

DESARROLLO POSTEMBRIONARIO

HEXAPODOS

Desde su emergencia, hasta alcanzar el estado de imago, los hexápodos sufren un proceso de crecimiento mediante ciclos separados, unos de otros, por mudas.

Durante este crecimiento, los tejidos pueden aumentar de tamaño mediante tres procedimientos diferentes:

- por multiplicación celular
- por aumento de tamaño celular
- por combinación de ambos

Cuando los tejidos crecen por multiplicación celular, suelen pasar los tejidos larvarios a tejidos adultos con muy pocos cambios. Si crecen por aumento del tamaño de sus células, se suelen destruir durante la fase de pupa y son reemplazados por nuevos tejidos del adulto.

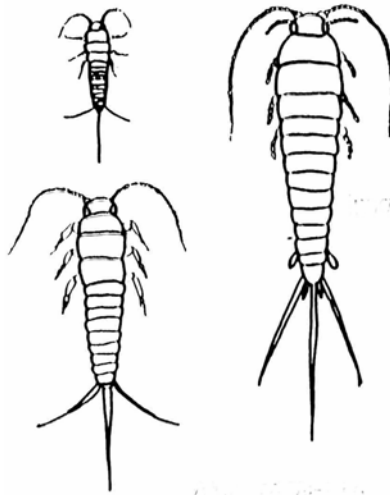
Tanto el crecimiento como el desarrollo postembrionario de los hexápodos están controlados por un sistema neuroendócrino y regulados por una amplia serie de factores ambientales, como el fotoperiodo, temperatura, humedad y nutrición.

Podemos generalizar dos formas de desarrollo postembrionario: *ametabolia* y *metabolia*.

● hexápodos ametábolos

Se corresponde con el grupo de los apterigotas. Durante su desarrollo postembrionario se aprecian pocos cambios:

- ✓ desarrollo progresivo de sus órganos reproductores, realizándose en el imago la diferenciación funcional de sus células sexuales.
- ✓ aumento de su biomasa
- ✓ ligeras variaciones en las proporciones relativas de sus partes



Esquema general de un desarrollo ametábolo.

• hexápodos metábolos

Son los hexápodos pterigotos que sufren cambios más o menos profundos en su forma durante su desarrollo postembrionario, pudiendo presentar distintas formas en diferentes estados a lo largo de su ciclo biológico. Una vez alcanzado el estado de imago, el insecto no sufre más mudas.

A estos cambios se le llama **metamorfosis**, pudiendo distinguir dos grupos: **heterometábolos** y **holometábolos**.

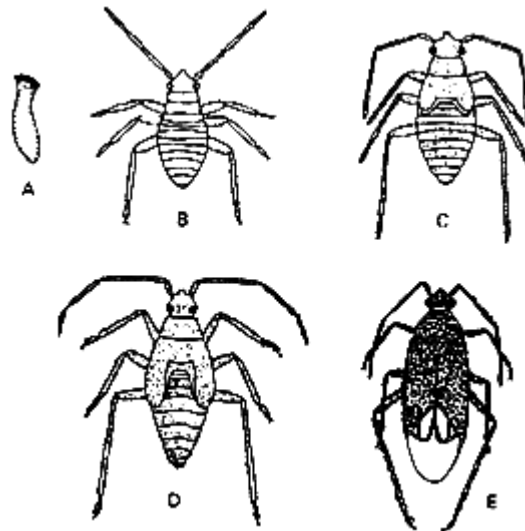
• **HETEROMETÁBOLOS**

- ✓ progresivo desarrollo de las alas a partir de primordios alares
- ✓ el insecto inmaduro (**ninfa**) se diferencia del imago por poseer alas vestigiales y genitalia incompleta.
- ✓ en la última muda se registran los cambios más drásticos: aparecen las alas, cambios en la quetotaxia (forma y disposición de las setas cuticulares), en la pigmentación y espesor de la cutícula, cambios internos a nivel de la musculatura alar y de la genitalia.

Dentro de los heterometábolos, podemos distinguir:

• **paurometábolos**

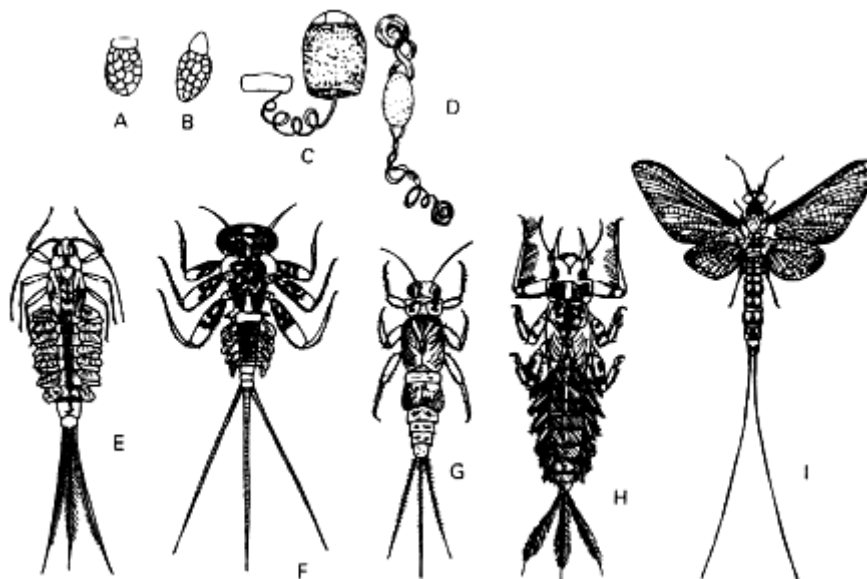
el único cambio externo importante es la aparición de las alas (pterotecas)
ej. ortópteros, dictiópteros, dermápteros, psocópteros y heterópteros.



