

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNJu
Licenciatura en Ciencias Biológicas

ARTHROPODA

SUPERCLASE

(O SUBPHYLUM) HEXAPODA

Clasificación- Filogenia

Morfología Externa

Equipo de Cátedra

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

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

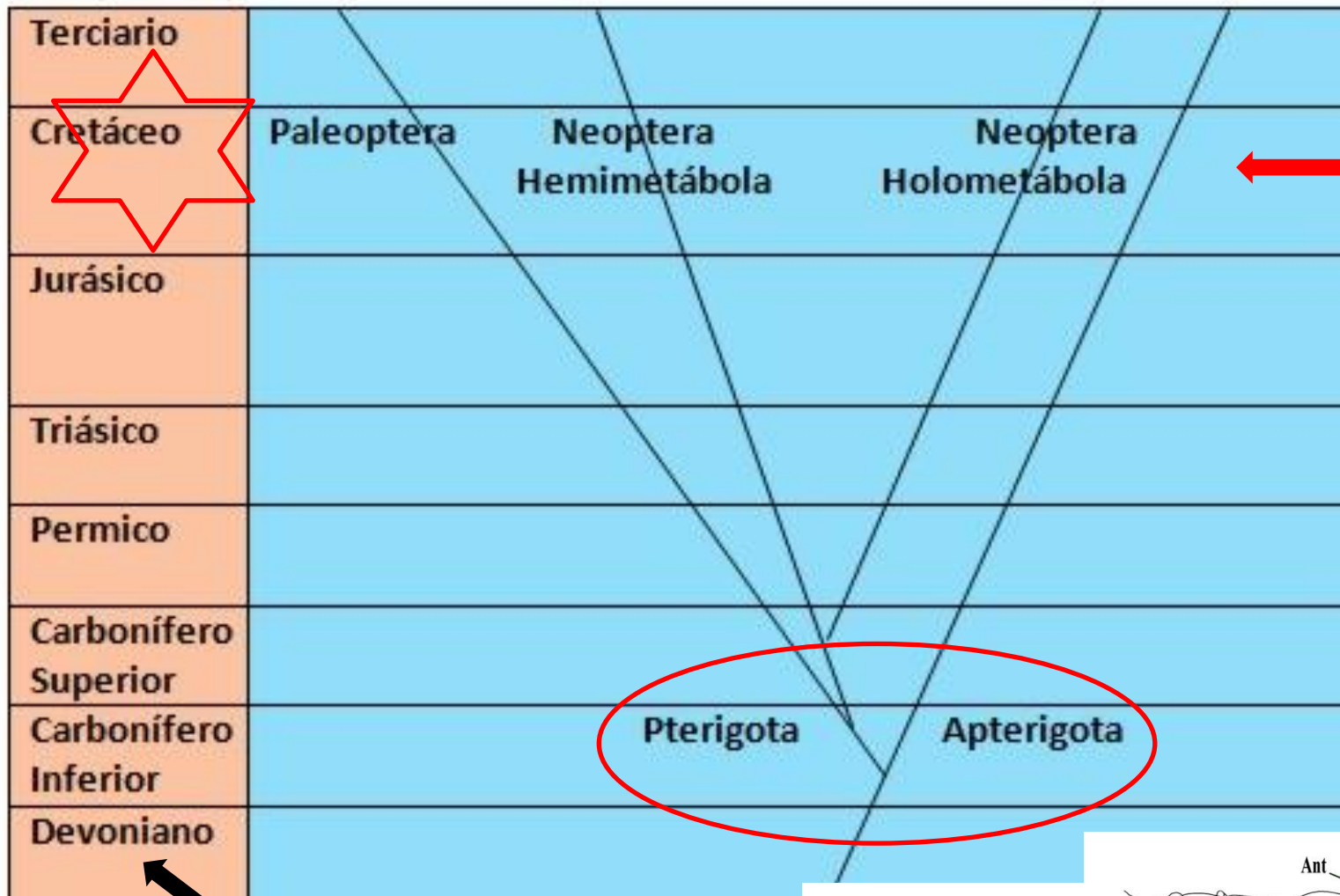
Dr. Mario Alfredo Linares - Jefe de Trabajos Prácticos, Ded. Exc.*

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

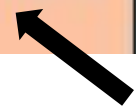
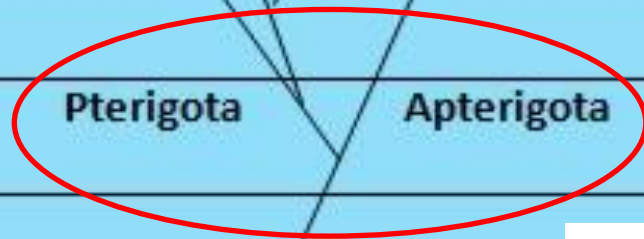
Dra. Graciela Gomez Aux. Primera

Lic. M. Laura Fernández Salinas Aux. Primera

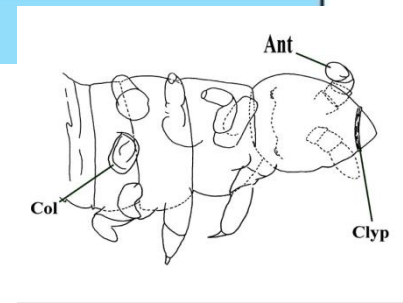
*Instituto de Biología de la Altura - UNJu (Por extensión de funciones)



Radiación de las angiospermas



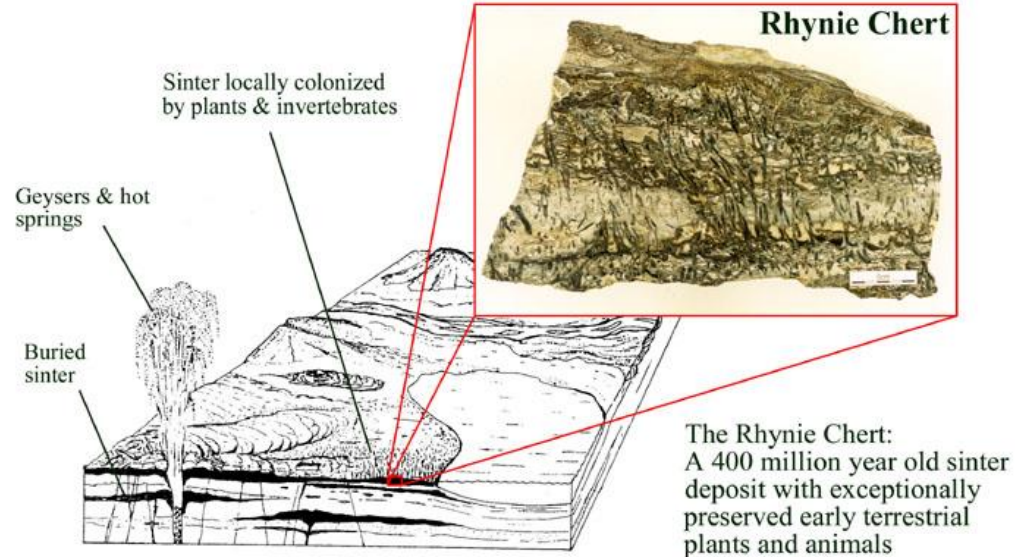
Hexápodo fósil más antiguo:
Collembola: *Rhyniella praecursor*



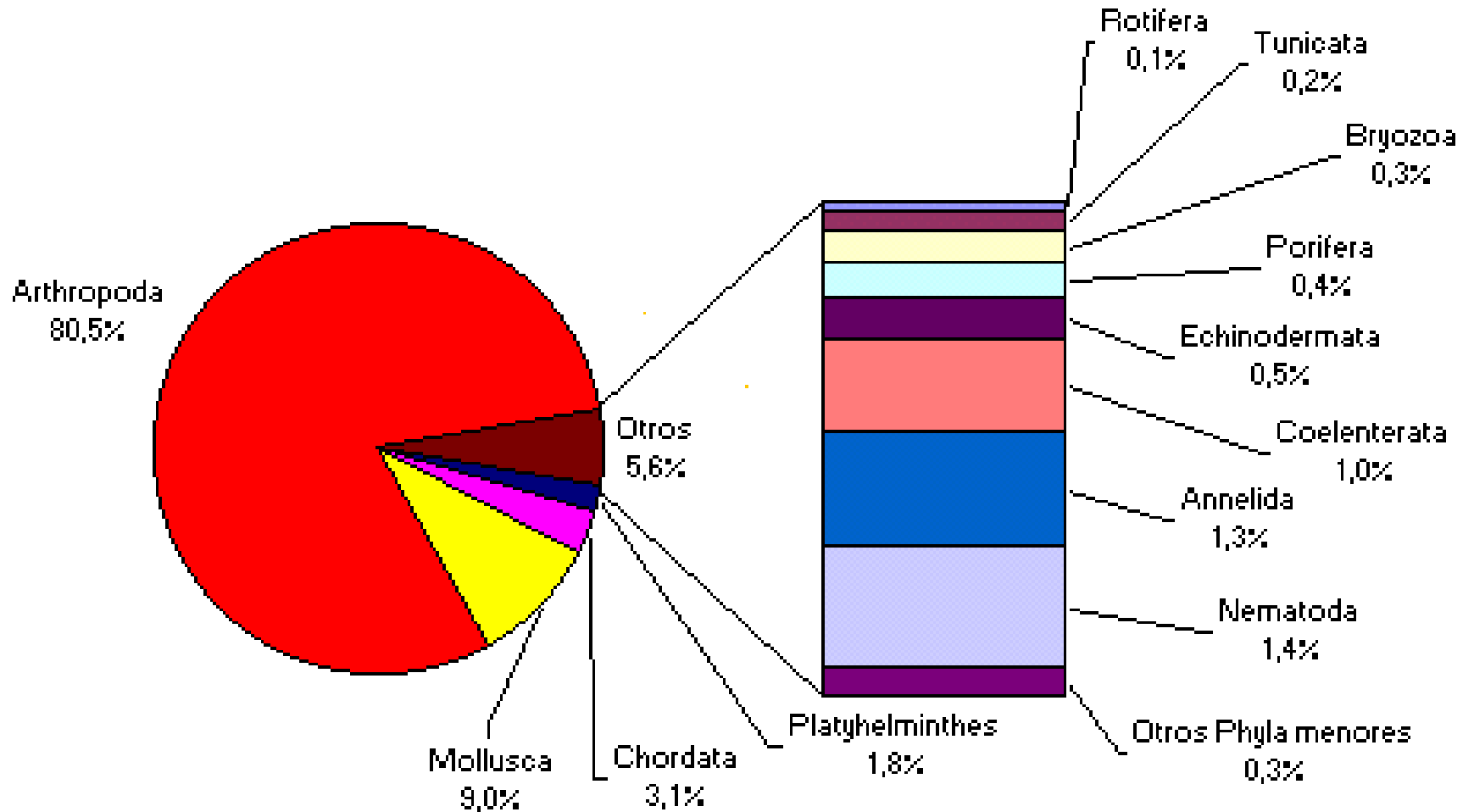
Rhynie Chert es un yacimiento paleontológico de principios del Devónico, hace aproximadamente 410 millones de años, localizado en los alrededores de la ciudad escocesa de Rhynie.

Este yacimiento es considerado un *Lagerstätte* (depósito), un yacimiento en el que es posible encontrar un ecosistema casi completo e *in situ* gracias a la acción de agentes naturales que garantizaron su conservación, en este caso, gracias a los sedimentos acumulados por la acción de manantiales ricos en sílice que se acumularon sobre las estructuras.

Los especímenes del yacimiento han proporcionado valiosísima información para comprender las primeras etapas de colonización del medio terrestre. Aparecen entre los sedimentos ejemplos de las primeras plantas terrestres, hongos, algas, organismos similares a líquenes, diversos tipos de artrópodos con un nivel muy alto de detalle gracias a la naturaleza del material volcánico depositado. Los ejemplares quedaron conservados en una matriz de sílex, formada por depósitos de sílice que encapsuló las estructuras en posición tridimensional.



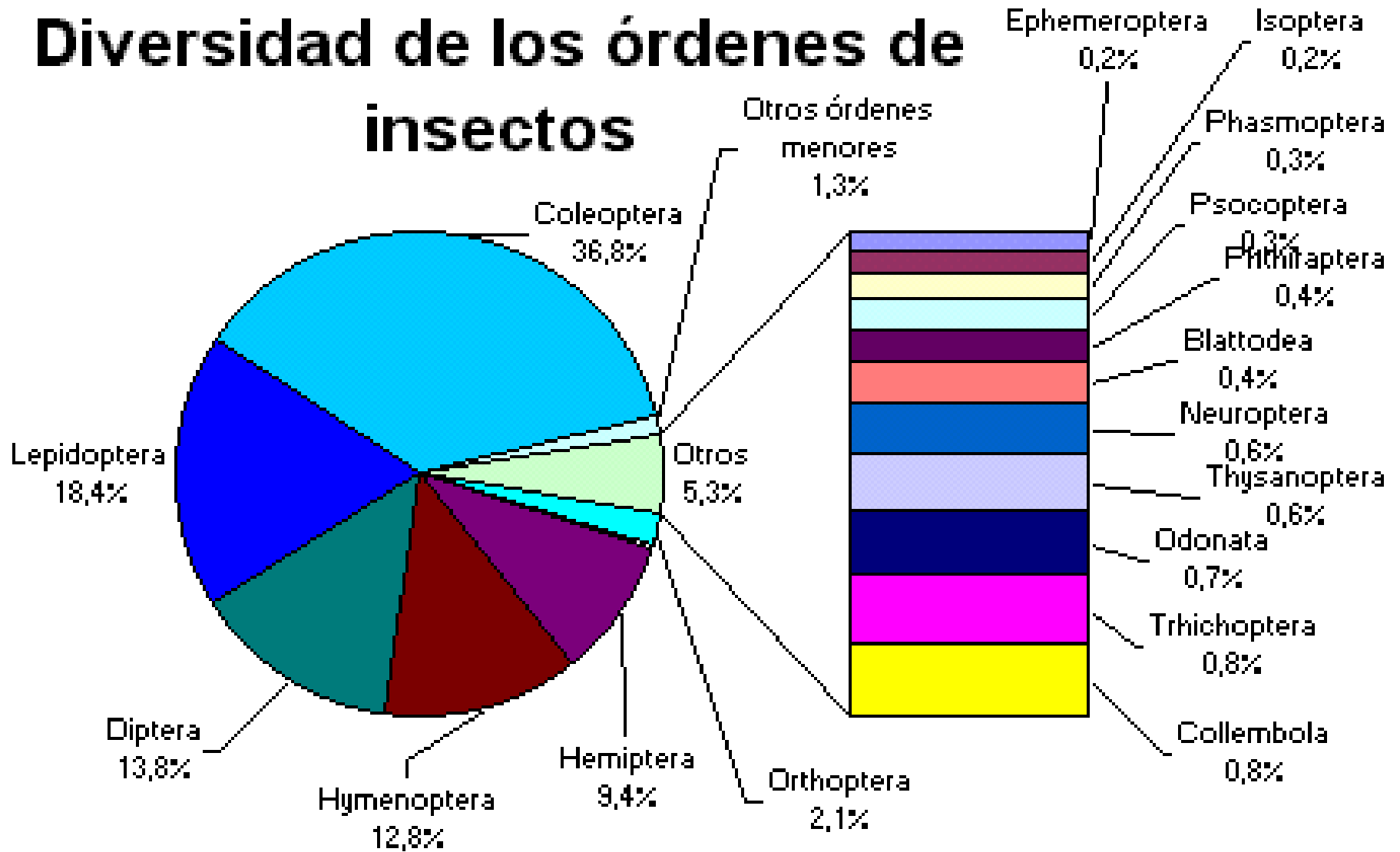
Diversidad de los Phyla de animales



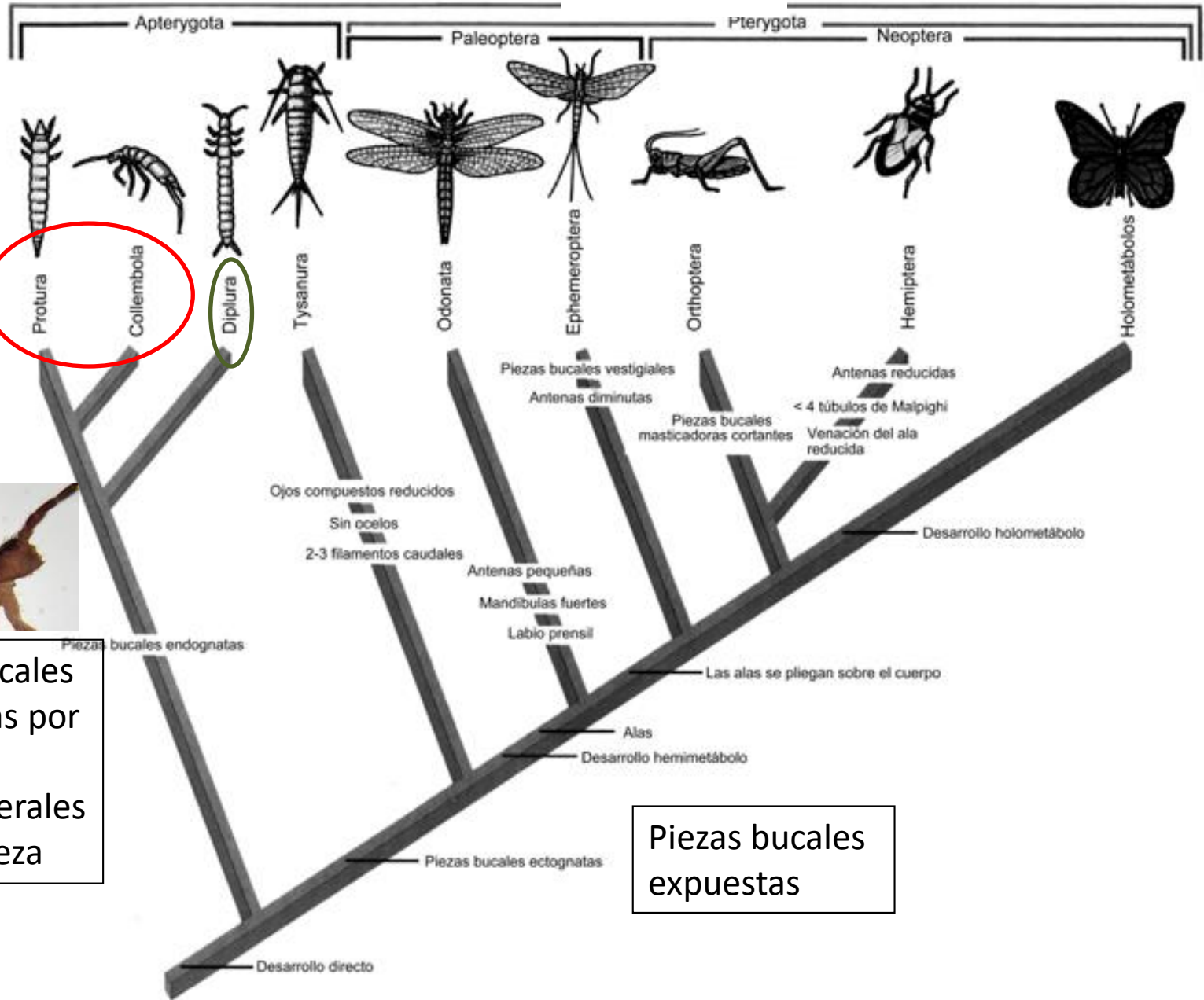
Diversidad de los artrópodos



Diversidad de los órdenes de insectos

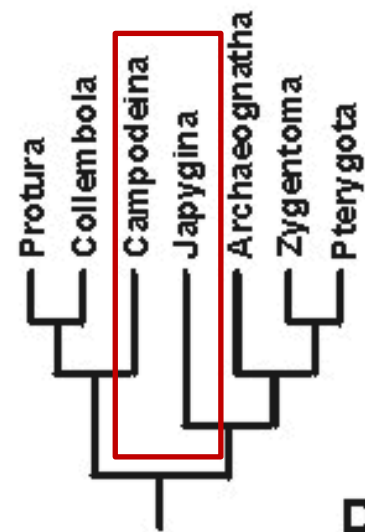
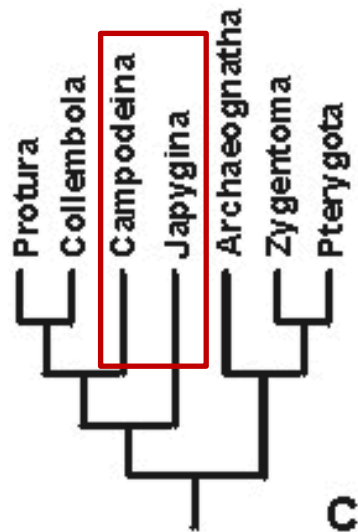
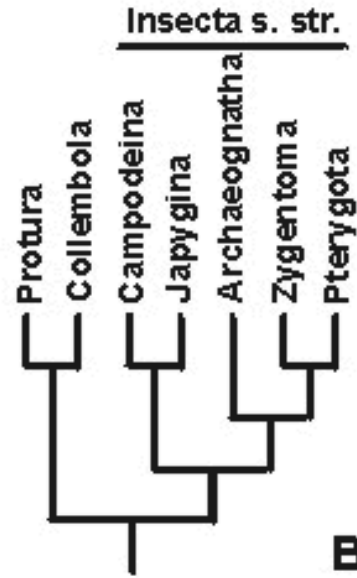


HEXAPODA



Piezas bucales protegidas por pliegues ventrolaterales de la cabeza

Piezas bucales expuestas



Hipótesis filogenéticas de los grupos basales de Hexapoda:

A) monofilia de Entognatha (Hennig, 1969).

