

HEXAPODA

caracteres generales

- artrópodos traqueados
 - trignatos
 - opisthoneados
 - cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen
 - un par de antenas
 - Collembola, Protura y Diplura con piezas bucales entognatas
 - apterigotos y pterigotos con piezas bucales ectognatas
 - un par de mandíbulas
 - dos pares de maxilas, el segundo par fusionado en un labio
 - tórax, formado por protórax, meso y metatórax
 - tres pares de patas y dos pares de alas en pterigotos
 - abdomen, típicamente de once segmentos, sin apéndices locomotores
 - abertura genital en el extremo posterior del abdomen
 - desarrollo postembrionario con metamorfosis
-
- Collembola, Protura y Diplura
 - piezas bucales entognatas
 - ojos ausentes o poco desarrollados
 - apéndices abdominales pregenitales
 - carecen de metamorfosis
 - transferencia directa de esperma

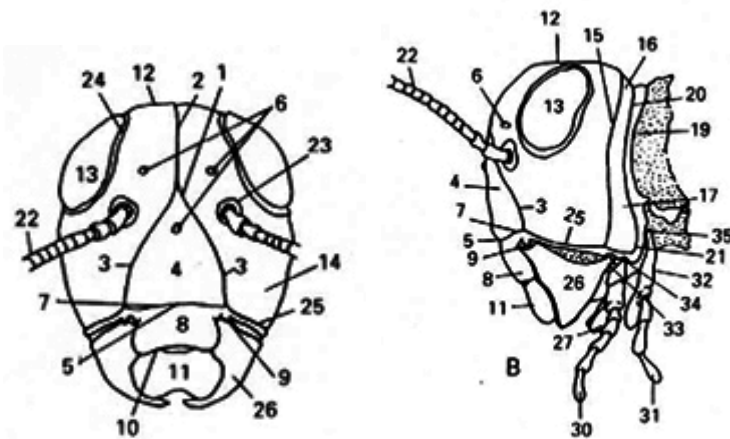
cabeza

corresponde al tagma cefálico que incluye:

- ▶ región acronal presegmentaria
- ▶ segmento preantenal sin apéndices
- ▶ segmento antenal con un par de antenas, inervado por el deutocerebro
- ▶ segmento premandibular o intercalar sin apéndices, inervado por el tritocerebro
- ▶ segmento mandibular, con un par de mandíbulas, inervado por el ganglio subesofágico
- ▶ segmento maxilar, con un par de maxilas, inervado por el ganglio subesofágico
- ▶ segmento labial o 2º maxilar, con el labio, inervado por el ganglio subesofágico

El exoesqueleto cefálico está formado por varios escleritos que se sueldan dando lugar a una compacta cápsula cefálica.

En las formas inmaduras, la superficie dorsal y facial de la cabeza presenta la línea de ecdisis o de muda (**sutura epicraneal** en en “Y”), distinguiéndose **la sutura coronaria** o metópica (porción central de la sutura epicraneal) y **las suturas frontales**, que forman los dos brazos de la sutura en “Y”.



1- sutura epicraneal; 2- sutura coronaria; 3- sutura frontal; 4- frente; 5- sutura epistomal; 6- ocelos; 7- invaginaciones tentoriales; 8- clipeo; 9- articulación mandibular; 10- sutura clipeolabral; 11- labro; 12- vértex; 13- ojo compuesto; 14- gena; 15- sutura occipital; 17- postgena; 21- invaginación tentorial; 22- antena; 23- esclerito antenal; 24- esclerito ocular; 25- sutura subgenal; 26- mandíbula; 27- maxila; 30- palpo maxilar; 31- palpo labial; 32- labio; 33- articulación mandibular; 34- articulación maxilar; 35- articulación del labio. (adaptado de Snodgrass).

