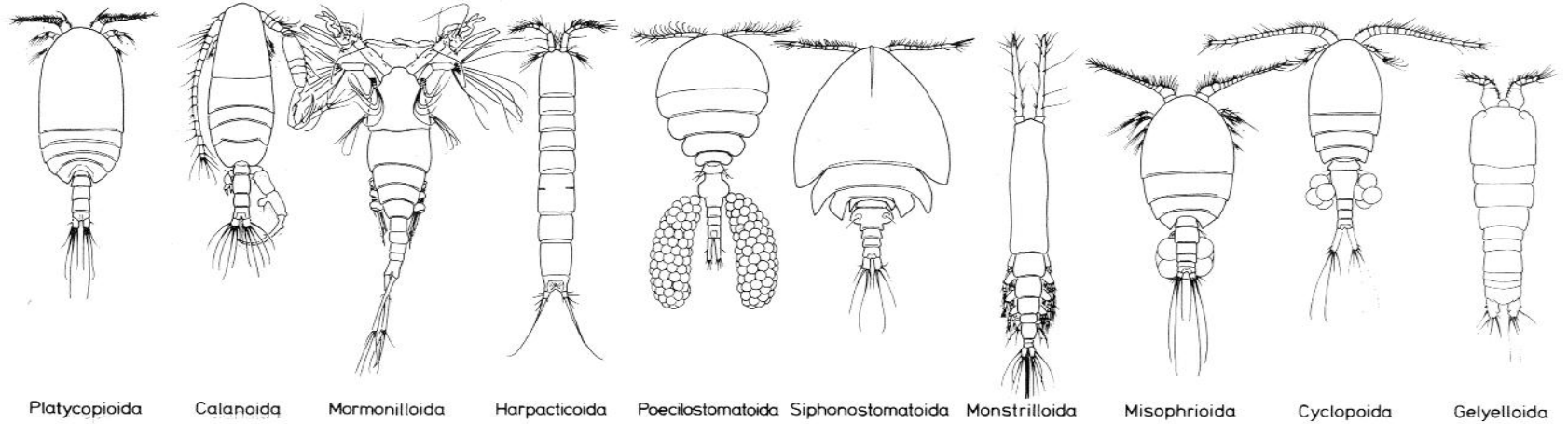
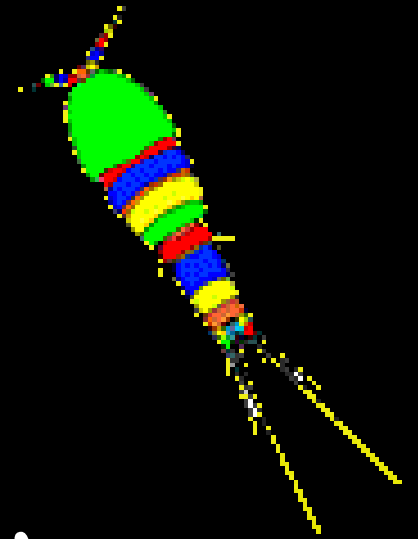


COPEPODOS



DISTRIBUCIÓN
TAXONOMÍA
BIOLOGÍA



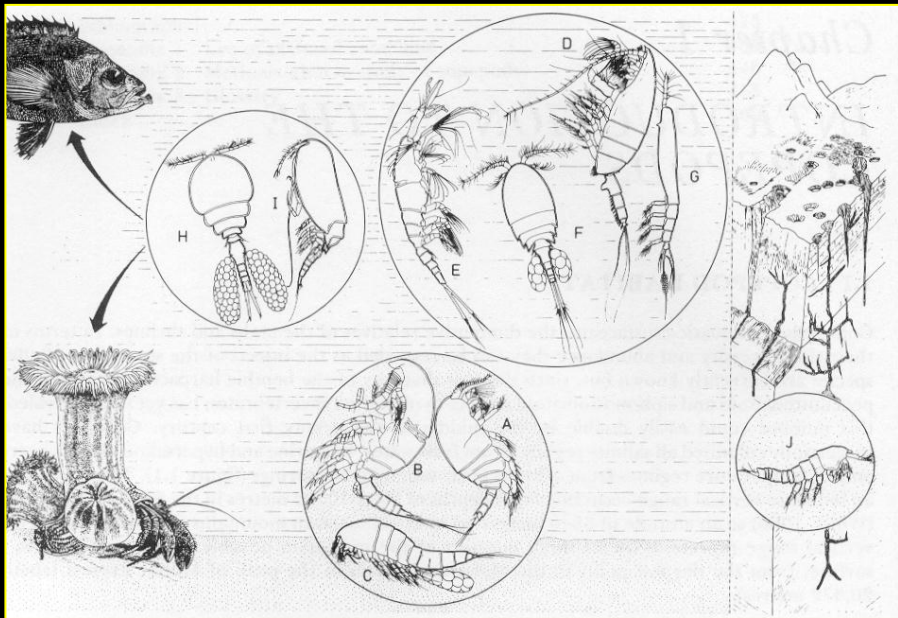
INTRODUCCIÓN

- CRUSTACEOS PEQUEÑOS: 0.2 -12 mm LARGO
- 10.000 SP CONOCIDAS DE VIDA LIBRE Y PARASITOS
- IMPORTANCIA ECOLÓGICA:
 - Primer conector en las cadenas tróficas marinas
 - Ciclo de nutrientes, tasa de sedimentación, energía pelets fecales: 200 X día X indiv



DISTRIBUCIÓN

- Han colonizado con éxito todos los regímenes salinos (AD aguas terrestres hipersalinas) y todos los regímenes de temperatura (aguas polares → termales).



- Los hay "terrestres" de suelos húmedos, parásitos y comensales (1/3 sp)

- Rango vertical:
prof: 9995-1002 m abismo
Filipinas (Wolf 1960)
altitud: 5540 m Himalaya
(Löffer 1968)

TAXONOMÍA



- Milne-Edwards (1840) estableció a los Copepoda como taxon separado. Desde entonces se conocen diferentes esquemas de clasificación reconociéndose 10 órdenes.