B) monofilia de Insecta s. str. (Kukalová-Peck; 1987).

C) monofilia de Entognatha, parafilia de Diplura (Stys y Bilinski, 1990).

D) polifilia de Diplura (Stys et al., 1993).

❖ Apterygota

➤ Collembola

➤ Protura

➤ Diplura

➤ Microcoryphia

➤ Zygentoma

❖ Pterygota

Ellipura

Thysanura



Entognatha

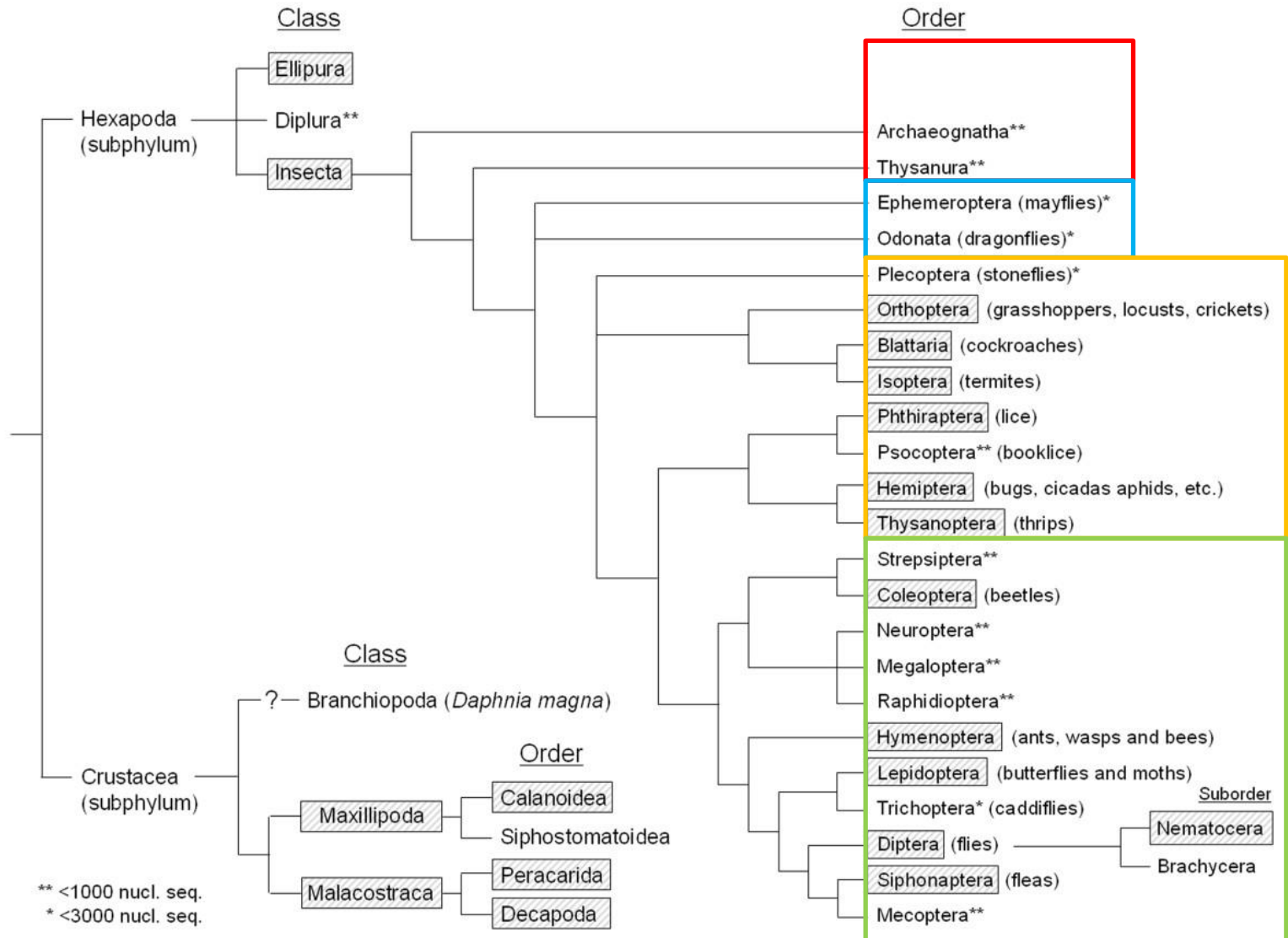


Ectognatha
(Insecta s.s.)

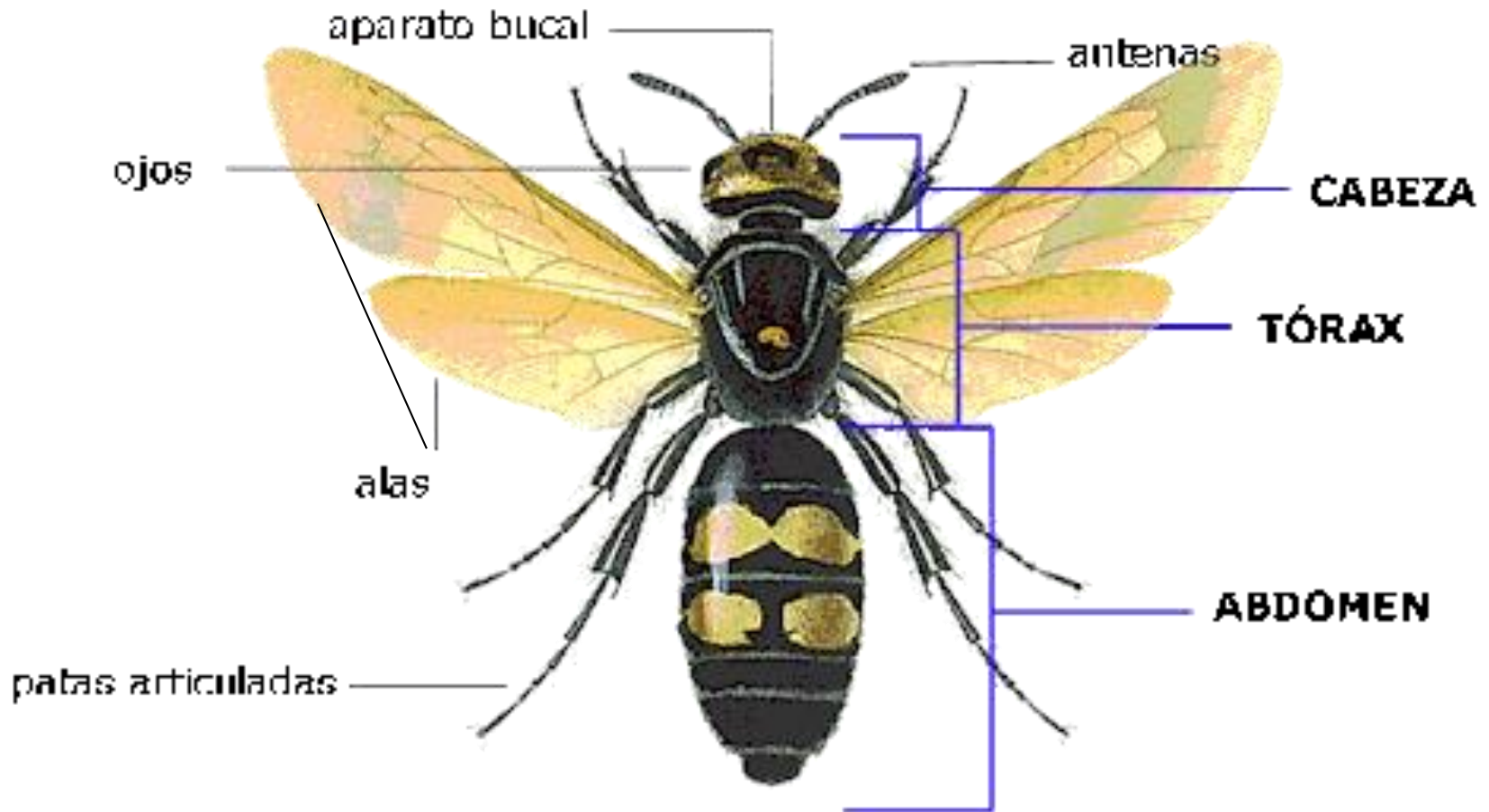
Monocondylia

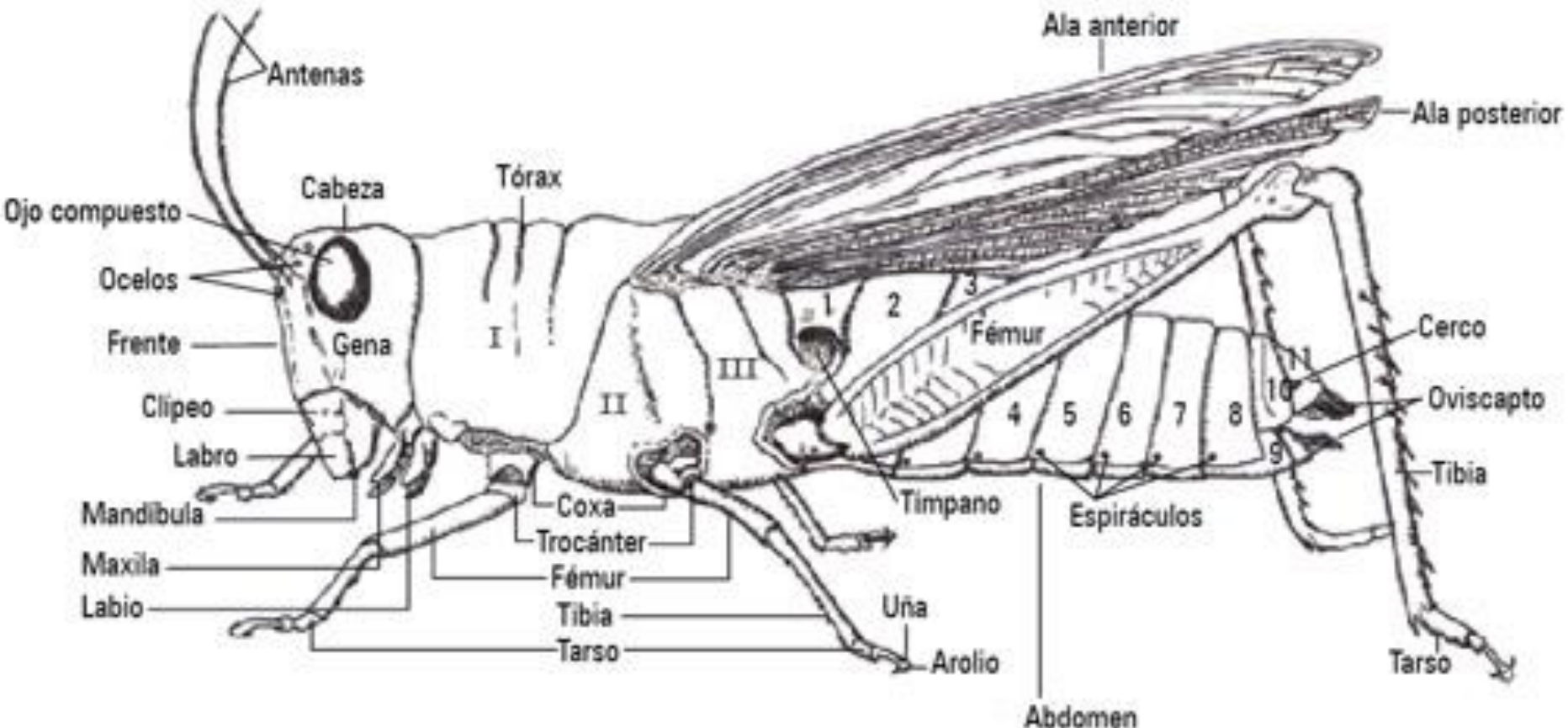
Dicondylia

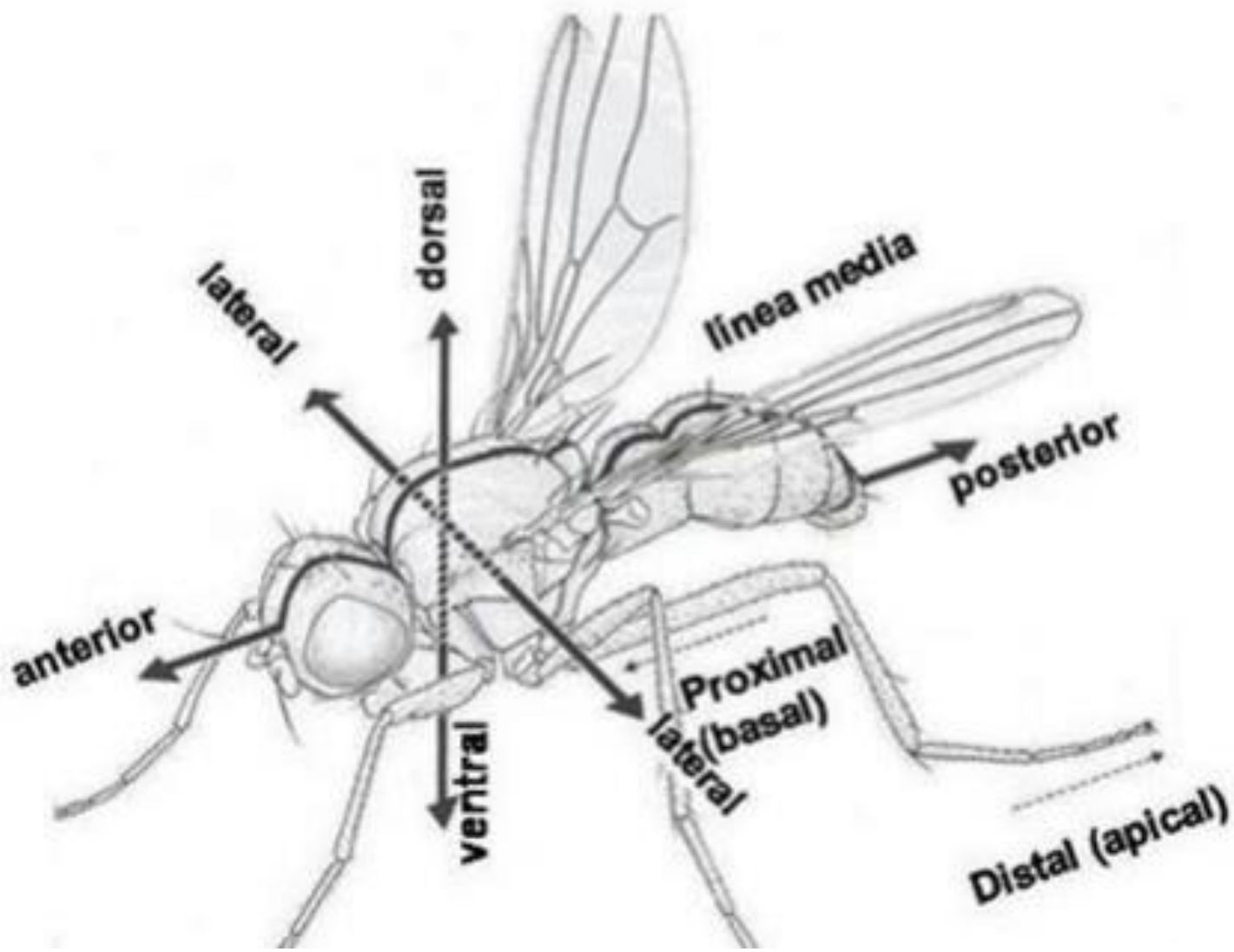
PANCRUSTACEA



HEXAPODA







anterior

lateral

dorsal

linea media

posterior

ventral

**Proximal
(basal)**

Distal (apical)

Extructura del tegumento

Compuesto de tres capas que de adentro hacia afuera son:

Membrana Basal, Epidermis y Cutícula

1. Membrana Basal: Es una capa continua de **tejido conectivo**; unida a la cutícula por tonofibrillas. Los músculos se insertan en la membrana basal, no directamente a la cutícula.

Hemocitos: células mesodérmicas, productoras de la membrana basal.

2. Epidermis: con células columnares que emiten proyecciones hacia el interior de los canales porosos; células tricógenas o tormógenas, glándulas dérmicas y enocitos. Es la que muestra mayor actividad durante el proceso de Muda.

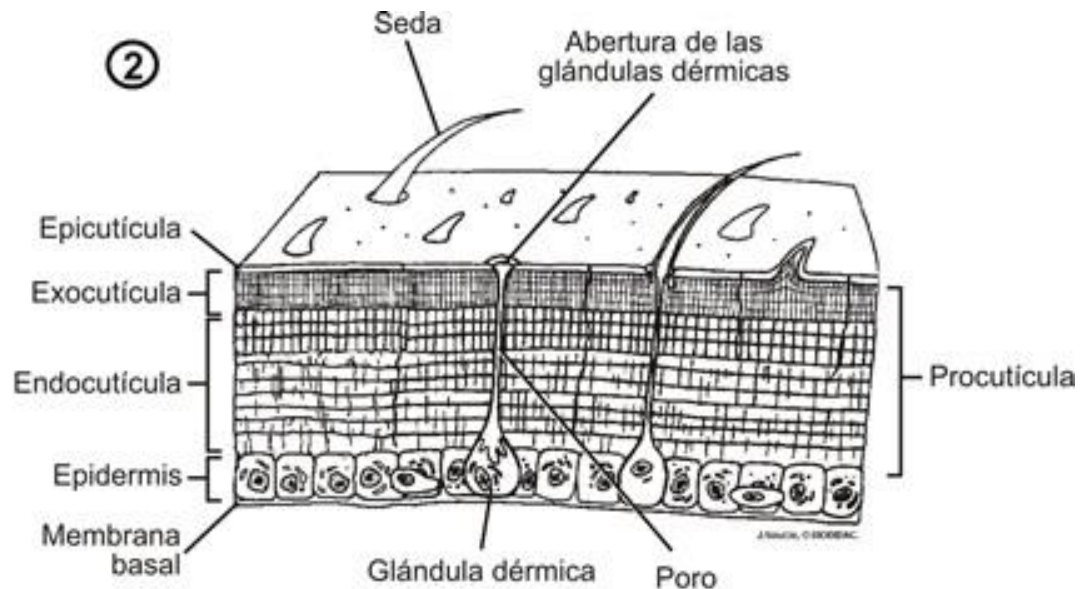
3.- Cutícula: Es una secreción de las células epidermales que cubre totalmente la superficie externa del cuerpo y sirve de recubrimiento del estomodeo, proctodeo y las tráqueas.

Presenta tres capas:

a.Epicutícula

b.Exocutícula

c.Endocutícula



CUTÍCULA: capas

a.- Epicutícula. Relativamente gruesa (10 a 200 micras), es la parte mas externa.

Formada por (de afuera hacia adentro)

- Capa de cemento
- Capa de ceras
- Capa lipoproteica
- Epicutícula externa: con cuticulina, resistente.
- Epicutícula interna: sin quitina, con lípidos.

