

# Ecdysozoa



# Arthropoda

Relaciones entre los grupos actuales de Artrópodos según un estudio basado en secuencias de ADN (Regier *et al.* 2010).

Filo ARTRÓPODOS

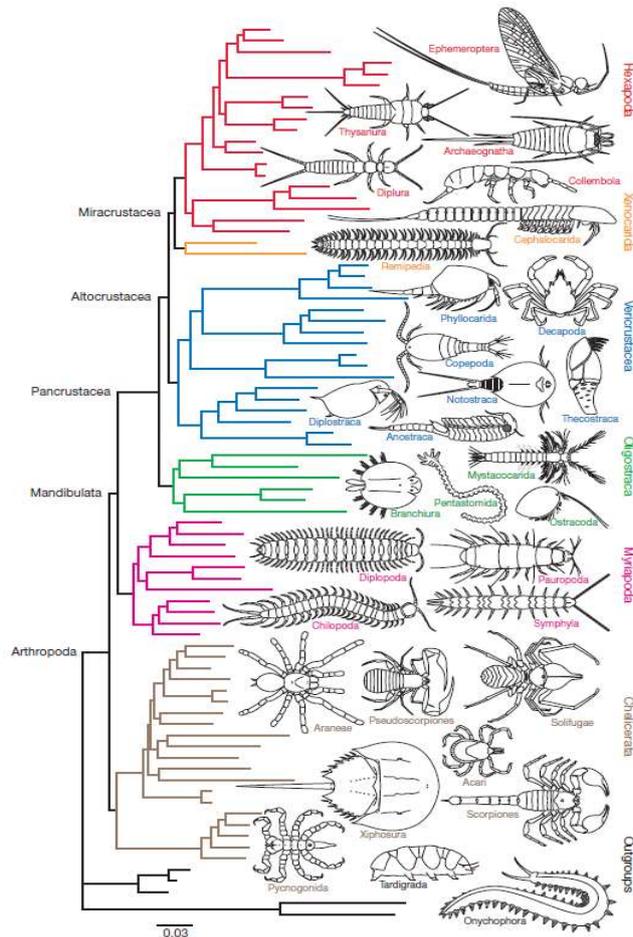
Quelicerados

Miriápodos

Crustáceos \*

Hexápodos

\* = parafilético



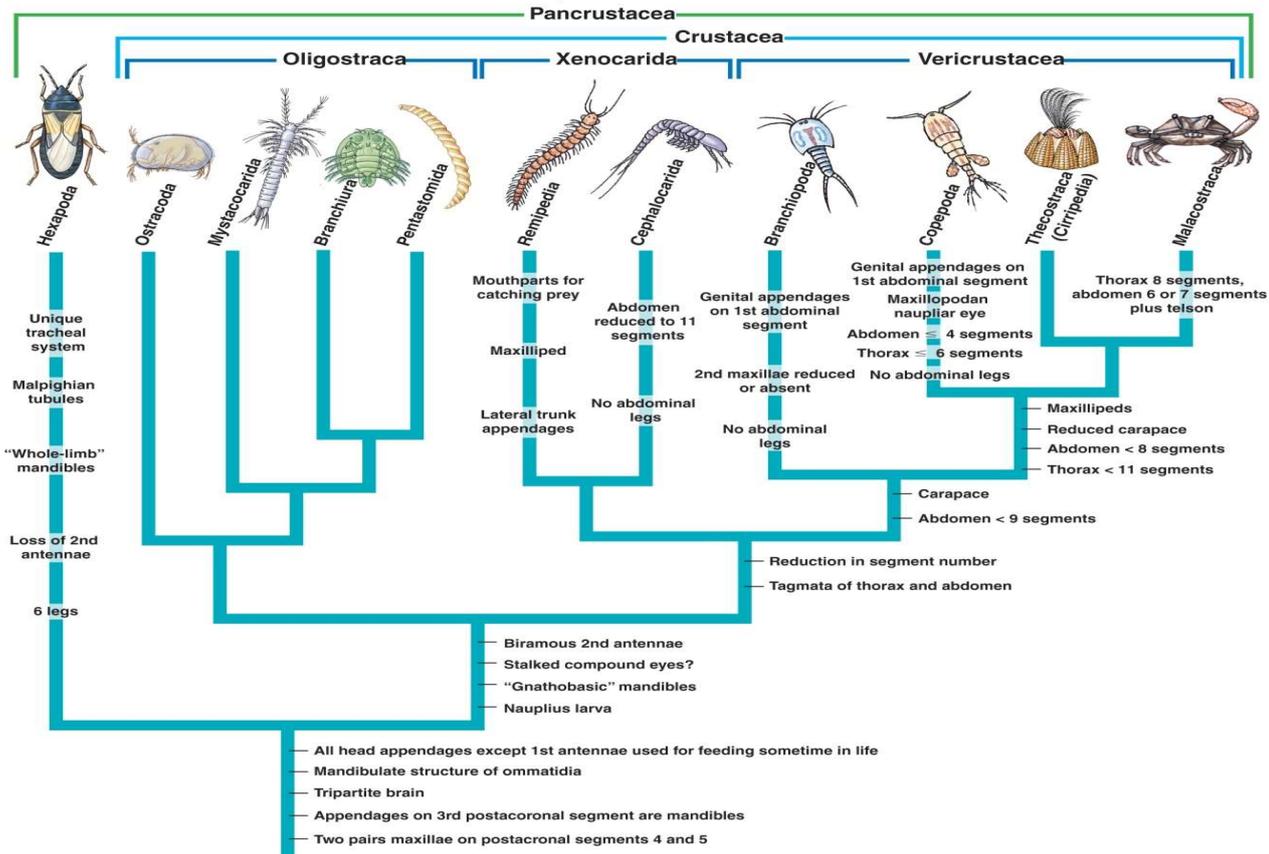
# Subphylum Crustacea (~ 67.000 especies)