- La clasificación de los copépodos está basada en la tagmosis del cuerpo (división en regiones funcionales) y en la segmentación y armadura de varios miembros.

TAXONOMÍA

•Gymnóplidos:

Calanoida y Platycopioidea, articulación principal del cuerpo localizada entre VI segmento torácico (P5) y el somito genital. Urosoma: ST VII (seg. Genital). Abdomen: región postgenital del cuerpo sin miembros.

• Podóplidos:

Resto de los órdenes, la articulación principal primitivamente se encuentra entre el ST IV y V (P4-P5). Urosoma: ST VI (P5) + VII + V segmento abdominal

•En ambos el último somito del urosoma es el somito anal con un par de ramas caudales



TAXONOMÍA

SUPERCLASE CRUSTACEA Pennat 1777

• **SUBCLASE COPEPODA** Milne Edwards 1840

• **INFRACLASE PROGYMNOPLA** Lang 1948

• **ORDEN** Platycopioida Sars 1911

• **INFRACLASE NEOCOPEPODA** Huys & Boxshall 1991

• **SUPERORDEN** Gymnoplea Giesbrecht 1882

• **ORDEN** Calanoida Sars 1903

• **SUPERORDEN** Podoplea Giesbrecht 1882

• **ORDEN** Misophiroida Gurney 1933

• **ORDEN** Cyclopoida Burmeister 1834

• **ORDEN** Gelyelloida Huys 1988

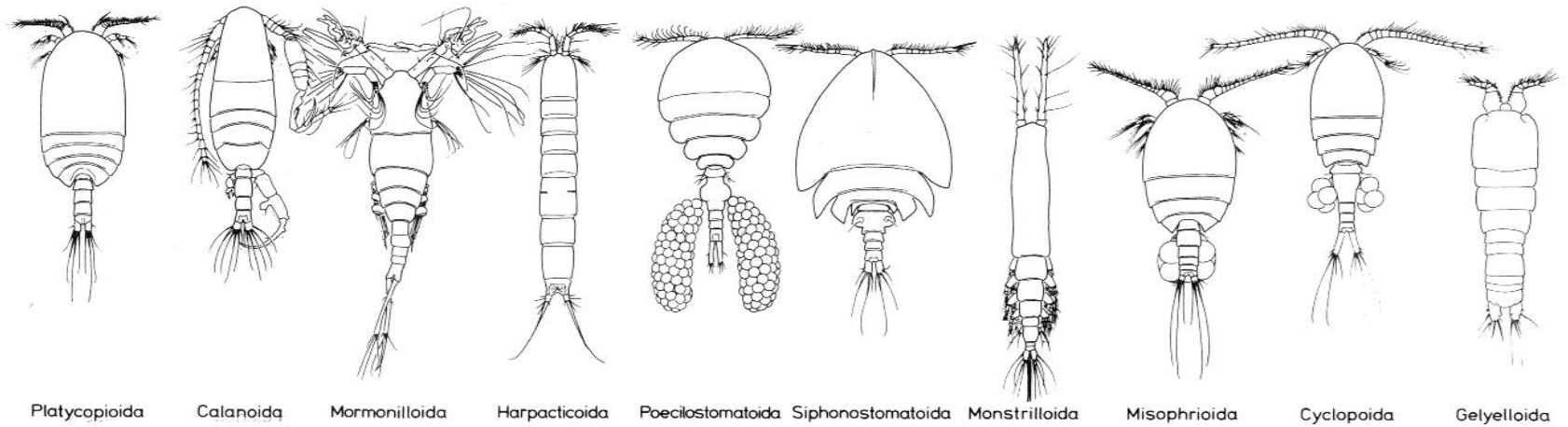
• **ORDEN** Harpacticoida Sars 1903

• **ORDEN** Mormonilloida Boxshall 1979

• **ORDEN** Poecilostomatoida Thorell 1859

• **ORDEN** Siphonostomatoida Thorell 1859

• **ORDEN** Monstrilloida Sars 1903



Platycopioida: cuevas

Calanoida: alta diversidad a niveles taxonómicos bajos

Podoplea: P1-P4, locomoción saltos rápidos

Misophrioida: hiperbénticos de mar profundo

Cyclopoida: ad,

Gelyelloida: a subterránea,

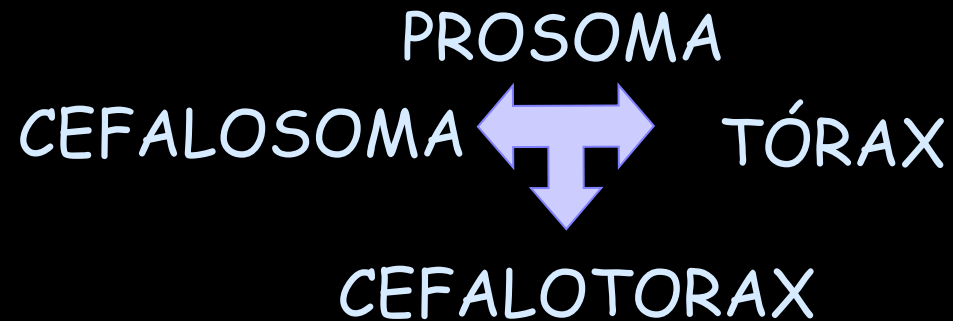
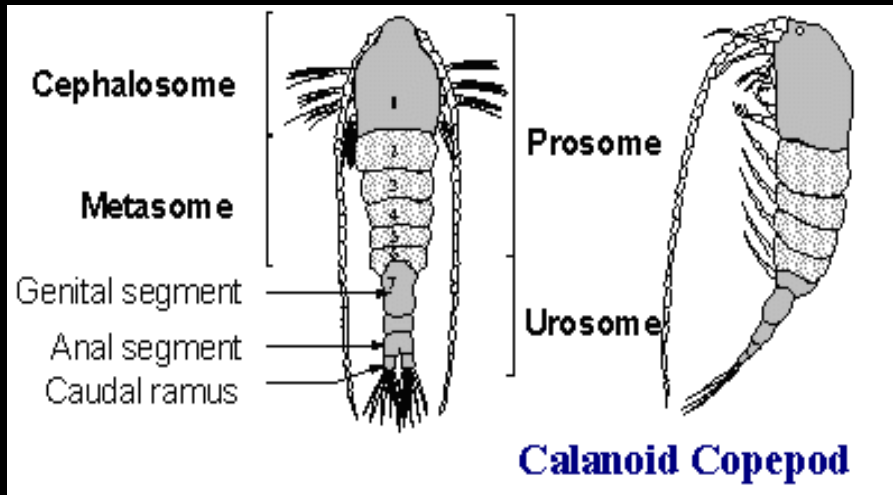
Mormonilloida: meso-batipelágico,