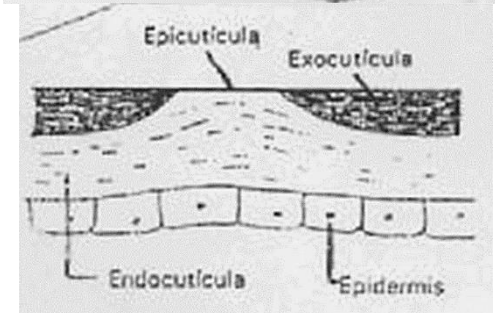
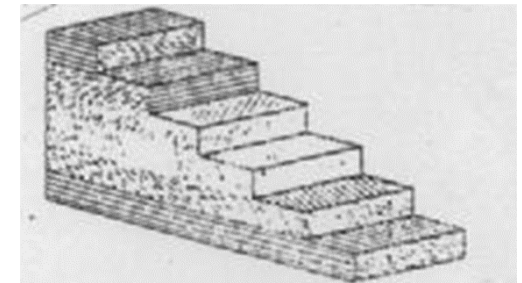
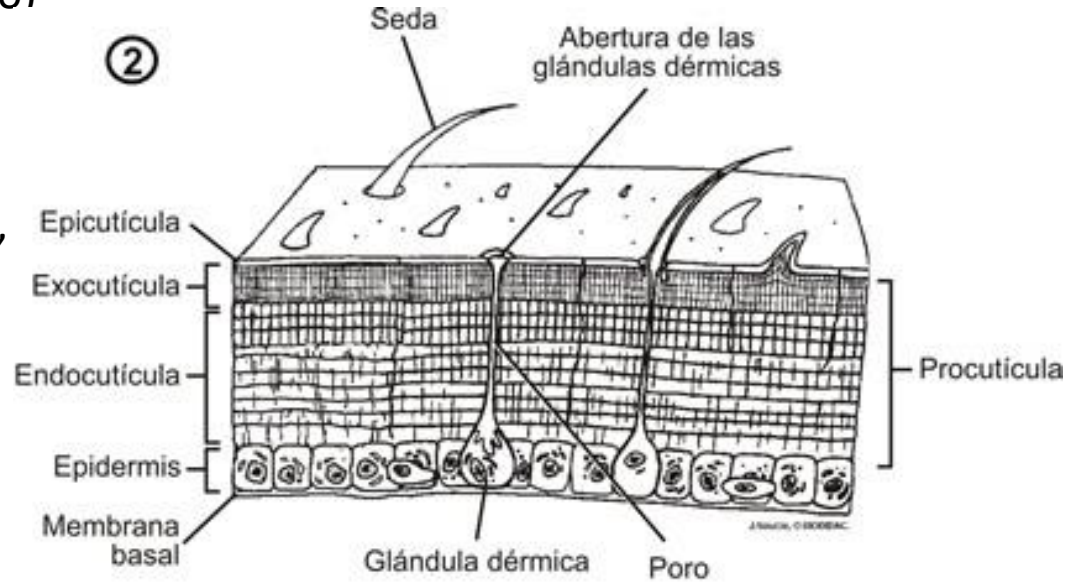
b. Procutícula

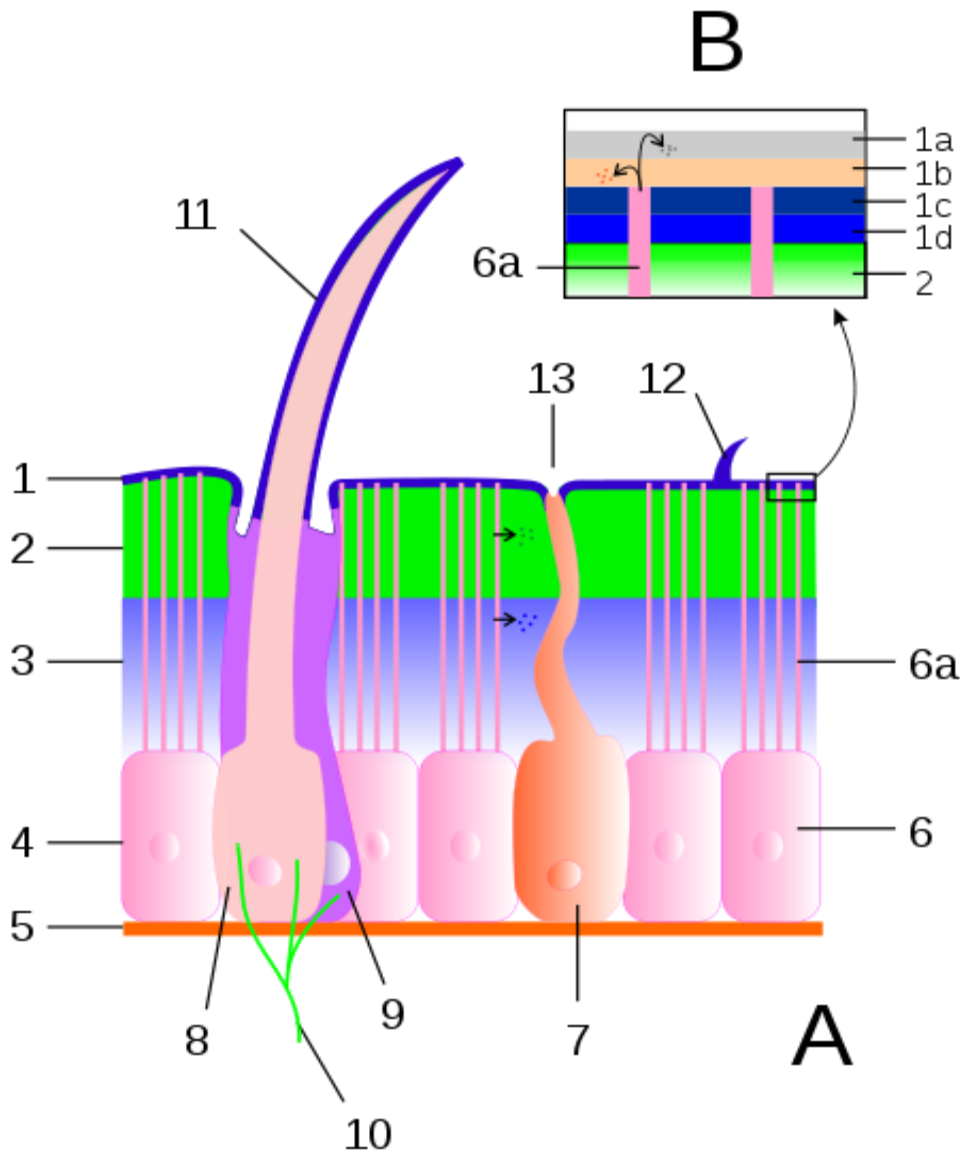
Laminar: capas de microfibrillas de quitina y proteínas, dispuestas en distintos ángulos, esto da flexibilidad.

Atravesada por canales porosos, permitiendo conexión entre epicutícula y epidermis.

Exocutícula: debajo de la epicutícula; **se produce el esclerosamiento.** Proporciona color y dureza al exoesqueleto.

Endocutícula: capa más profunda, de mayor grosor, no sufre el esclerosamiento; proporciona **flexibilidad (membranas).** Puede presentar o no pigmentación.





- A. Cutícula y Epidermis
- B. Detalle de la Epicutícula
- 1. Epicutícula
- 1a. Cemento
- 1b. Cera
- 1c. Epicutícula externa
- 1d. Epicutícula interna
- 2. Ex cutícula
- 3. Endocutícula
- 2+3. Pro cutícula
- 4. Epitelio o Epidermis
- 5. Lamina o Membrana Basal
- 6. Célula Epitelial
- 6a. Canal poroso
- 7. Célula Glandular
- 8. Célula Tricógena
- 9. Célula Tormógena
- 10. Terminación nerviosa
- 11. Pelo sensorial
- 12. Espina
- 13. Poro Glandular

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CUTÍCULA

Quitina: polímero de la acetil-glucosamina fibrosa, fuerte y flexible

Amino azúcar, en el cual el grupo -OH del carbono 2 del azúcar ha sido sustituido por un grupo -NH₂, que sufre a su vez una posterior acetilación por incorporación de un grupo acetilo (-CO-CH₃).

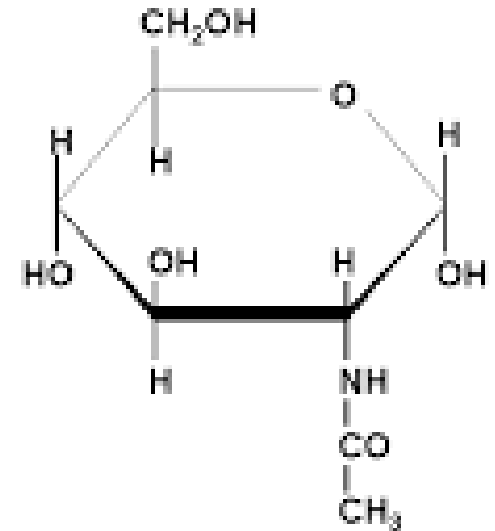
Materiales proteicos

Artropodina: mezcla de varias proteínas.

Resilina: capas de proteína elástica.

Esclerotina: proteína curtida por quinonas, proporciona la estructura córnea de la cutícula.

Cuticulina: en la capa más externa de la cutícula.



PROCESO DE ESCLEROTIZACIÓN

A través de la **unión de las proteínas cuticulina y esclerotina con quinonas** (proceden normalmente de la oxidación enzimática de difenoles que están en la linfa del animal).

Produce una estructura resistente a los ácidos orgánicos, insoluble en agua y rígida.



Apodemas

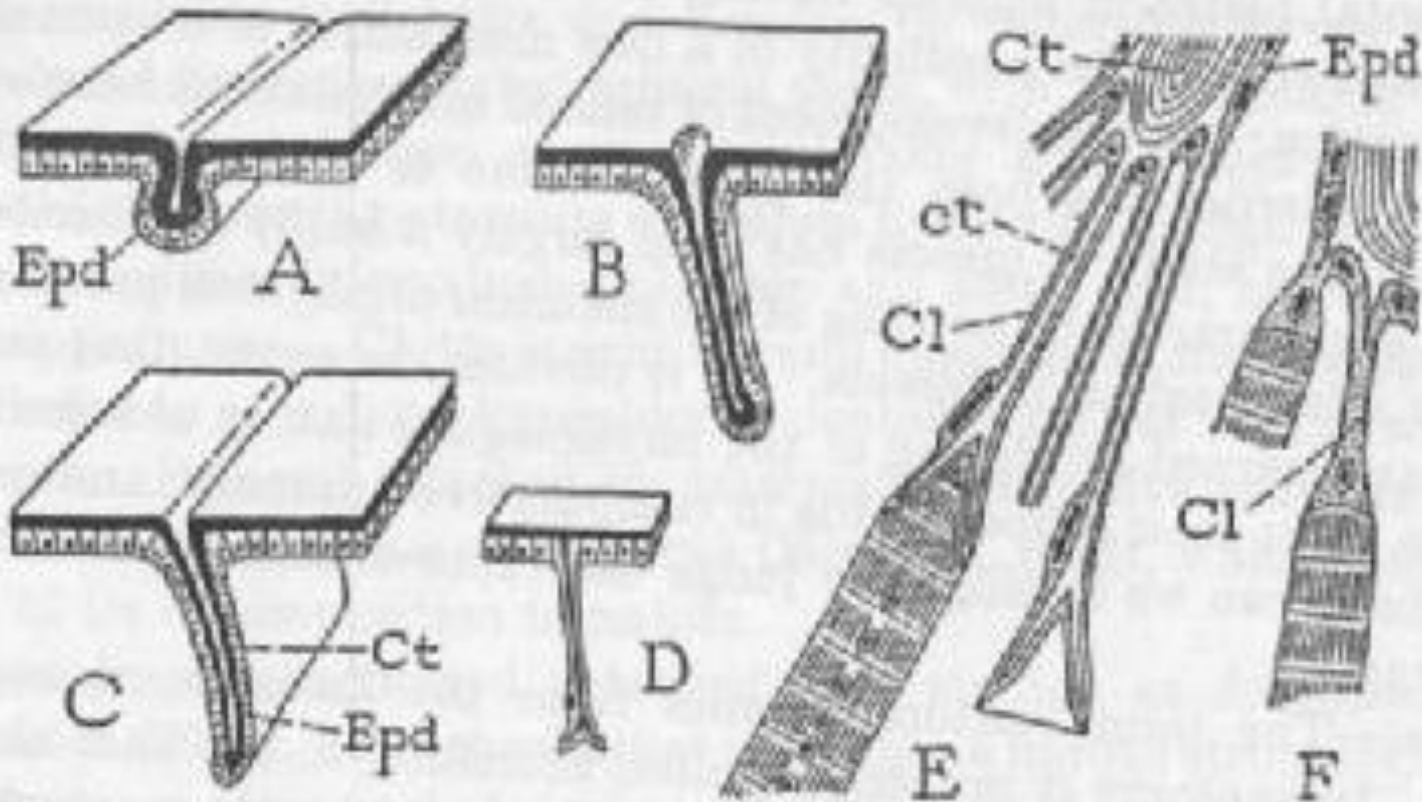
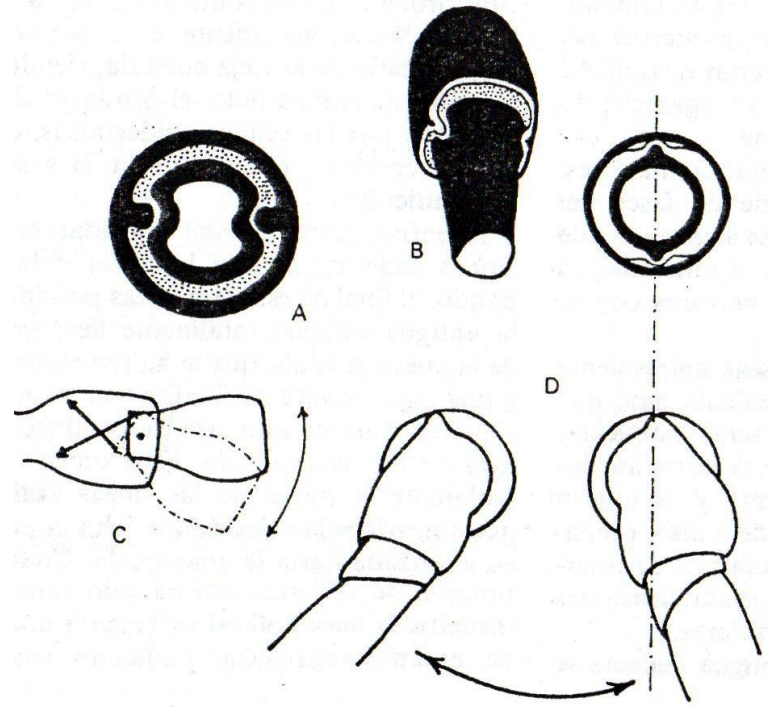
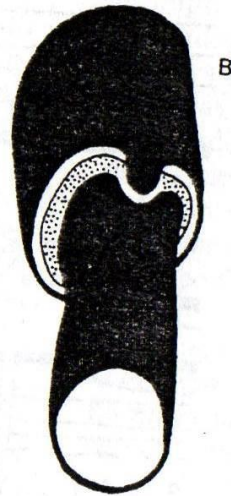
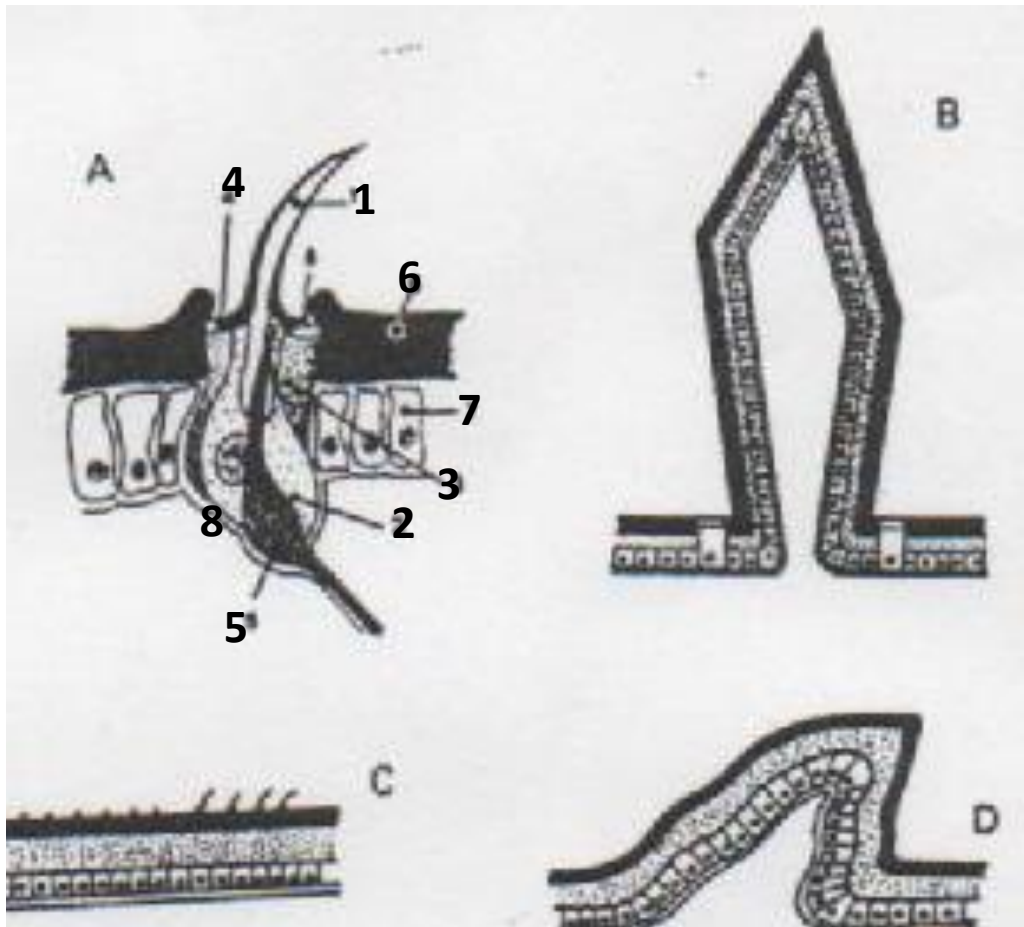


FIG. 26.—Apodemes, or internal processes of the body wall. A, B, C, various forms of multicellular apodemes, diagrammatic. D, a unicellular apodeme. E, unicellular muscle "tendons" at the end of a multicellular apodeme. F, formative stage of the same. (E, F from *Janet*, 1907.)

Articulaciones



Formaciones cuticulares



A: proceso unicelular tegumentario (**1-seta**, 2-célula tricógena, 3-célula tormógena o formadora del alveólo, 4-membrana setosa, 5- célula sensorial, 6- cutícula, 7- célula epidérmica, 8- alveolo setoso)

B: proceso pluricelular tegumentario articulado: espolón

C: proceso cuticular externo: setas, escamas, microtriquias

D: proceso pluricelular tegumentario no articulado: espina.