- Principalmente acuáticos, mayoría marinos, muchos dulceacuícolas y pocos terrestres.
- Alimentación: depredadores, carroñeros, filtradores y parásitos



## Subphylum Crustacea

Copyright © 2013 McGraw-Hill Education. All rights reserved. No reproduction or distribution without the prior written consent of McGraw-Hill Education.



# Subphylum Crustacea

- Generalmente con apéndices birrámeos que están muy especializados para la alimentación y locomoción.



(a)



(b)

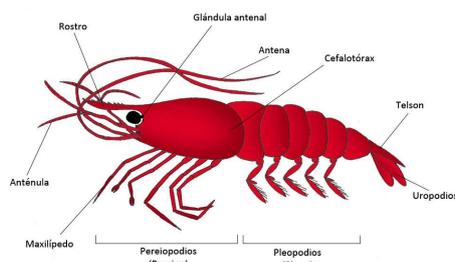


(c)

## Subphylum Crustacea

- La cutícula secretada está compuesta por quitina, proteínas y material calcáreo.
- Las placas más duras tiene depósitos calcáreos mayores – las articulaciones son blandas y delgadas - > flexibles.
- El tergo dorsal y el sterno ventral son las placas de los somitos que no tienen caparazón (placa calcárea).

© Agnès Escamola



- El **rostrum (anterior)** y el **telson (posterior)** no están segmentados.

Tagmas del cuerpo: cabeza, tórax y abdomen (= céfalon, pereion y pleon). A veces fusión en cefalotórax.

Muchos con caparazón (*crusta*)

16-20 segmentos. (los hay con hasta 60), el nro. de segmentos que forman los tagmas varía según las clases

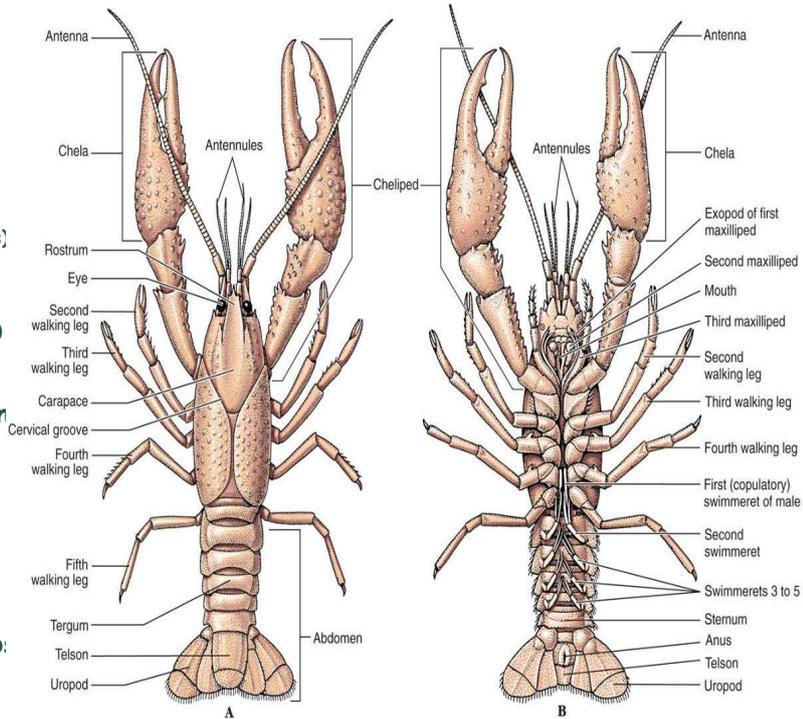
Los apéndices son primariamente birrámeos.

Ap. cefalon = - anténulas (1er par antenas)  
 - antenas (2do par antenas)  
 - mandíbulas  
 - maxilulas (1er par maxilas)  
 - maxilas (2do par maxilas)

Ap. pereion = pereiópodos (algunos con función masticatoria y otros función marchadora o patas)

Ap. pleon = pleópodos (f. respiratoria y natatoria)

Hay un par de apéndices en c/ segmento del cuerpo en Malacostráceo y Remipedios, faltan en abdomen en otras clases.