áreas craneales

- ◆ **frente** (4): porción facial superior entre las suturas frontales
- ◆ **clipeo** (8): inmediatamente por delante de la frente
- ◆ **labro** (11) : esclerito en general móvil
- ◆ **epicráneo**: región dorsal, desde la frente al cuello
- ◆ **vértex** (12): región entre los ojos compuestos, directamente en contacto con la frente
- ◆ **regiones parietales**: porciones laterales, donde se sitúan los ojos compuestos
- ◆ **genas** (14): áreas laterales por debajo y detrás de los ojos
- ◆ **occipucio y postenas**: región posterior del cráneo
- ◆ **escleritos antenales y oculares**: rodean la base de las antenas y los ojos compuestos

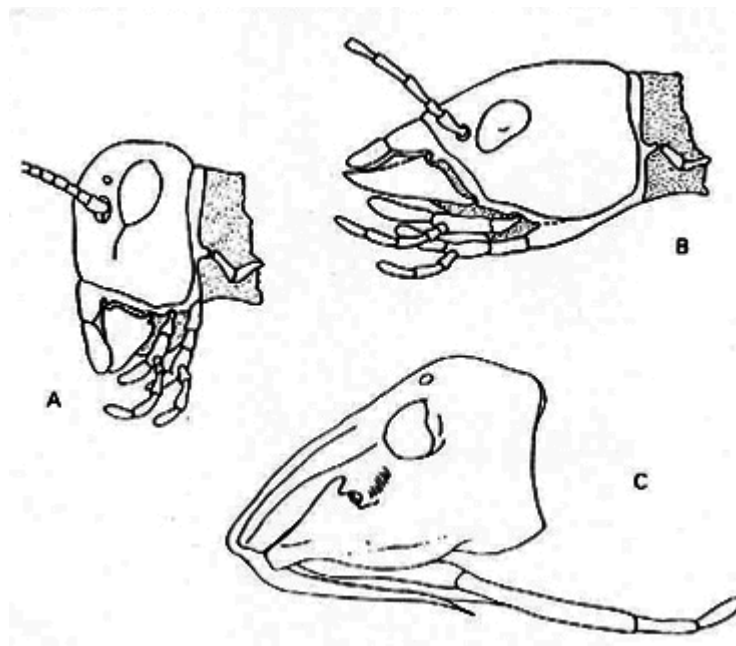
tipos básicos de cabezas

- ✓ de acuerdo con la inclinación del eje mayor y la posición relativa de las piezas bucales

- **cabeza hipognata**, el eje mayor dispuesto en sentido vertical
■ **piezas bucales ventrales y foramen occipital en plano transversal (ortópteros)**

- **cabeza prognata**, el eje mayor horizontal
■ **piezas bucales en posición anterior (carábidos)**

- **cabeza opistognata**, condición prognata, en que su porción anterior gira hacia atrás, quedando **las piezas bucales dispuestas ventralmente entre las patas (homópteros)**



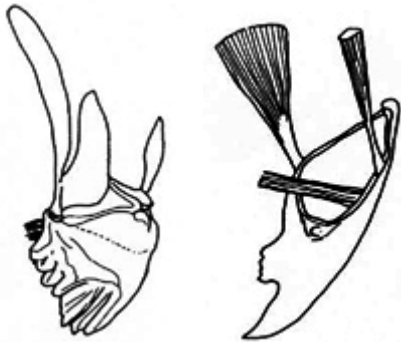
a- cabeza hipognata; b- cabeza prognata; c- cabeza opistognata

apéndices cefálicos

● antenas

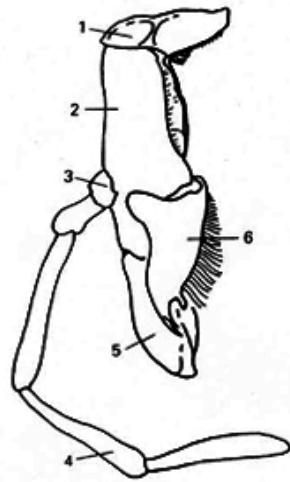
- ✓ estructuras móviles, articuladas en la región frontal
- ✓ órganos sensoriales especializados que pueden sufrir modificaciones, incluso desaparecer (Proturos).
- ✓ en colémbolos y dípteros, todas las divisiones o **anténómeros**, salvo el último, tienen musculatura intrínseca propia. En el resto, sólo el antenómero basal posee musculatura propia.
- ✓ Órgano de Jöhnston
- ✓ antenómeros: **escapo**, **pedicelo** y **flagelo** (resto de los segmentos antenales)

● piezas bucales



mandíbulas

- ✓ par de apéndices del segmento mandibular
- ✓ estructuras generalmente adaptadas para cortar y triturar
- ✓ pueden modificarse como órganos picadores

