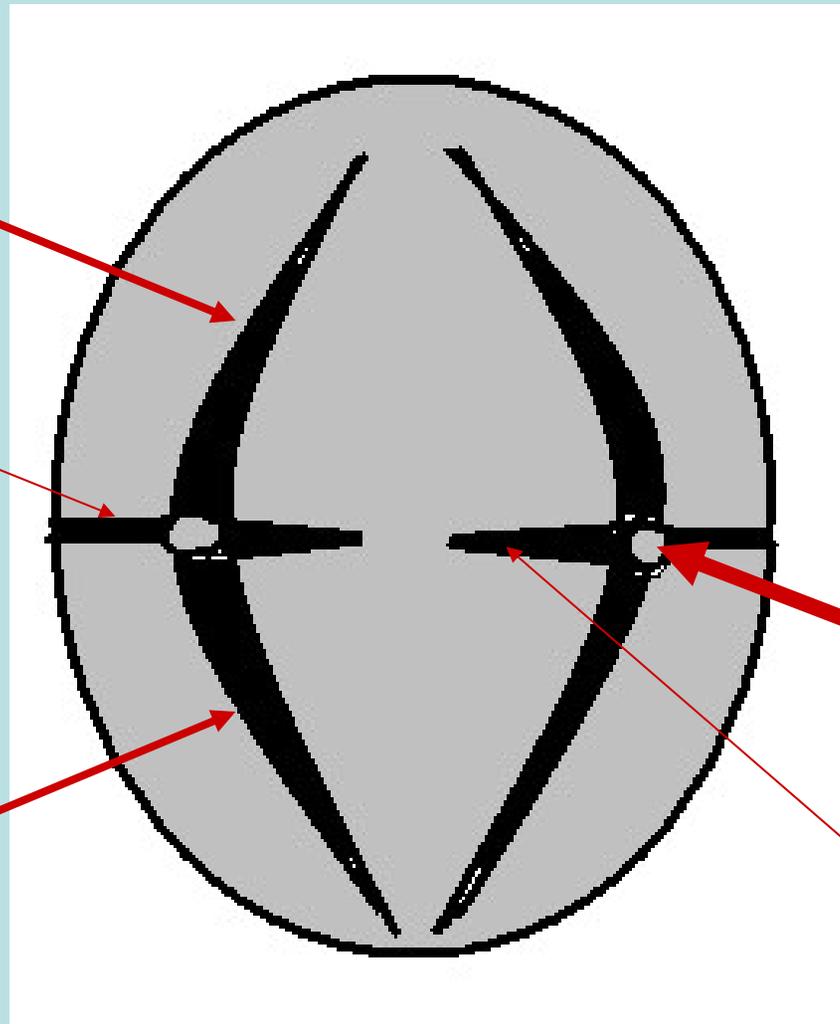
• ESTRUCTURA DE LA TRÁQUEA.

# Ramificaciones de las tráqueas

Ramificación dorsal o rama dorsal

Ramificación o rama espiracular

Ramificación o rama ventral



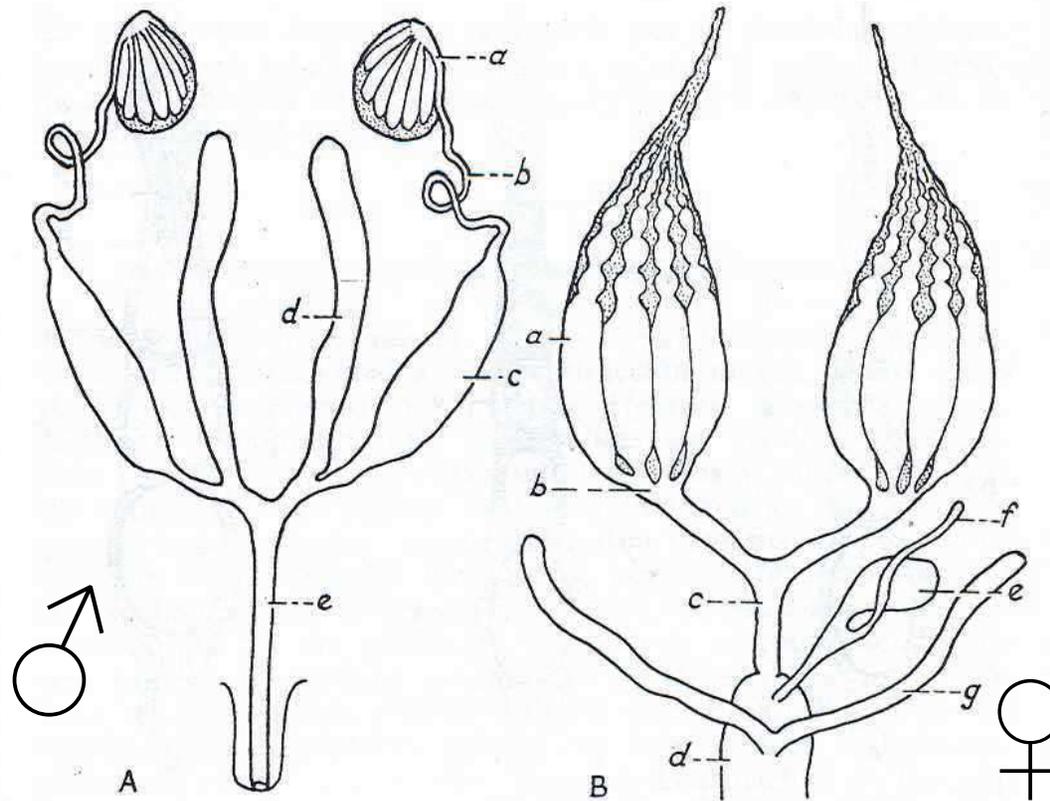
Tronco traqueal

Ramificación o rama visceral

# Aparato reproductor ♂ y ♀



# Aparato reproductor ♂ y ♀



**Figura 19.** A, esquema del sistema reproductor en el macho (según Snodgrass) a, testículos con folículos que se descargan en b; b, vaso deferente; c, vesícula seminal; d, glándula accesoria; e, conducto eyaculatorio.

B, esquema del sistema reproductor de la hembra (según Snodgrass). a, ovarios formados por haces de ovariolas; b, cáliz; c, oviducto común; d, vagina; e, espermateca; f, glándula espermatecal; g, glándula accesoria.

# Aparato reproductor ♀

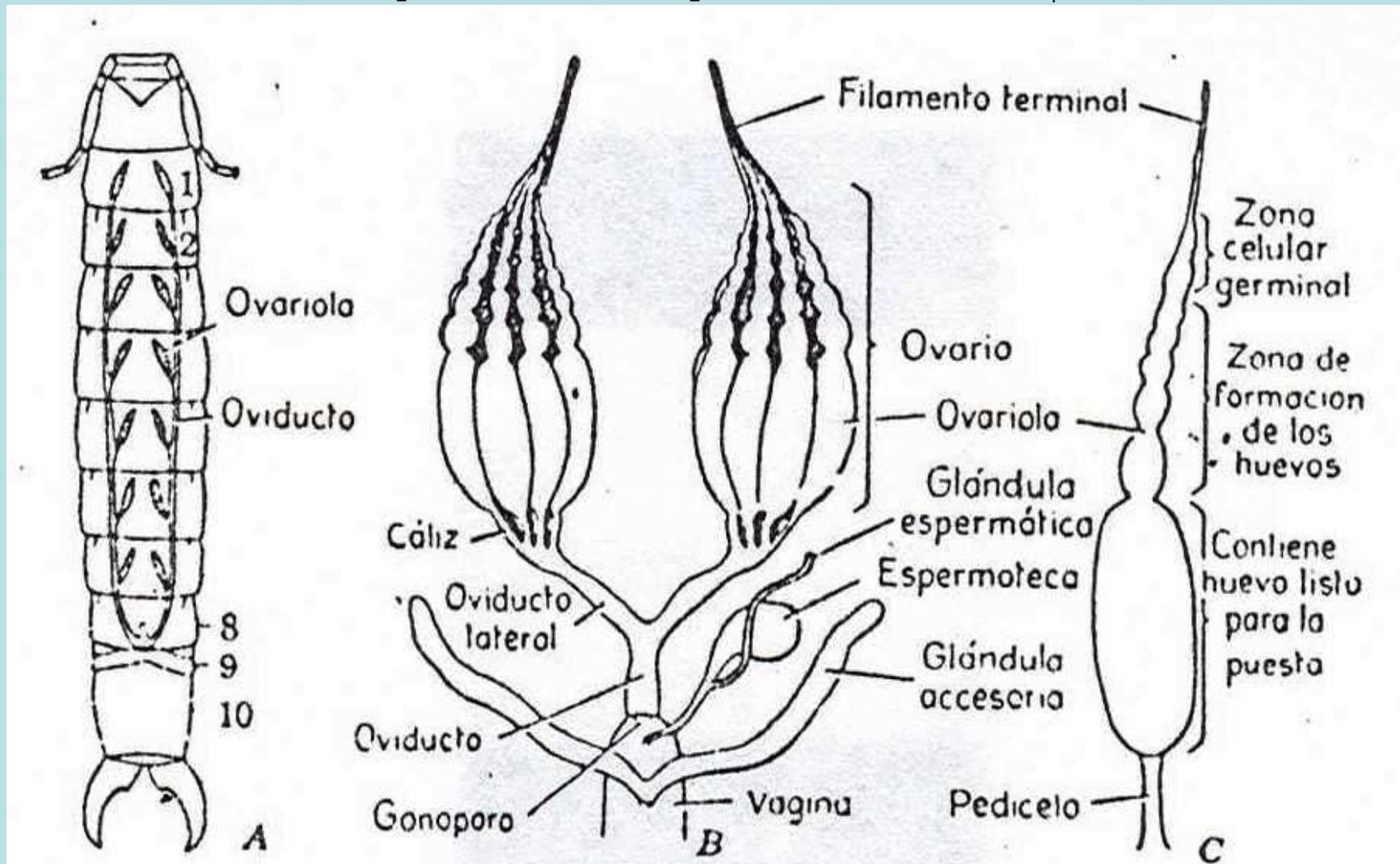


Fig. 97. Sistema reproductor de la hembra. A, tipo primitivo del *Heterojapyx gallardi*; B, diagrama del tipo común encontrado en muchos insectos; C, diagrama de una sola ovariola. (Redibujado de Snodgrass.)

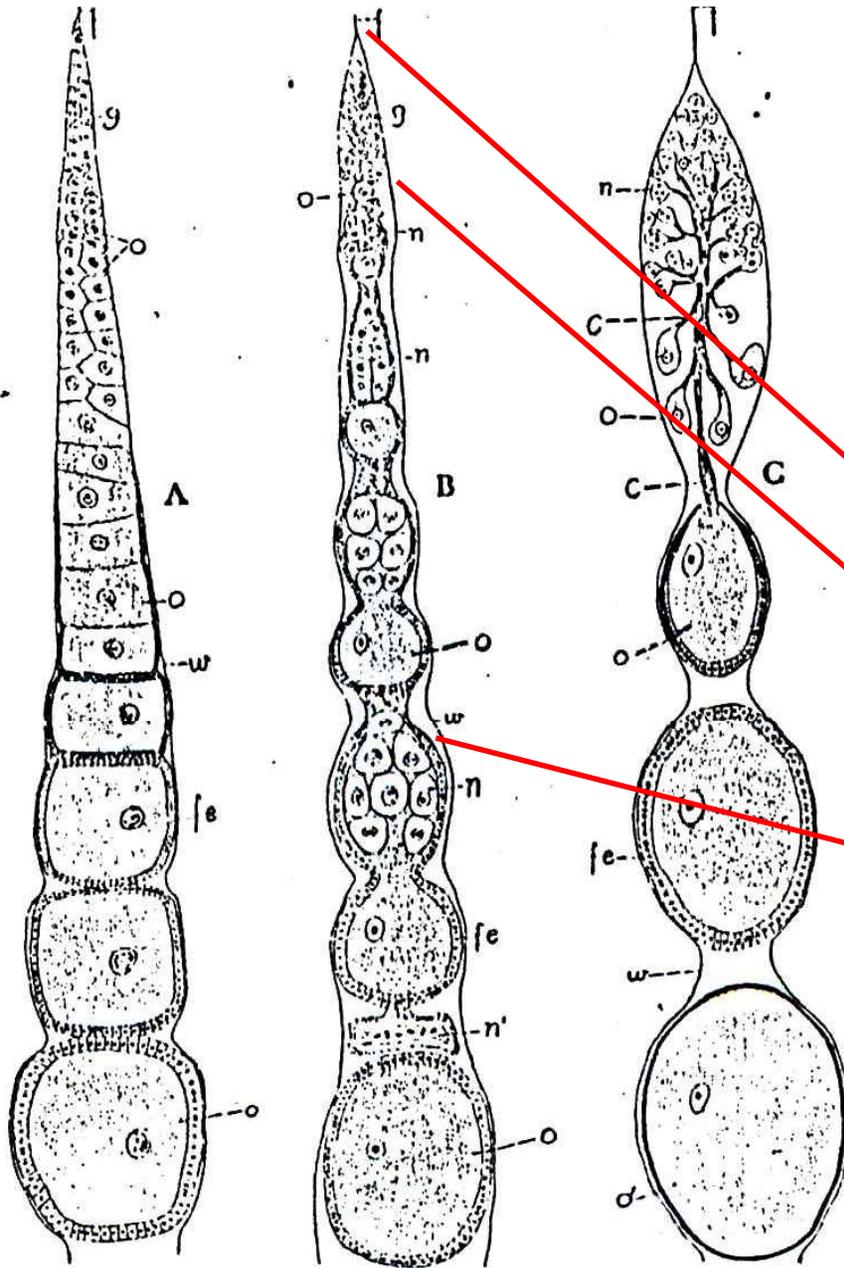


FIG. 151 Schematic figures of three types of ovarioles

A, panoistic. B, polytrophic. C, acrotrrophic. *f*, terminal filament; *g*, germarium; *o*, oocytes; *o'*, mature oocyte with chorion; *n*, nurse-cells; *n'*, remains of same; *w*, wall of ovariole; *fe*, follicular epithelium; *t*, trophic cord.