Harpacticoida: copéodos bénticos

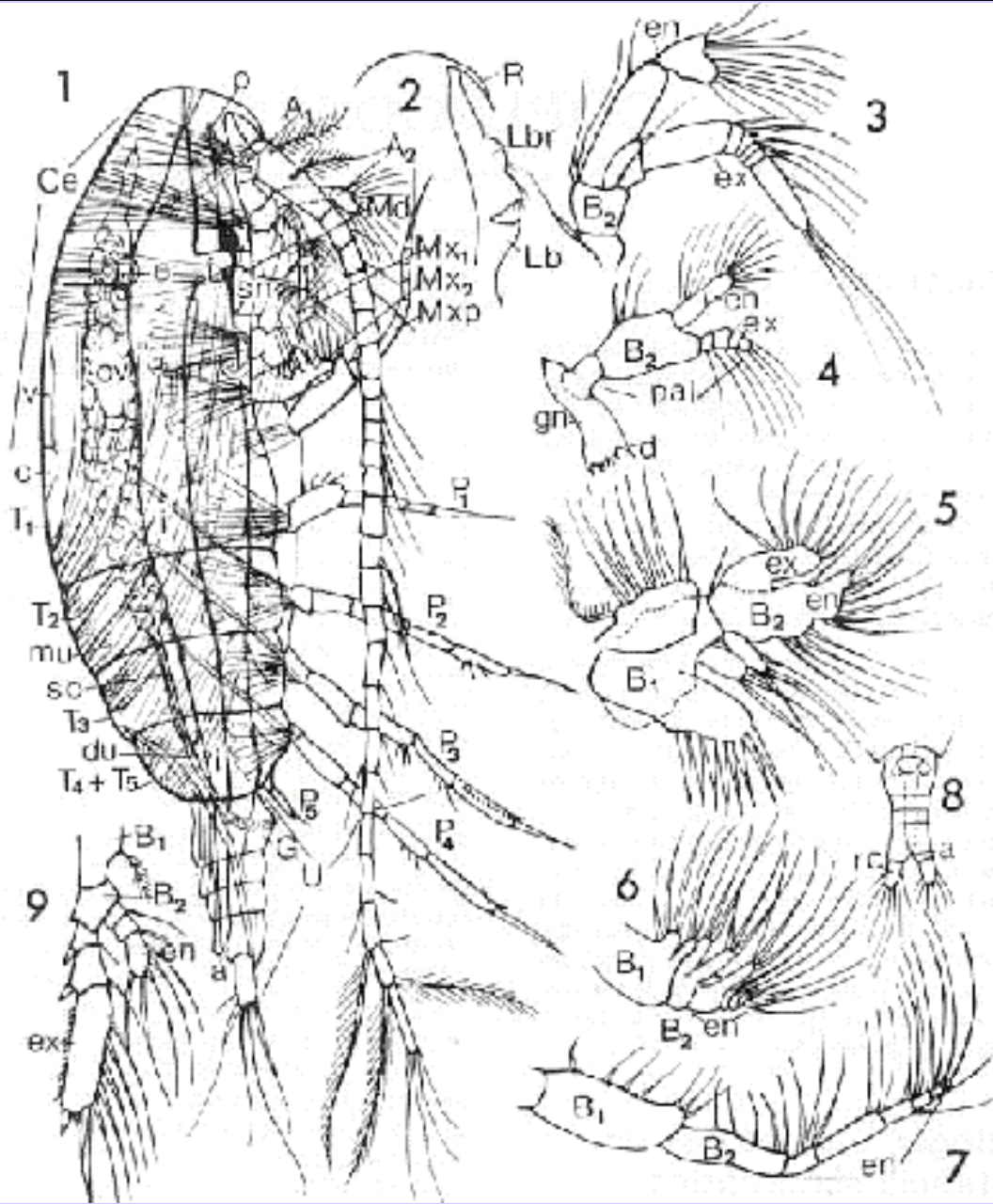
BIOLOGÍA

SEGMENTACION Y APENDICES

- La terminología adoptada para la morfología externa Huys y Boxshall (1991).
- La principal articulación subdivide el cuerpo en la parte anterior (PROSOMA) y la posterior (UROSOMA).