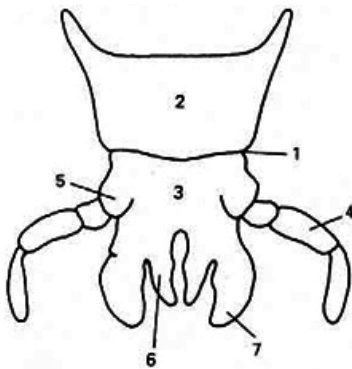


maxilas

- ✓ par de apéndices del **segmento maxilar**

estructura:

- **cardo** o esclerito basal (1)
 - **estipe** (2) que articula con el borde distal de cardo y lleva lateralmente el **palpo** maxilar (3,4) de función sensorial
 - distalmente a partir del estipe, se distinguen dos lóbulos, uno externo o **galea** (5) y otro interno o **lacinia** (6).
- ✓ cooperan con las mandíbulas para manipular y trocear el alimento.
 - ✓ pueden sufrir modificaciones importantes.



labio

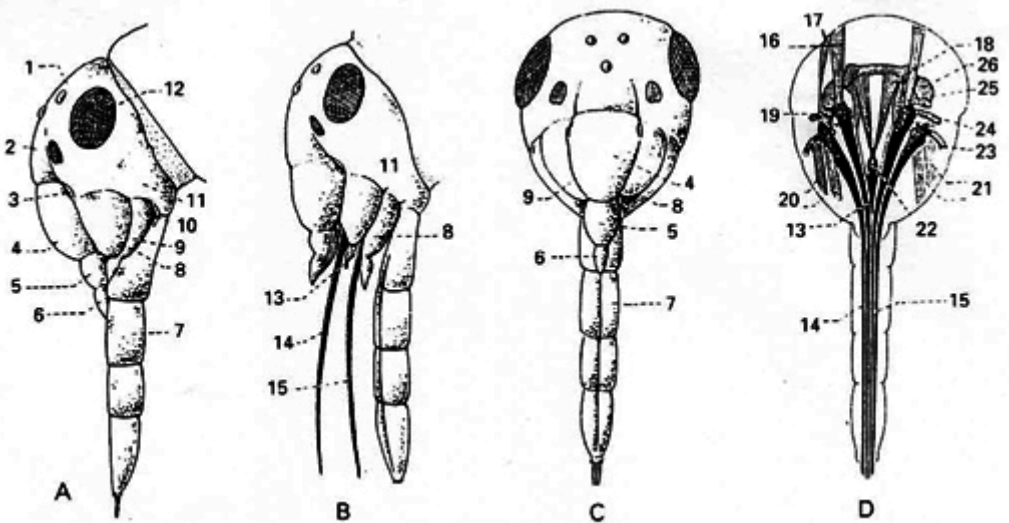
- ✓ compleja estructura que resulta de la fusión mediana del par de apéndices del segmento labial
- se divide por medio de una sutura labial (1) en **postmentum** (2) proximal y
 - **prementum** (3) distal con un **palpo** (5,6) de cada lado.
 - en el borde distal del prementon se diferencian cuatro lóbulos que constituyen la
 - **lígula**, (lóbulos internos o **glosas** (6) y externos o **paraglosas** (7)).

modificaciones básicas

● picador suctor

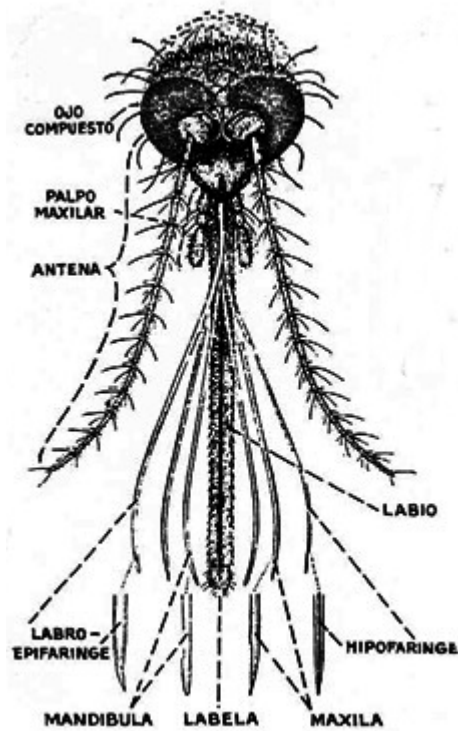
● ej. hemípteros, dípteros nematóceros

- adaptadas exclusivamente para picar y succionar
- mandíbulas y maxilas transformadas en estiletos
- todos los estiletos terminan en punta aguda, las mandíbulas asumen la función perforante.
- el labio, enfunda el resto de piezas bucales.