## Ovariolas

Cada uno de los tubos ováricos compuestos por

- filamento terminal
- **germario** (cámara apical con células germinales)
- **vitelario** (oocitos en desarrollo)
- pedicelo

Reproducen células reproductoras femeninas

# SISTEMA GLANDULAR

## Glándulas exocrinas

1. De veneno: por aguijón (abejas), setas o espinas (gatas peludas).
2. Adhesivas: en los pulvilos del pretarso.
3. Cera: himenóptera y homóptera
4. Laca: *Laccifer lacca* (goma laca) (gusano de la laca)
5. Espuma: cercópodos.
6. Dérmicas: producen el cemento de la epicutícula
7. Cefálicas o salivales: mandíbulas, maxilas, labio, epifaringe e hipofaringe
8. Repelentes: chinches pentatómidas
9. Atrayentes: feromonas
  - 9.1. Sexuales: *Carpocapsa pomonella*, *Grapholita molesta*
  - 9.2. Agregación: Coleópteros Scolítidos (Taladros)

## Glándulas endocrinas:

1. Cuerpo alado
2. Cuerpo cardíaco
3. Glándula protorácicas
4. Células neurosecretoras del protocerebro

Se relacionan con la metamorfosis

# CONTROL DE LA METAMORFOSIS

El control de la metamorfosis y écdisis es de naturaleza hormonal. Estos fenómenos son gobernados por hormonas endocrinas , o sea, hormonas producidas por glándulas desprovistas de conductos propios, que lanzan sus secreciones en la hemolinfa.

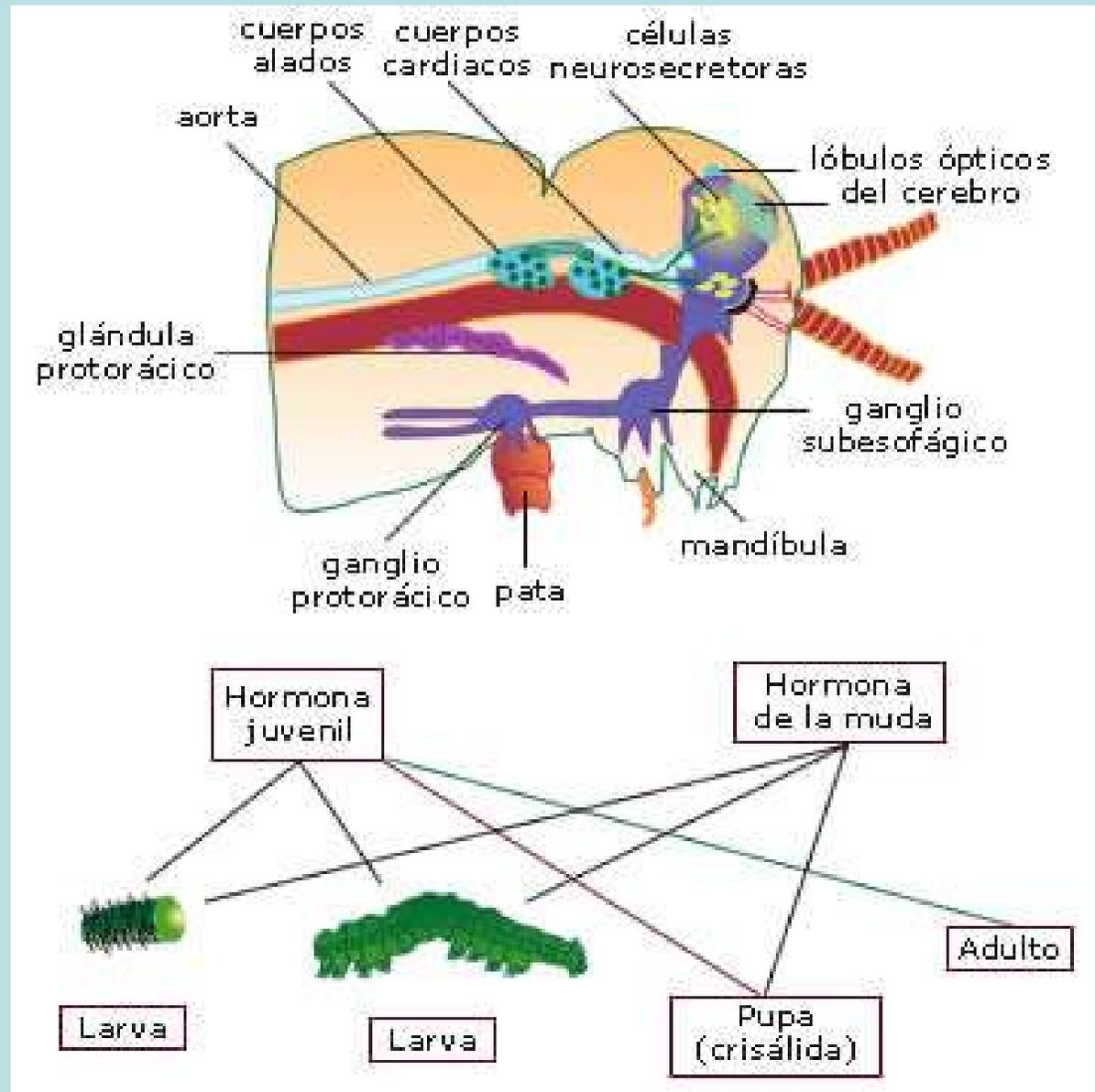
En los insectos son 3 las hormonas involucradas en la metamorfosis:

1. Hormona del cerebro: (u hormona cerebral).
2. Ecdisona: (u hormona de la muda).
3. Neotenina: (u hormona juvenil).

# CONTROL DE LA METAMORFOSIS

## Glándulas endocrinas:

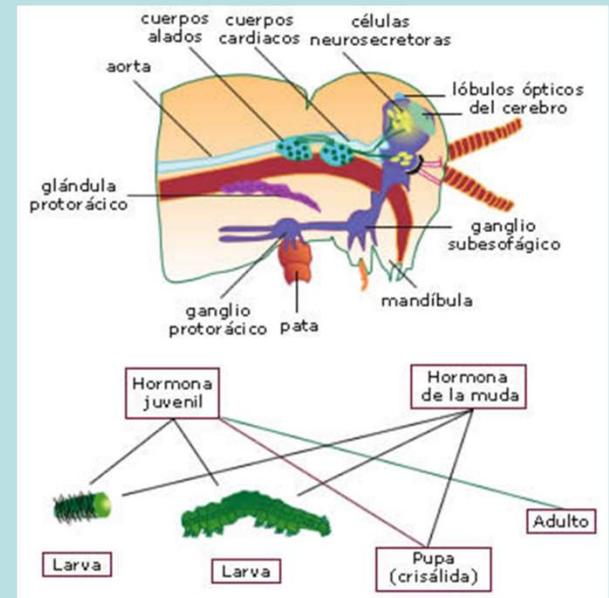
1. **Cuerpo alado**
2. **Cuerpo cardíaco**
3. **Glándula protorácicas**
4. **Células neurosecretoras del protocerebro**



# CONTROL DE LA METAMORFOSIS

La fuente productora de **hormona cerebral** (*ecdismetropina* o *HPTT* hormona protoracicotrópica) consiste en un grupo de células nerviosas (**células neurosecretoras**), ubicadas en el protocerebro

Adquieren función neurosecretora, y asociadas a un par de **glándulas retrocerebrales (cuerpo cardíaco)** a través de las cuales su segregación se descarga en la hemolinfa.



La hormona cerebral activa a las **glándulas protorácicas (protórax)** a producir **ecdisona**, regulando su actividad, siendo estas glándulas la fuente productora.

## CONTROL DE LA METAMORFOSIS (Cont. )

En el estado adulto, las glándulas protorácicas degeneran, desaparecen y el insecto es incapaz de mudar.

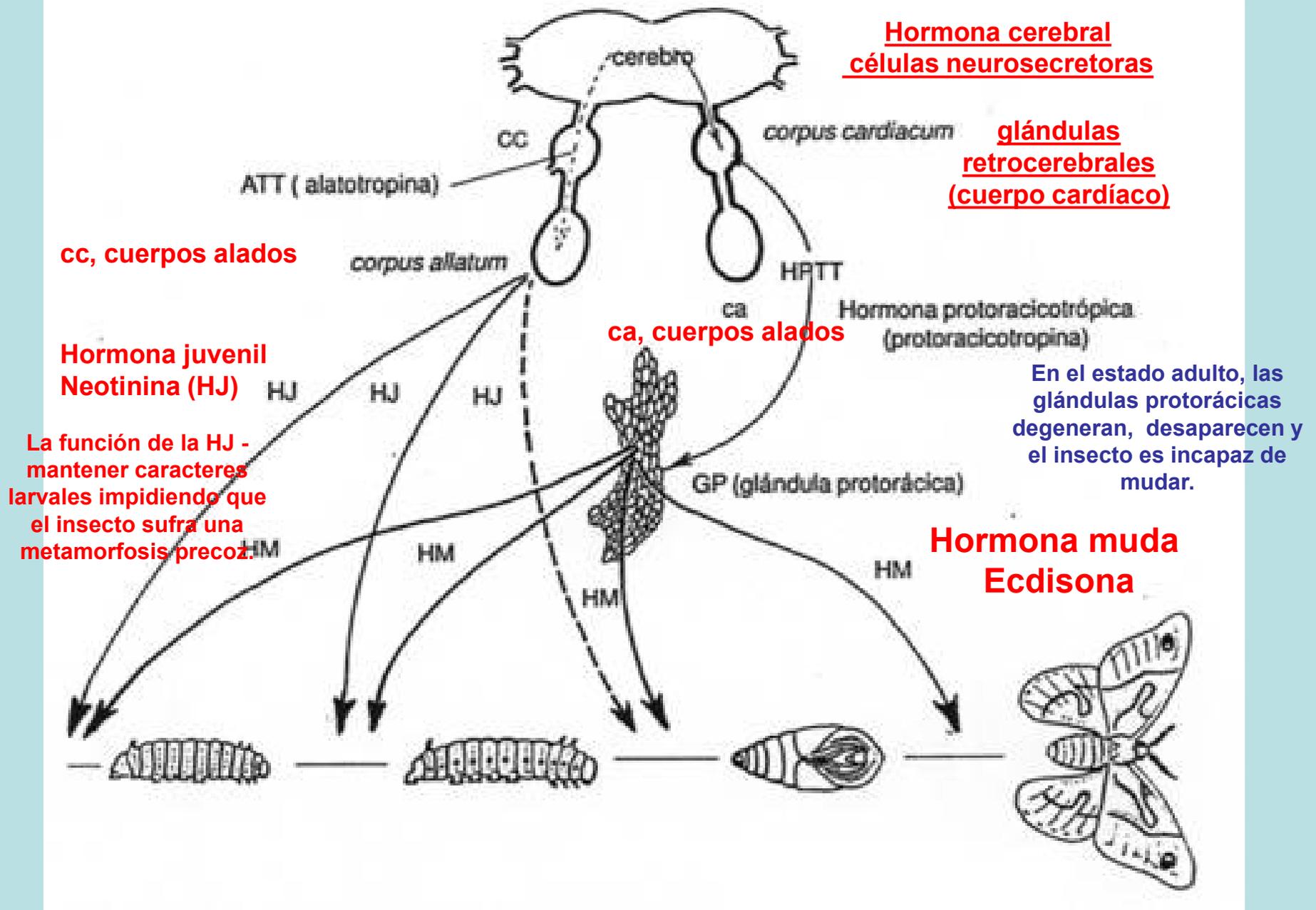
La neotenina (HJ) la producen otro par de **glándulas retrocerebrales** llamadas **cuernos alados**. Esta hormona se produce en cantidades menores en la medida que el insecto avanza en sus estadios



La función es mantenerlos caracteres larvales impidiendo que el insecto sufra una metamorfosis precoz.

Si la transformación ocurre precozmente, no se alimenta convenientemente, no crece de acuerdo a los patrones de la especie, no se reproduce adecuadamente, no compete intra e interespecificamente por su sobrevivencia y por la especie.

# Hormonas que intervienen en la metamorfosis



# Órganos de los sentidos

1. Mecanorreceptores: tacto ( en todo el cuerpo) = tricoides (seta o pelo o pelo)  
tensión = campaniformes (forma campana)

2. Audiorreceptores: audición (tímpano) = org. Cordotonales (bastones)

3. Quimiorreceptores:

3.1 Olfato (antenas, palpos maxilares y labiales) = tricoides, basicónicos (cónico sobresaliente) , celocónicos (cónico profundo) y placoides

3.2. Gusto (ap. bucal, palpos maxilares y labiales, epi e hipofaringe y antenas) = tricoides, basicónicos , celocónicos y placoides

# Órganos de los sentidos (cont)

4. **Fotorreceptores:** visión (ojos simples u ocelos y ojos compuestos)
5. **Termorreceptores:** en ortópteros: en cabeza tórax y abdomen

# Órganos de los sentidos: VISIÓN

“LA VISIÓN DE LOS INSECTOS ESTÁ FORMADA POR DOS TIPOS DE FOTORRECEPTORES: LOS OJOS COMPUESTOS Y LOS OJOS SIMPLES U OCELOS”

## 1. OJOS COMPUESTOS

- Estructura típica de los insectos adultos.
- Son áreas ovas, redondas, etc, localizadas de a dos en la cabeza del insecto.
- Están formados por unidades llamadas omatidios
  
- El nº de omatidios varía con el hábitat y el comportamiento del insecto.
  - ***Solenopsis* sp.: hormiga obrera que vive bajo tierra tiene 6 a 9 omatidios, los machos tienen 400 omatidios, para el vuelo nupcial.**
  - **Mosca doméstica y abejas: + o – 4.000 omatidios**
  - **Papilionidae: 17.000 omatidios      Libélulas: 28.000 omatidios**

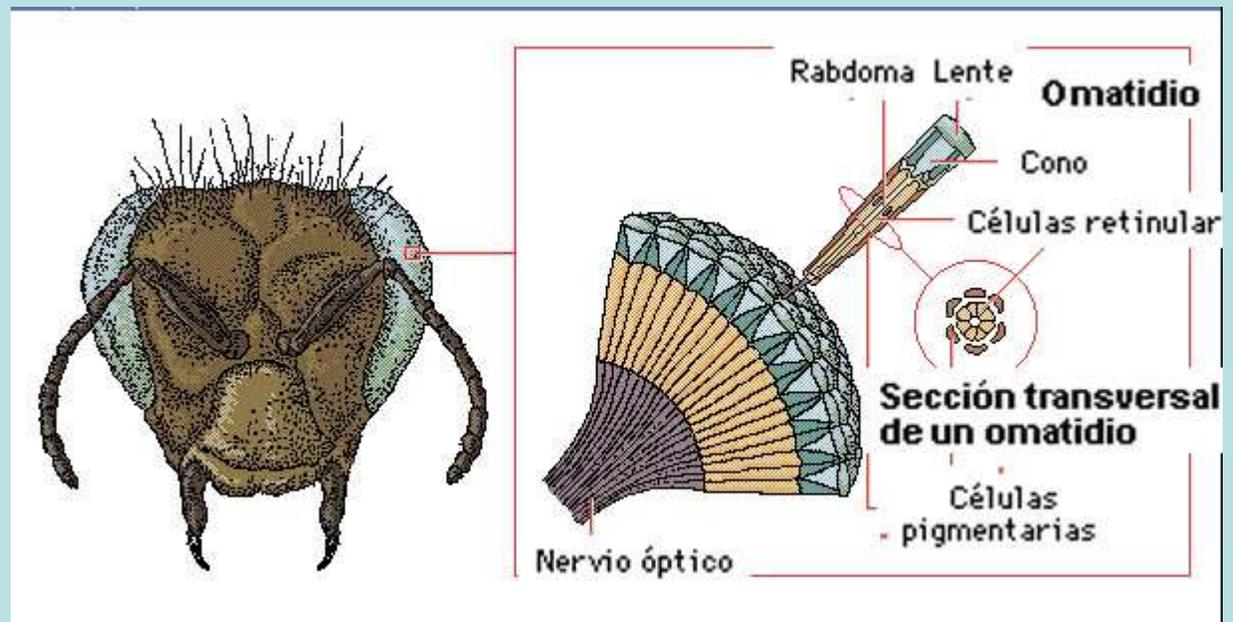
Estos tipos de ojos no tienen una lente central, lo cual implica una baja resolución de imagen.