CEFALOSOMA

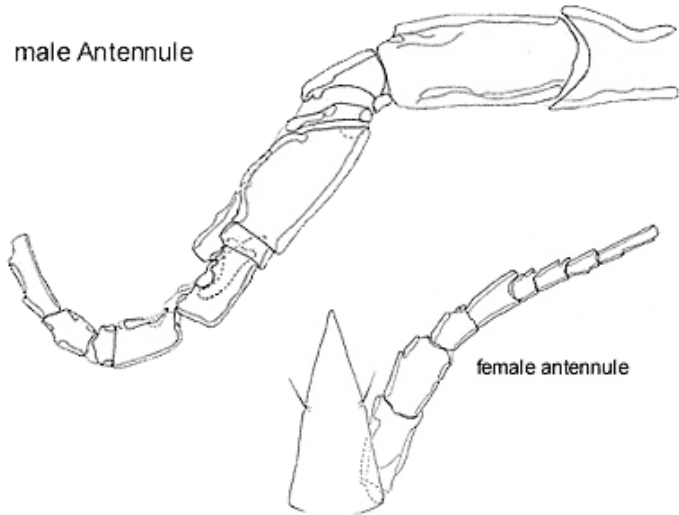


- 5 somitos cefálicos
- Anténulas
- Antena
- Mandíbula
- Maxilula
- Maxila

TÓRAX

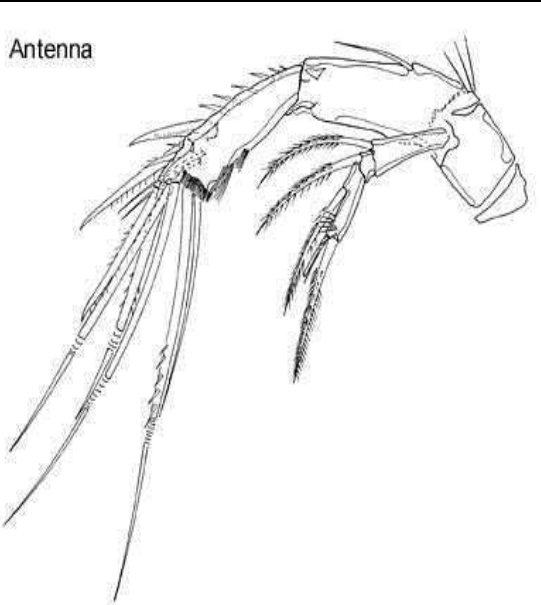
- T1 Maxilípedos
- T2 fusionado P1
- T3-T5 P2-P5
- T7 Gns P6: opérculo