Esquema de la cabeza generalizada de un hemíptero (A-B: en vista lateral; C: vista frontal y D: vista interna frontal).

1- vértex; e- frente; 3- tentorio; 4- postclipeo; 5- anteclipeo; 6- labro; 7- labio; 8- lámina maxilar; 9- lámina mandibular; 10- foseta tentorial; 11- gena; 12- ojo; 13- hipofaringe; 14- mandíbulas; 15- maxila; 16- músculos retractores maxilares; 17- músculos retractores mandibulares; 19- retractores manadibulares; 20- protractores mandibulares; 21- protractores maxilares; 22- bomba salival; 23 y 24- tendón articular; 25- tentorio; 26- tentorio (adaptado de Weber).

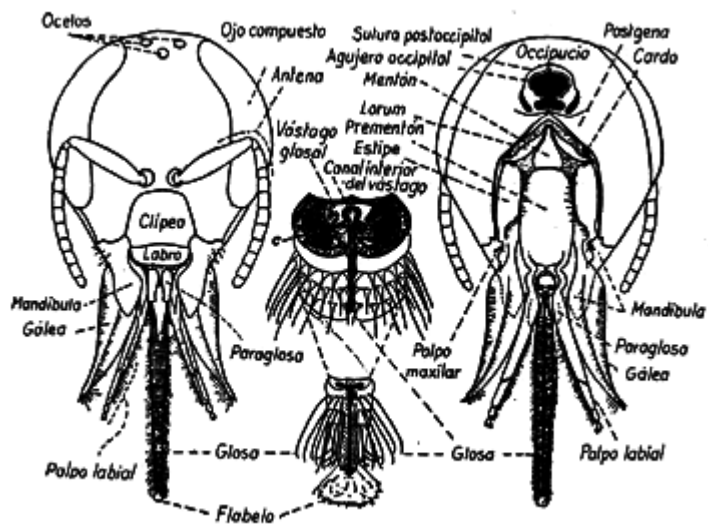


Esquema general de las apéndices bucales de un dípero nematócero.

● **masticador lamedor**

ej. himenópteros

- mandíbulas bien desarrolladas.
- en las formas más evolucionadas, la maxila y el labio se alargan formando una probóscide.

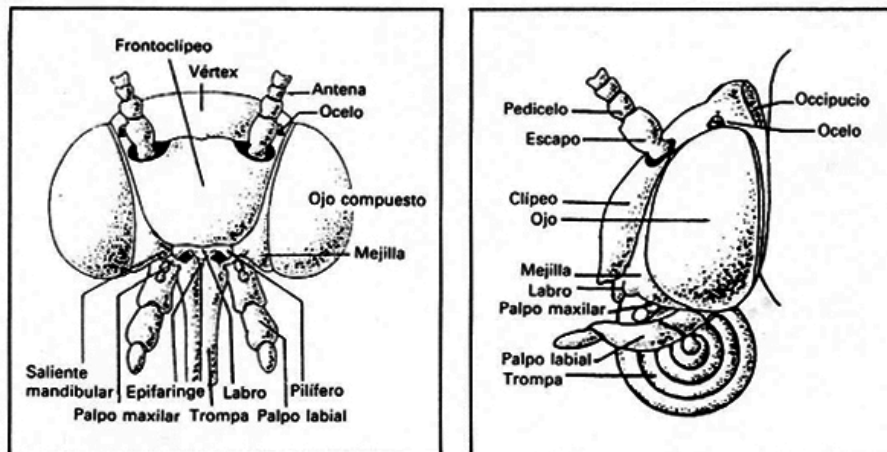


Esquema general de las piezas bucales de un himenóptero lamedor.