Los ojos compuestos son capaces de detectar movimientos rápidos, ve un amplio rango de ángulo sólido y en algunos casos, percibe la polarización de la luz

# Órganos de los sentidos: VISIÓN (cont)

Los omatidios son hexagonales y poseen una estructura sensible a la luz. Están formados por:

- La **córnea**: parte distal dióptrica.
- El **cono cristalino**: se encuentra debajo de la córnea.
- La **retina**: es la parte receptora.
  - Comúnmente , el conjunto de 7 células, llamadas **retínulas** que contienen pigmentos.
  - Ellas se agrupan alrededor de una estructura en forma de bastón muy fino llamado **rabdoma**, secretado por ellas en forma colectiva.



# Ojo compuesto y simple

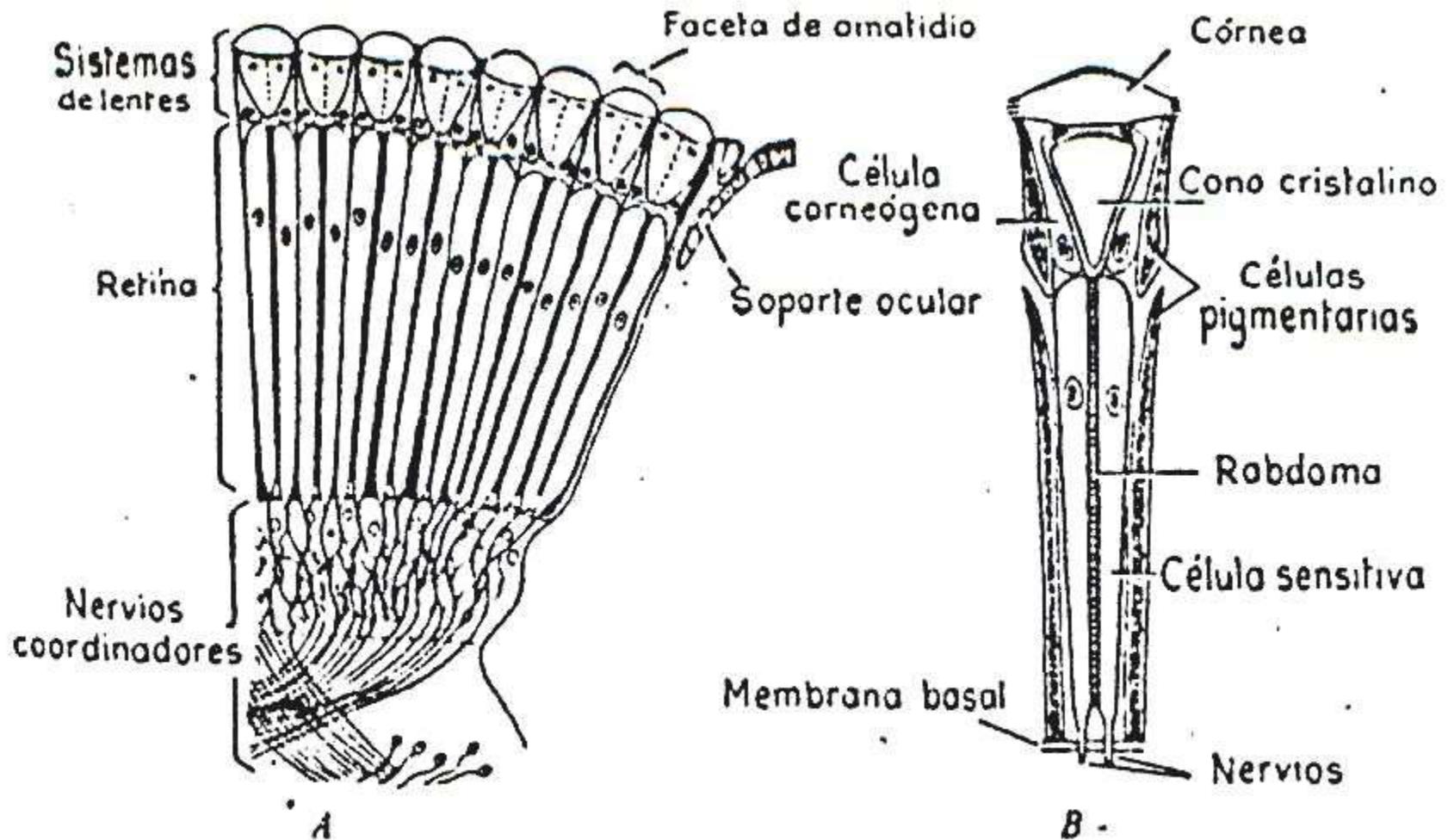


Fig. 131. Esquema de un ojo compuesto y de un ommatidio. A, sección vertical de parte del ojo; B, estructura típica de un ommatidio. (Redibujado de Snodgrass.)

## OJOS COMPUESTOS (continuación)

Todo el omatidio está circundado por una capa de células pigmentadas accesorias.

**Hay dos tipos de ojos compuestos**

A. En muchos insectos diurnos: (himenópteros, dípteros, etc)

El **ojo compuesto percibe una imagen como un todo**, que tiene la apariencia de un mosaico, donde la ubicación lado a lado de todos estos puntos luminosos son percibidos por los diferentes omatidios por aposisión.

B. En muchos insectos nocturnos: (polillas, coleópteros, etc)

En la visión por superposición o superpuesta los elementos de las **imágenes están formados por la superposición de luz** en un n° de facetas adyacentes, como percibidas por las retínulas.

## **2. OJOS SIMPLES U OCELOS**

Se presentan en larvas pero también en adultos de insectos.

Pueden ser de dos tipos

- 1. Ocelos laterales (oculario): estructuras características de larvas y pupas. Ellos tienen una estructura como un simple omatidio y 7 células reticulares. Cada ocelo de las orugas poseen 6 grupos a cada lado de la cabeza, juntos ellos forman 12 puntos de luz.**
- 2. Ocelos dorsales: son los ojos simples de los insectos adultos. En el vértice de la cabeza, próximos a los ojos compuestos. Semejantes al ocelo lateral , hay un grupo de células visuales debajo de una lente común.**  
**(una de sus funciones sería orientación en vuelo)**

## 2. OJOS SIMPLES U OCELOS

.

Ocelos laterales (oculario):

Ocelos dorsales: son los ojos  
simples de los insectos adultos



# Ojo simple u omatidio

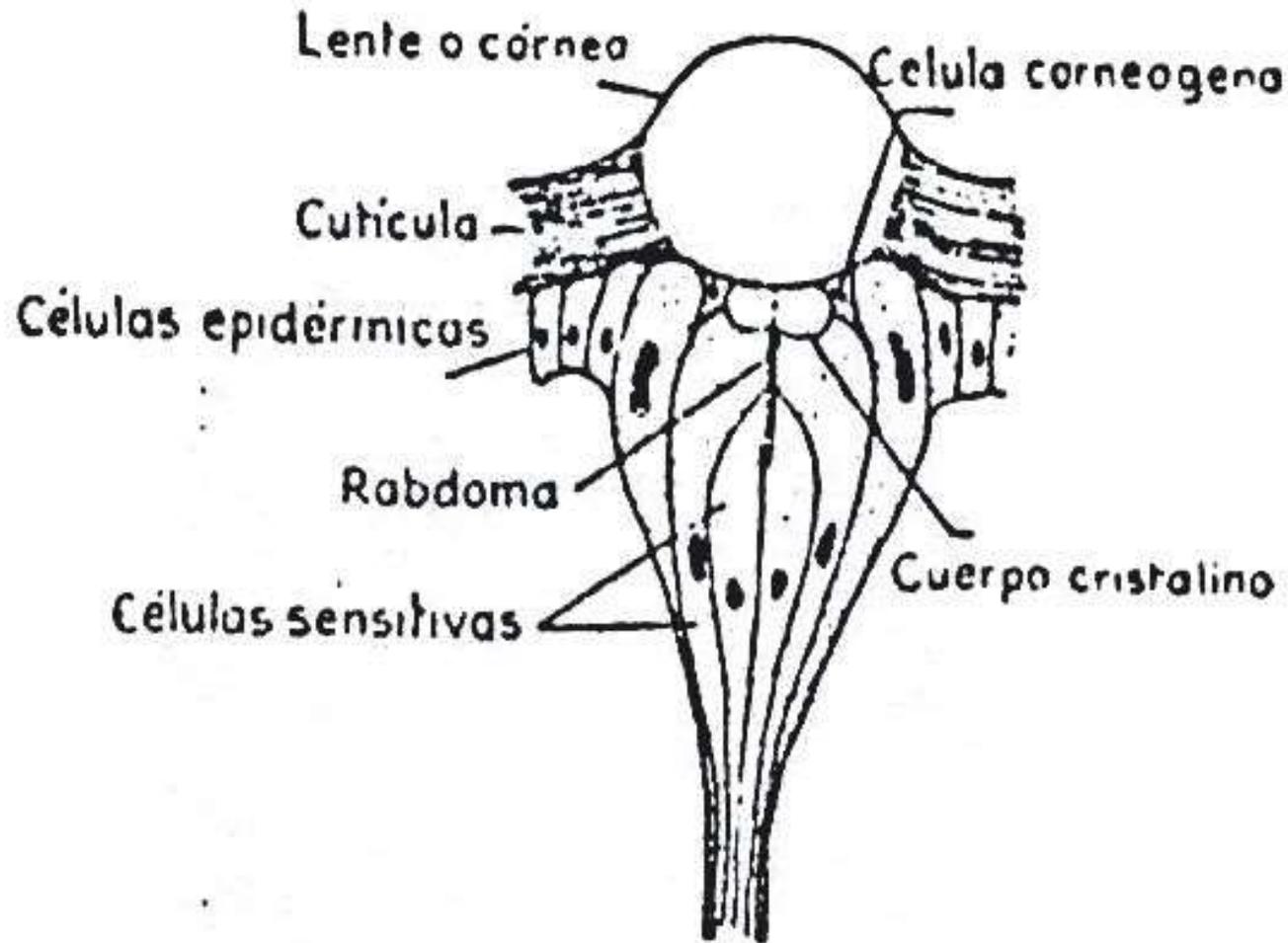


Fig. 130. El ojo simple de una oruga. (Redibujado de Snodgrass.)

# **Unidad N° 5**

**Clase Insecta o Hexapoda**

**Embriología y Metamorfosis**

# ONTOGENIA DE LOS INSECTOS

Def: “Es el desenvolvimiento integral de la vida de los insectos, de cómo se forman, viven y crecen”

La ontogenia se divide en tres períodos:

1. Período preembrionario: comienza cuando en el germífero ovarial u ovario comienza a formar el óvulo. Su duración va desde la formación de ese óvulo hasta la conjugación de las gametas (hasta que comienza la segmentación). (Hasta fecundación)
2. Período embrionario: desde la fecundación hasta la eclosión del nuevo ser.
3. Período postembrionario: comienza cuando la forma inmadura abandona las envolturas embrionales y se desarrolla hasta llegar al adulto. (nacimiento a adulto)

No siempre el embrión necesita u ocupa el mismo tiempo para eclosionar. Así existen los:

- Insectos ortogénicos o de metamorfosis incompleta
- Insectos progénicos o metamorfosis completa

# INSECTOS ORTOGÉNICOS

Son aquellos que el embrión nace en un estado avanzado de desarrollo.

El embrión encuentra en el huevo suficiente alimento, evoluciona dentro del mismo

Cuando el huevo eclosiona surge un nuevo ser semejante al adulto, diferenciándose de éste por su tamaño, ausencia de las alas y madurez sexual.

**Huevo → ninfa → adulto**

El estado de ninfa se divide en estadios ninfales (por écdisis o mudas) donde hay un desarrollo gradual de las alas .

**Chinche verde *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae)**



**Ninfa 1**



**Ninfa 2**



**Ninfa 3**



**Ninfa 4**



**Ninfa 5**



**Adulto**

# **INSECTOS ORTOGÉNICOS**

## **Características del estado ninfal:**

- 1. Ausencia absoluta de órganos funcionales transitorios.**
- 2. Falta de períodos de quietud**
- 3. Movilidad**
- 4. Continuidad alimentaria**
- 5. Falta de madurez sexual.**

- Los insectos ortogénicos no sufren transformaciones muy profundas.**
- Todos los órganos que poseen son definitivos.**
- Un insecto ortogénico metamorfosis incompleta.**

# INSECTOS PROGÉNICOS

Nacen al estado larval (embrión de vida libre). No se asemejan al adulto.  
La larva es la forma joven, se alimenta.

## Características del estado larval:

- Presencia de órganos transitorios funcionales que desaparecen en parte al estado pupal.

## Características del estado pupal:

1. asitosis (no se alimenta.)
2. escasa o nula movilidad.
3. se producen histólisis, histogénesis y bionecrosis para llegar al adulto.
4. continúa la respiración
5. circulación y digestión pero atenuadas
6. puede cambiar de aparato bucal ( mariposas) o puede ser el mismo (coleópteros).