## Subphylum Crustacea - Apéndices

Crustáceos son los únicos artrópodos con **dos pares de antenas**.

También tienen un par de **mandíbulas** y dos pares de **maxilas** en la cabeza.

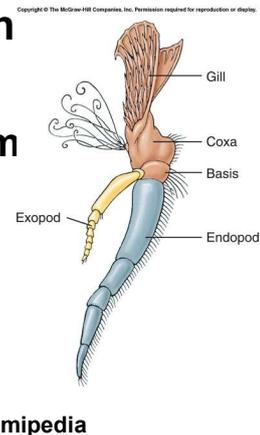
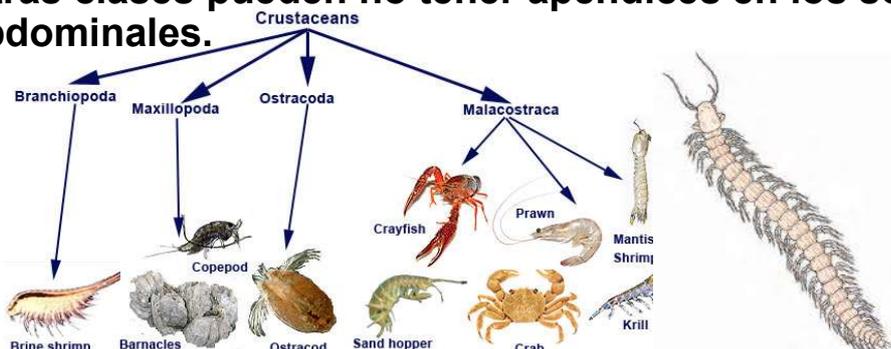
Gralmente, cada segmento corporal tiene un par de apéndices.

Ancestralmente birrámeo con excepción del 1er par de antenas.

Los miembros de Malacostraca y Remipedia poseen

apéndices en cada somito.

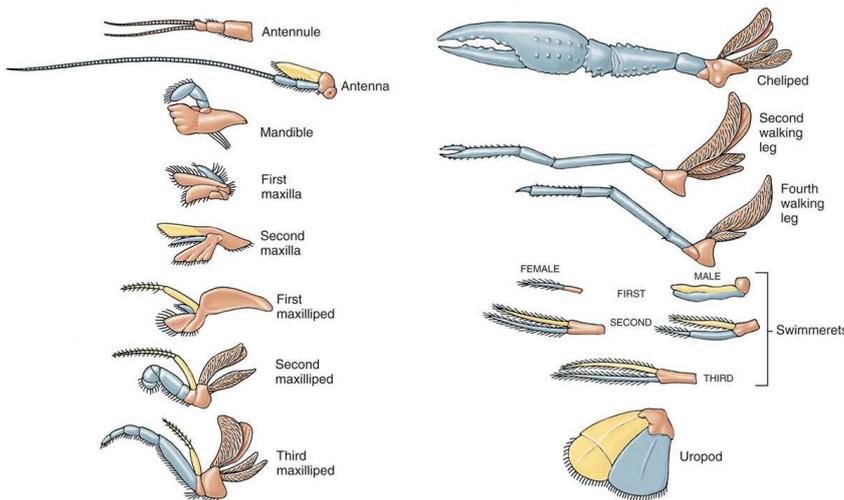
– Otras clases pueden no tener apéndices en los som abdominales.



Remipedia

# Subphylum Crustacea

- La condición ancestral en los artrópodos es tener muchos segmentos corporales.
  - Un menor nro. de segmentos y la **tagmatización** es la condición derivada.
  - Los apéndices se han especializado, diversificándose en un gran número de patas, piezas bucales, etc., a partir de la modificación del apéndice birrámeo básico.



## Subphylum Crustacea – Caracteres Internos

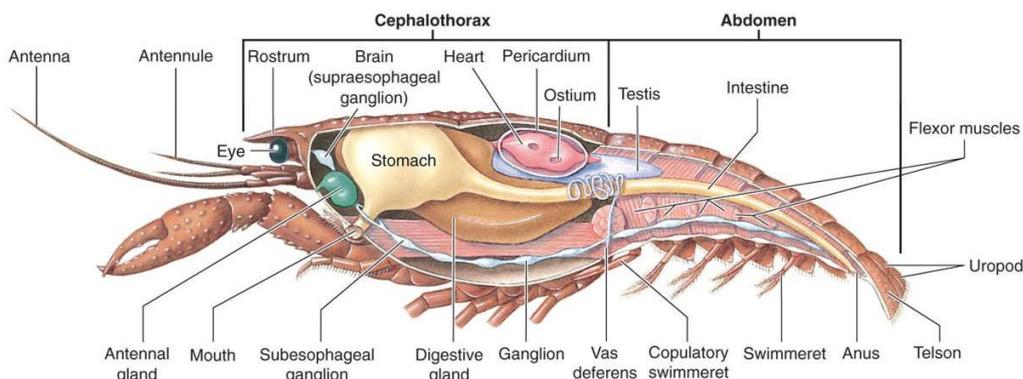
- **Hemocele** – blastocele persistente que se llena de sangre.
  - Los compartimentos celómicos permanecen como sacos ciegos de órganos excretores y gónadas.