GLÁNDULAS TEGUMENTARIAS

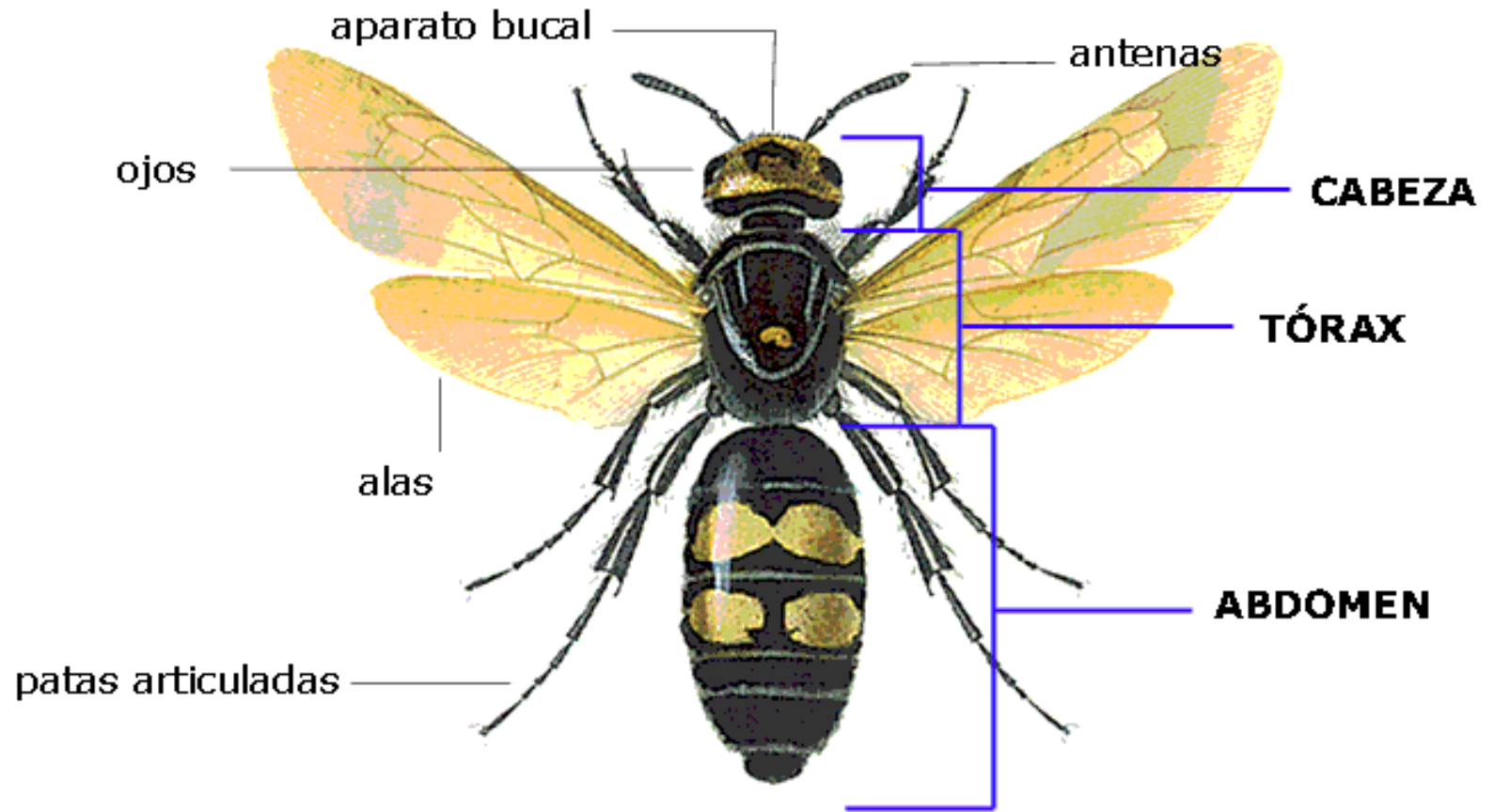
Células especializadas de la **epidermis**: elaboran sustancias que son descargadas directamente al exterior o en el interior de invaginaciones del tegumento.

Ubicación: en todas las superficies ectodérmicas

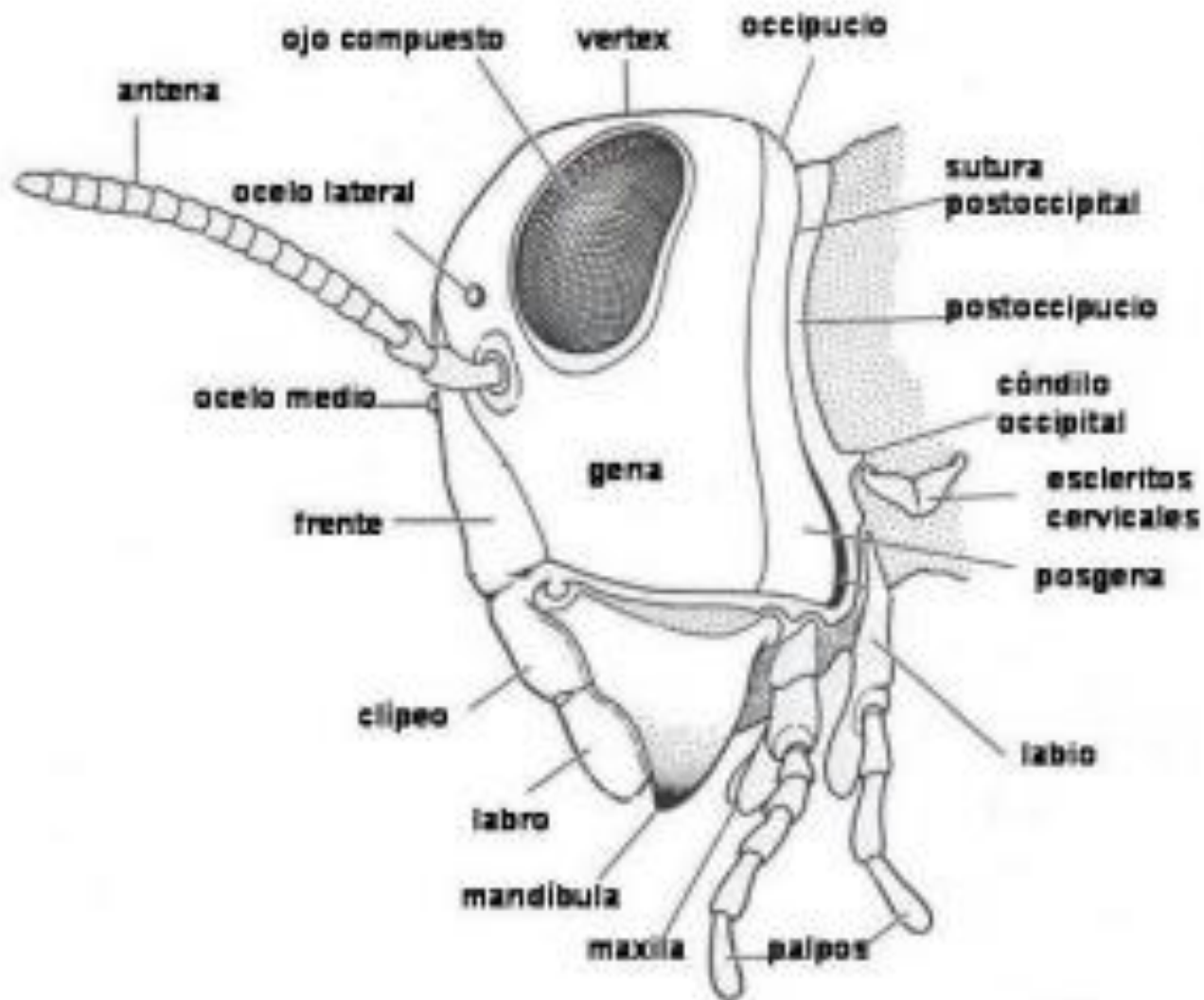
Sustancias: cera, seda, laca, cemento, veneno, repelentes, atrayentes, líquido de la muda, cubiertas para huevos, mucus.



TAGMAS



CABEZA



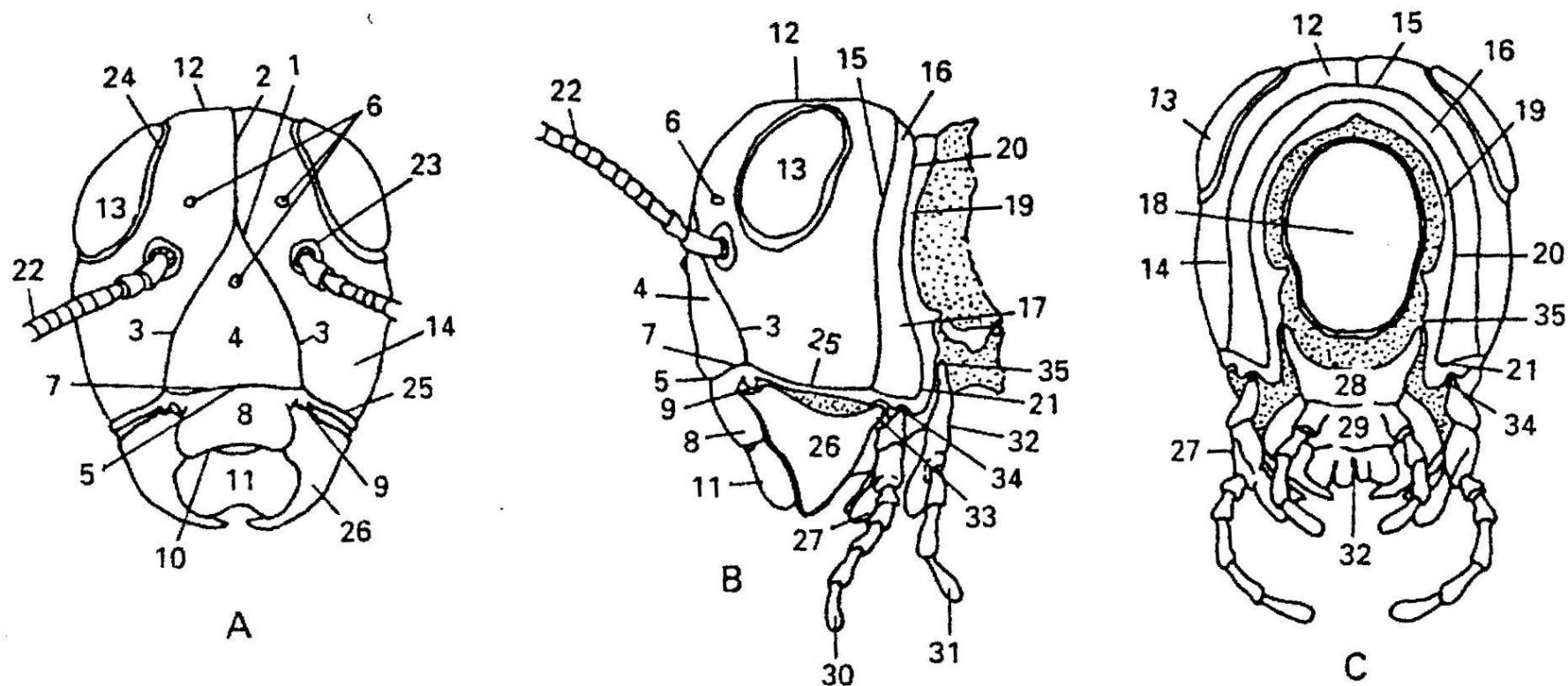
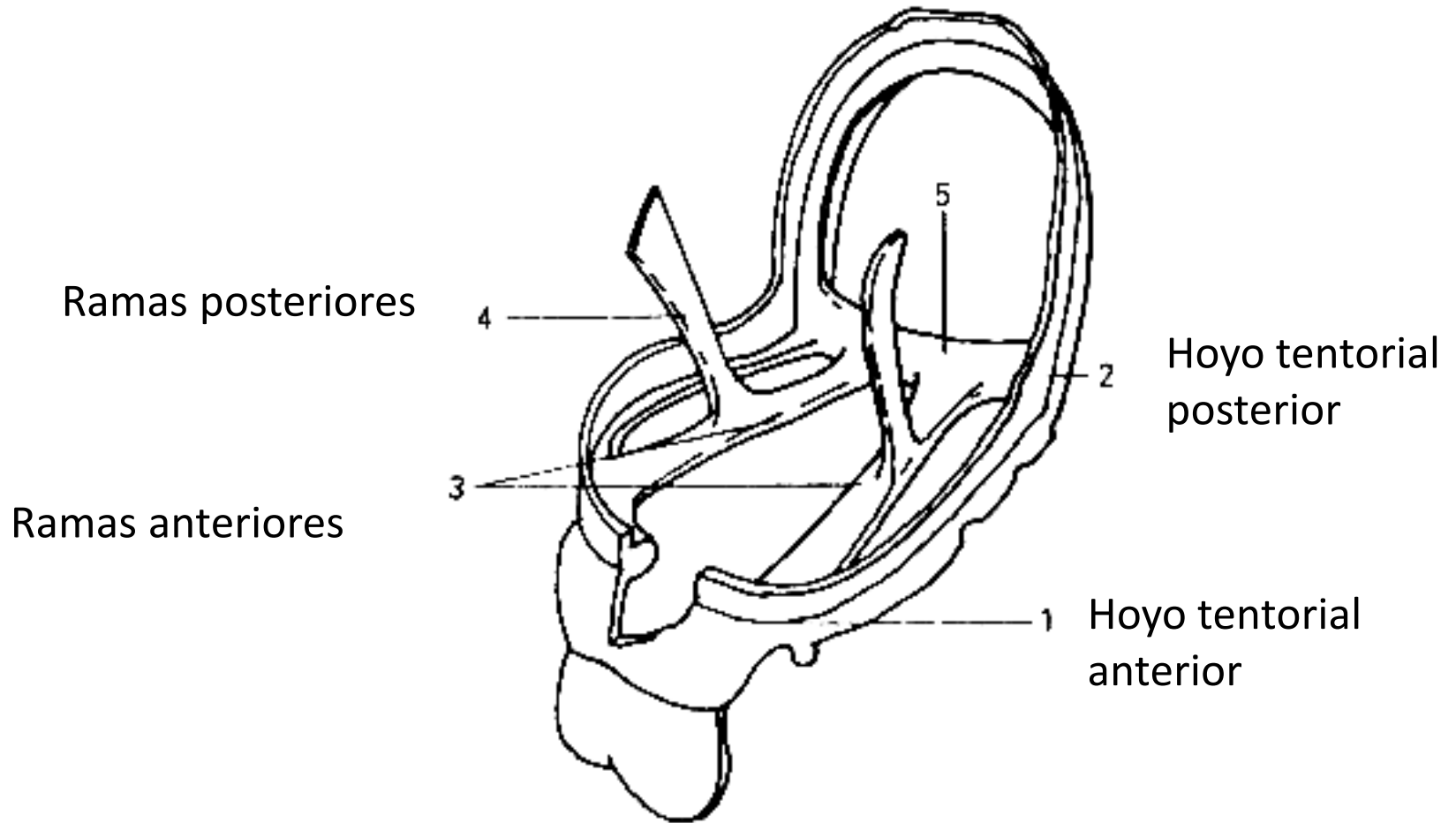
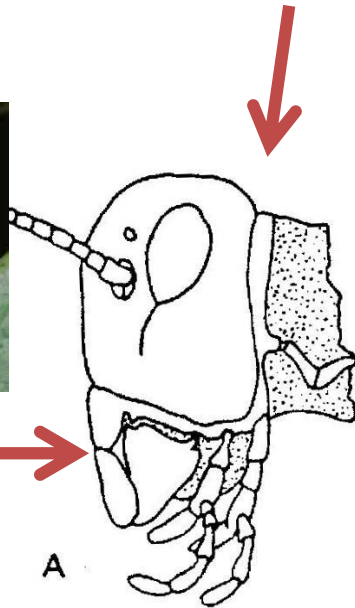


Fig. 20-1. Esquema de la cabeza típica de los hexápodos. A: vista frontal; B: vista lateral; C: vista posterior. 1, sutura epicraneal; 2, sutura coronal; 3, sutura frontal; 4, frente; 5, sutura epistomial; 6, ocelos; 7, invaginación tentorial anterior; 8, clipeo; 9, proceso para la articulación de la mandíbula; 10, sutura clipeolabral; 11, labro; 12, vértex; 13, ojo compuesto; 14, gena; 15, sutura occipital; 16, occipucio; 17, postgena; 18, foramen occipital; 19, postoccipucio; 20, surco postoccipital; 21, invaginación tentorial posterior; 22, antena; 23, esclerito antenal; 24, esclerito ocular; 25, sutura subgenal; 26, mandíbula; 27, maxila; 28, postmentum; 29, prementum; 30, palpo maxilar; 31, palpo labial; 32, labio; 33, articulación primaria de la mandíbula; 34, articulación de la maxila; 35, articulación del labio. *Adaptado de Snodgrass.*

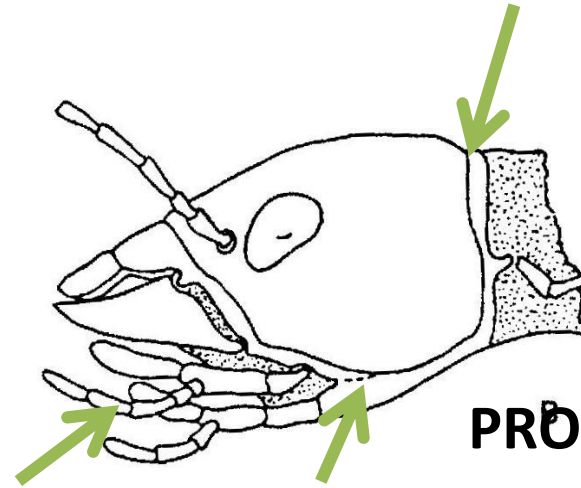
Tentorio cefálico



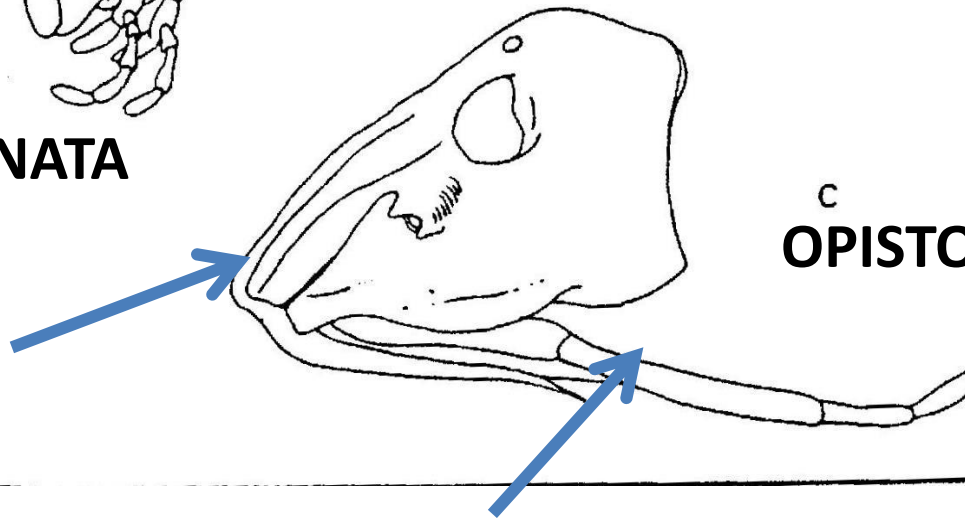
Cabezas: según la posición de las piezas bucales



HIPOGNATA



PROGNATA

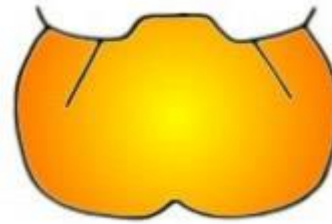


OPISTHOGNATA

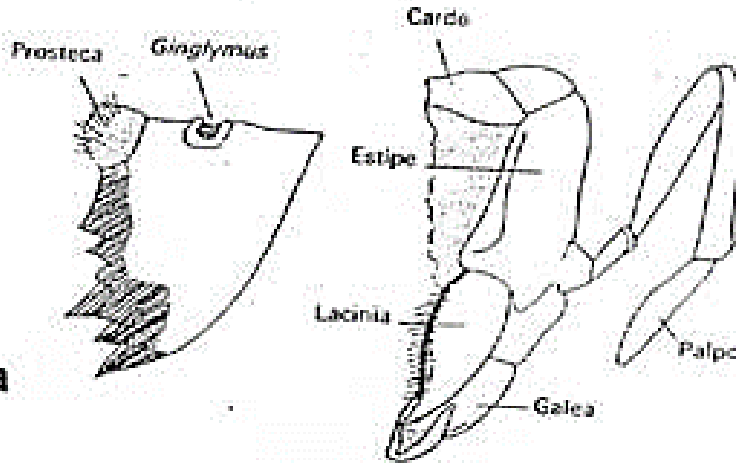


PIEZAS BUCALES

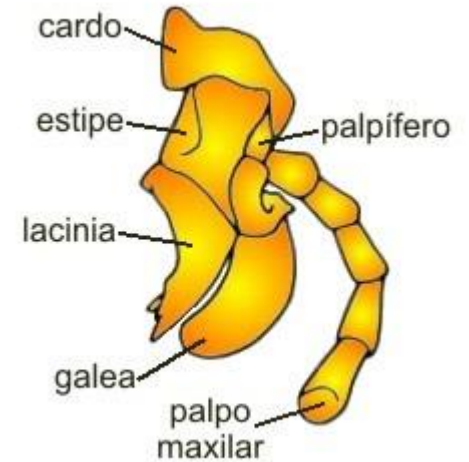
Aparato bucal masticador



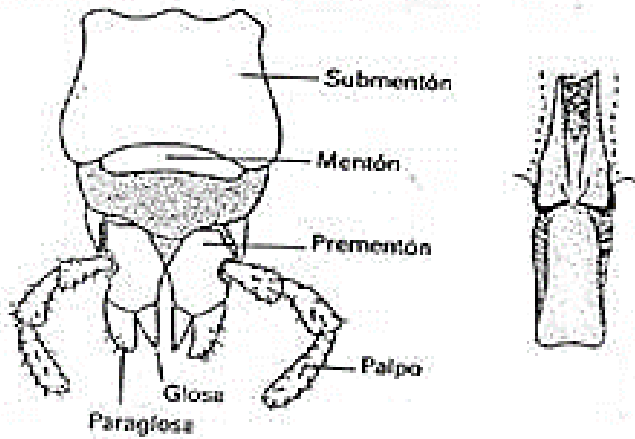
Mandibula



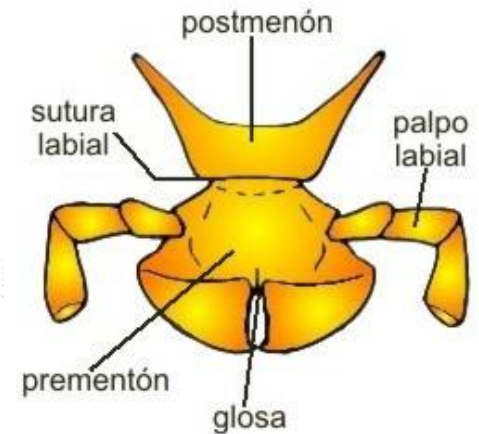
Maxila



Labio



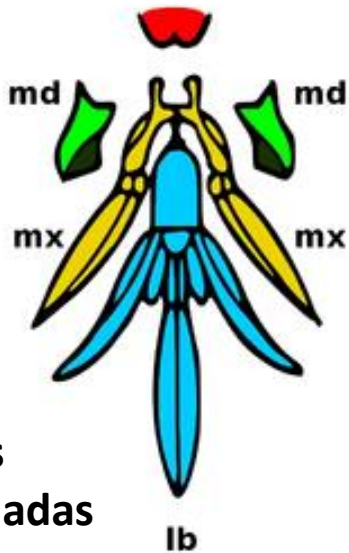
Hipofaringe



Succionador-
lamedor
(abeja)