Esquema general de un desarrollo paurometábolo. A: huevo; B-D: estadios ninfales; E- imago.

• hemimetábolos

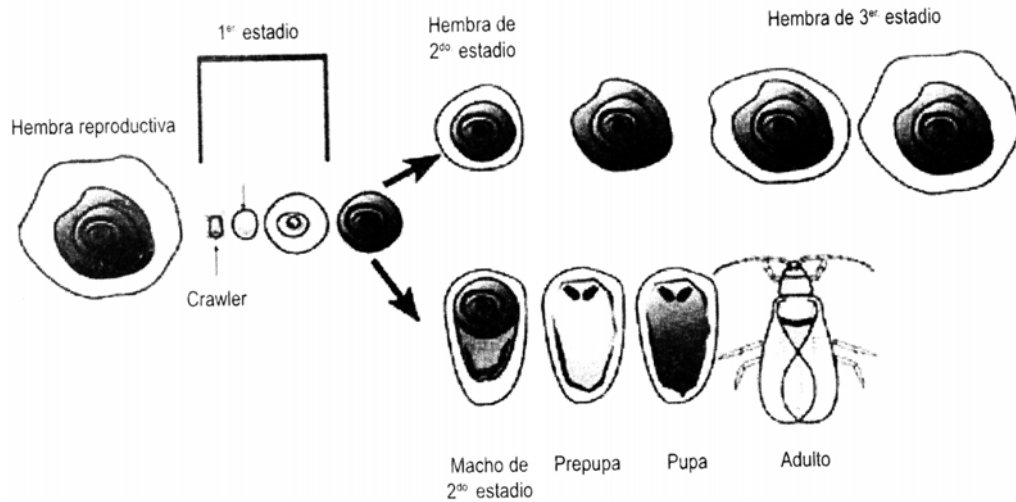
larva acuática e imago totalmente terrestre o aéreo
ej. odonatos, efemerópteros, plecópteros



Desarrollo hemimetábolo (Ephemeroptera): A-D: huevos; E-H: distintos tipos de larvas; I: imago.

• neometábolos

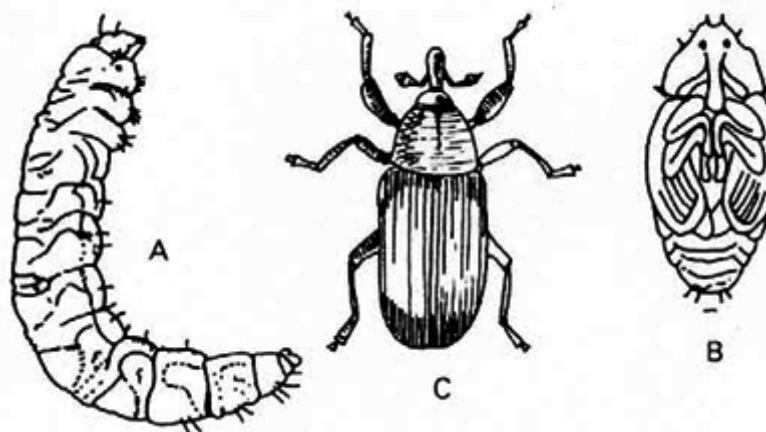
presentan estados de reposo a lo largo de su desarrollo
pueden faltar las pterotecas durante los primeros estadios.
ej. tisanópteros, homópteros.



Esquema general de un desarrollo neometábolo de un homóptero dispídido.
(Tomado de University of California, 1991)

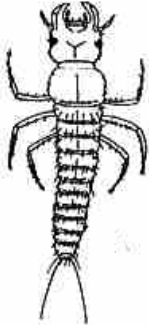
• **HOLOMETÁBOLOS**

✓ se distinguen tres estados : larva, pupa e imago.



Esquema general de un desarrollo holometábolo (Coleoptera): A- larva; B- pupa;
C- imago.