**Un insecto progénico tiene metamorfosis completa.**

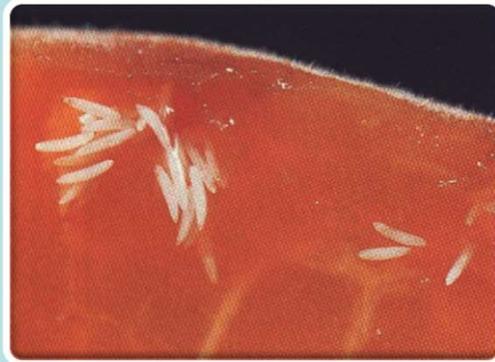
Huevo → larva → pupa → adulto

# INSECTO PROGENICO O METAMORFOSIS COMPLETA

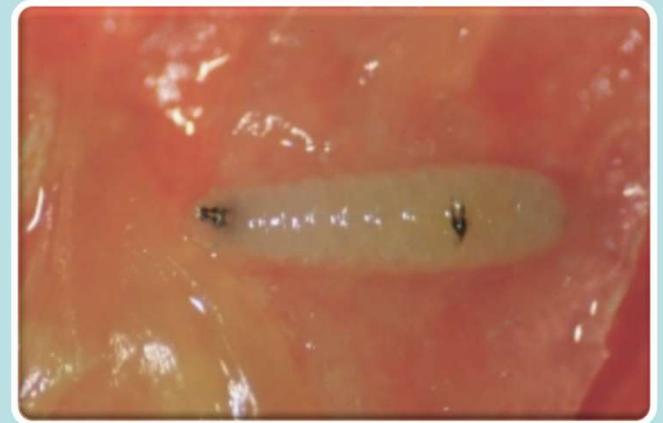
CÓPULA -ADULTO:  
Vive: 30-45 DIAS



HUEVOS



LARVA



PUPA



ADULTO



# PERÍODO EMBRIONARIO (fecundación hasta la eclosión huevo)

Duración del período embrionario: variable

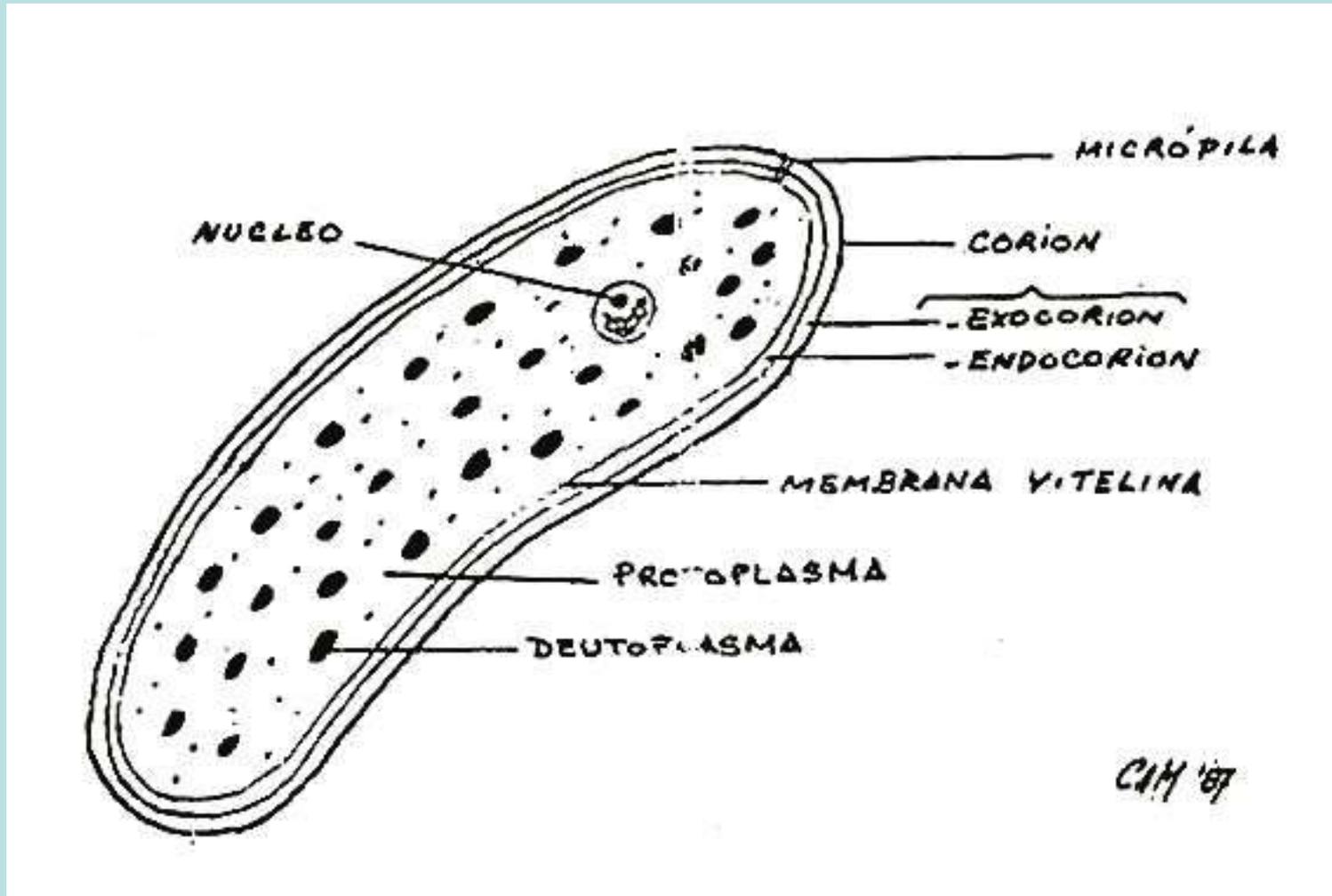
Tucuras: desde verano hasta primavera (diapausa embrional).

Mosca doméstica: nace a las pocas horas de ovipuesto.

Lugar donde los insectos depositan los huevos:

1. hidrófico: en medio acuático. Ej. mosquitos, aguaciles (adherido a los juncos), coleópteros: Hydrophilidae
2. hipodáfico: en tierra. Ej. Tucuras, langosta, grillotopos.
3. epidáficos
  - 3.1. desprotegidos
    - Aislados: isoca de la alfalfa
    - **Agrupados: gusano barrenador de la caña de azúcar**  
*Diatraea saccharalis*
  - 3.2. protegidos
    - Por pelusa: bicho quemador
    - **Por sustancia gelatinosa: mamboretá**
    - Por saco ovígero: *Icerya purchasi*
    - **Por sustancia cerosa**
    - Encastrado en el vegetal: trips, babosita del peral
    - **Dentro del fruto: mosca de los frutos**

# Esquema de corte de un huevo de insecto



• Corion: envoltura externa; Membrana vitelina: membrana debajo del corión; deutoplasma: material alimenticio huevo; micropila: orificio que penetra el espermatozoide.

# PERÍODO EMBRIONARIO

Forma: varía con la especie.

1. Esférica: alquiche chico y algunas chinches.
2. Elíptica: isoca de la alfalfa.
3. Cupuliforme: lepidópteros, isoca medidora
4. Prismáticos: bicho de cesto *Oiketicus kirbyi*
5. Cilíndricos: chinche verde
6. Bananita: mosca del mediterráneo
7. Aporotados: trips
8. Semillitas: muchos ortópteros
9. Aplanados o en escamas: *Diatraea saccharalis*

Posturas:

1. sentados: la mayoría
2. pedicelados: crisopa

Córion:

1. Liso
2. Esculpido: acostillado, amosaicado, alveolado (punteado) y reticulado

Color:

Crema : chinche verde

blanquecino: isoca medidora

Verde: alquiche chico

crema 1º si (es fértil), luego naranja: isoca de la  $\alpha$ .

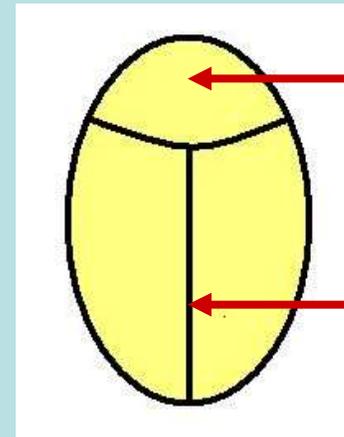
# DESARROLLO POSTEMBRIONAL

El embrión se despoja de sus propias membranas y luego rasga el corion.

Algunos no tienen lugar específico donde salir, raen y salen a través del agujero.

Otros como la chinche verde presentan:

- Tapita u opérculo
- Ruptor ovi



opérculo

ruptor ovi

Del huevo nacerán insectos:

- **Ametábolos (apterigotos)**
- **metábolos(pterigotos)**
  - insectos jóvenes ortogénicos ¿..... ?
  - insectos jóvenes progénicos ¿.....?

Los insectos sufren o no metamorfosis; y se dividen en :

### 1. Ametábolos:

Son los insectos que al salir del huevo se diferencian al adulto en el tamaño y su inmadurez sexual. No tienen alas por lo tanto se los llama apterigotos (carecen de alas).

Las formas inmaduras se llaman gáyades. Ej.: Tisanuros (pescadito de plata), Colémbolos y Proturos.

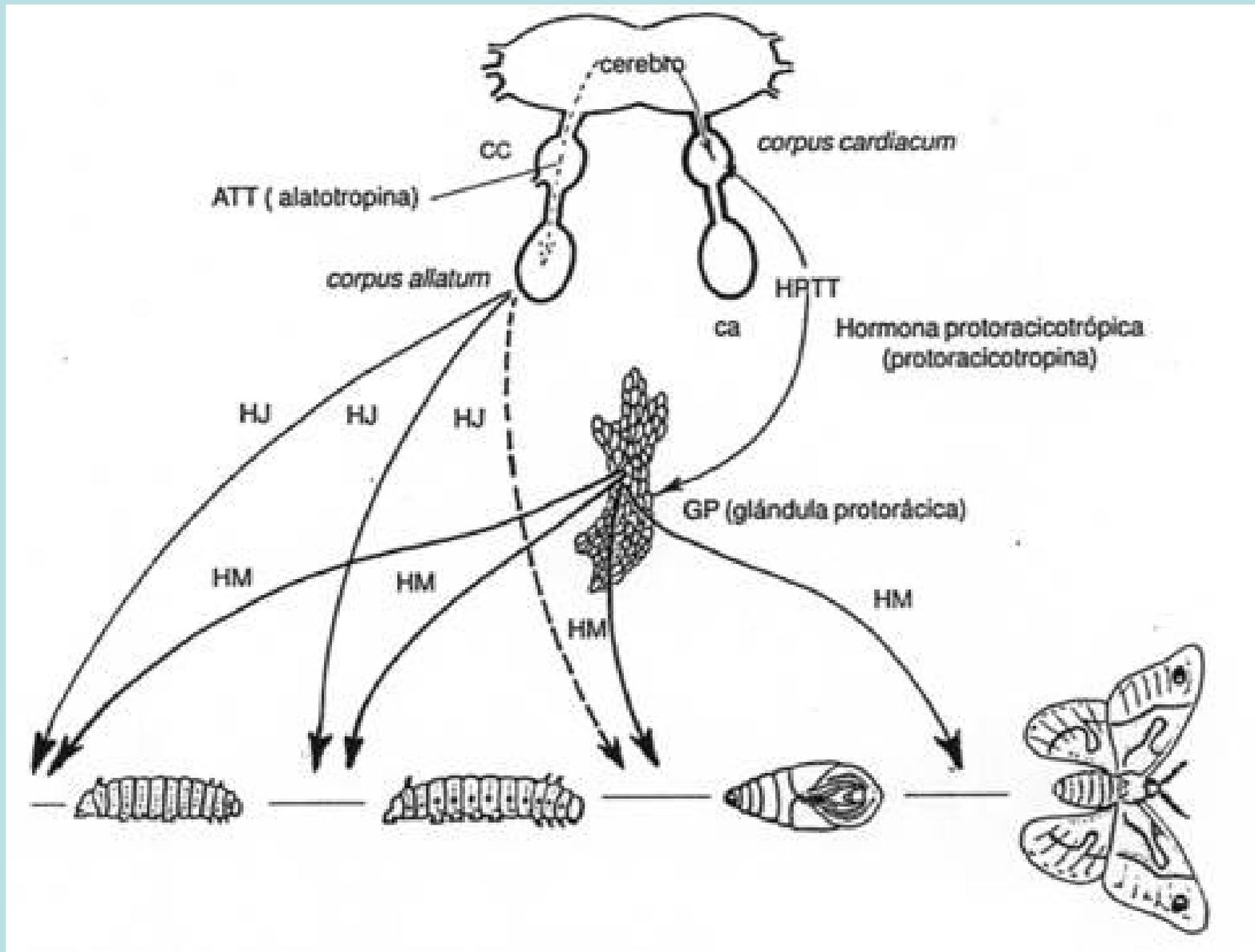
### 2. Metábolos:

Sufren transformaciones después de la eclosión del huevo. Se les llama pterigotos (poseen alas).

2. 1. Ortogénicos: muy antiguos, tuvieron origen en el Paleozoico. En un principio todos los insectos eran ortogénicos.

2. 2. Progénicos: cuando el vitelo nutritivo es escaso el embrión debe nacer para alimentarse en el medio ambiente.

# Hormonas que intervienen en la metamorfosis



# METAMORFOSIS

“Son los cambios o transformaciones que se operan en los insectos durante su desarrollo desde la conjugación de las gametas hasta alcanzar el estado adulto”

1. Ametabolía: tisanuros, proturos, colémbolos.

2. Metabolía

2.1. Metamorfosis incompleta:

2.1.1. Paurometabolía (met. gradual o paulatina): ortópteros, hemípteros, isópteros, mantodeos y homópteros. Ninfas de vida epígea.

2.1.2. Hipometabolía o heterometabolía: homópteros con ninfas de vida hipodáfica. Ej. chicharras (Homoptera: Cicadidae)

2.1.3. Hemimetabolía o batmedometabolía: odonatos (aguaciles) las formas jóvenes se llaman náyades. Ninfas viven en el agua.

2.2. Metamorfosis intermedia o neometabolía: homópteros coccoideos (machos de cochinillas) y Aleyrodoideos: moscas blancas y tisanópteros (trips). Las ninfas pasan por un estado de inmovilidad y asitosis antes de transformarse en adultos

## METAMORFOSIS (cont)

“Son los cambios o transformaciones que se operan en los insectos durante su desarrollo desde la conjugación de las gametas hasta alcanzar el estado adulto”

### 2.3. Metamorfosis completa:

2.3.1. Holometabolía: larvas similares en todos sus estadios. Coleópteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros y neurópteros.

2.3.2. Hipermetabolía: las larvas tienen distintas formas.

2.3.2.1. Verdadera: existen diferencias externas e internas en los distintos estadios larvales. Ej: género de microhimenóptero endófago: 1º estadio ciclopiriforme y estructura interna distinta; 2º estadio: curculioniforme.