male Antennule



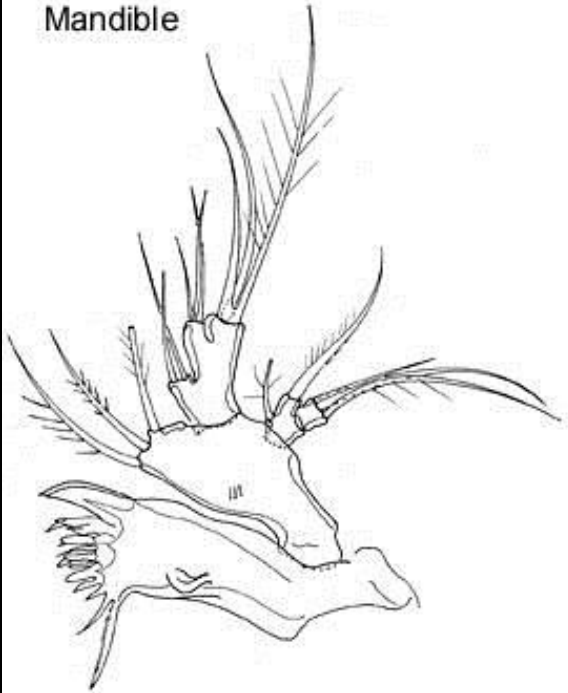
ANTÉNULAS:
uniramosas

Antenna



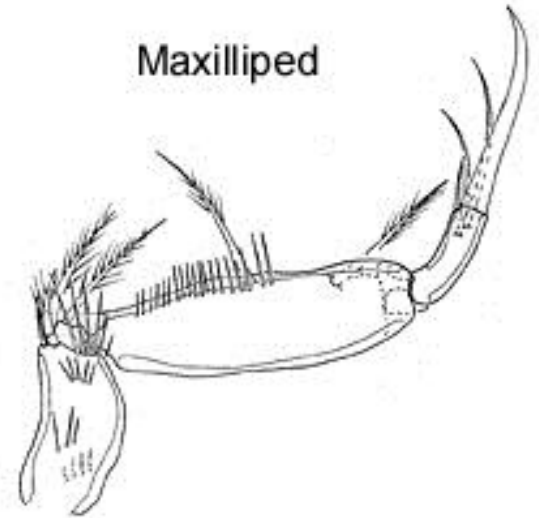
ANTENAS:
ramificadas, endo y exopodito

Mandible



Gnatobase y palpos birramosos

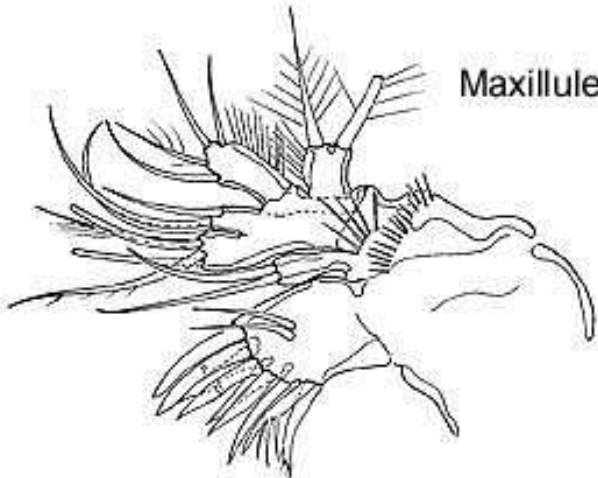
Maxilliped



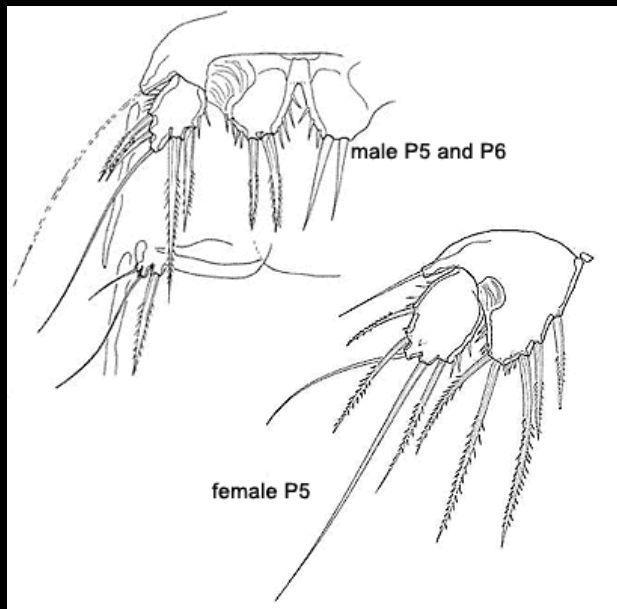
Uniramosos



Maxillule

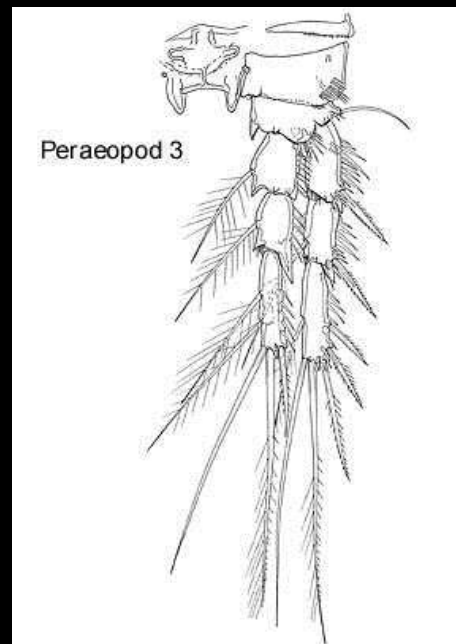
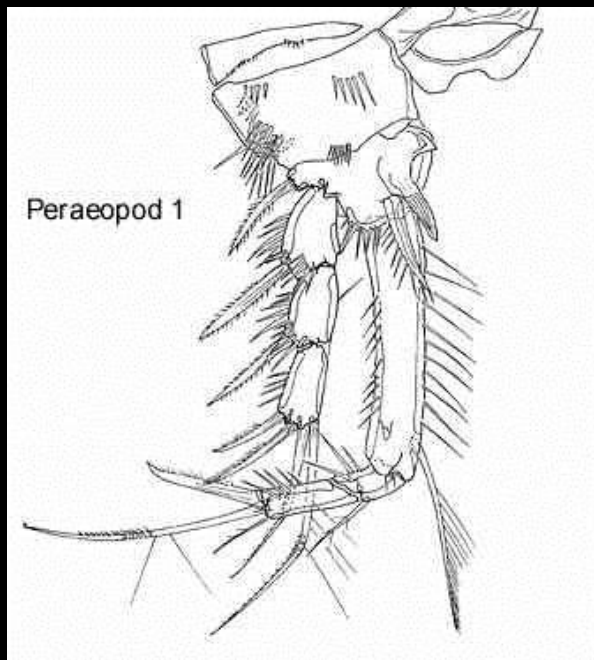


Abertura bucal situada entre los puntos de inserción de la mandíbula, cubierta anteriormente por el labro y posteriormente por el labio

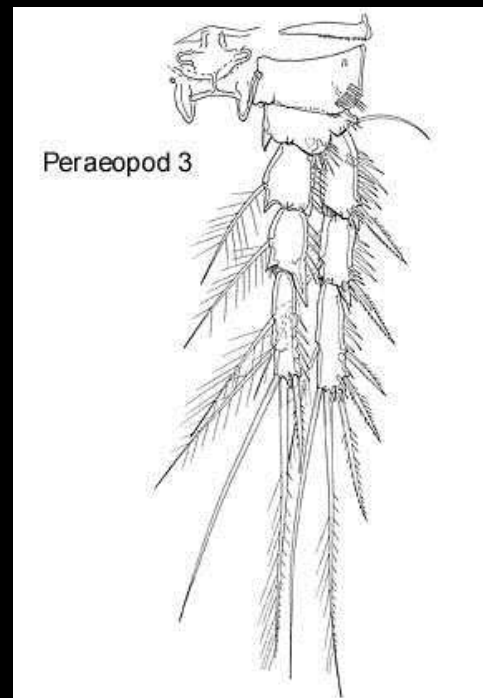
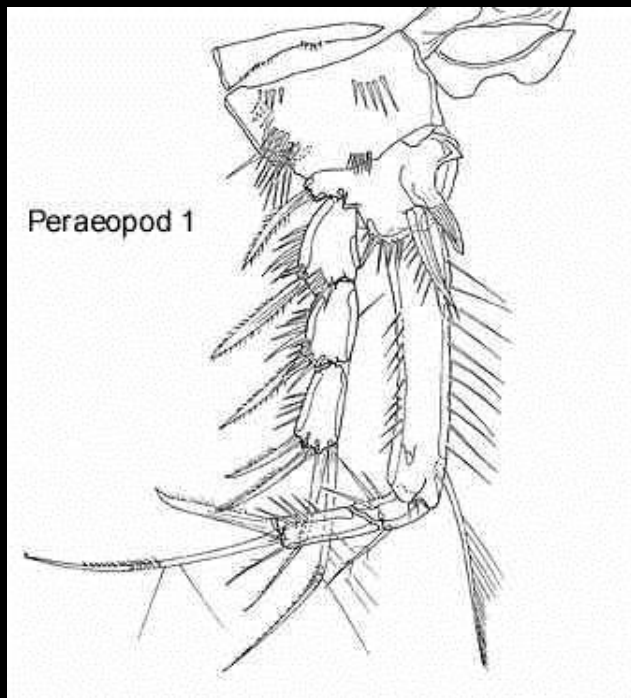