Respiran por branquias, en algunos casos a través del tegumento.

Excreción: glándulas maxilares o antenales.

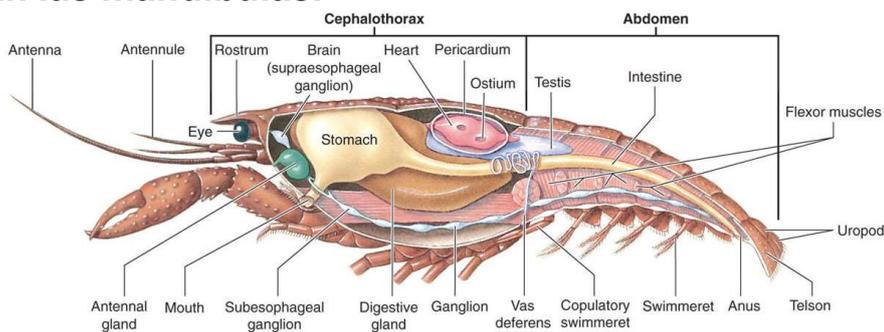
Sist. Circulatorio (= artrópodo) abierto, con vaso dorsal pulsátil ("corazón").

Mayoría con ojos compuestos (unidades = ommatidios).



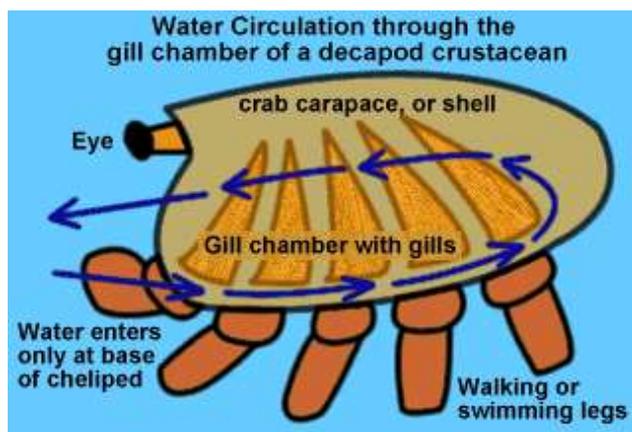
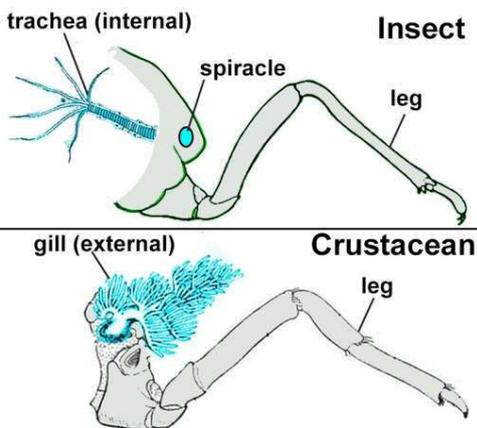
# Subphylum Crustacea – Sist Muscular

- La mayor parte del cuerpo de los crustáceos está compuesto x músculo estriado.
- La mayoría de los músculos están dispuestos en grupos antagonicos.
  - Los flexores acercan la pata al cuerpo y los extensors, extienden esa pata.
  - Los flexores abdominales de un camarón le permiten nadar hacia atrás.
  - Músculos robustos localizados a los lados del estómago controlan las mandíbulas.



# Subphylum Crustacea – Sist Respiratorio

- Los crustáceos pequeños pueden intercambiar gases a través de areas delgadas de la cutícula.
- Los crustáceos grandes utilizan branquias que son como expansiones plumosas para el intercambio de gases.
- “el achicador” de la 2da maxila impulsa agua sobre filamentos branquiales.



# Subphylum Crustacea - Circulatorio

## Sist. circulatorio abierto

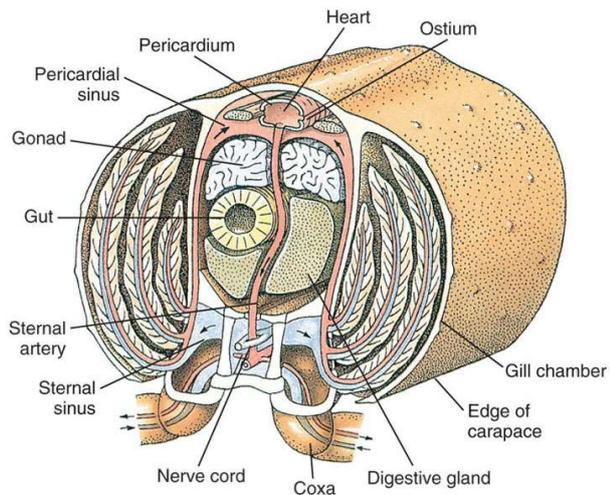
Corazón dorsal – de una sola cámara tipo saco de músculo estriado.