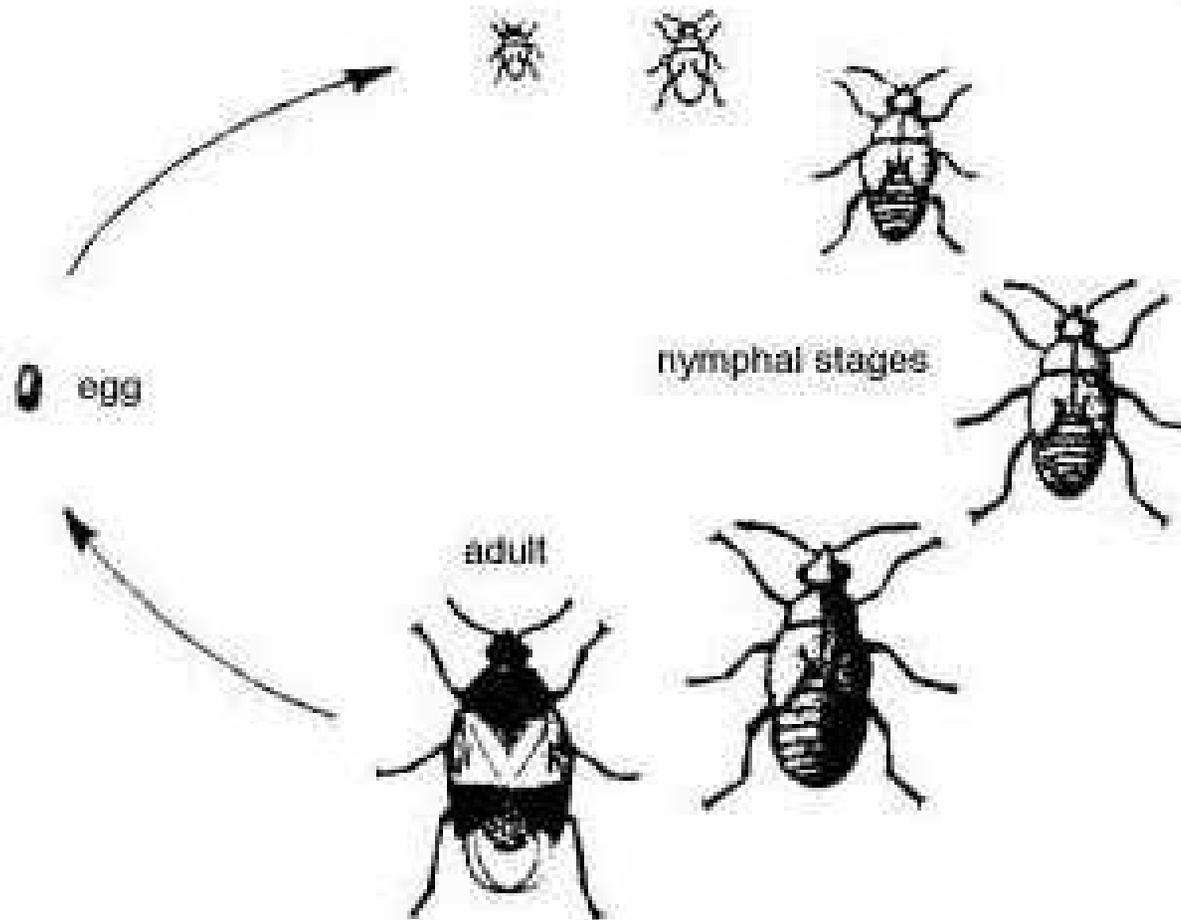
2.3.2.2. Falsa, espuria o polimorfosis: las diferencias que existe entre las larvas en los distintos estadios son sólo externas. Ej. Méléidos, Carábidos y Milábridos.

Muda de la “cigarra grande” *Quesada gigas*



## Metamorfosis incompleta: Paurometabolía (metamorfosis gradual o paulatina)

### Incomplete Metamorphosis: Life Cycle of the Flower Bug



## Metamorfosis incompleta: paurometabolía (metamorfosis gradual o paulatina)

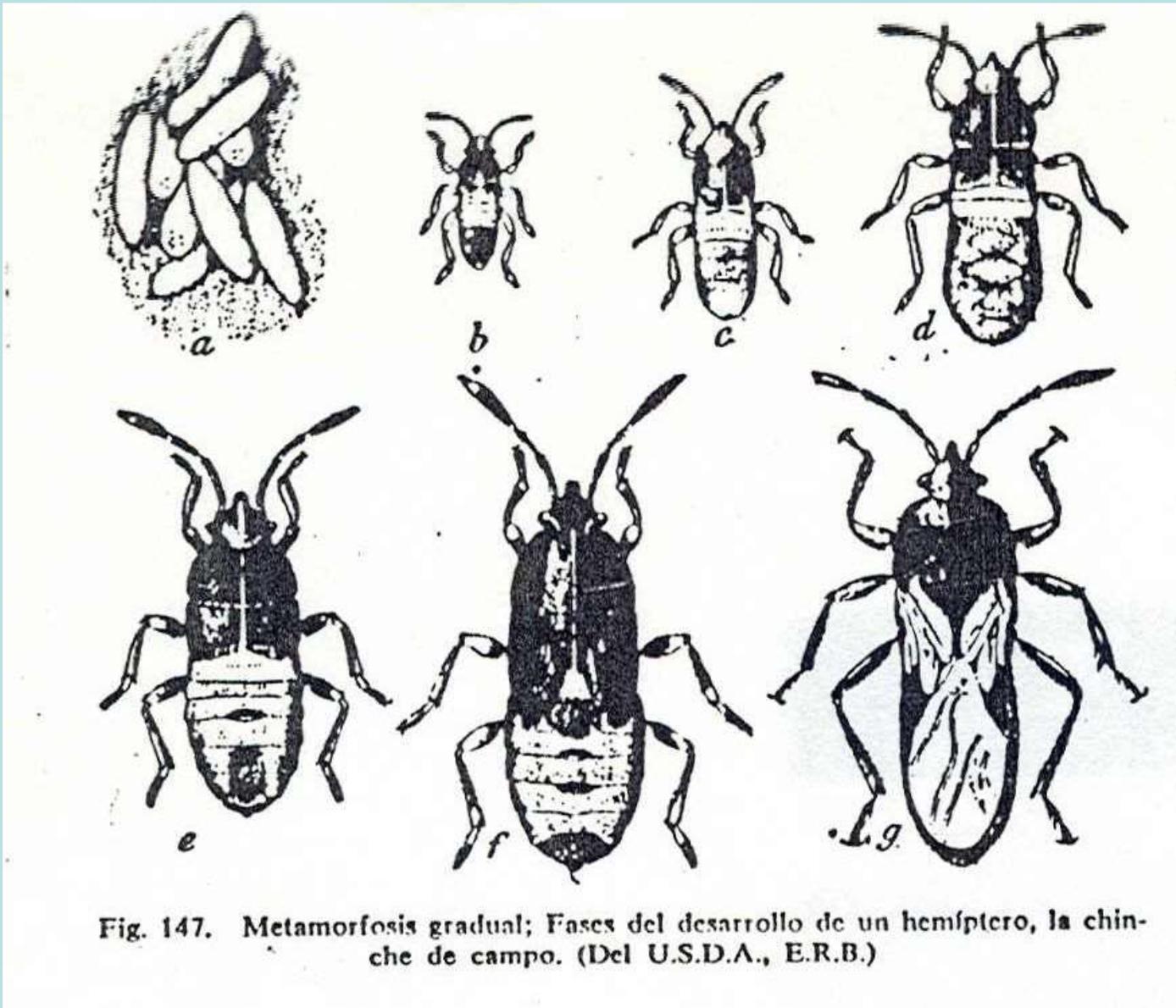
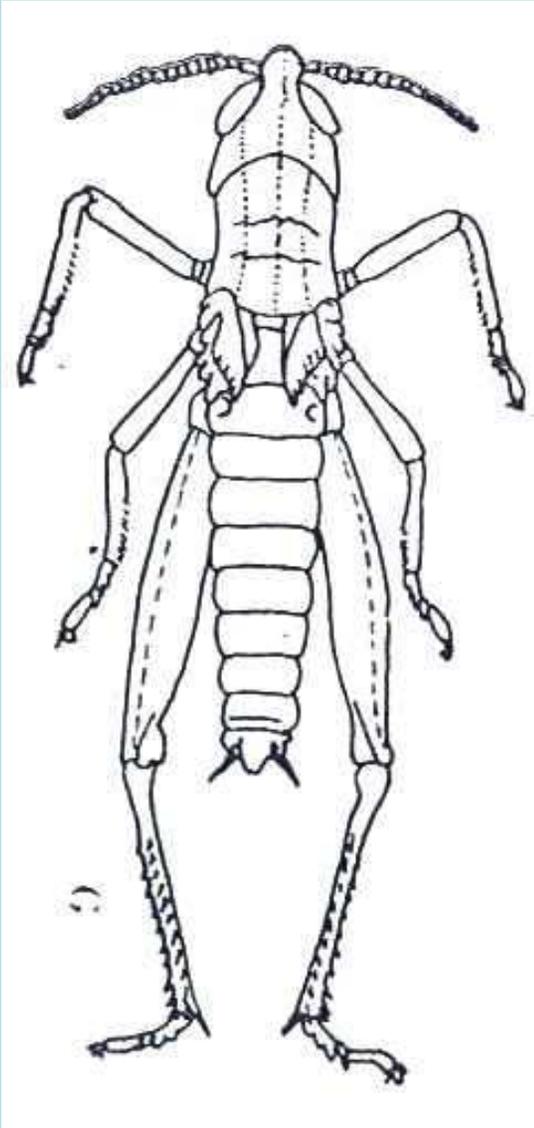
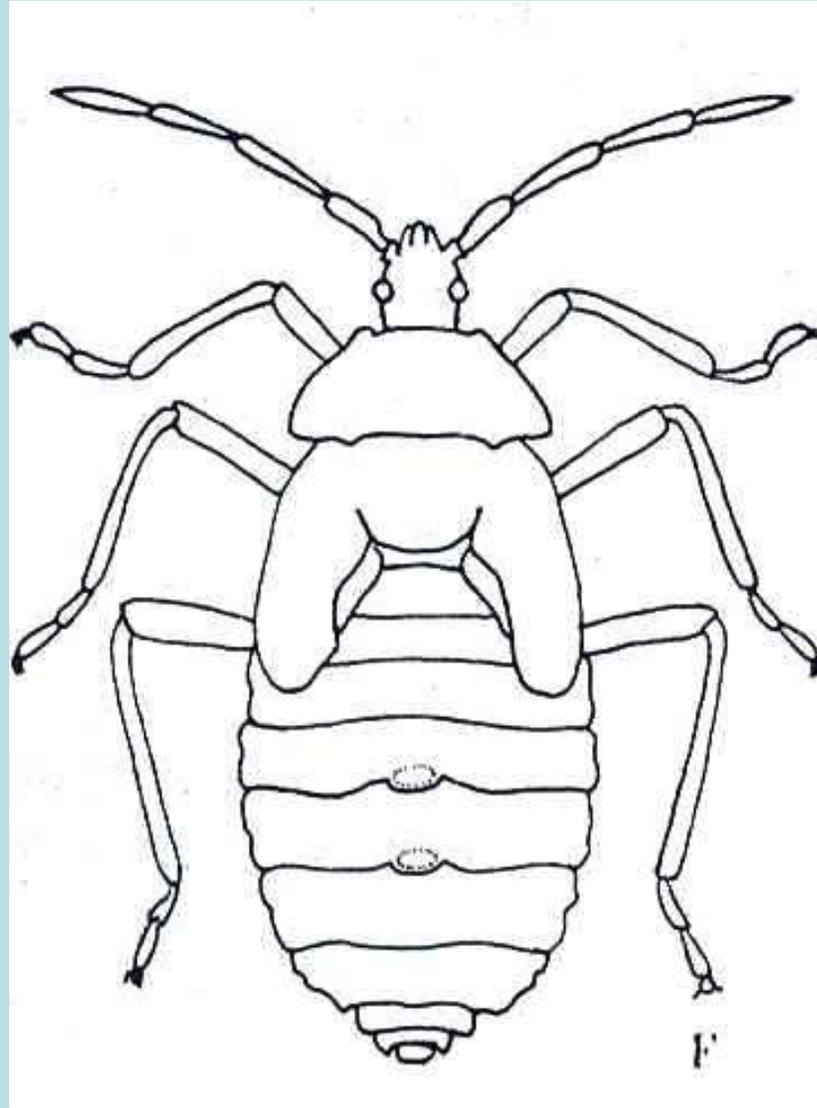


Fig. 147. Metamorfosis gradual; Fases del desarrollo de un hemíptero, la chinche de campo. (Del U.S.D.A., E.R.B.)