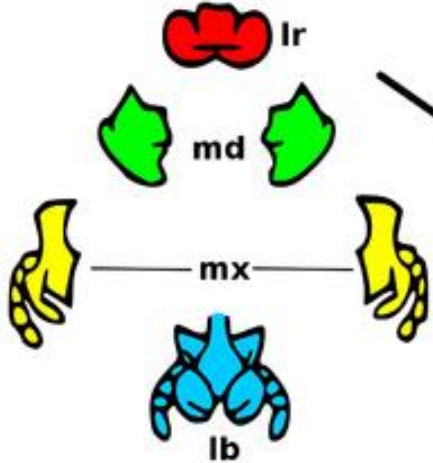
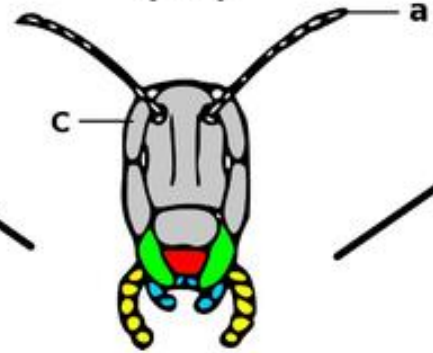
(B)



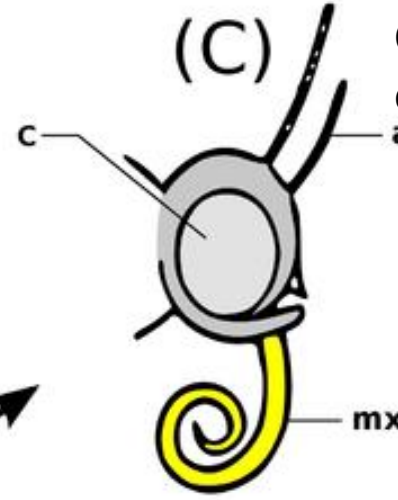
Glosas
acanaladas

Masticador

(A)



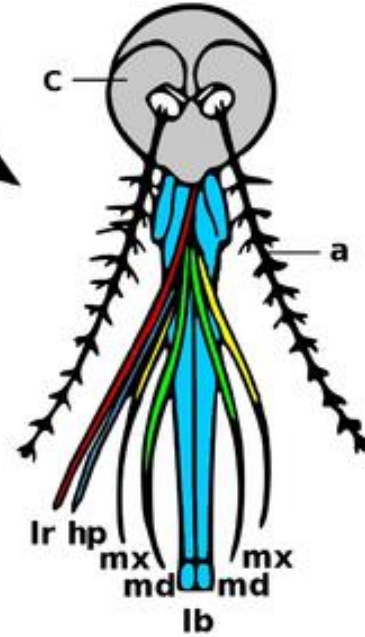
(C)



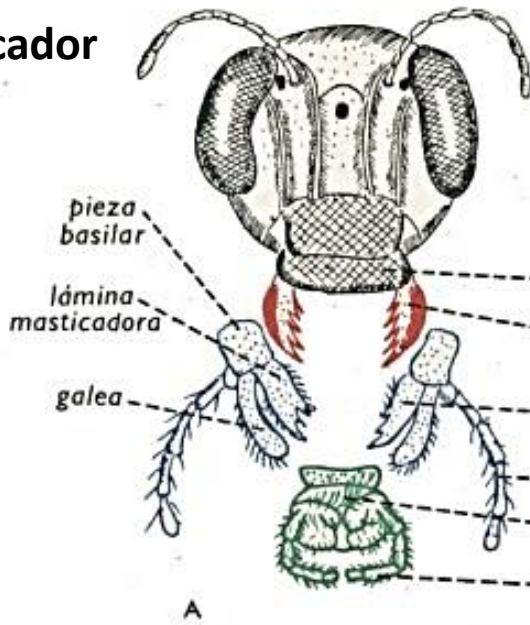
Chupador-
espiritrompa

Galeas
alargadas y
ahuecadas

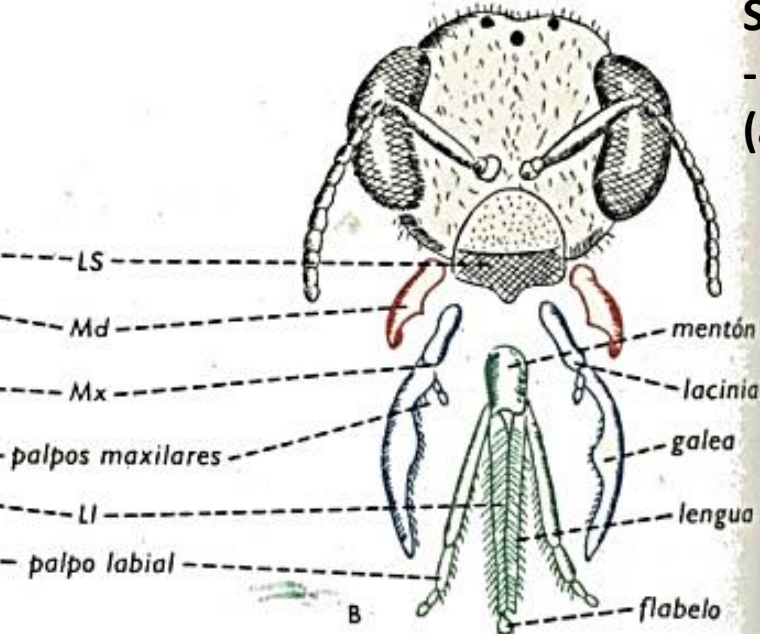
(D)



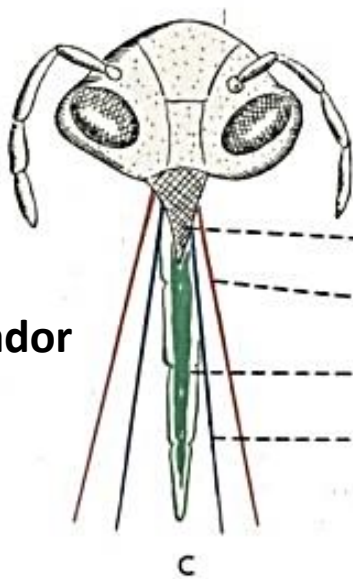
Masticador



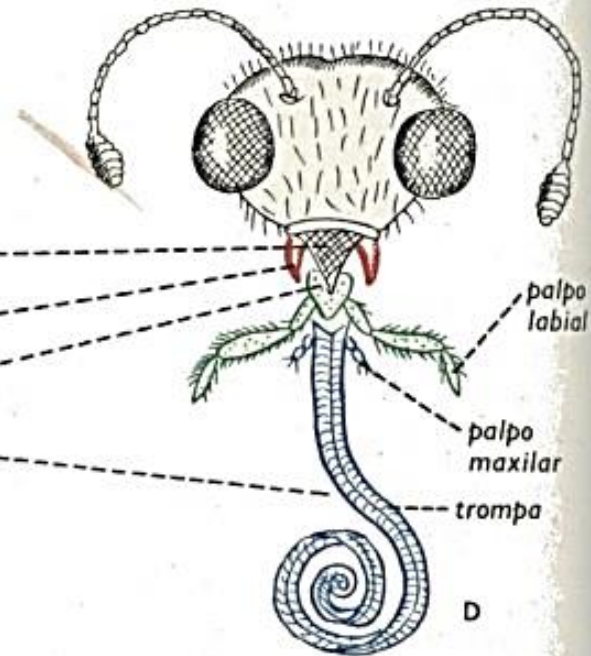
Succionador - lamedor (abeja)



Picador-chupador



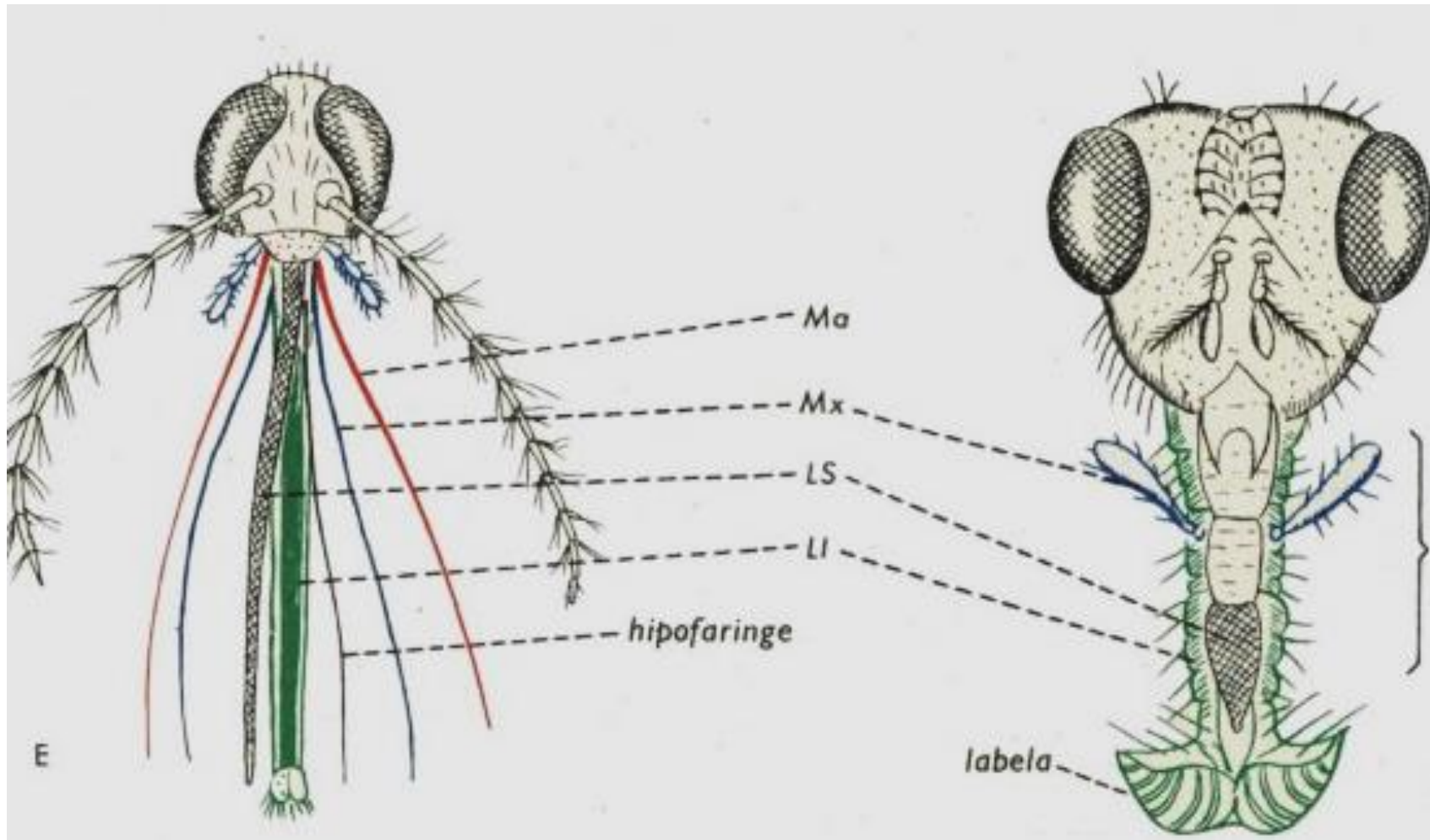
Chupador-espíritrompa



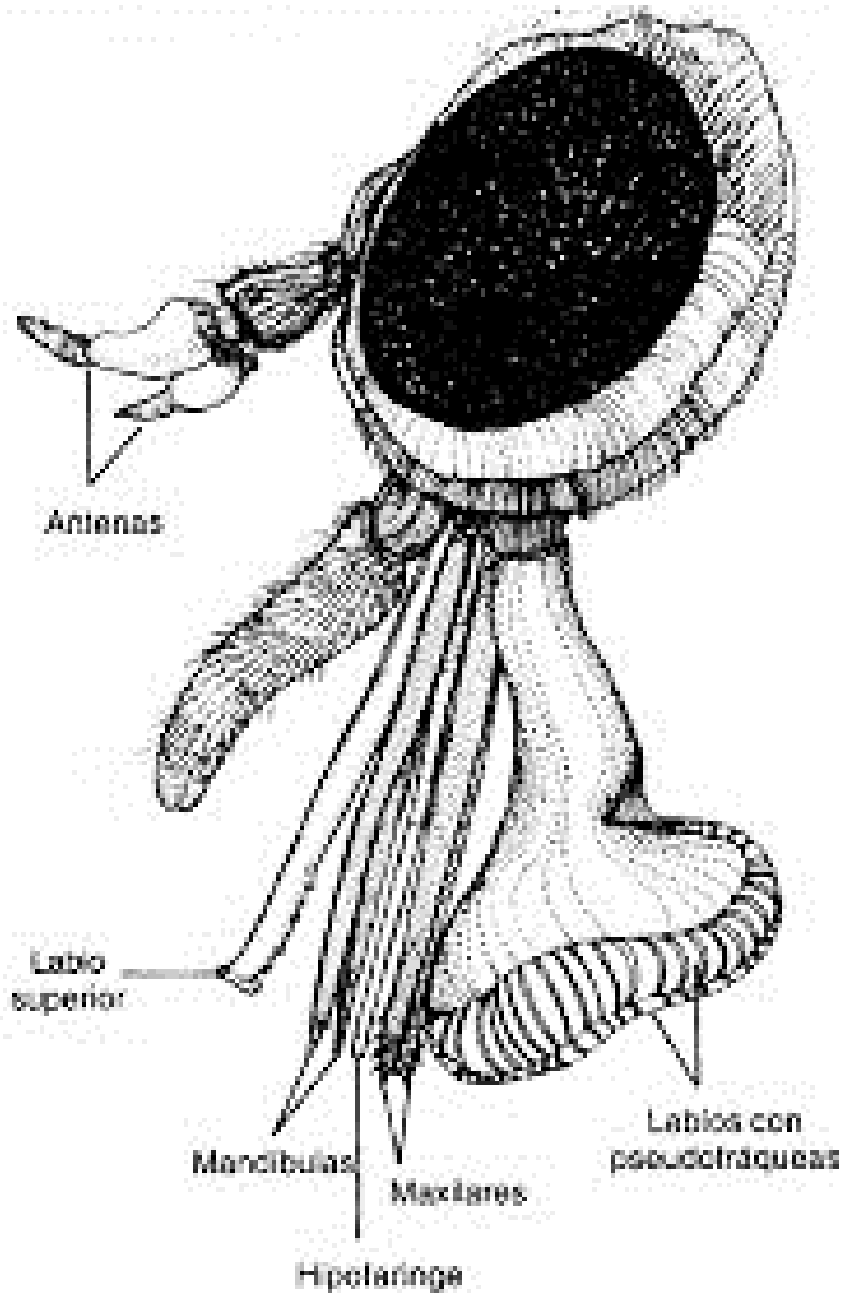
Picador-chupador



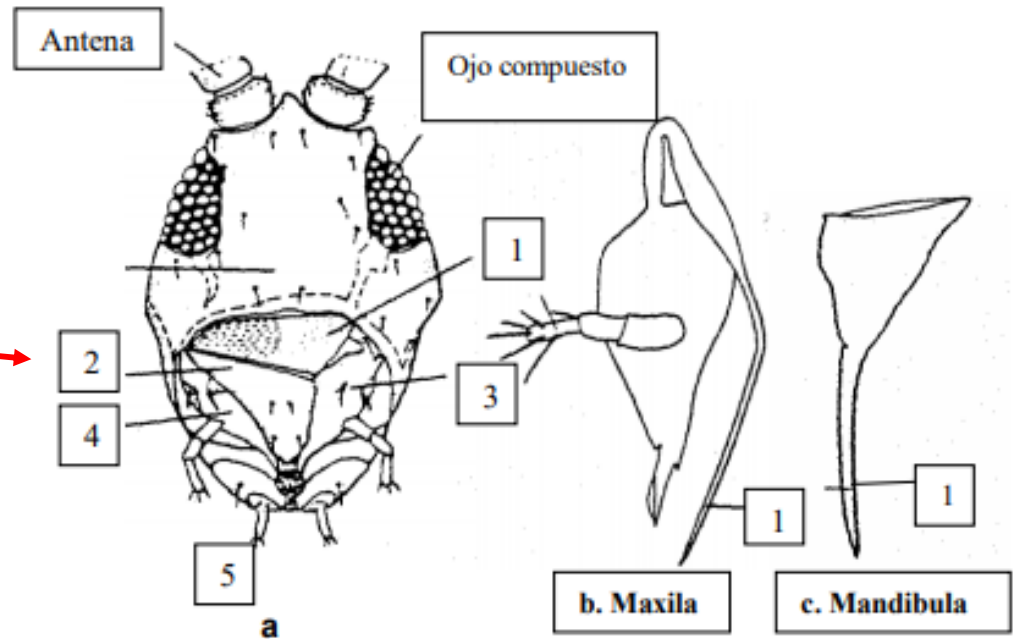
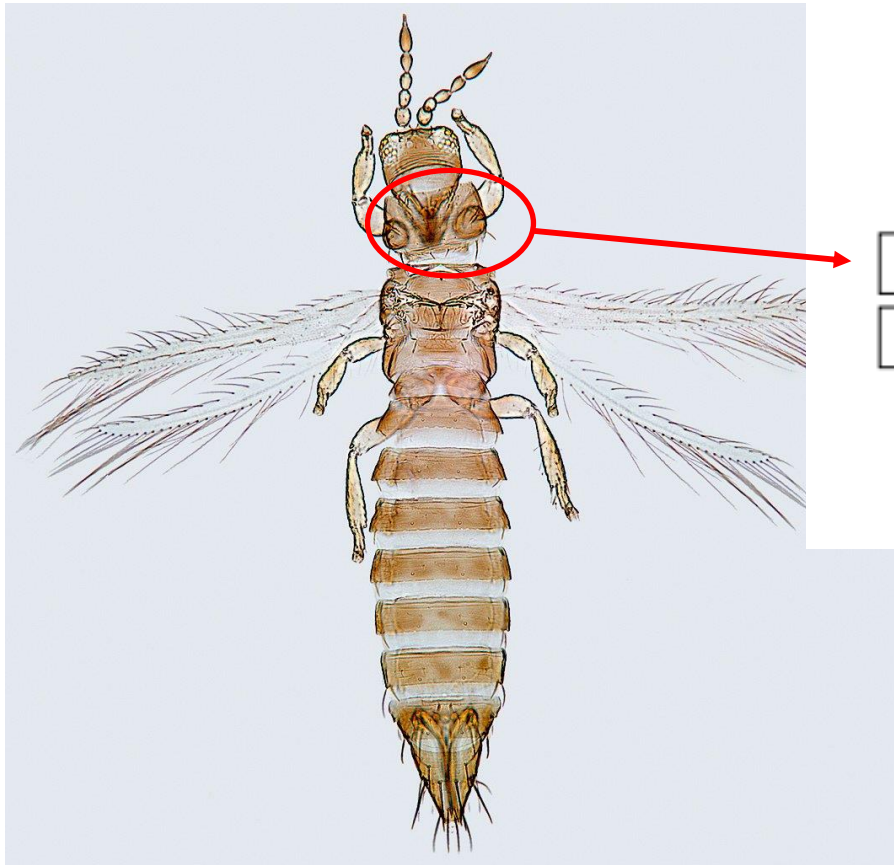
Chupador (mosca)