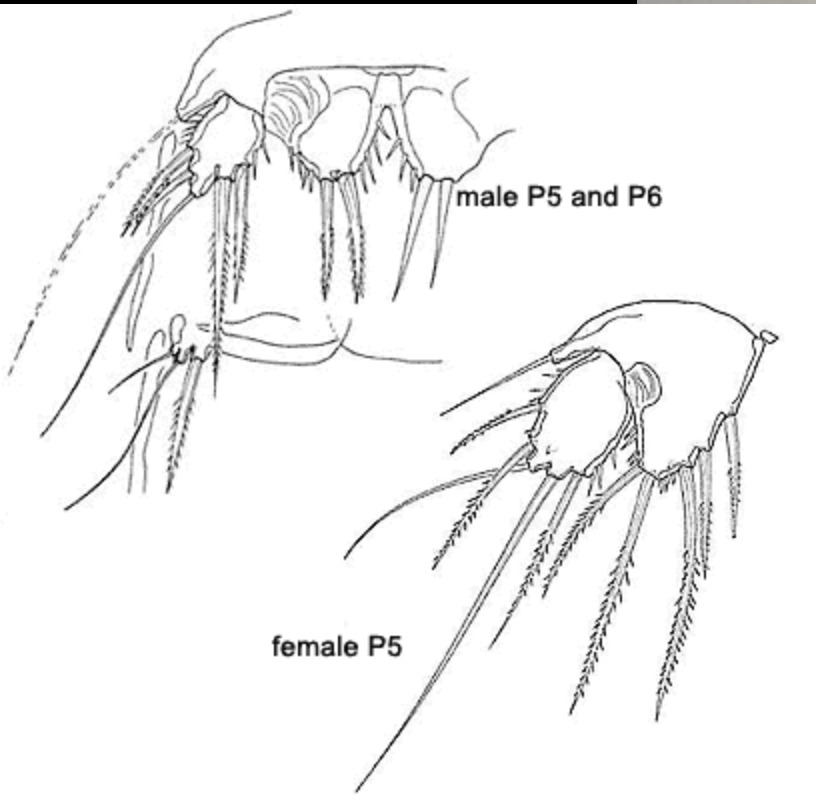
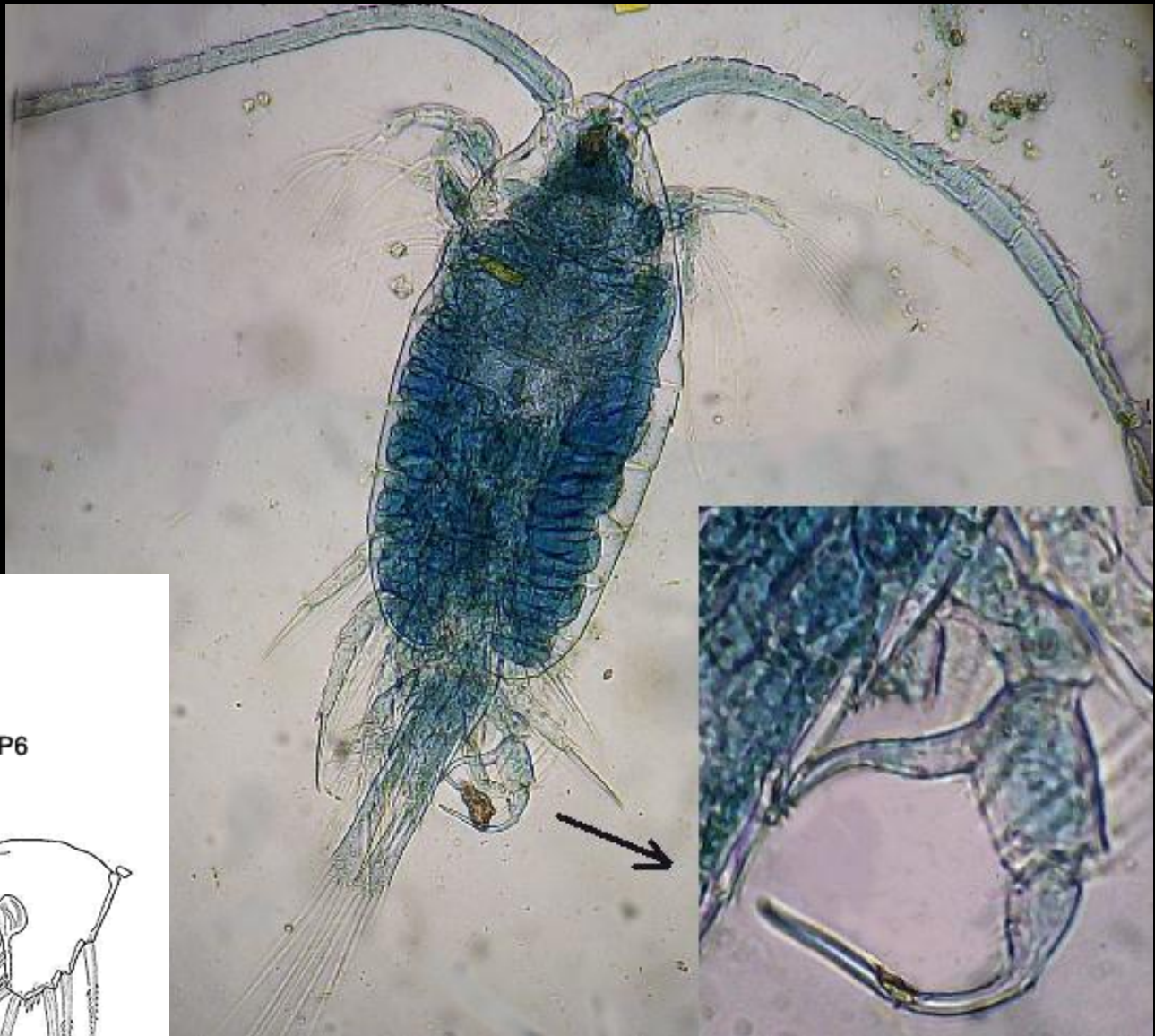
P1-P4 Apéndices birramosos: coxópodo, coxopodito, basípodo, basipodito, exópodo, endópodo