# Formas juveniles o ninfas

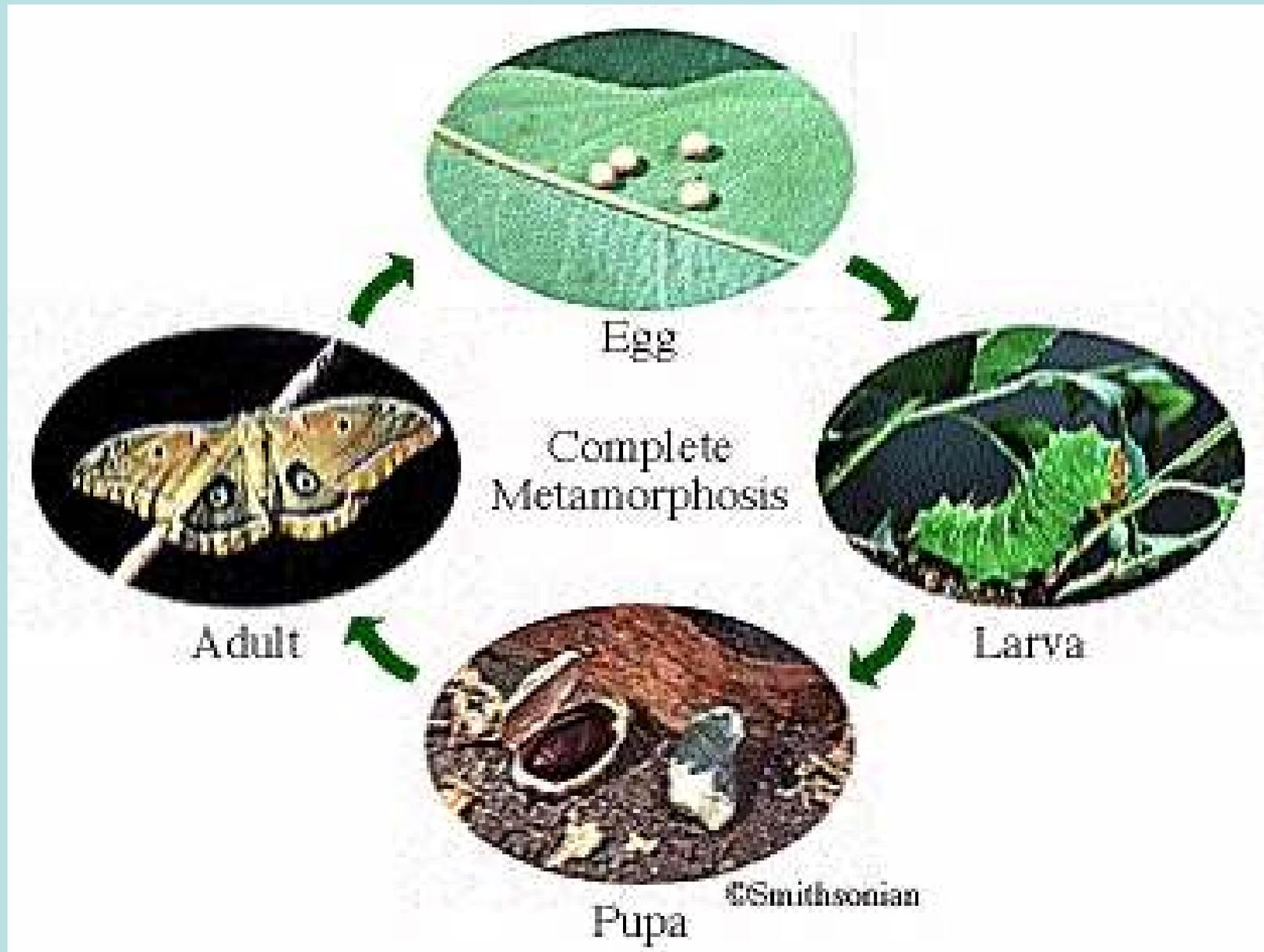


ortóptero



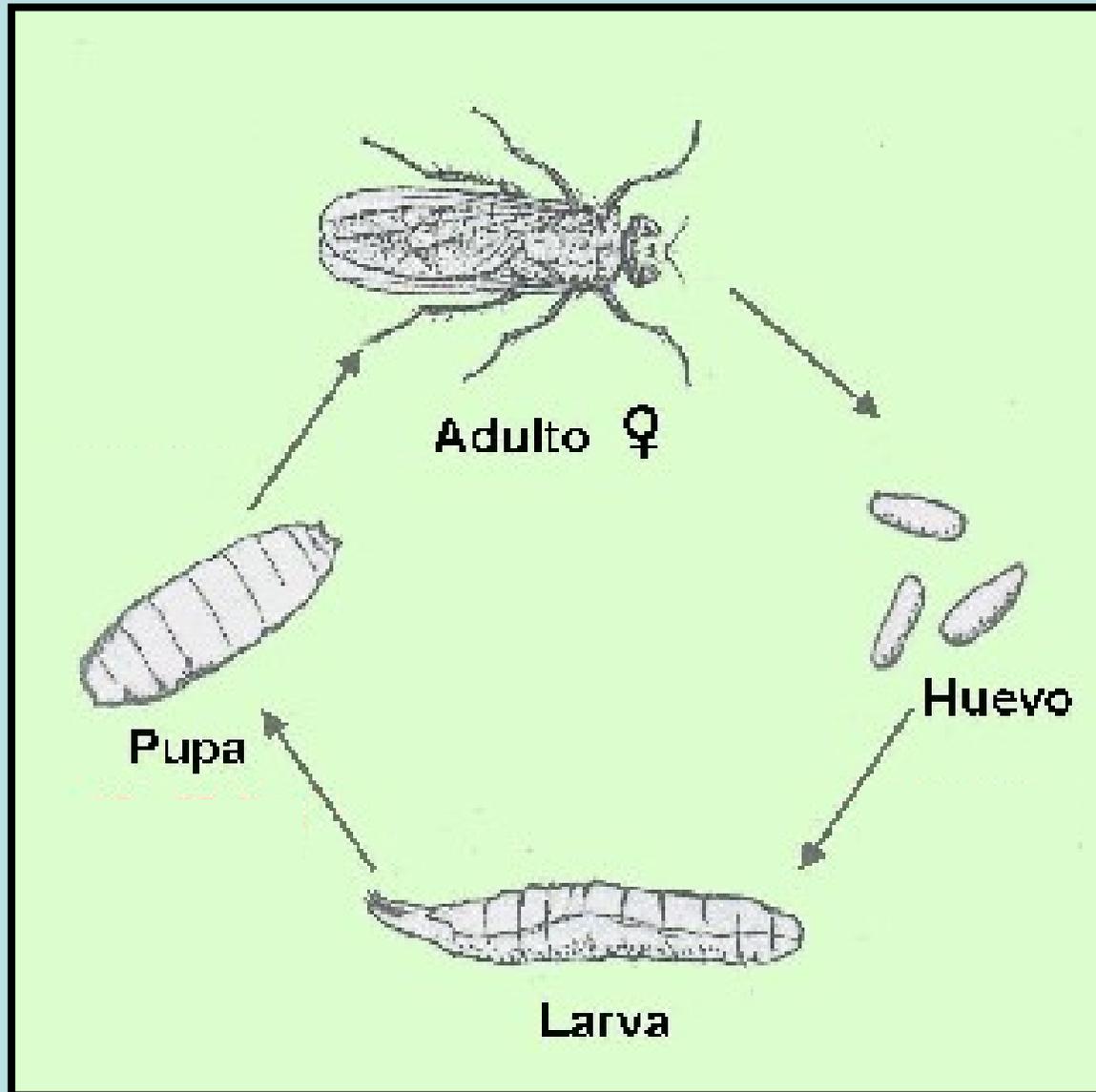
hemíptero

# Metamorfosis completa: holometabolía



# Metamorfosis completa - Holometabolía

“Gusano de la semilla” *Delia platura*



# Metamorfosis completa: Holometabolía

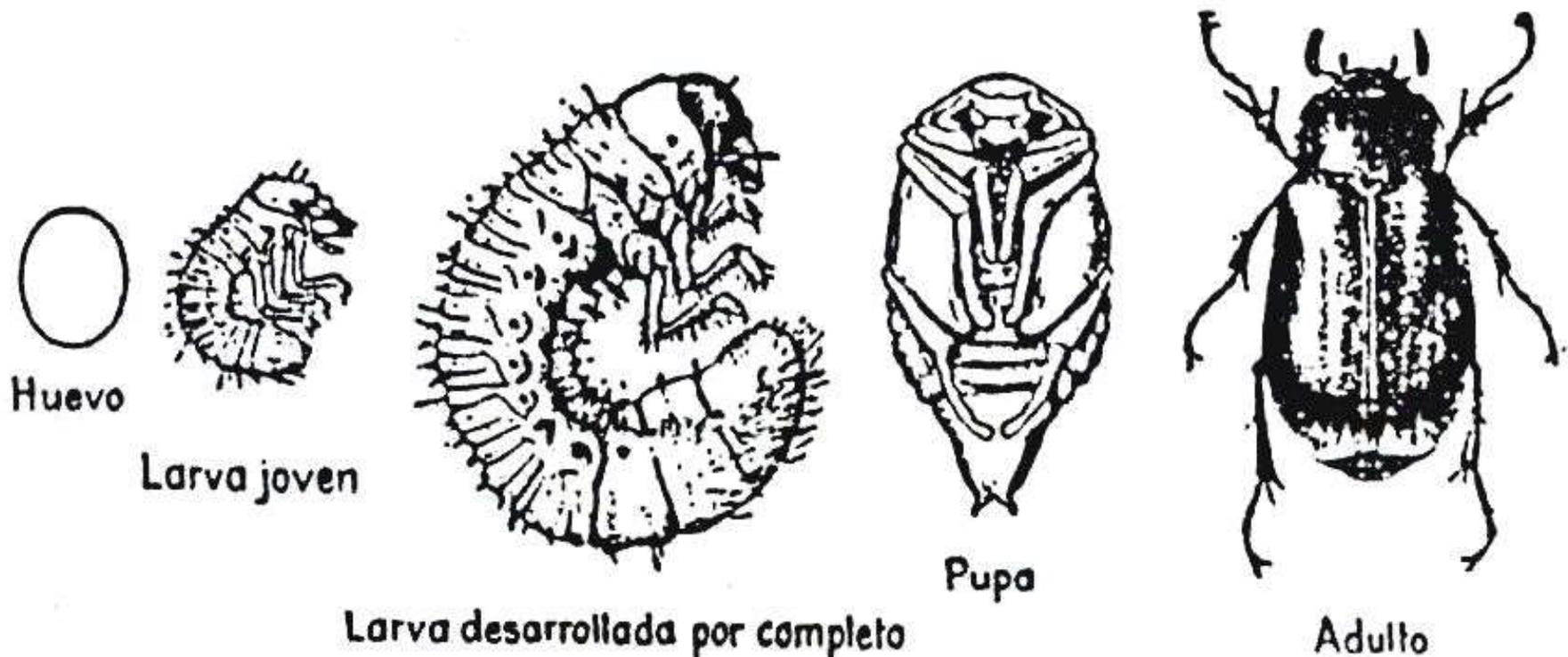


Fig. 148. Metamorfosis completa; estados vitales de un escarabajo, *Phyllophaga* esp.  
(Del U.S.D.A., E.R.B.)

larvas similares en todos sus estadios

# Metamorfosis completa **Hipermetabolía; Verdadera**

las larvas tienen distintas formas – *Apanteles* sp.

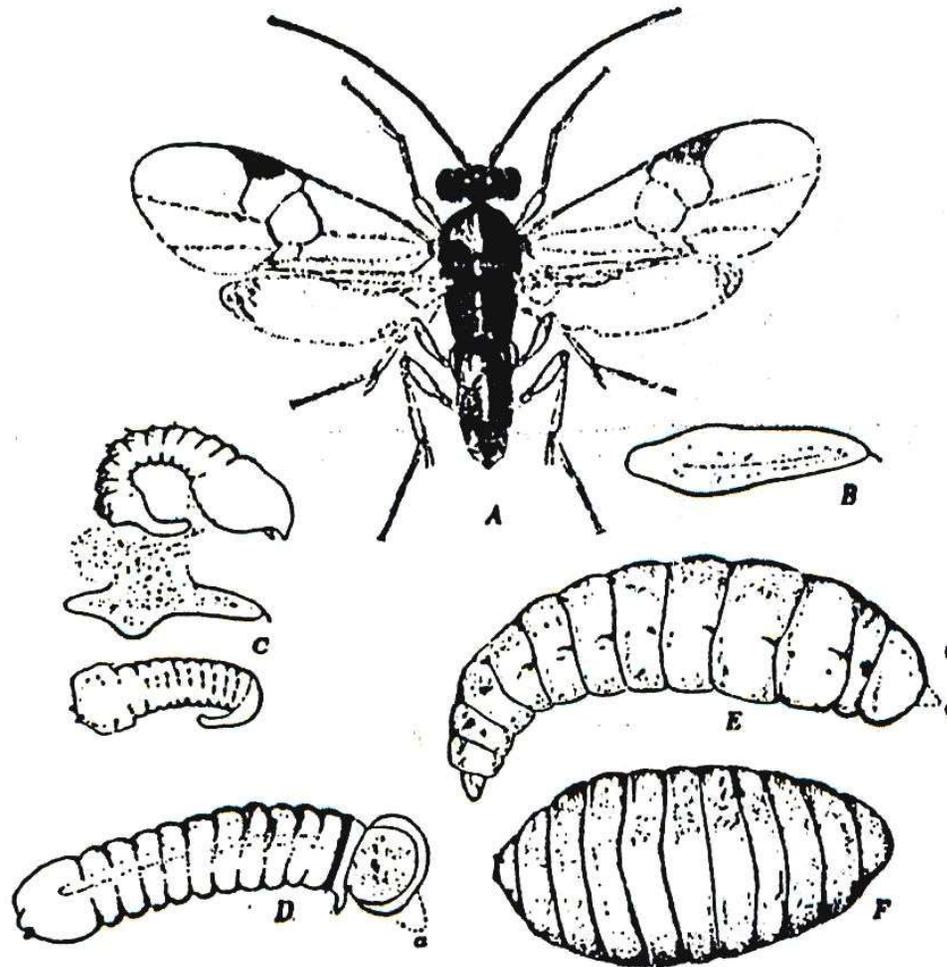
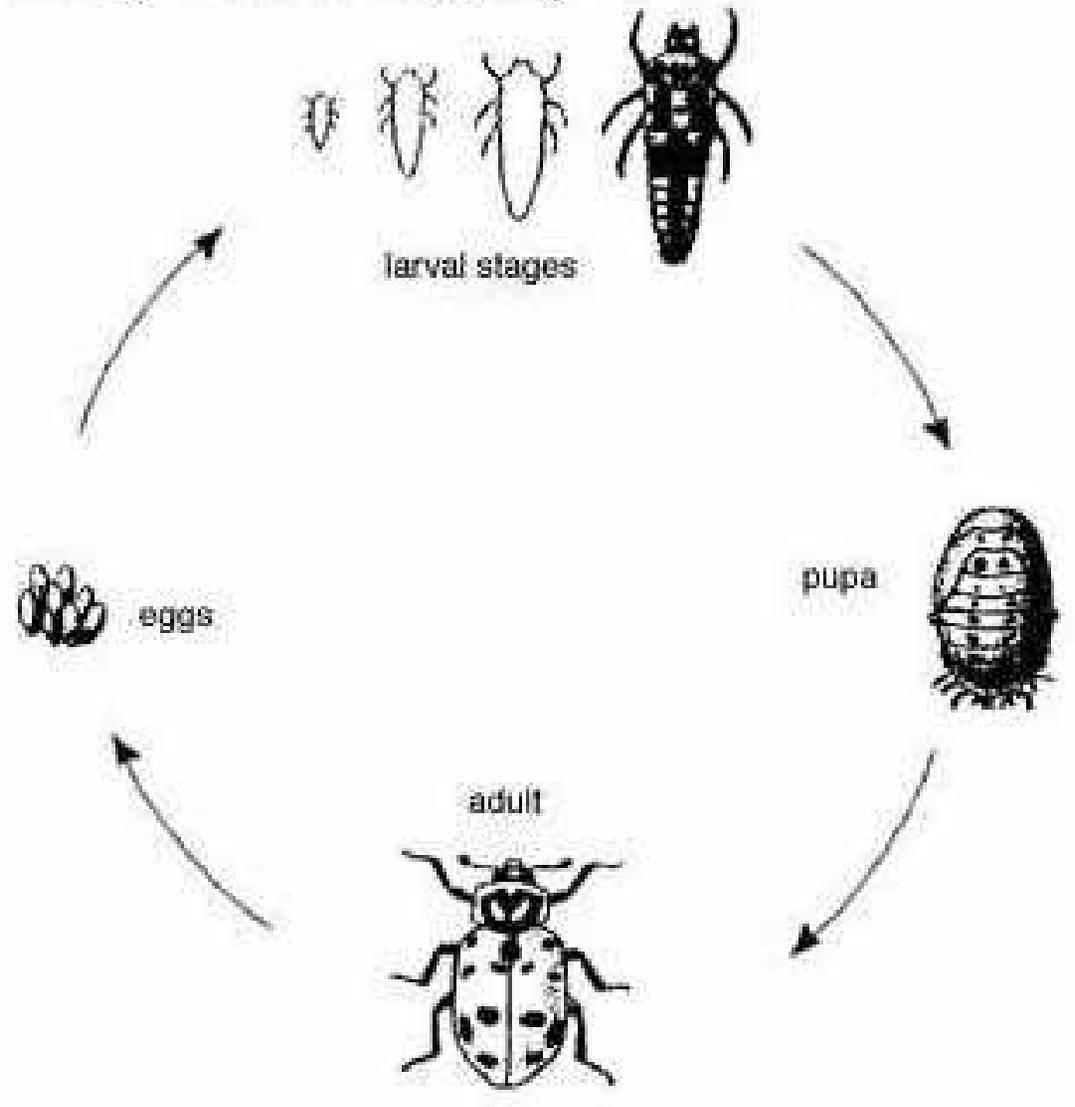