Las válvulas en las arterias evitan el reflujo de la hemolinfa.

La hemolinfa es dirigida a las branquias (si las hay) para el intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.

La hemolinfa puede ser incolora, roja o azulada.

- La hemocianina (azul) y/o la hemoglobina son los pigmentos respiratorios.
- La hemolinfa contiene amebocitos que permiten la coagulación.



# Subphylum Crustacea – Sist excretor

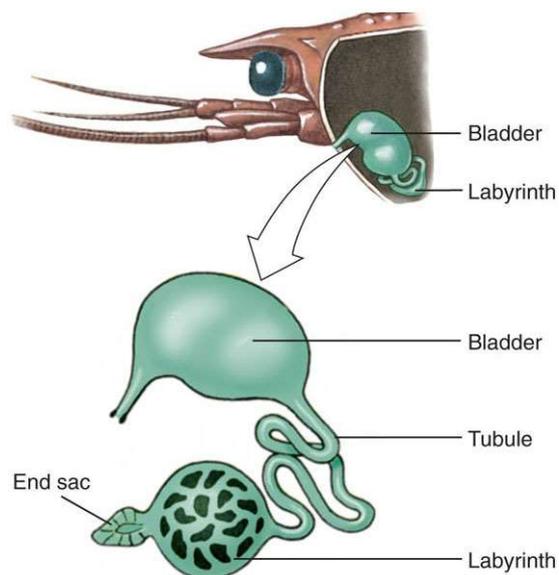
Glándulas antenales o maxilares denominadas glándulas verdes en decápodos.

El saco ciego de la gl. antenal tiene una pequeña vesícula y un laberinto esponjoso.

El laberinto se conecta a través de un túbulo excretor con la vejiga dorsal que comunica al exterior mediante un poro.

La reabsorción de sales y aa ocurre cuando el filtrado pasa por el túbulo excretor y la vejiga.

- Se regula principalmente la composición iónica y osmótica de los fluidos corporales.

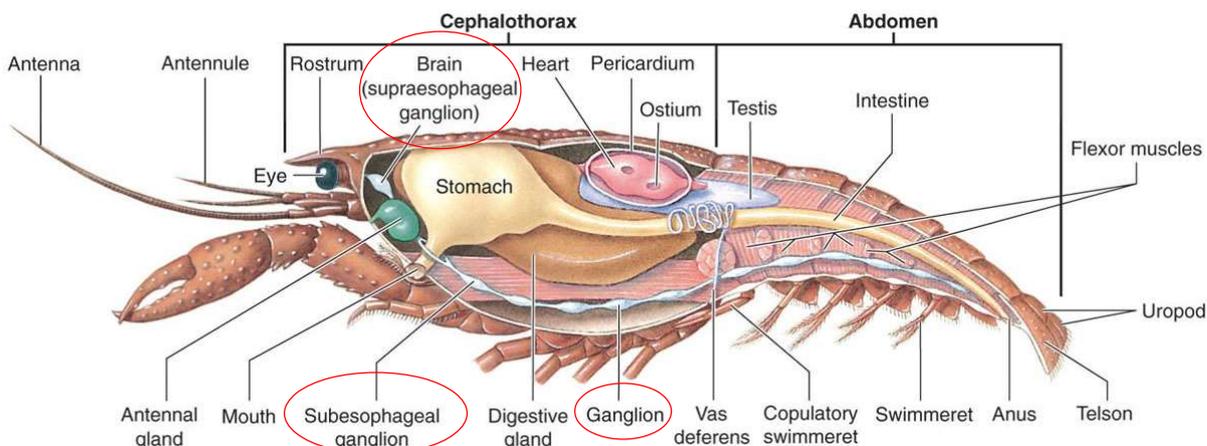


# Subphylum Crustacea – Sist excretor

- Los desechos nitrogenados se eliminan a través de áreas delgadas de la cutícula de las branquias.
- Los crustáceos de agua dulce están constantemente amenazados a tener fluidos hiposmóticos.
  - Las branquias deben absorber permanentemente en forma activa  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$ .
- Los crustáceos marinos producen una orina que es isosmótica con la sangre.

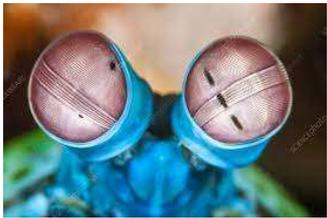
# Subphylum Crustacea – Sist nervioso

- Un par de ganglios supra-esofágicos que se conectan con ojos y antenas.
- Neuronas conectoras unen el cerebro con el ganglio sub-esofágico.
  - SN lleva nervios a boca, apéndices, esófago y gl antenales.
- Cordón nervioso ventral doble, tiene un par de ganglios en cada somito para ctrl de apéndices.