P5 reducciones considerables, ausente o hipertrofia, utilizada para diferenciar los sexos



Caracteres externos: tipo de cerdas, espinas que ornamentan apéndices, forma de la cabeza, sector post de los márgenes laterales del último seg. Torácico, relaciones de medidas





male P5 and P6

female P5

ORGANIZACIÓN INTERNA

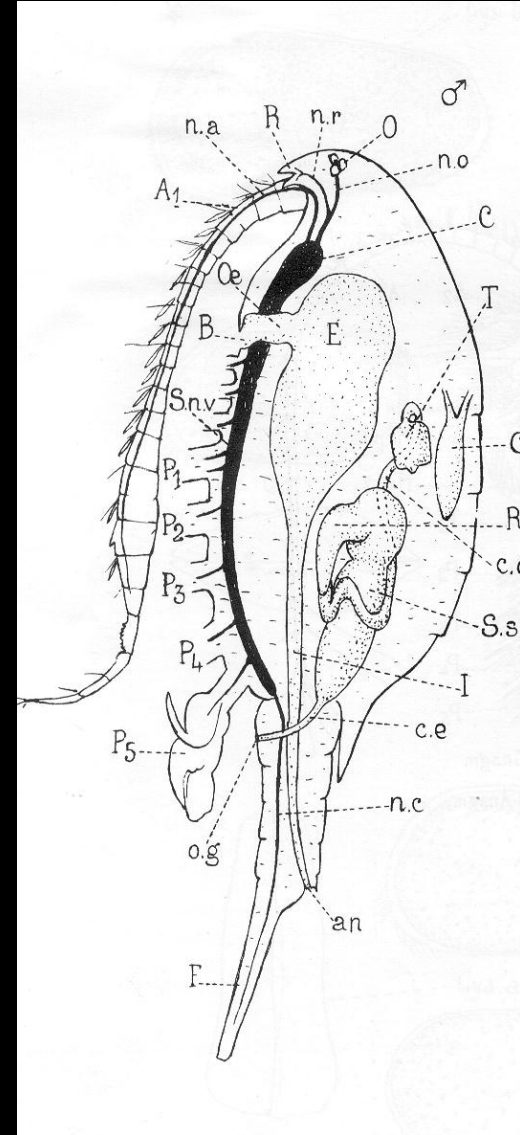
- Musculatura estriada incluida dentro del endoesqueleto
 - Músculos longitudinales son flexores del cuerpo y los transversales y oblicuos movilizan los apéndices bucales y las patas. Músculos menores sustentan el corazón y contraen y distienden el pericardio.
- Endoesqueleto:
 - 2 endoesternitos ventrales tendinosos en la región anterior, a los cuales se fijan los músculos de antenas y piezas bucales
 - numerosas protuberancias quitinosas que sirven de soporte a los músculos de los apéndices

SISTEMA CIRCULATORIO

• *Calanus finmarchicus* Lowe 1935

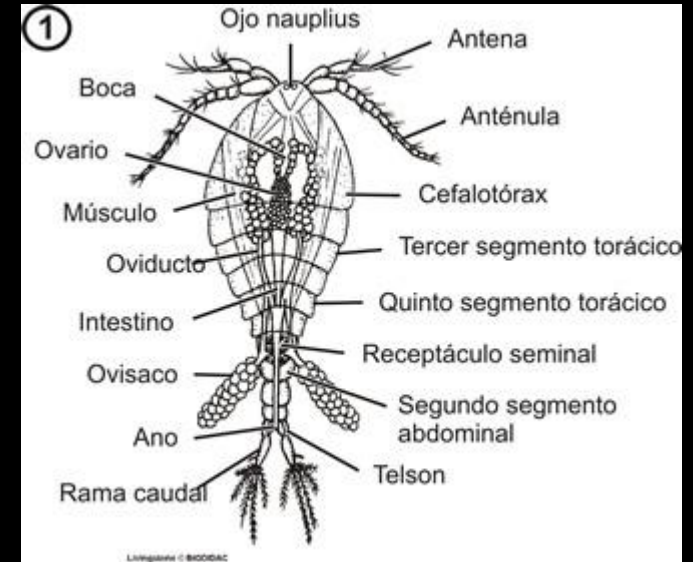
• Corazón: tendencia de los Entomostracos a su reducción contrabalanceado por dispositivos sofisticados

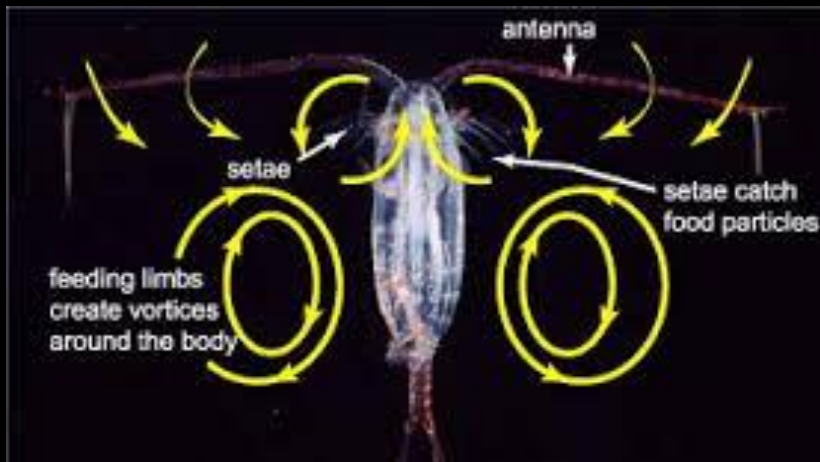
• Dos pares de músculos extrínsecos, longitudinales: m anteriores y dorsales del pericardio. Estos facilitan los cambios de volumen del corazón y el pericardio durante el ciclo de sístole y diástole.