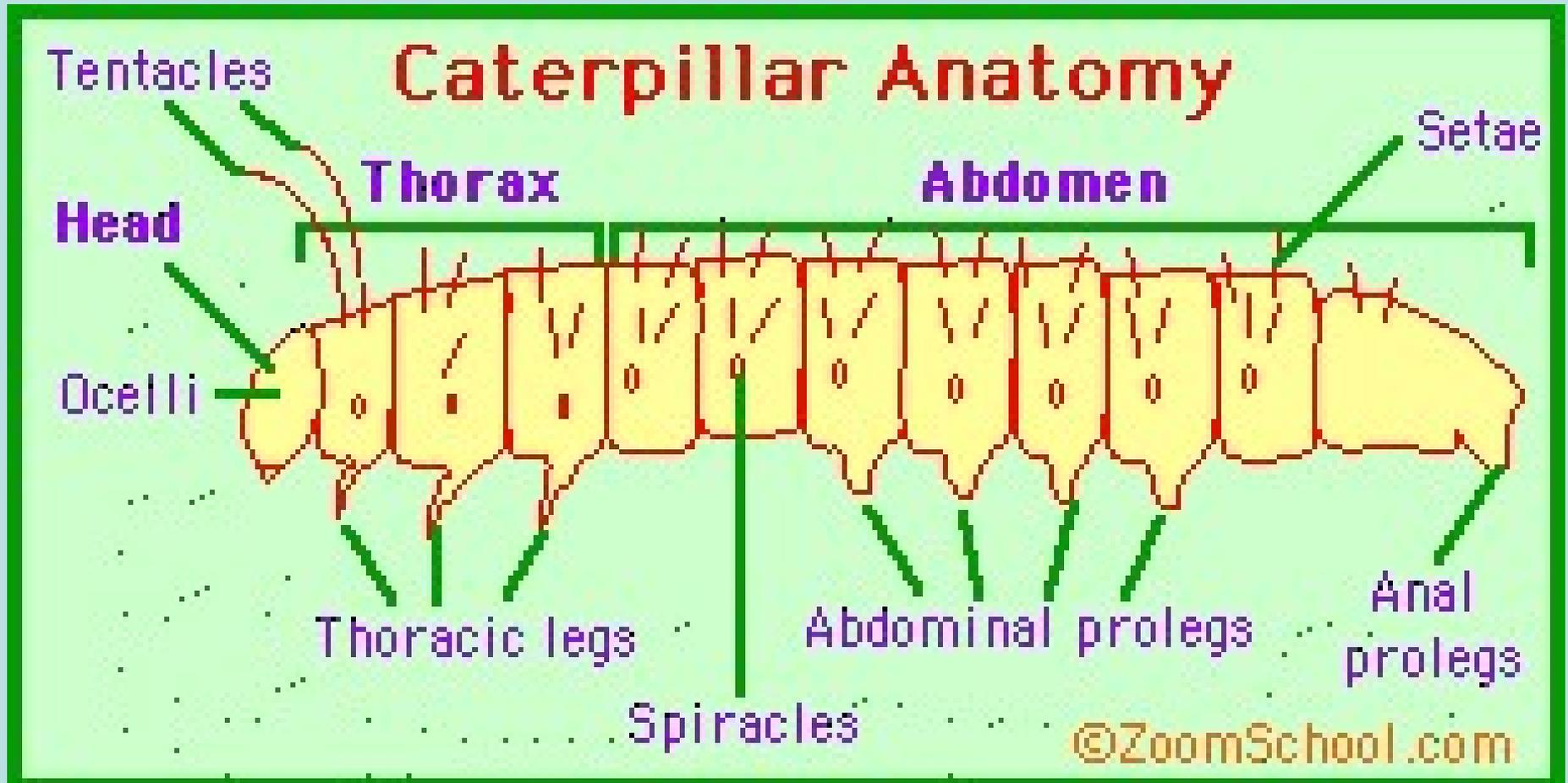
Fig. 150. Estadios del ciclo vital de un himenóptero parásito, *Apanteles melanoscelus*. A, adulto; B, huevo; C, larvas de la primera fase, la superior con la yema todavía pegada a ella; D, larva de la segunda fase; E, larva de la tercera fase en estado de alimentación; F, la misma, pero a punto de tejer un capullo (estado prepupal). a, segmento anal. (Del U.S.D.A., E.R.B.)

# Metamorfosis completa: Holometabolía

## Complete Metamorphosis: Life Cycle of the Lady Bug



# Larvas



# Larvas (clasificación de acuerdo a las patas)

1. **Polípodas:** poseen 3 pares de patas torácicas y falsas patas abdominales.
  1. **1. Eruciformes:** tienen 3 patas torácicas y 5 pares de espuripedios (3º, 4º, 5, 6º y último segmento abdominal). Caract. Lepidópteros. Excepciones: Geométrido *Thyrinteina arnobia* “o. de la yerba mate”: en el 6º y 9º urómero; *Rachiplusia nu:* en el 5º, 6º y 9º urómero.
  2. **2. Limaciformes:** posee + de 5 pares de espuripedios. Ej. babosita del peral.
2. **Oligópodas:** con 3 pares de patas, no poseen espuripedios.
  - 2.1. **Escarabeiformes:** son los gusanos blancos (Coleópteros: escarabeidos).
  - 2.2. **Cerambiciformes:** coleópteros Cerambicoideos y Bupréstidos.
  - 2.3. **Elateriformes:** gusanos alambre (Elatéridos).
  - 2.4. **Tisanuriformes o campoideiformes:** neurópteros y coleópteros (Crisomélidos y Coccinélidos).
  - 2.5. **Caraboides o Carabiformes:** Carábidos.
3. **Ápodas:** sin patas
  - 3.1 **Curculionifomes:** coleópteros curculiónidos y brúquidos.
  - 3.2. **Vermiformes:** dípteros muscoideos y microhimenóteros parasitoides.
  - 3.3: **Apoidiformes:** himenópteros ápidos y formícidos.

# Larvas

A. Carabiforme

B. Limaciforme

C. Eruciforme

D. Vermiforme

E. Cerambiciforme

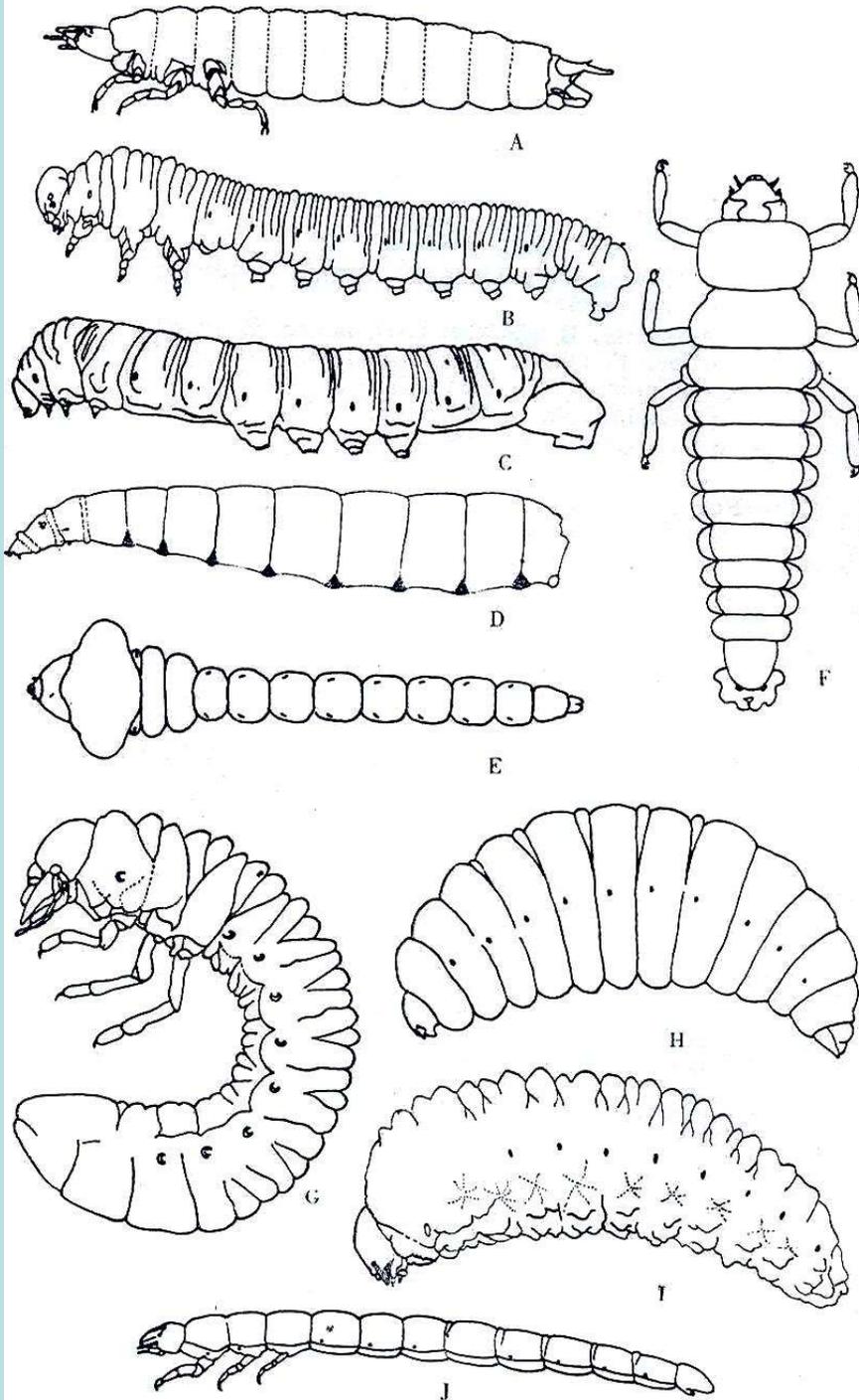
F. Campodeiforme ó  
tisanuriformes

G. Escarabeiforme

H. Apoidiforme

I. Curculioniforme

J. Elateriforme



# Polípodas: larvas eruciformes



# Polípodos: larvas limaciformes



# Oligópodos: larvas escarabeiformes



# Oligópodas: larvas cerambiciformes



# Oligópodas: larvas elateriformes



# Oligópodos: larvas tisanuriformes o campoideiformes



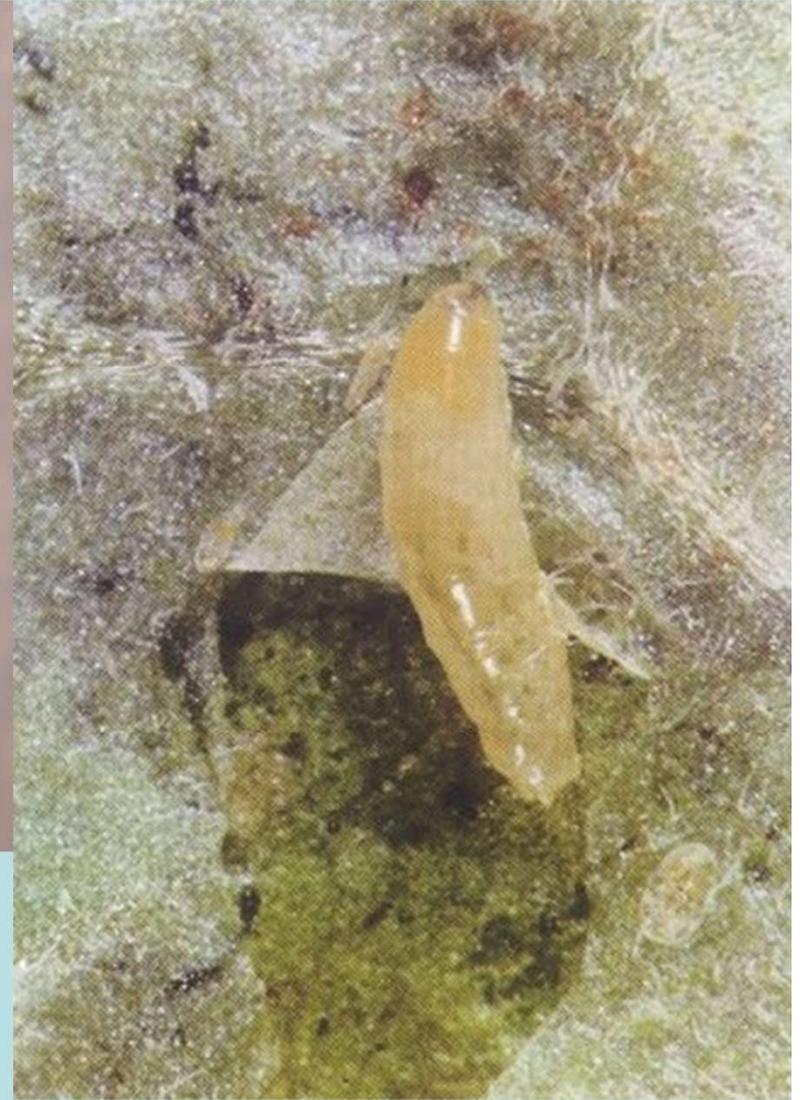
# Oligópodos: larvas carabiformes o caraboides



# Ápodas: larvas curculioniformes



# Ápodas: larvas vermiforme



# Ápodas: larvas apoidiformes



# PUPAS

Se caracterizan por la asitosis (no se alimentan);

Escasa o nula movilidad

Continúan con la respiración, circulación y digestión, pero en menor grado

Se producen procesos de:

Histólisis (destrucción de tejidos),

Histogénesis (generación de nuevos tejidos)

Bionecrosis (muerte de tejidos) (nunca en el Sistema Nervioso).