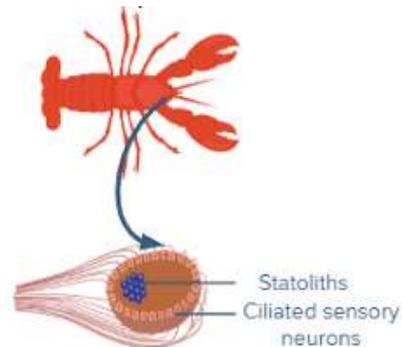
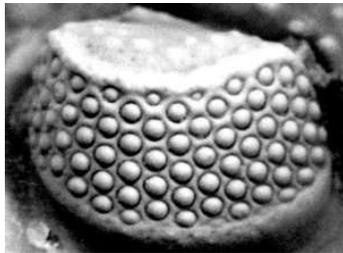


# Subphylum Crustacea – Sist sensorial

- Los órganos más importantes son los ojos y estatocistos.
- Existen pelos táctiles en todo el cuerpo, ppalmente en quelas, boca y telson.
- Quimiorrecepción de gusto y olor en pelos de antenas y boca.
- Los estatocistos se abren en la base del 1er par de antenas en camarones, etc.
- Estatocistos cubiertos por pelos sensitivos que detectan posición de granos de arena.

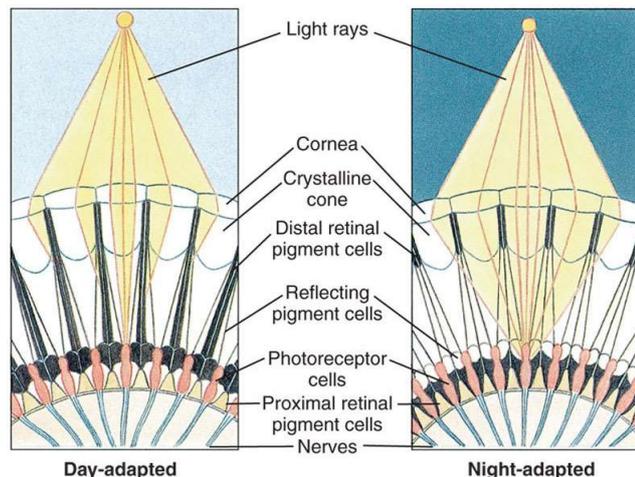


Ojos compuestos



# Subphylum Crustacea – Sist sensorial

- **Ojos compuestos** formados por ommatidios.
- La cornea enfoca la luz en cada ommatidio columnar.
- La células retinales distales, las proximales y las células pigmentadas reflectantes forman un cerco alrededor de cada ommatidio.



- Cada ommatidio detecta una área restringida del objeto, como mosaico (cuando hay gran intensidad de luz).
- Con luz tenue, los pigmentos proximales y distales se separan y permiten producir una imagen continua.

# **Subphylum Crustacea – Diversidad en la reproducción**

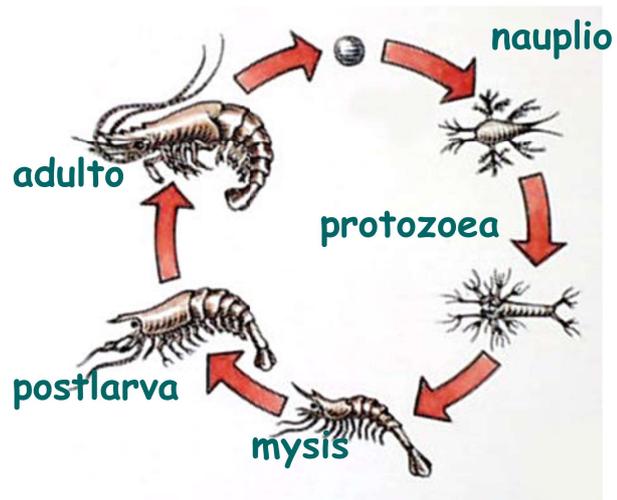
- Los cirripedios son monoicos pero generalmente tienen fecundación cruzada.
- En algunos ostracodos no se conocen los machos y la reprod es x partenogénesis.

# **Subphylum Crustacea - Diversidad en la reproducción**

- La mayoría de los crustáceos cuidan a sus huevos en cámaras de cría, adyacente al abdomen o apéndices abdominales.
- El cangrejo de río (simil langosta) tiene desarrollo directo sin estadios larvales (excepción dentro de Crustacea).