Aparato bucal picador cortador de hembras de tábanos



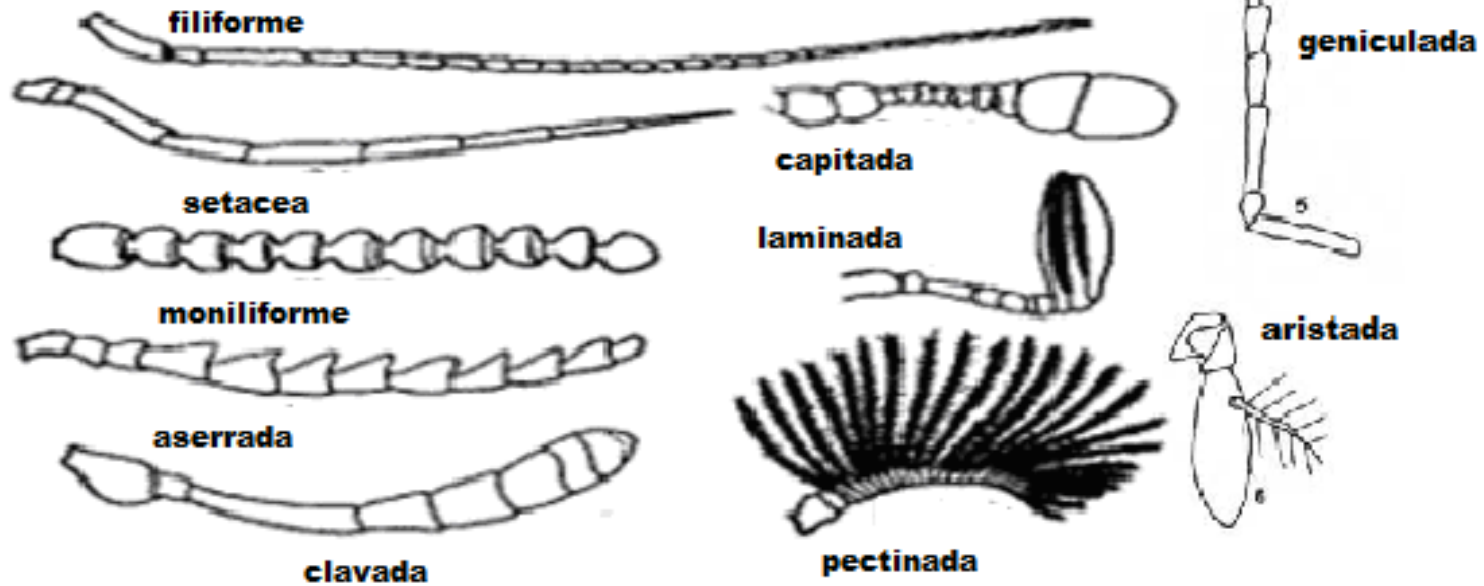
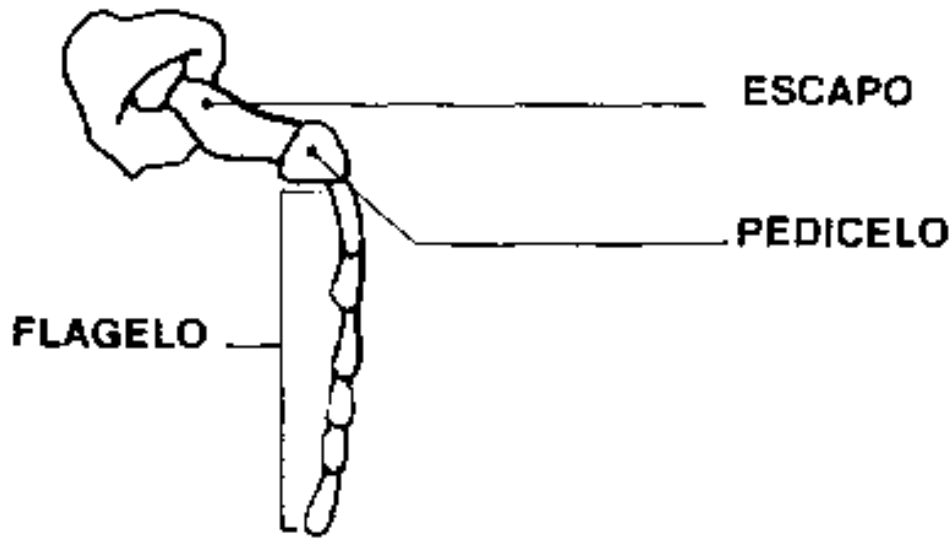
Thysanoptera: aparato bucal picador suctor asimétrico.
Mandíbula derecha, reducida o ausente.



- 1. Clípeo
- 2. Labro
- 3. Maxila izquierda
- 4. Maxila derecha
- 5. Palpo labial.

- b. Maxila: 1. estilete
- c. Mandíbula: 1. estilete.

ANTENAS



OJOS Y OCELOS



- Ojos compuestos: formados por un conjunto de lentes corneales. Perciben algo de formas, movimientos y localización espacial de los objetos externos, y detectan algunas diferencias en las intensidades de luz y color.
 - Formación de imagen: visión en mosaico.
 - Diferencias entre ojos de formas inmaduras:
 - Ninfas: compuestos y ocelos
 - Larvas: stemmata, pueden formar imágenes de bajo poder resolutivo.



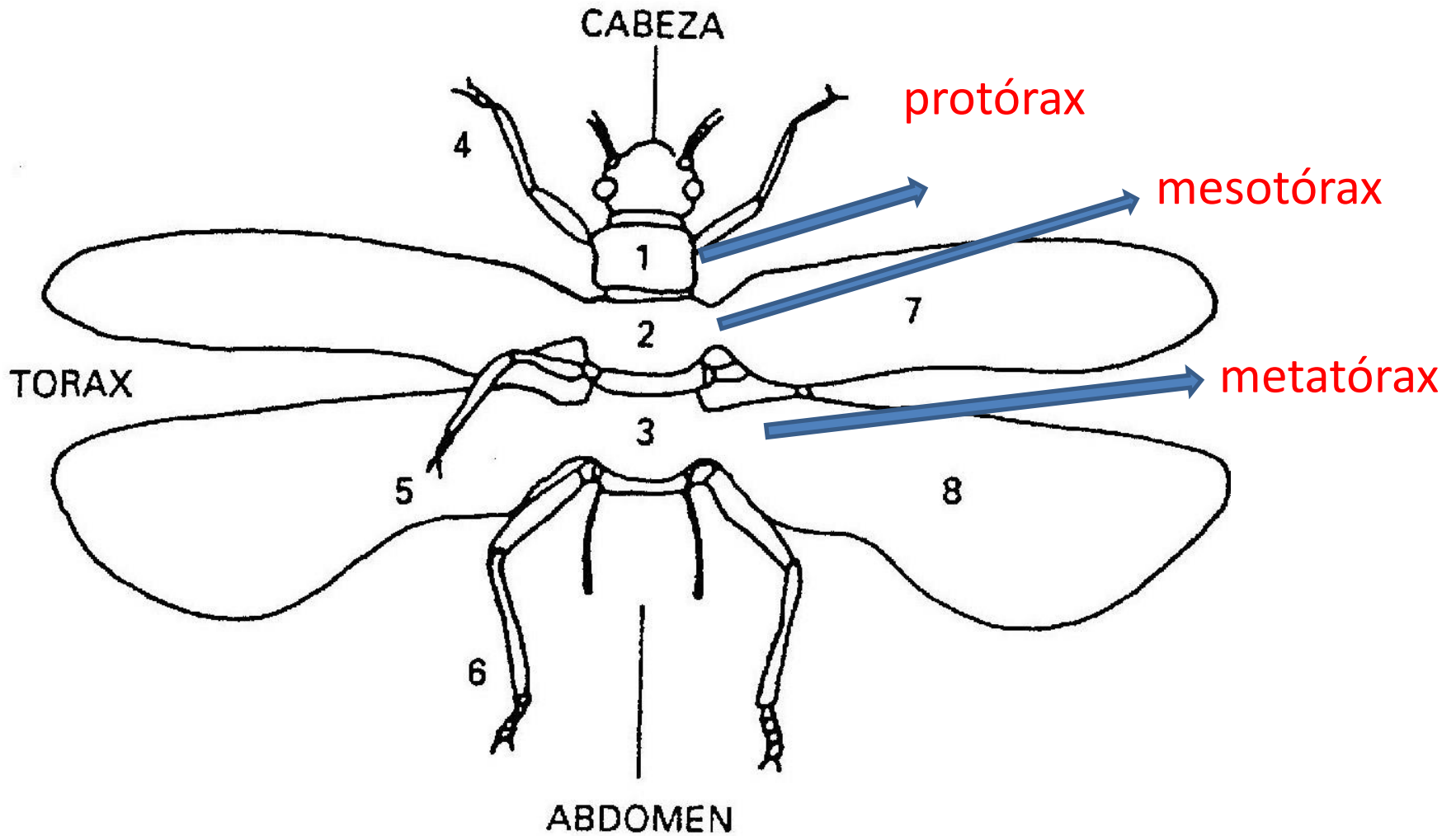
- Ocelos: está formado por una lente corneal, no forma imagen, pero probablemente perciben cambios en la intensidad luminosa.
 - Generalmente presentes en número de tres, formando un triángulo entre los ojos compuestos.

Son como pequeños puntos brillantes de variados colores, circulares o elipsoidales.

Ocelo procede del latín oculus (ojo) y literalmente significa "ojito".

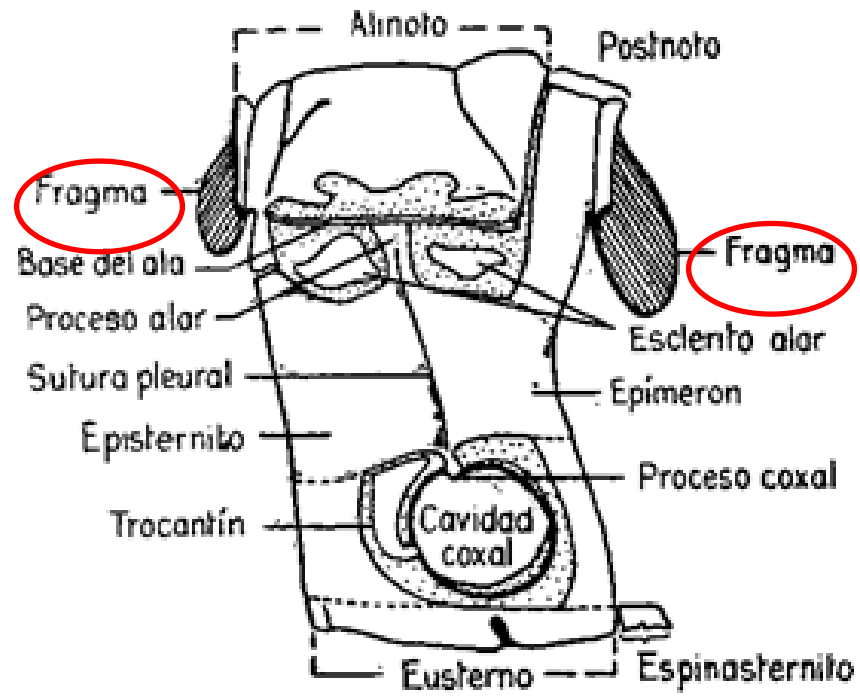
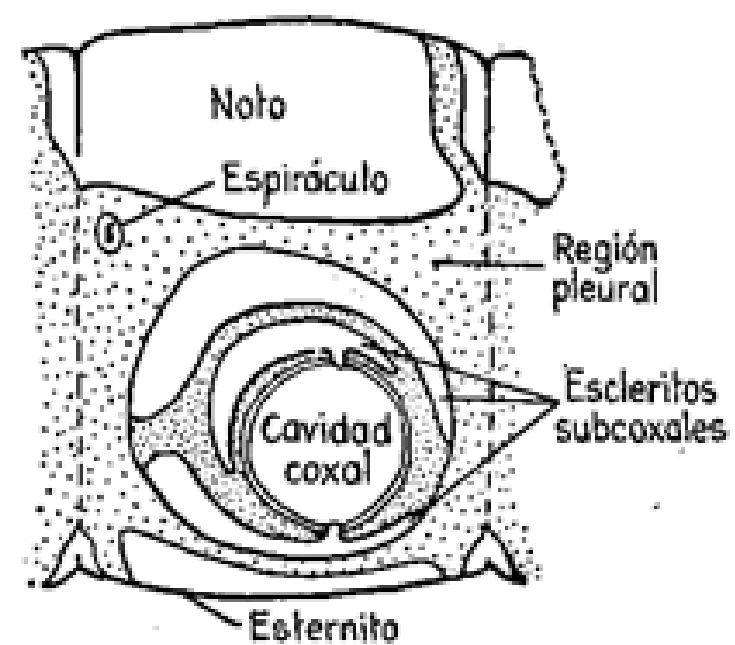
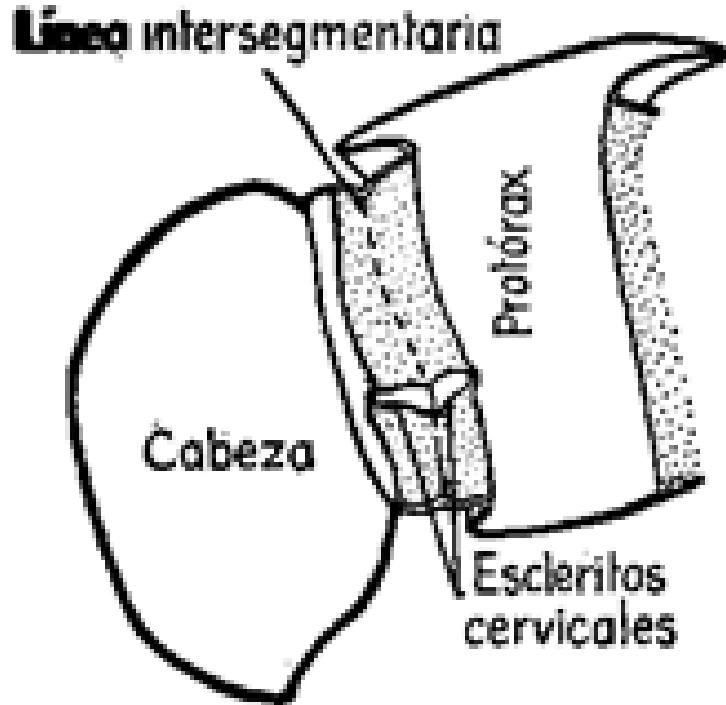


TÓRAX



TÓRAX

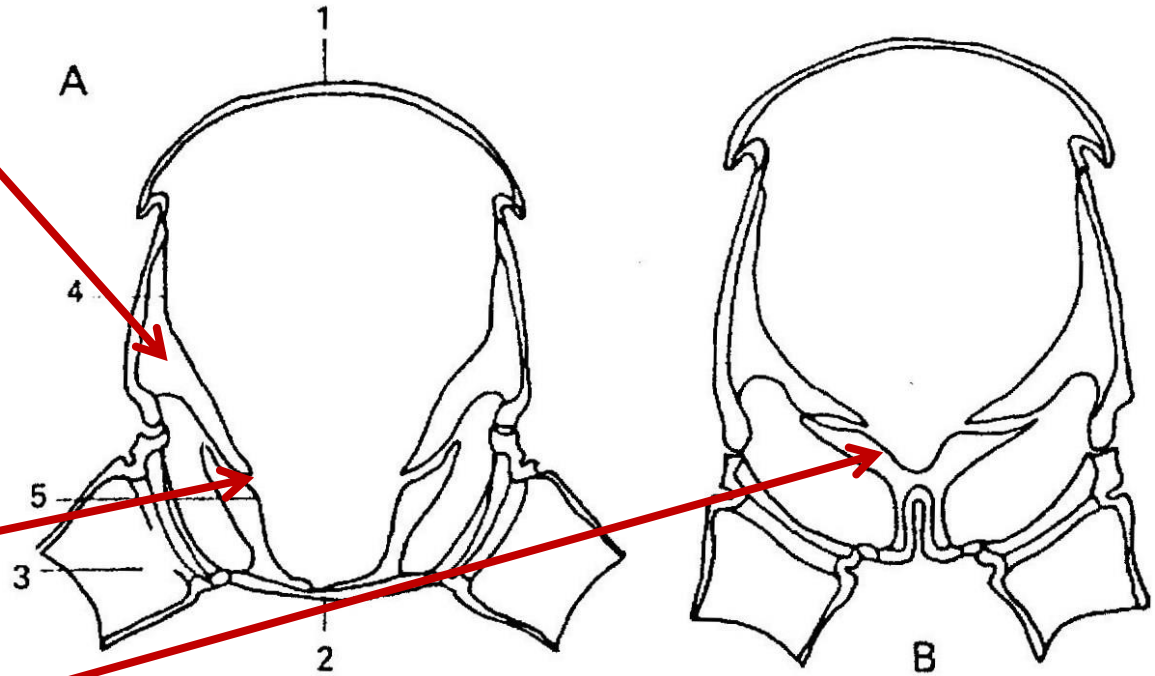
Escleritos



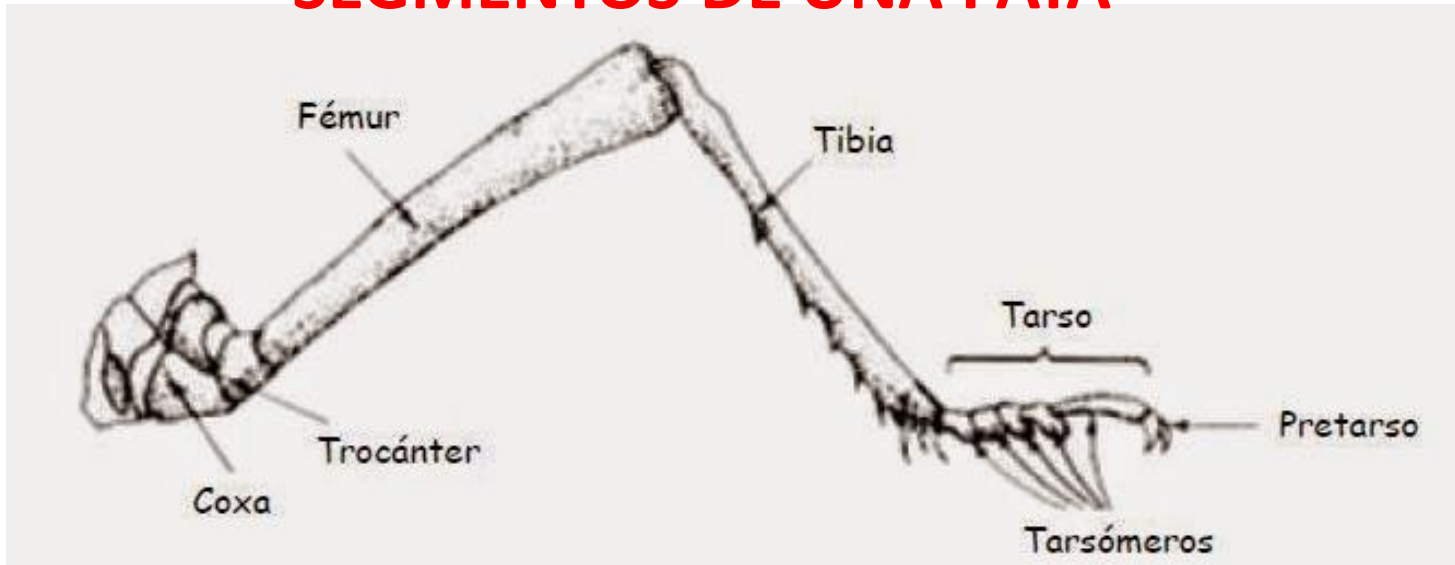
TÓRAX: ENDOESQUELETO

Endopleuritos (4):
crestas pleurales
formada a partir de la
sutura pleural, entre
los procesos alares y
coxales