● **lamedor suctor**

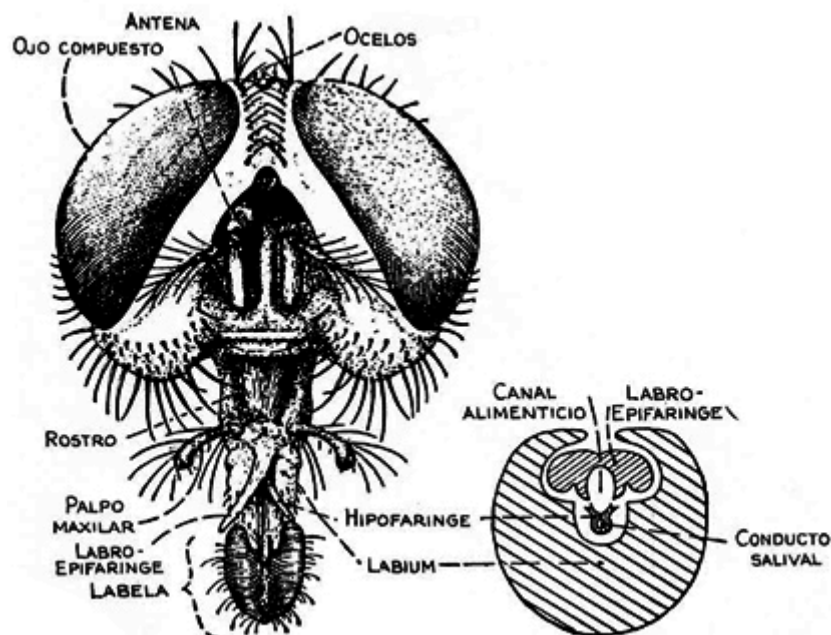
ej. **lepidópteros**

- espiritrompa, formada por las galeas maxilares que se alargan y ahuecan en forma de tubo.
- el resto de las piezas maxilares están atrofiadas.
- mandíbulas atrofiadas o no existen.
- labio reducido a una pequeña lámina membranosa con un par de palpos, bien desarrollados.



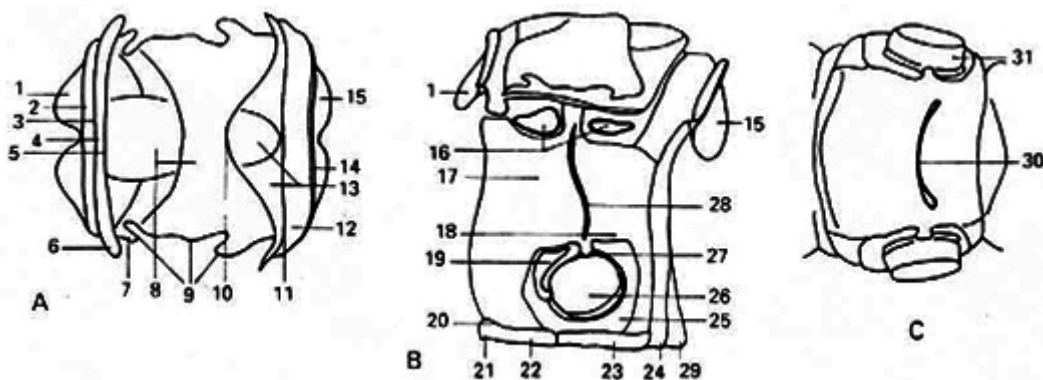
ej. **dípteros ciclorrafos**

- mandíbulas y maxilas atrofiadas.
- el labio, que aloja el resto de las piezas bucales, consta de un postmentón reducido y un prementón en cuyo extremo se sitúan un par de lóbulos o **labelas**, derivados de los palpos labiales y con forma de almohadillas.



tórax

- compuesto por tres segmentos: **protórax, mesotórax y metatórax**
- en formas generalizadas de apterigotos, los tres segmentos difieren muy poco en tamaño, proporciones y estructura.
- La adquisición de alas en pterigotoas, determina un mayor desarrollo del **pterotórax** (meso y metatórax).



Esquema de los escleritos típicos de un segmento aldo de hexápodo: A- vista dorsal; B- vista lateral; C- vista ventral.