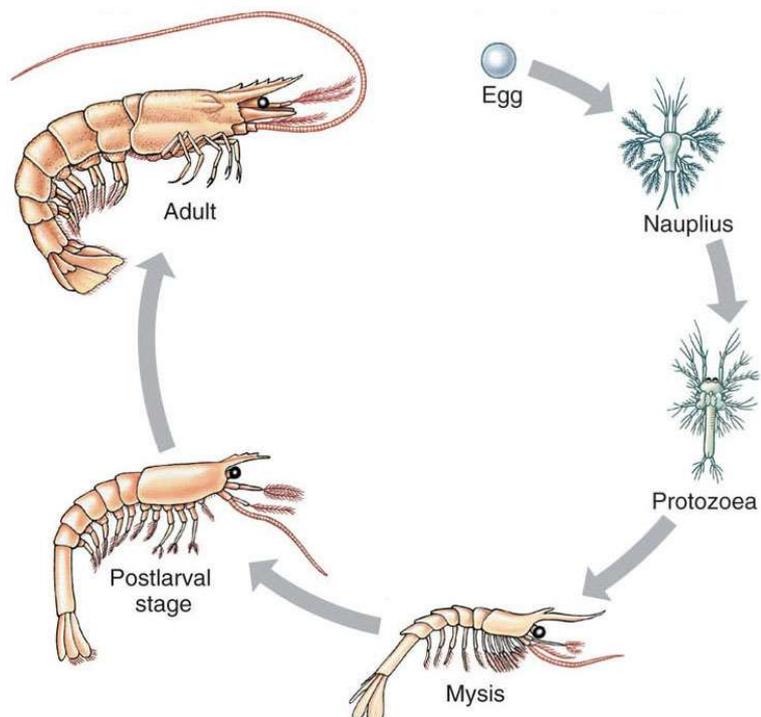


- **Mayoría dioicos, algunos (ej. percebes) monoicos con fecundación cruzada.**
- **Hay casos de partenogénesis (ej. algunos ostrácodos)**
- **Muchos incuban sus huevos.**
- **Algunos (ej. Cangrejo de río) con desarrollo directo.**
- **Mayoría con metamorfosis compleja, pasan por varios estados (mudan) previos al adulto.**
- **Larva nauplio (ancestral) tiene tres pares de apéndices (F. natatoria): dos pares de antenas y par de mandíbulas. Un ojo.**



## Subphylum Crustacea - Diversidad en la reproducción

- **Pero la mayoría de los crustáceos tienen estadio larval muy diferente al adulto y sufren metamorfosis.**



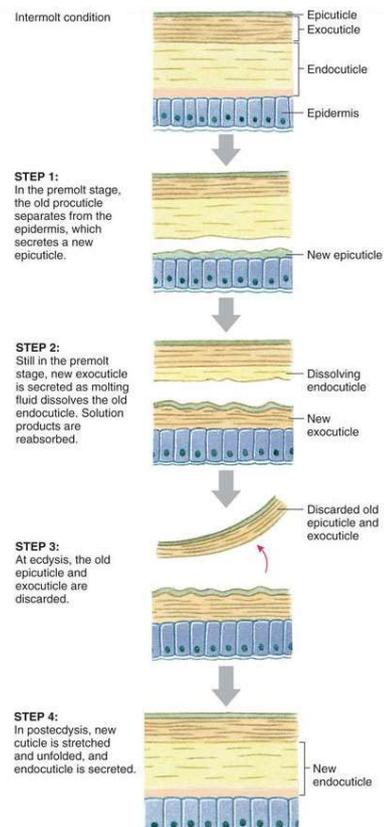
# Subphylum Crustacea - Diversidad en la reproducción

- El nauplio es una forma larval común que tiene el 1er par de antenas unirrameo, el 2do birrameo junto con las mandíbulas, y ellos ayudan en la natación.
  - Apéndices y somitos adicionales se van sumando con las mudas.
- La metamorfosis de los cirripedios comienza con una larva nauplio nadadora, luego una larva **cypris** con un caparazón tipo bivalvo y finalmente un adulto sésil con placas.



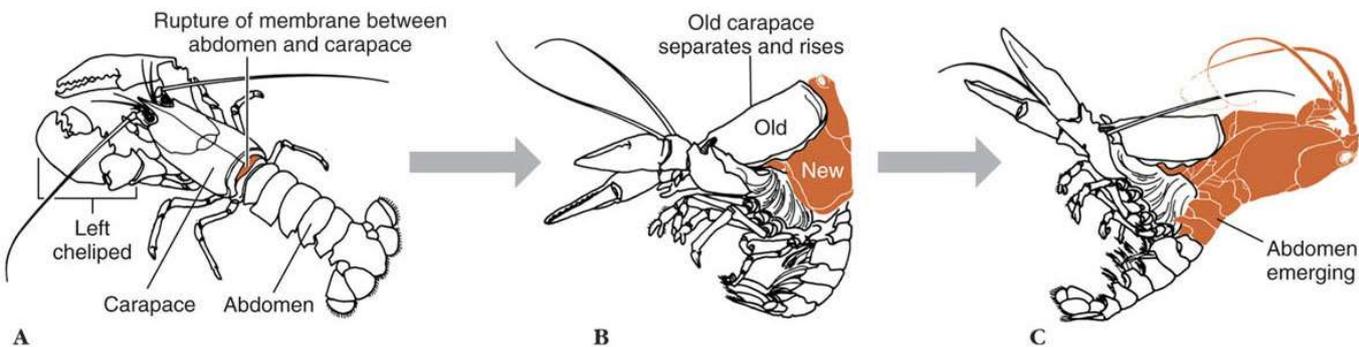
# Subphylum Crustacea - Ecdisis

- La ecdisis es necesaria para crecer en tamaño - el exosqueleto no crece.
- La fisiología de la muda afecta la reproducción, el comportamiento y muchos procesos metabólicos.
- La epidermis subyacente secreta la cutícula.