- **Larvas** ápteras, con gran variedad de formas, distinguiendo los siguientes tipos morfológicos:



tipo campodeiforme

- ✓ forma ligeramente fusiforme, algo deprimida.
- ✓ cabeza corta, prognata, aplanada, con dos grupos de estematas (grupos de ocelos), antenas cortas, piezas bucales masticadoras.
- ✓ tórax de tres segmentos semejantes, sin señal de pterotecas y con un par de patas cada uno.
- ✓ abdomen de nueve segmentos, los ocho primeros más o menos semejantes y ápodos, el noveno con urogonfos y pigóforo.
- ✓ larvas adaptadas a la vida errante y generalmente son predadoras.
Ej. larvas de coléopteros acuáticos.

urogonfos: apéndices del 11º segmento, que se han soldado al extremo posterior del 9º segmento al desaparecer el 10º segmento.

pigóforo: posiblemente representa los restos del 12º segmento.



tipo eruciforme

- ✓ presente en la mayor parte de los insectos fitófagos libres
- ✓ cuerpo subcilíndrico con tegumento poco esclerotizado
- ✓ cápsula cefálica bien esclerotizada, con estematas a cada lado, antenas cortas y piezas bucales masticadoras.
- ✓ tórax con tres pares de patas cortas
- ✓ abdomen con una serie de falsas patas
Ej. larvas de lepidópteros, crisomélidos.



tipo melolontoide

- ✓ larvas adaptadas a vivir en el interior de galerías que ellas mismas excavan.
- ✓ cuerpo cilíndrico, de tegumento muy blando y de color blanquecino en general.
- ✓ cabeza ortognata, con cápsula cefálica bien esclerotizada, piezas bucales masticadoras.
- ✓ patas más o menos reducida.
Ej. larvas de coléopteros escarabeidos.



tipo vermiforme o ápodo

- ✓ cuerpo cilíndrico, con tegumento blando, sin apéndices.
- ✓ tendencia a la reducción de la cápsula cefálica, llegando a desaparecer.
- ✓ adaptación a la vida endoparásita.
Ej. larvas de dípteros e himenópteros.

● La **pupa** es un estado quiescente, durante el cual el insecto no se alimenta y en el que ocurren profundos procesos histolíticos e histogénicos, que originan las estructuras del imago.

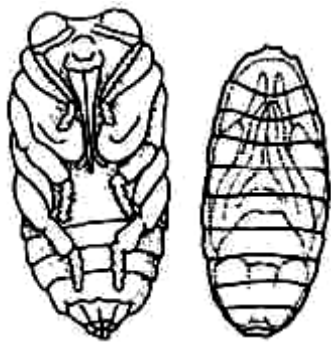


pupa déctica

- ✓ apéndices y esbozos alares no soldados al cuerpo.
- ✓ segmentos abdominales libres
- ✓ mandíbulas por lo general funcionales, utilizadas para romper el capullo.
Ej. pupa de tricópteros.

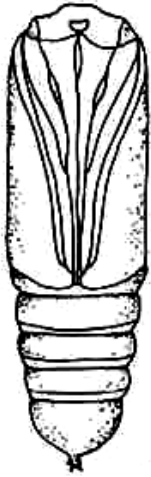
pupa adéctica

- ✓ mandíbulas no funcionales.



pupa adéctica exarata

- ✓ apéndices libres, no soldados al cuerpo.
- ✓ en pupas **coartatas** de **dípteros ciclorrafos**, la pupa queda encerrada en un **pupario** que está originado por la cutícula de la larva precedente.
Ej. pupa de coléopteros, pupario de dípteros ciclorrafos.



pupa adéctica obtecta

- ✓ los apéndices quedan dispuestos firmemente contra el cuerpo, soldados a él por una secreción producida durante la última muda larval.
Ej. pupa de lepidópteros.

● El **imago** es generalmente alado y corresponde a la fase reproductiva y dispersiva de la especie.

CRUSTÁCEOS

Generalmente del huevo eclosiona una larva que se desarrolla mediante mudas que conllevan cambios más o menos graduales.

tipos de desarrollo:

- **epimórfico:** desarrollo directo. El embrión se desarrolla en el interior del huevo y eclosiona como un adulto en miniatura.
- **anamórfico:** el embrión nace como larva libre que va sufriendo cambios graduales.
- **metamórfico:** desarrollo con fases larvares, morfológicamente distintas entre sí.

Aunque existe una gran diversidad de larvas, con adaptaciones, formas y denominaciones distintas según los grupos, en general, todas pueden agruparse en los siguientes tipos o fases:



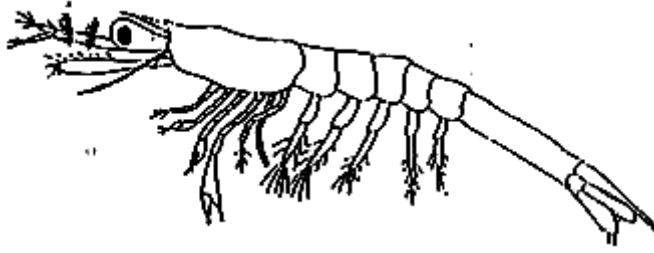
nauplius

- ✓ primera larva.
- ✓ cuerpo piriforme
- ✓ tres pares de apéndices (**anténulas, antenas y mandíbulas**) que utiliza para desplazarse.
- ✓ en mudas sucesivas se irán incorporando nuevos metámeros con apéndices, dando lugar a otros tipos larvales.



zoea

- ✓ fase larvaria que se desplaza con los apéndices torácicos.



megalopa

- ✓ última fase, también llamada postlarva.
- ✓ pleópodos bien desarrollados y se utilizan en la natación.