1- fragma anterior; 2- acrotergito; 3- antecosta; 4- prescutum; 5- suturo prescutoscutal; 6- rama prealar; 7- proceso notal anterior; 8- scutum; 9- proceso notales mediano, postmediano y posterior; 10- sutura scutoscutelar; 11- sutura scutelopostnotal; 12- postnoto; 13- scutellum; 14- límite dorsal posterior del tergo; 15- fracma postnotal; 16- escleritos basal y subalar; 17- episterno; 18- epimero; 19- trocantin; 20- sutura pleuro-esternal; 21. presternun; 22- basisternum; 23- furcasternum; 24- spinasternum; 25- membrana articular del apéndice; 26- cavidad de la base del apéndice; 31- articulación del apéndice; 28- sutura pleural; 29- postesternum; 30- esternocosta; 31- coxa del apéndice. (Adaptado de Snodgrass).

tergo torácico

- ✓ mucha variación en los distintos grupos
- ✓ puede estar formado por **una sola placa: pronoto, mesonoto, metanoto**
- ✓ puede estar dividido en **una serie de escleritos o terguitos**: acroterguito, prescutum, scutum, scutellum, postnoto.

pleuras torácicas

- ✓ la tendencia evolutiva de la pared tergal ha sido de lograr una mayor esclerotización relacionada con la adquisición de alas y la capacidad del vuelo.
- ✓ en formas apterigotas, se distinguen los siguientes pleuritos: anapleurito y katapleurito.
- ✓ en pterigotos la esclerotización pleural forma una unidad esclerotizada denominada pleuron, que ocupa toda la superficie pleural donde se pueden distinguir, **episternon** o esclerito anterior y **epímero** o esclerito posterior.

esterno

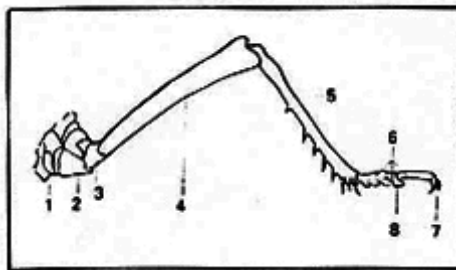
- ✓ en apterigotas está dividido en cinco apotomas o divisiones: presterno, basisterno, furcasterno, espinasterno, posterno.
- ✓ la evolución del esterno pterigota corresponde a un proceso de simplificación por pérdida de apotomas.

apéndices torácicos

● patas

- un par de patas por segmento torácico
- pueden sufrir modificaciones adaptativas
- cada pata está formada por seis podómeros:

coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso, pretarso



Esquema general de una pata

1- trocánter; 2-coxa; 3- trocánter; 4- fémur; 5- tibia; 6- tarso; 7- pretarso; 8- tarsómro , (adaptado de Snodgrass).

● alas

- expansiones notopleurales del tegumento que generalmente se diferencian como finas membranas. Podemos distinguir dos zonas

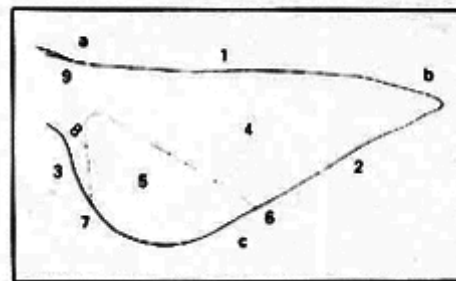
● **Zona basal de articulación** (lugar donde se sitúan los escleritos articulares).

● **Zona de expansión alar o apical**
zona más o menos asimétrica que contiene las nervaduras.

- distinguimos *el remigio* correspondiente a la zona anterior y área efectiva en el vuelo y *el vano*, zona posterior, más flexible y mucho más pasiva durante el vuelo.
- puede existir un lóbulo membranoso en la zona próxima al vano, **yugo**.

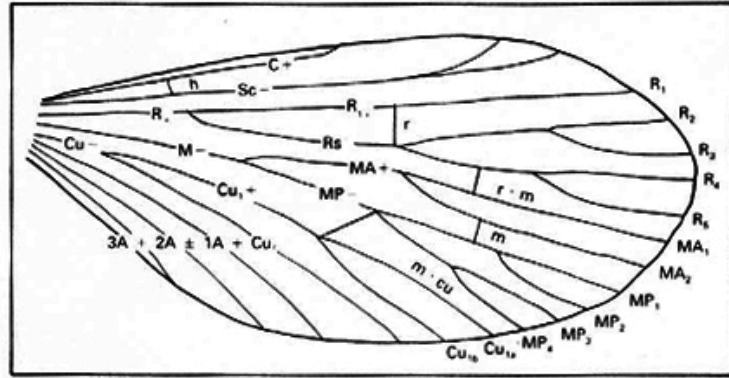
Estas tres regiones comúnmente están separadas por plegamientos de la membrana, **pliegue vanal** y **pliegue yugal**.