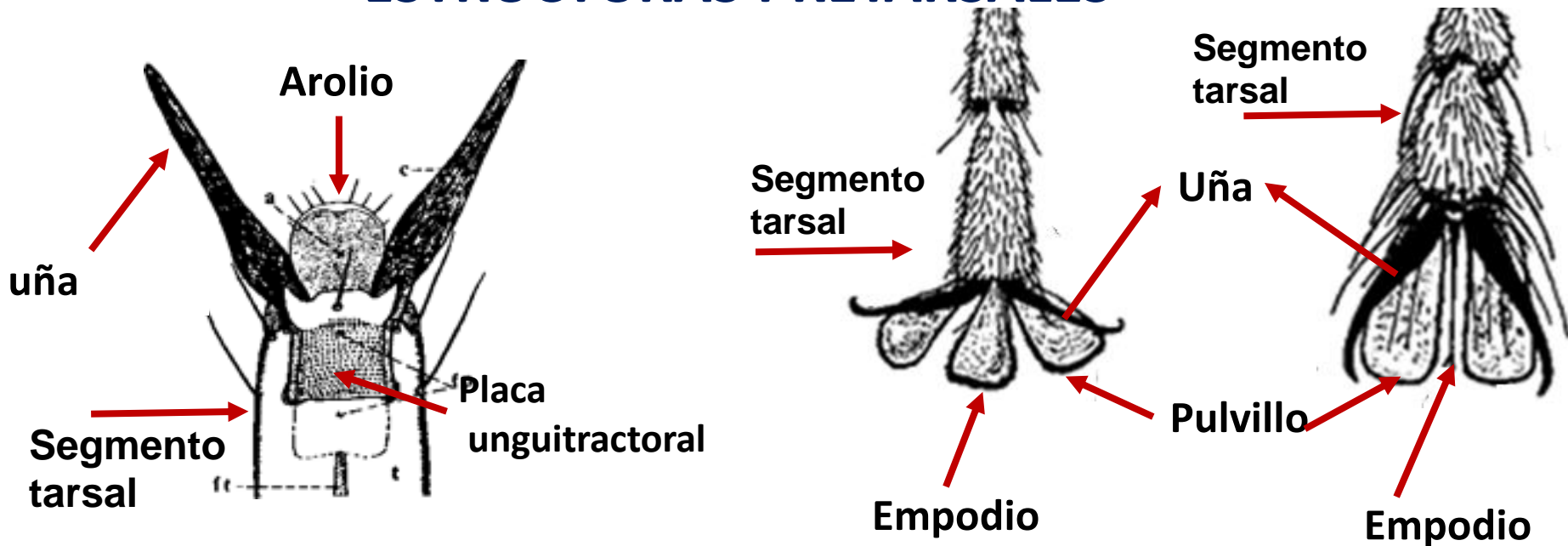
Endoesternitos (5):
apófisis furcales y
espinas furcales



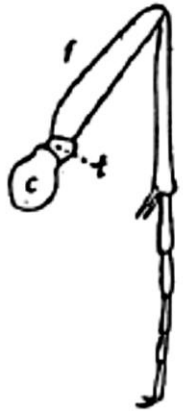
SEGMENTOS DE UNA PATA



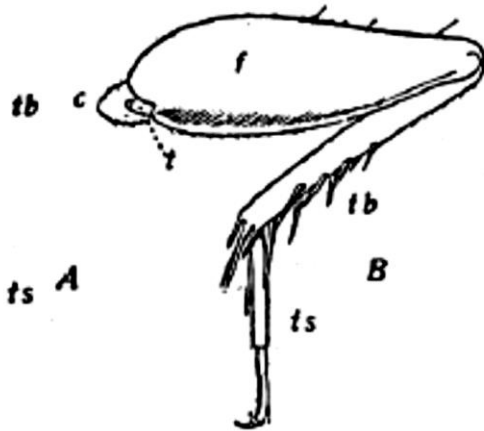
ESTRUCTURAS PRETARSALES



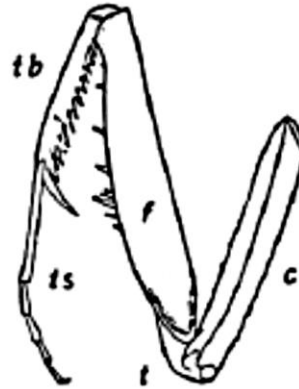
TIPOS DE PATAS



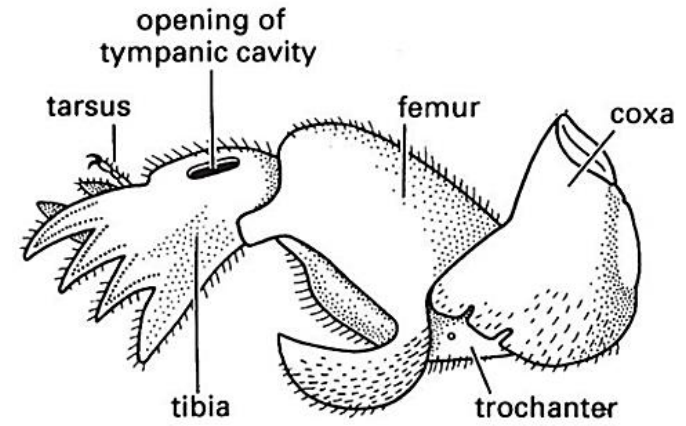
Marchadora



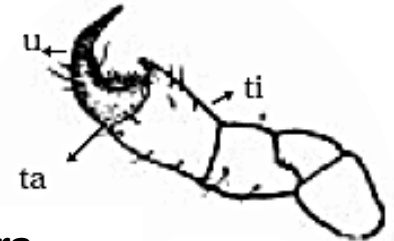
Saltadora



Raptora o prensora



Cavadora



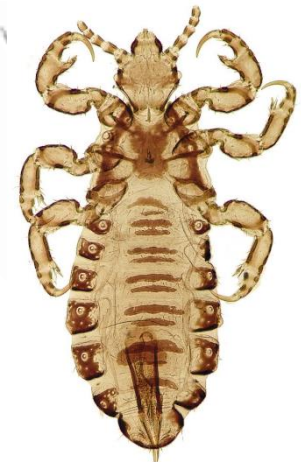
Prensora



Nadadora



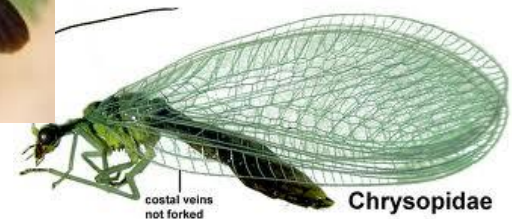
Colectora



APTERIGOTOS



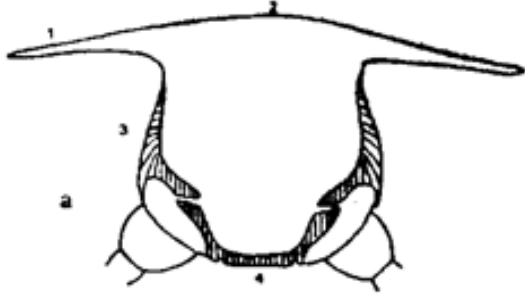
PTERIGOTOS



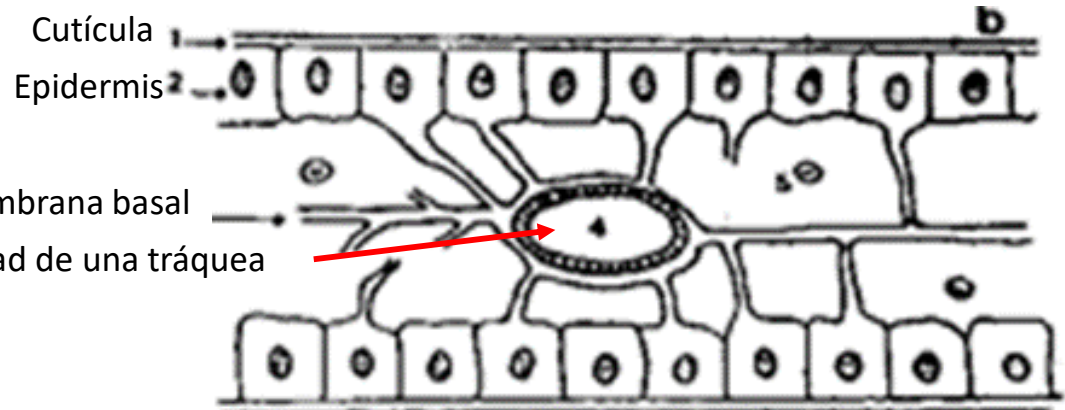
costal veins
not forked

Chrysopidae

Desarrollo de las alas



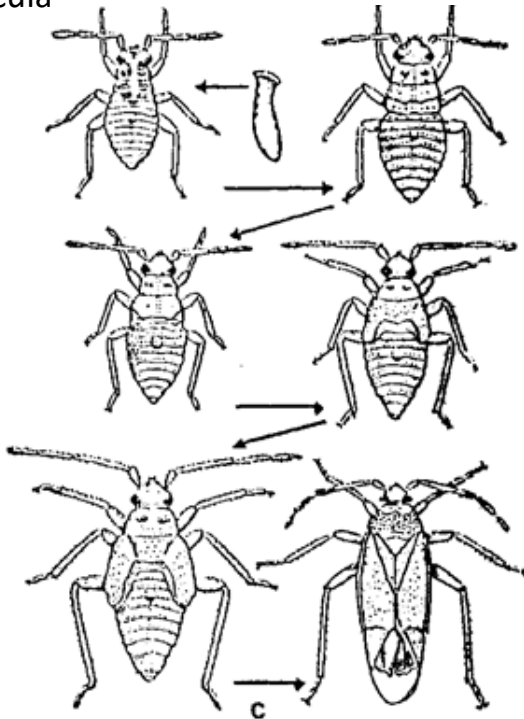
Origen probable:
Expansiones paranotales



Membrana basal
Cavidad de una tráquea

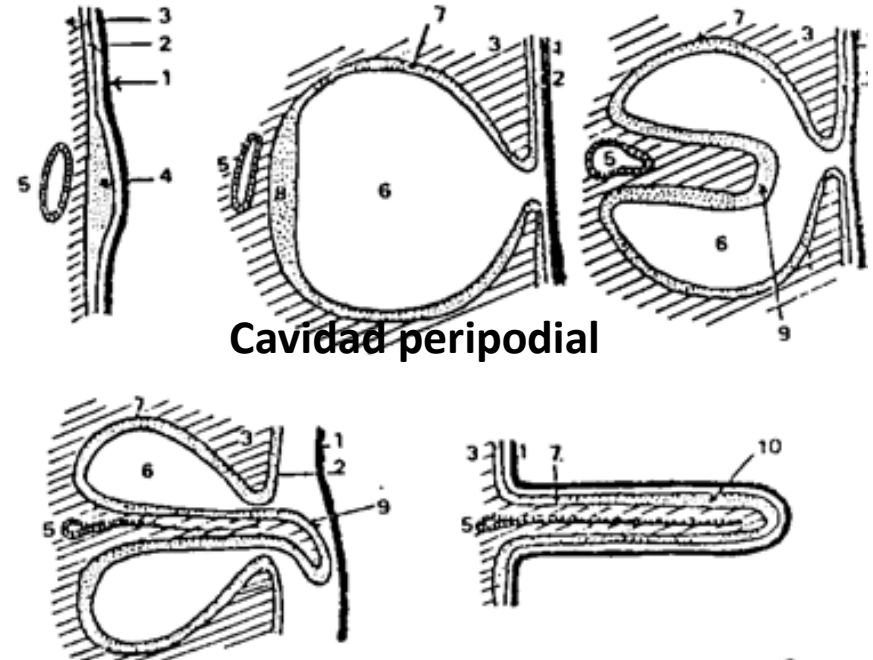
EXOPTERIGOTAS

Engrosamiento de la epidermis cubierta de cutícula



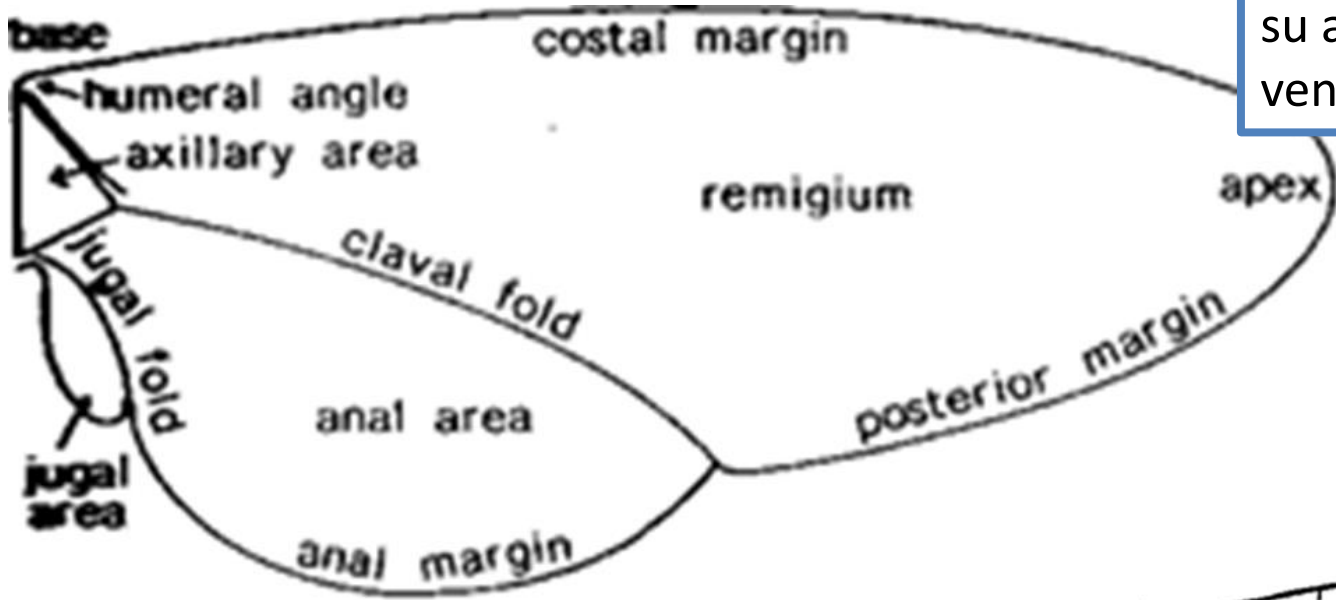
ENDOPTERIGOTAS

Alas: se forman a partir de yemas imaginales o engrosamientos epidérmicos que crecen hacia el interior del cuerpo

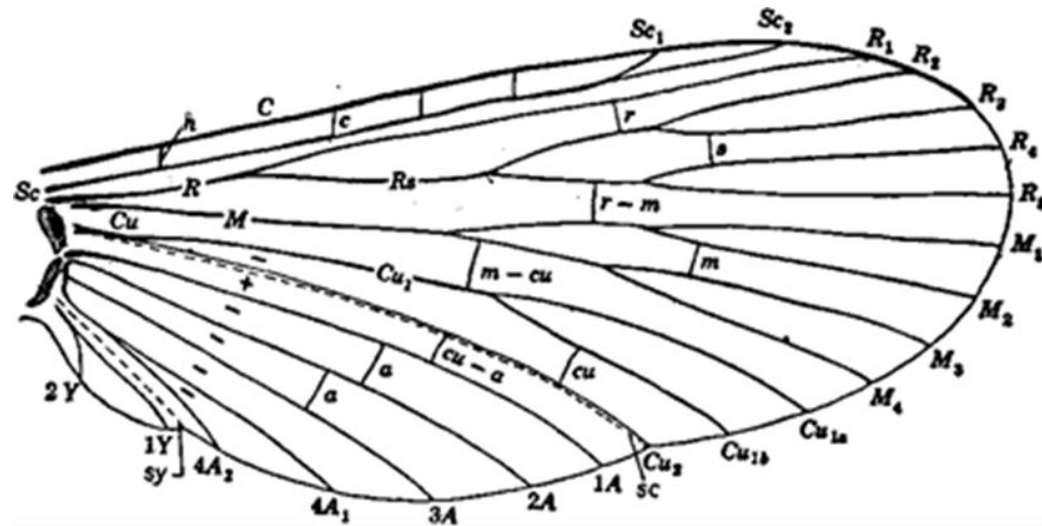


ALAS: regiones, ángulos y venas

Resistencia de las alas de las langostas. Han descubierto el secreto de su aguante: las red de venas que las cubren.



Venas: son zonas fuertemente esclerotizadas de la membrana alar, cada una encierra una tráquea

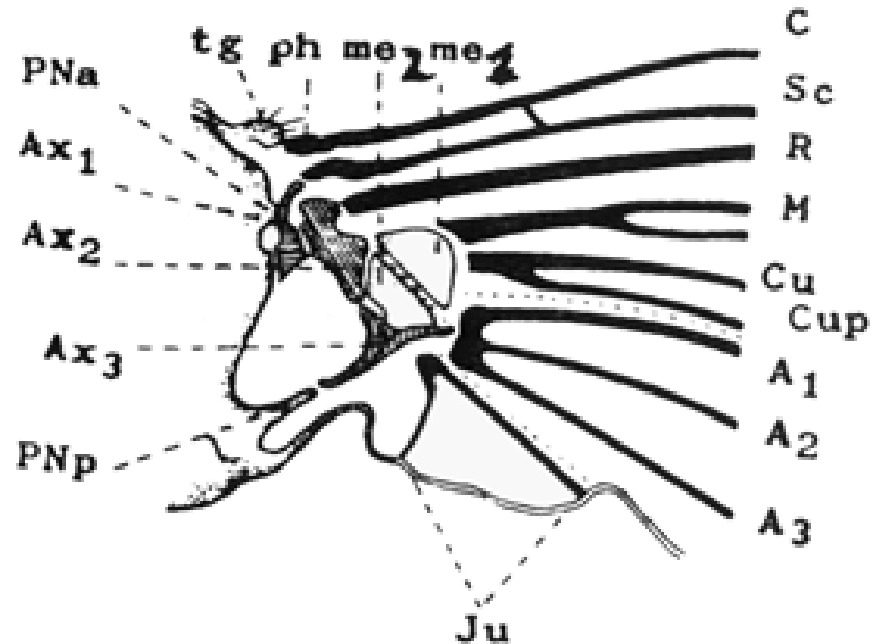
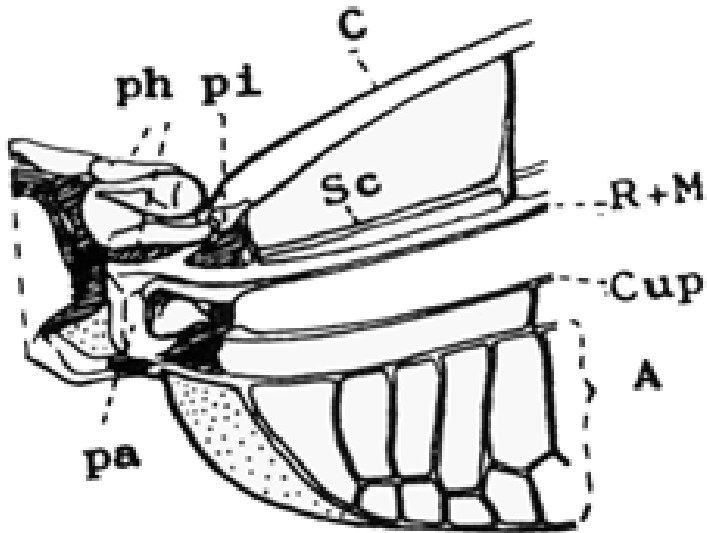