# Subphylum Crustacea - Ecdisis

- Los animales que mudan crecen en las fases inter-muda o instar.
- Los tejidos blandos crecen en tamaño hasta que no hay más espacio dentro de la nueva cutícula.
- Una vez que el animal rellena la cutícula, se encuentra en la fase pre-muda.
- La muda ocurre con mayor frecuencia durante los estadios inmaduros y los adultos generalmente no mudan.

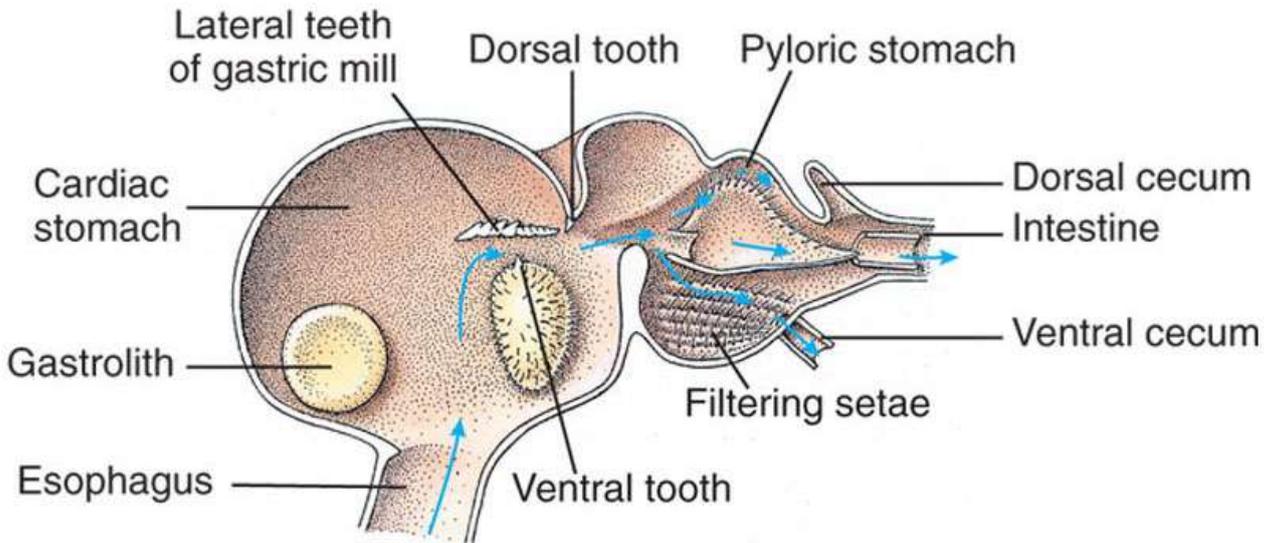


# Subphylum Crustacea - Ecdisis

- **Control Hormonal de ecdisis:**
  - Son claves ambientales la temp., duración de día, u otro estímulo que pueda disparar en el SNC la ecdisis.
  - El SNC disminuye la producción de la hormona inhibidora de la muda producida por el órgano X (ubicada en médula terminal que en decápodos se encuentra en base de pedúnculo antenal).
  - Y estimula la liberación de la hormona de muda producida por órgano Y que es homóloga a gl protorácica de insectos.

# Subphylum Crustacea - Hábitos alimenticios

- Los cangrejos de río tienen un estómago formado por dos partes:
  - Un molino gástrico que muele el alimento en el 1er compartimento, el alimento molido luego pasa al estómago con setas.



# Subphylum Crustacea – Hábitos alimenticios

- Las mismas partes bucales están adaptadas en diferentes crustáceos para diferentes hábitos alimenticios.
  - Los suspensívoros generan corrientes de agua de forma de alimentarse de plancton, detritus y bacterias.
  - Los predadores consumen larvas, gusanos, crustáceos, moluscos y peces.
  - Los carroñeros consumen materia muerta animal y vegetal.



# Filogenia



- Los Remipedia parecen ser los crustáceos más primitivos.
  - Dos pares de miembros unirráneos en cada segmento
- Una hipótesis es que cada somito moderno representa dos somitos ancestrales que se han fusionado, formando el apéndice birrámeo (condición diplópoda).

## Diversificación adaptativa

- Los crustáceos son sin dudas los artrópodos dominantes en los ambientes marinos.
- En ambientes dulceacuícolas comparten la dominancia con los insectos.
- La clase Malacostraca es la más diversa y Copepoda (Maxillopoda) la más abundante.