- pueden adquirir un mayor grado de esclerotización y asumir funciones de protección.
- dotadas de un sistema de tubos huecos y esclerotizados, las nervaduras o venas.



Esquema de una ala:

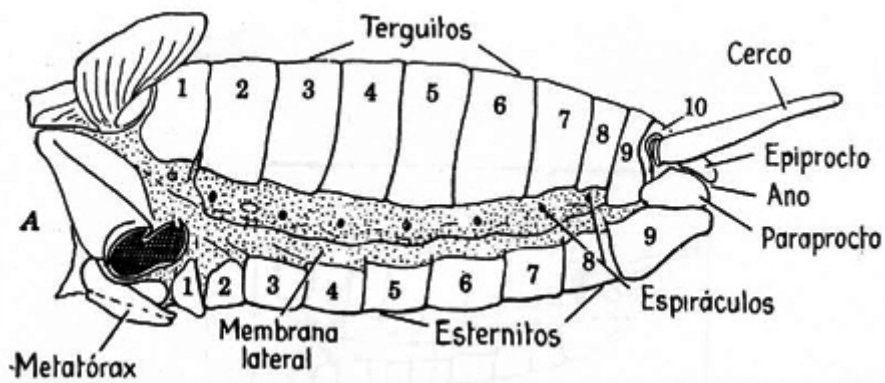
1- margen costa; 2- margen exterior; 3- margen anala; 4- remigio; 5- vano; 6- pliegue vanal; 7- pliegue yugal; 8- yugo; 9- región axilar.



Esquema del modelo de venación alar: c- costa; Sc- subcosta; R- radial; M- mediana; Cu- cubital; A- anal (adaptado de Richards y Davies).

abdomen

- constituido primitivamente por **once segmentos** y una región postsegmentaria terminal. En el conjunto de los hexápodos se producen **reducciones de los segmentos** y las mayores modificaciones ocurren en los extremos anterior y posterior del abdomen .
- los segmentos presentan un desarrollo muy homogéneo.
- el 11º segmento** sólo se aprecia en los adultos de los órdenes inferiores en los que el tergo y esterno constituyen el **epiprocto** y los **paraproctos**, pequeñas placas situadas por encima y a los lados del ano.
- el 10º segmento** normalmente, se presenta bien desarrollado, representando el segmento terminal de los adultos.
- en algunos grupos, las hembras poseen un **ovipositor u oviscapto** que se desarrolla a partir de una modificación de los últimos segmentos.



Esquema general del abdomen de un hexápodo.

apéndices abdominales

En los embriones de muchos hexápodos se distinguen esbozos apendiculares abdominales, pero, en la mayoría de los casos, **se reabsorben durante el desarrollo embrionario y desaparecen. No se aprecian estructuras apendiculares en el animal adulto**, excepto en los segmentos genitales, **9° en los machos y 8° y 9° en las hembras.**

genitalia externa

En ambos sexos, es una estructura derivada de los apéndices (**gonópodos**), muy modificados, de los segmentos genitales. Pueden incorporarse otras estructuras no apendiculares.

macho: está formada a expensas de los apéndices del **9° abdominal**. Reconocemos:

- ◆ **un pene**, u órgano de acoplamiento. Suele originarse a partir de expansiones no apendiculares del 9° segmento. En él se encuentra el gonoporo.
- ◆ un par de **parámetros**, enmarcando el pene.
- ◆ un par de **claspers**, laterales, con los que sujeta a la hembra durante la cópula.

hembra: se forma a expensas de los apéndices de los segmentos **8° y 9°**. Forman el **ovipositor**, que interviene en la puesta de huevo y puede transformarse en aguijón para la inyección de veneno (avispa, abejas).

apéndices abdominales pregenitales

sólo presentes en los adultos de apterigotas.