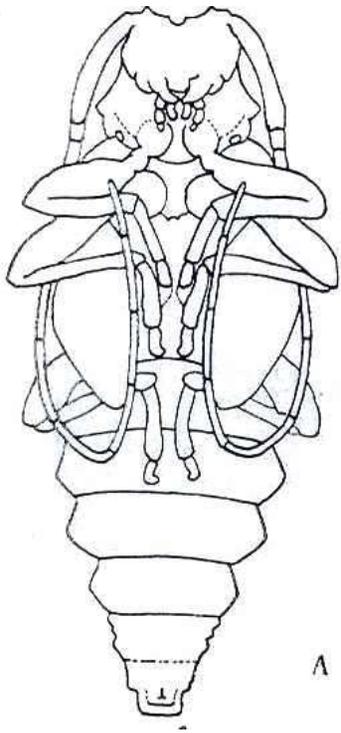
# PUPAS

## Clasificación de las pupas: (de acuerdo al grado de adhesión de las podotecas y pterotecas al cuerpo pupal)

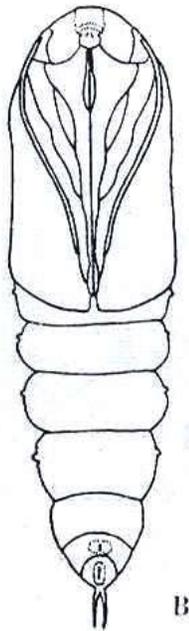
Las pupas pueden presentar estuches llamados pterotecas (contienen las alas) y *podotecas* (contienen las patas).

1. Pupa libre o exarada: las podotecas y pterotecas no están soldadas al cuerpo pupal: himenópteros, coleópteros y neurópteros.
1. Pupa incompleta: las podotecas y pterotecas parcialmente soldadas al cuerpo pupal: dípteros ortorráfos, lepidópteros inferiores y algunos coleópteros.
3. Pupa obtecta, cubierta o crisálida: las podotecas y pterotecas soldadas al cuerpo pupal que está envuelto por un tegumento: lepidópteros superiores.
4. Pupa coartada, comprimida u oculta: no se observan ni las podotecas, ni las pterotecas porque todo el cuerpo queda encerrado por la exuvia larval, para formar el pupario o barrilito: dípteros ciclorrafos

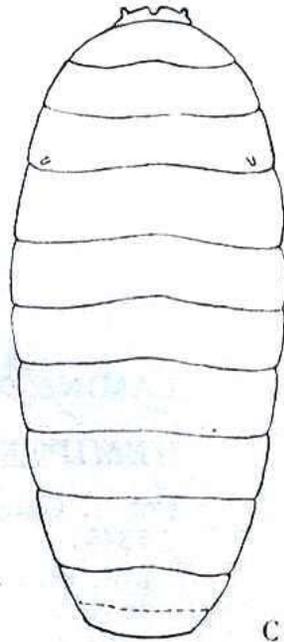
# Pupas



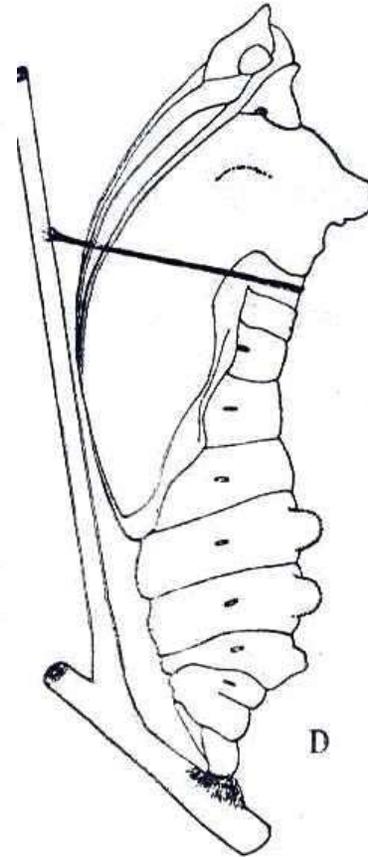
Libre o  
exarada



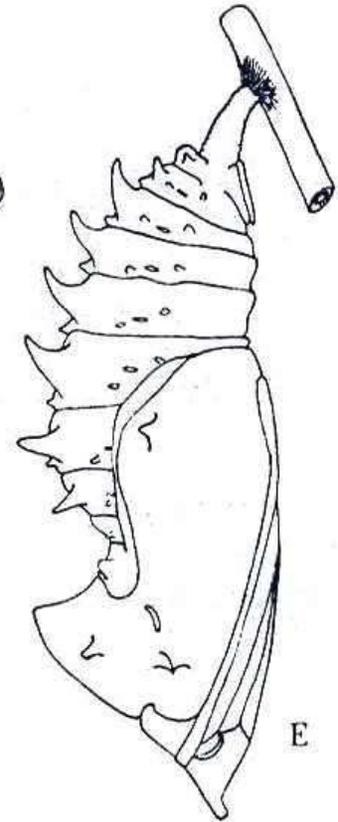
Obtecta,  
cubierta o  
crisálida



Coartada,  
comprimida  
u oculta



contigua



adherente

# ADULTO O IMAGO

- **Metamorfosis se termina con el adulto desarrollado**
- **Pupa cada vez mas oscura hasta emerger**
- **Adulto rompe pared pupal con movimientos de patas y cuerpo**
- **Se desprende de los restos de la pupa**
- **Descansa y se le secan las alas**

## Características del adulto

**Madurez sexual**

**Dispersión (ocupa distintos habitats)**

**Continuidad alimentaria**

**Movilidad (excepto hembras apodas)**

# **Unidad N° 6**

**Clase Insecta o Hexapoda**

**Reproducción de insectos**

## **ADULTO: PERÍODO REPRODUCTIVO**

1. **PRERREPRODUCTOR:** desde que nace el adulto hasta que comienza a desovar. Ej. mosca, langosta (diapausa sexual) desde otoño hasta la primavera.
2. **REPRODUCTOR:** mientras dura la oviposición. Pulgones (pone un huevo y luego muere; y hormigas.
3. **POSTREPRODUCTOR:** comienza cuando la hembra deja de poner huevos hasta la muerte. En los insectos es muy reducido

## POLIEMBRIONÍA

Proceso por el cual se desarrolla más de un embrión a partir de un solo huevo. Ej. Flia Encyrtidae y Braconidae, nacen centenas de individuos a partir de un solo huevo.



# POLIEMBRIONÍA

▪



**Flia Encyrtidae**



**Proceso por el cual se desarrolla más de un embrión a partir de un solo huevo. Ej. Flia Encyrtidae nacen centenas de individuos a partir de un solo huevo**

# FORMAS DE REPRODUCCIÓN DE INSECTOS

## 1. Sexual, gametogénica o anfigónica

## 2. Partenogenética :

### 2.1. Trichopartenogénesis, accidental, casual, esporádica o excepcional

### 2.2. Isopartenogénénesis u homopartenogénesis.

#### 2.2.1. Telitóquica o normal

#### 2.2.2. Arrenotóquica

### 2.3. Heteropartenogénesis o cíclica

#### 2.3.1. Regular

#### 2.3.2. Irregular

### 2.4. Pedopartenogénesis o pedogénesis

## 3. Hermafrodita

# FORMAS DE REPRODUCCIÓN DE INSECTOS

1. **Sexual, gametogénica o anfigónica**: reproducción en la que intervienen los dos sexos. Hay fecundación del óvulo por el espermatozoide, participando los 2 sexos para la formación del huevo.
2. **Partenogenética (del gr.: parto de vírgenes)**: propiedad que poseen las hembras de poner oocitos sin la intervención del macho. El oocito tiene  $2n$  cromosomas pues son oocitos de 2º orden, que no han producido ni óvulo maduro, ni glóbulo polar.
  - 2.1. **Trichopartenogénesis, accidental, casual, esporádica o excepcional**: los insectos son de reproducción sexual, pero en determinado momento por ausencia de macho, las hembras vírgenes dan descendencia (*Bombix* sp).
  - 2.2. **Isopartenogénesis u homopartenogénesis**: da origen a hembras o a machos.
    - 2.2.1. **Telitóquica o normal (parto de hembras)**: son hembras que ponen oocitos que dan individuos hembras. Ej. babosita del peral. Pulgones.
    - 2.2.2. **Arrenotóquica (parto de machos)**: hay partenogénesis y los oocitos dan origen a machos. Ej. Insectos sociales: abejas, hormigas y avispas (himenópteros)

# FORMAS DE REPRODUCCIÓN DE INSECTOS (cont.)

## 2.3. Heteropartenogénesis o cíclica

2.3.1. Regular: alternancia regular de reproducción partenogenética con la sexual a través del tiempo. Ej. pulgones

2.3.2. Irregular: no hay regularidad entre rep. sexual y partenogénesis. Ej. bicho de cesto

2.4. Pedopartenogénesis o pedogénesis: las formas jóvenes de insectos pueden dar descendencia. Ej. Dípteros Cecidómidos (mosca de las agallas) y Chironimidae

3. Hermafrodita: ej. Cochinilla acanalada de Australia, 90% hermafroditas y 10% haploides



# TIPOS DE REPRODUCCIÓN (SEGÚN DEPOSICIÓN)

1. **OVIPARIDAD:** en los insectos ovíparos la hembra deposita huevos en el exterior, que en un período de tiempo nacen las formas juveniles.
  
2. **VIVIPARIDAD:** Son las especies en las cuales el desarrollo embrionario se completa dentro del cuerpo de la madre y así depositan larvas o ninfas en vez de colocar huevos, siendo llamados vivíparos. El embrión se nutre y se forma en el seno materno.
  - 2.1. **OVOVIVIPARIDAD:** cuando las madres depositan huevos que se encuentran en estado avanzado de desarrollo (las formas jóvenes eclosionan inmediatamente después de la postura de huevos o también larvas recién nacidas. Ej. mosca, Flia Taquínidos. (dípteros parasitoides)
  
  - 2.2. **V. ADENOTRÓFICA:** La forma joven del insecto eclosiona en el interior del útero materno y se nutre con la secreción de glándulas hipertrofiadas especiales, siendo depositadas como larvas maduras que luego empupan. Ej. Glossina “mosca tsé - tsé”.

# TIPOS DE REPRODUCCIÓN (SEGÚN DEPOSICIÓN)

(continuación)

**2.3. V. HEMOCÉLICA:** Frecuente en sp. Pedogenéticas (Dípteros cecidomidos) . Las formas jóvenes eclosionan en la cavidad general del cuerpo de la madre, se alimentan de los tejidos de la misma. Luego de devorar a la madre, salen al exterior a través del tegumento. Ej. Stresíptera.

**2.4. V. PSEUDOPLACENTARIA:** El embrión se nutre a través del epitelio folicular, adopta la forma de 2 masas esponjosas redondeadas semejantes a una placenta o pseudoplacenta. El huevo en general carece de corion. Ej: pulgones, Dictyóptera, Psocóptera.

# TROFOLOGÍA O RÉGIMEN ALIMENTARIO

Según el régimen alimentario, los insectos pueden agruparse en:

1. fitófagos: se alimentan de los vegetales o parte de ellos
  - 1.1. rizófagos: de raíces (larvas hipógeas: gusanos blancos).
  - 1.2. filófagos: de hojas (langosta y bicho moro)
  - 1.3. carpófagos: de frutos (mosca de los frutos)
  - 1.4. fitosuccivoros: de jugos vegetales (pulgones y chinches)
  - 1.5. espermófagos: de semillas (gorgojos, palomitas)
  - 1.6. xilófagos: de madera (taladros)
  - 1.7. micetófagos: de hongos (hormigas podadoras)
  - 1.8. liquenófagos: de líquenes
2. zoófagos: insectos benéficos (depredadores y parasitoides).
3. saprófagos: sust. en descomposición (vegetal y/o animal)
4. necrófagos: organismos muertos, pero no descompuestos.
5. omnívoros: tanto vegetal/animal. (cucaracha).
6. atrófagos: no se alimentan. (mosquito macho).
7. adelfófagos: se comen entre ellos (mamboretá, hembra)
8. polenófagos: de pólen (vaquitas y crisopas adultos: **en parte**)
9. melífagos o melívoros: miel o sust. azucaradas (hormigas ganaderas)
10. hematófagos: de sangre ( mosquito hembra, tábanos, jejenes).
11. coprófagos: de excremento (algunos cascarudos)

# TROFOLOGÍA O RÉGIMEN ALIMENTARIO

01.4 TTPP N°2: Regímenes Alimentarios (Módulo 4)

<https://www.youtube.com/watch?v=FsRen7JH1GU>

## **PLASTICIDAD ADAPTATIVA:**

Son animales que con cierto régimen alimentario por falta de alimento habitual varían de régimen alimentario pasando a otro.

Ej. grillotopo (de zoófago, come lombrices; pasa a fitófago)

Ej. insectos introducidos para lucha biológica, por estudios mal hechos.

## **MONOFITOFAGISMO:**

Organismo que ataca a una sola especie vegetal. Ej. Filoxera del vid o especies del mismo género (cochinilla grande de los citrus)

## **POLIFITOFAGISMO:**

Organismo que atacan plantas de distintas especies vegetales, géneros, familias, etc.

# Pescadito de plata

El **pececillo de plata** (*Lepisma saccharina*), también conocido como la **lepisma de la harina**, la **lepisma del azúcar**, **traza** o la **sardineta**,

Especie de insecto tisanuro de la familia Lepismatidae, ágil y con una fuerte fototaxia negativa (huye de la luz), lo que hace rara su observación.

El nombre de la especie deriva del brillo gris metálico de su cuerpo.

Las lepismas viven de materias vegetales diversas, como moho, papel y alimentos amilosos (con almidón), como la cola de encuadernar libros o el apresto para la ropa



# Derméstidos

Los **derméstidos** (**Dermestidae**) son una familia de coleópteros polípagos con unas 1.000 especies descritas, algunas de las cuales son plagas de productos humanos, como pieles, alfombras, etc

- Algunas especies, como *Anthrenus scrophulariae*, son antropófilos, viviendo a expensas de casi cualquier producto de origen animal en las viviendas humanas,
- Causan destrozos en prendas de piel, alfombras, ropa, etc.
- Las larvas de algunas especies, como *Anthrenus museorum*, y otras del mismo género, o *Trogoderma angustum* pueden destruir las colecciones de los museos.