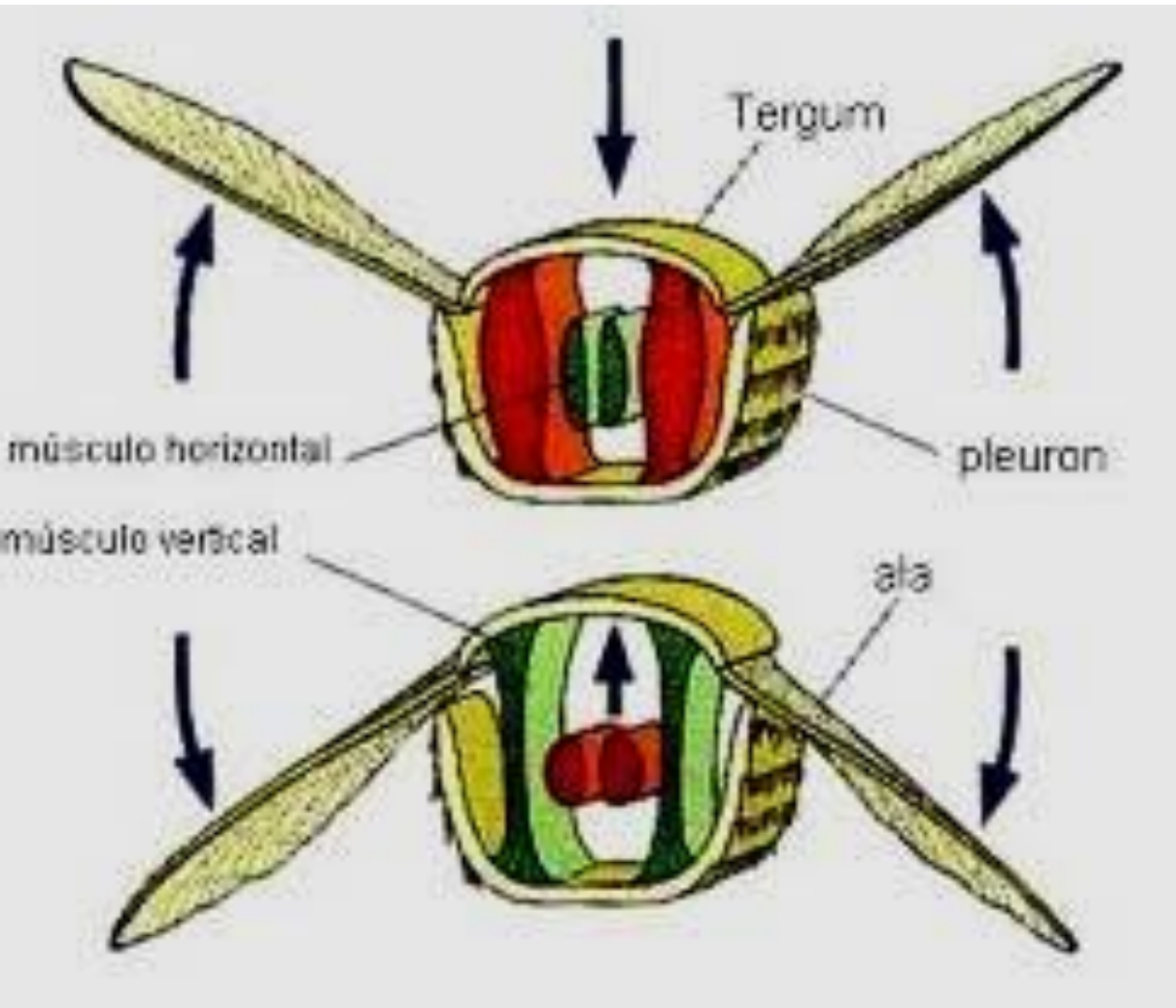
INSECTA

Paleoptera

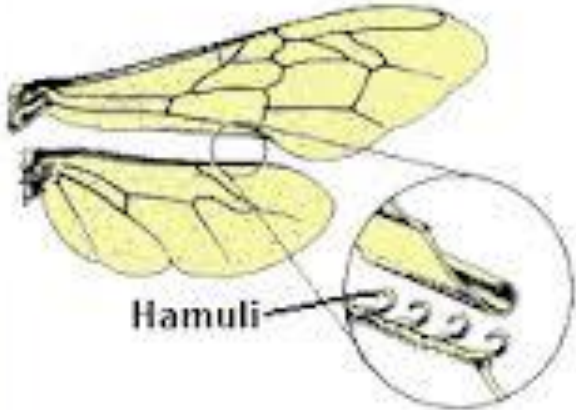
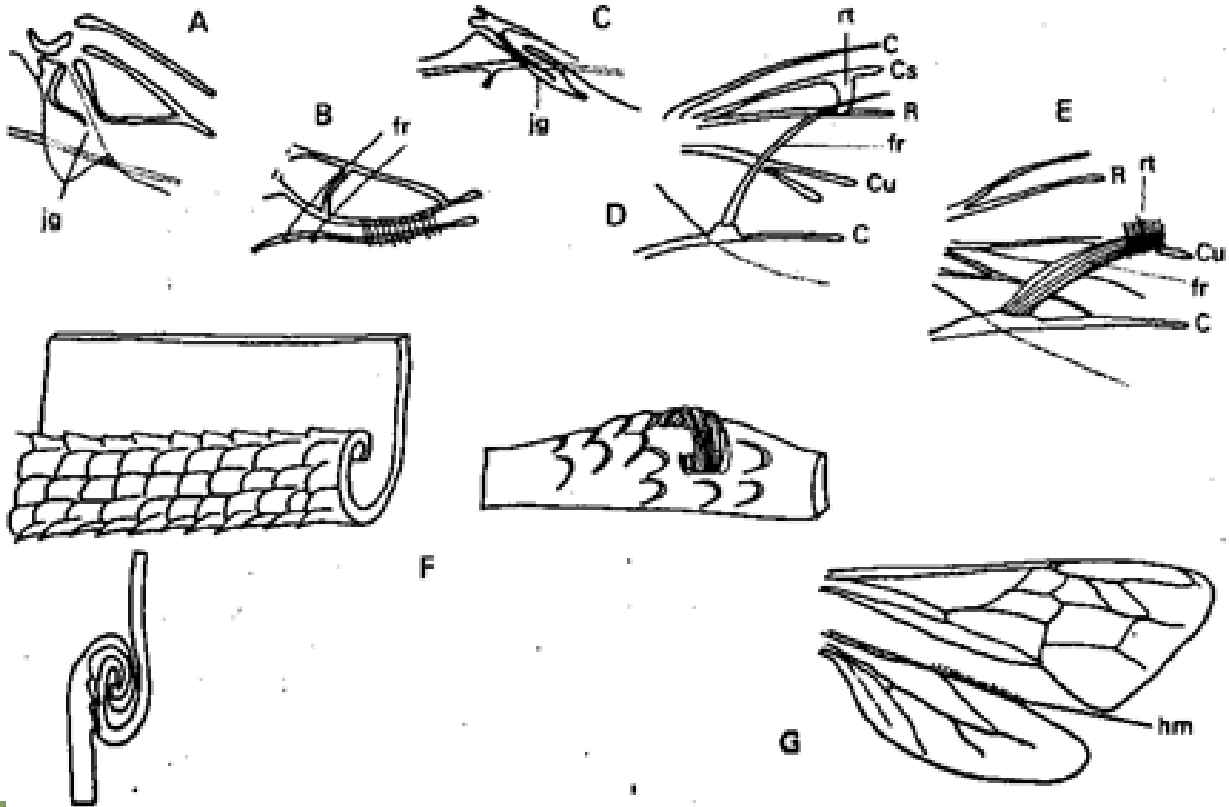


Neoptera





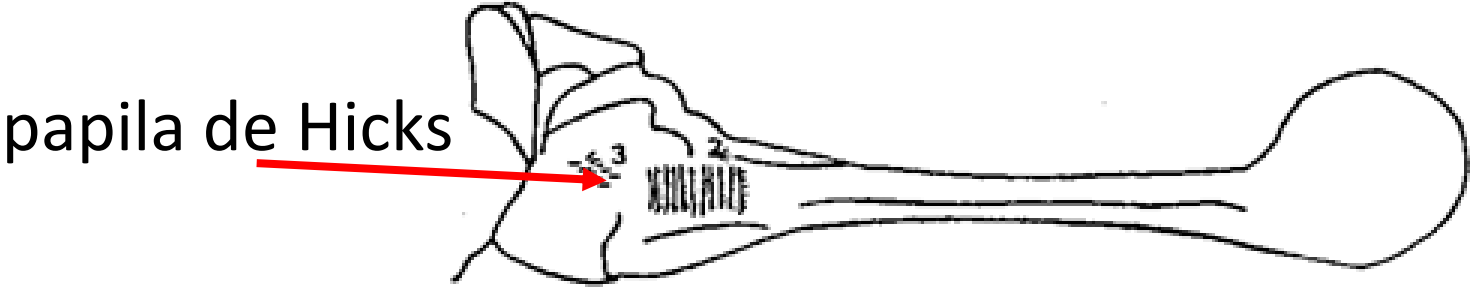
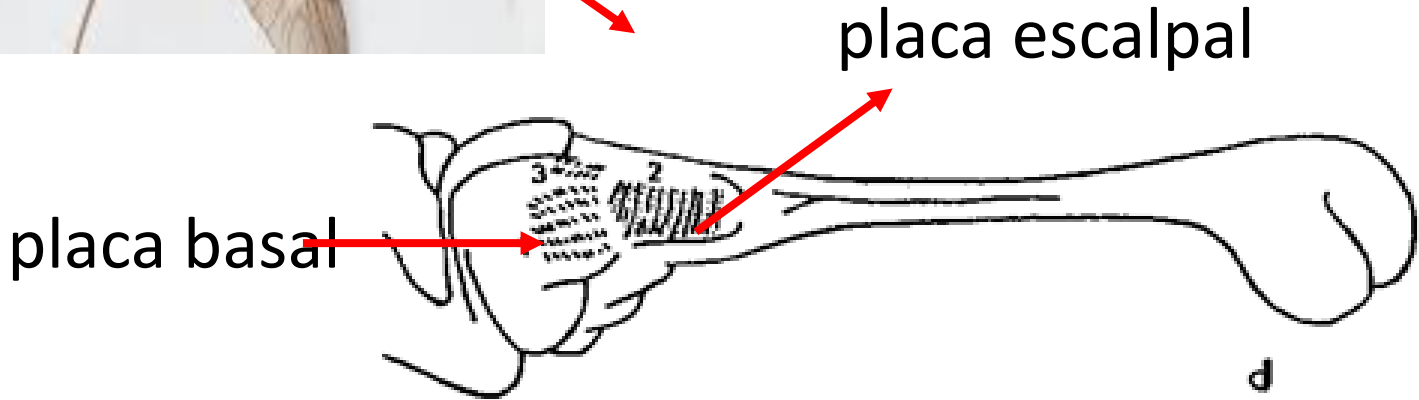
Acoplamiento alar



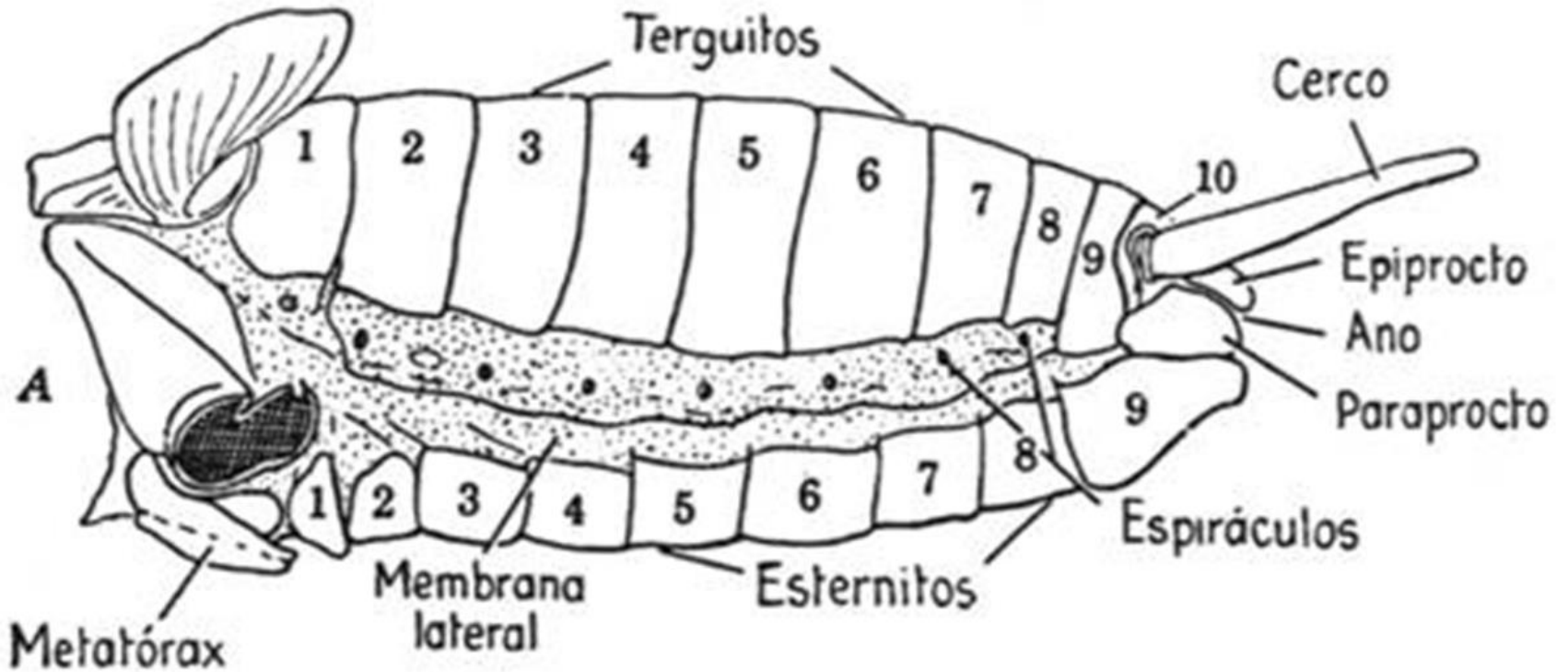
TIPOS DE ALAS

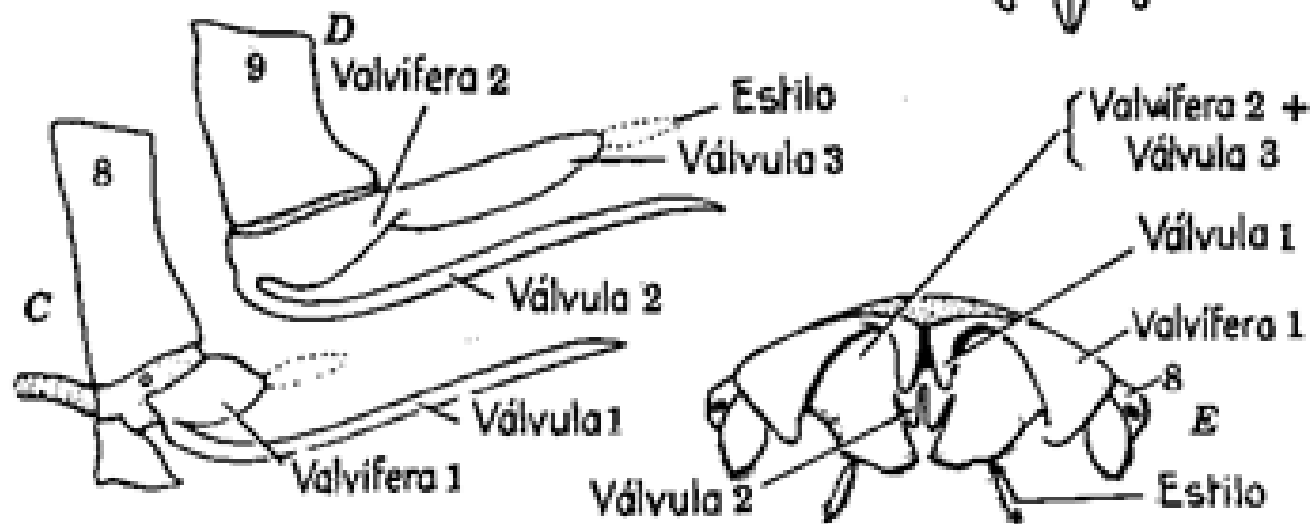
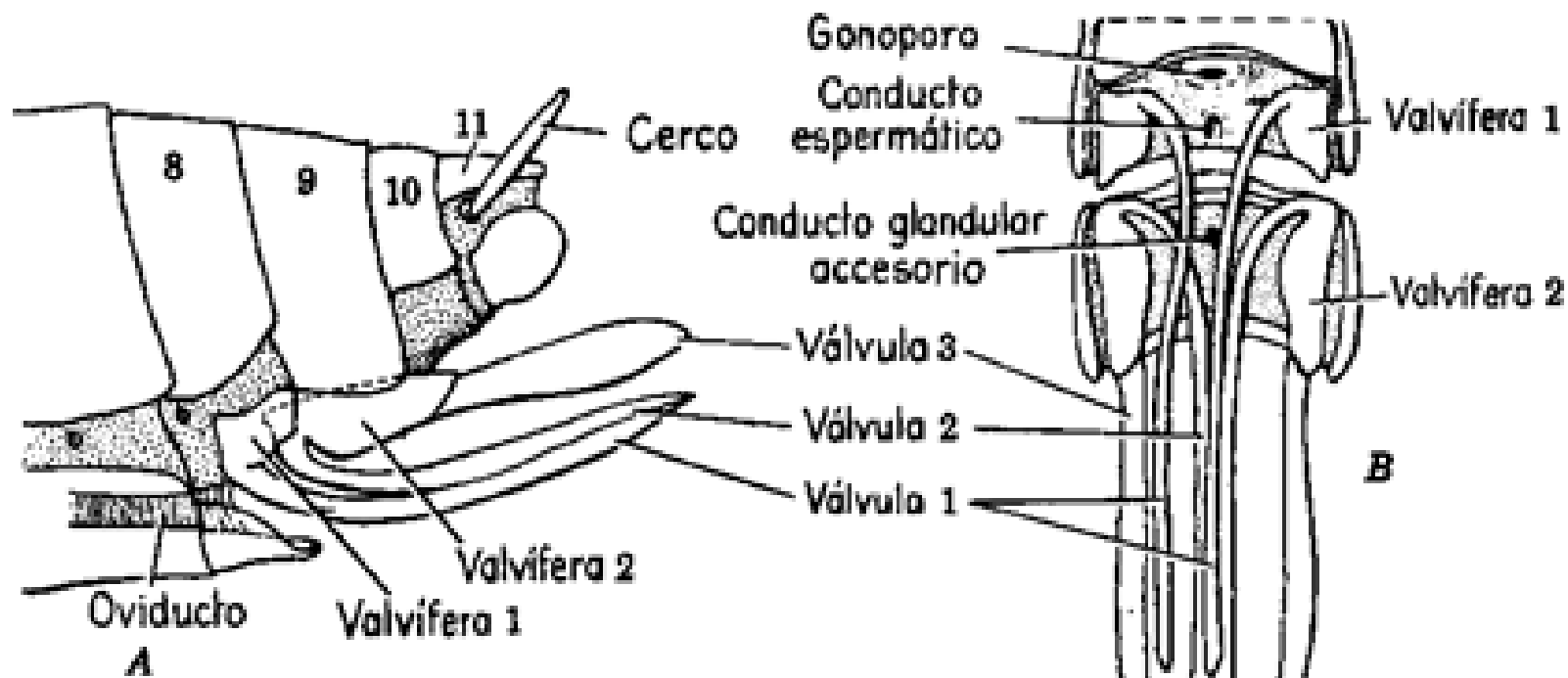


Balancines



ABDOMEN





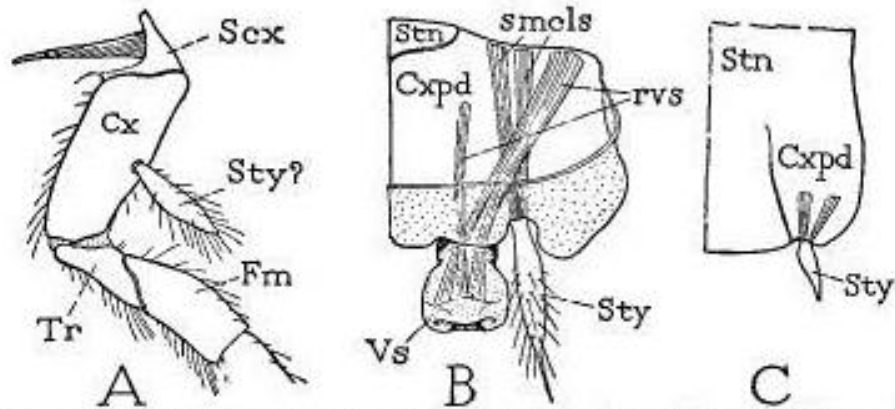


FIG. 148.—Appendages of Apterygota. A, metathoracic leg of *Nesomachilis* with coxal stylus. B, abdominal appendage of *Nesomachilis* bearing a stylus (*Sty*) and retractile vesicle (*Vs*). C, abdominal appendage of *Heterojapyx* with base (*Cxpd*) united with sternum.

TERMINACIONES ABDOMINALES EN HEXAPODA