APARATO DIGESTIVO

- El tubo digestivo cuenta con:
 - un esófago (estomodeo) musculoso
 - un estómago (forma: sp. *Eucalanus*)
 - un intestino recto (protodeo), recorre el urosoma
 - Membrana peritrófica (secretada intestino medio): constituirá la pelota fecal
 - Ano
- Vesícula de aceite de reserva: dorsalmente al tubo digestivo

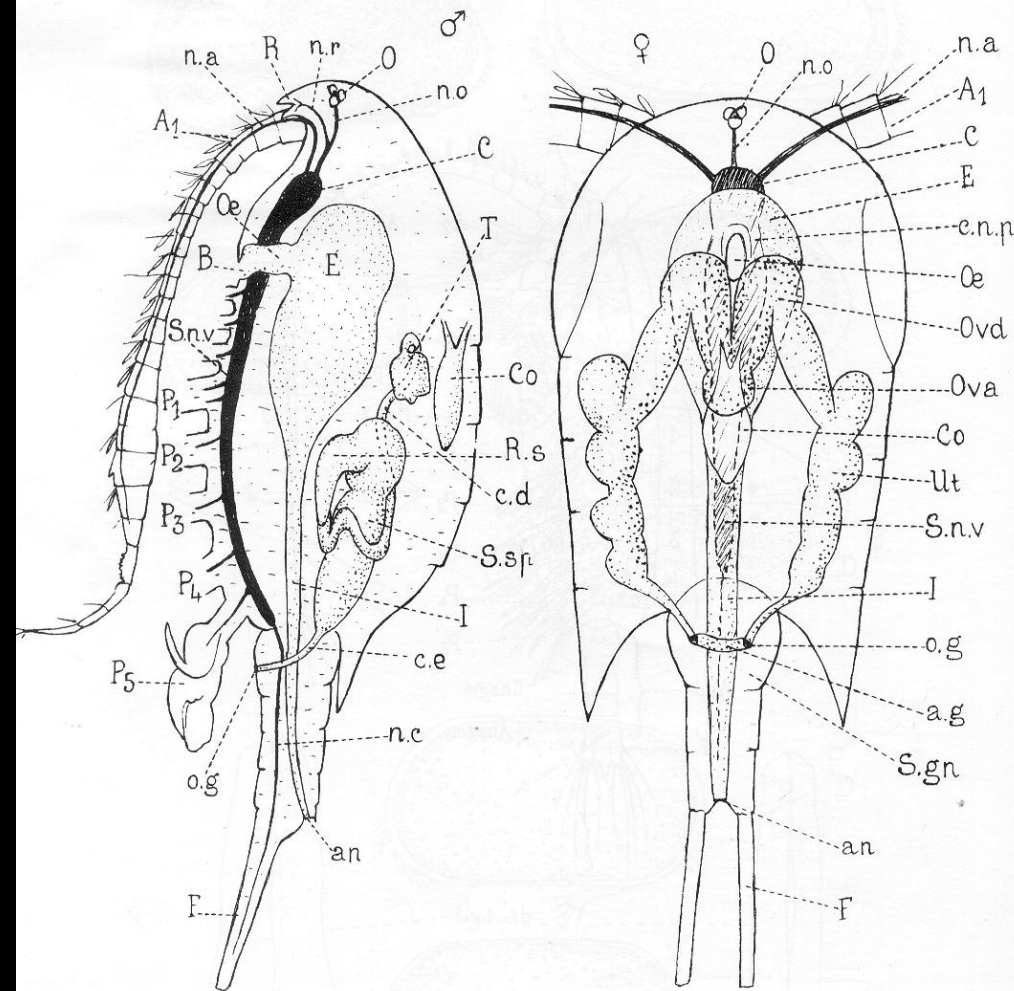




SISTEMA NERVIOSO

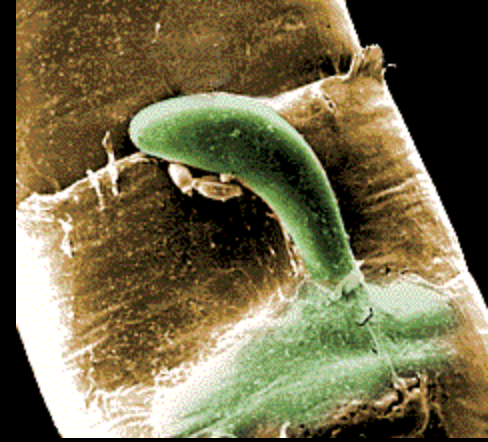
- Par de ganglios cerebrales
- Un anillo periesofágico
- Cadena ganglionar ventral
- Fibras nerviosas gigantes: inervan músculos de A1 y P
- Células neurosecretoras en el protocerebro de *Calanus* (Carlisle y Pitman 1961):

Producto de la neurosecreción juega un rol en la diapausa y la muda. Los individuos con sacos oví-geros poseen más pro-ductos de



- Organos de los sentidos: ojos, cerdas sensoriales, org frontales

APARATO REPRODUCTOR

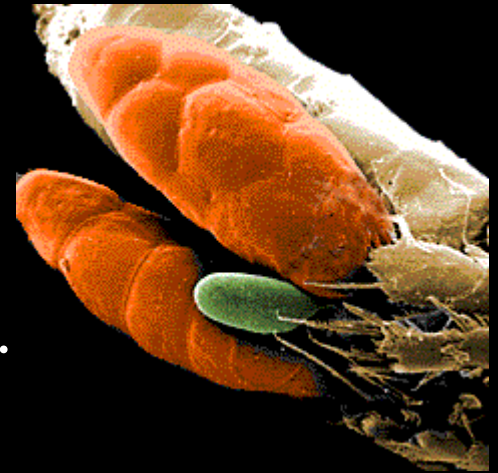


- **Sexos separados, parecidos o dimorfismo**
- **Ovario central dorsal con dos oviductos laterales que desembocan en gonoporos**
- **Testículo: asimétrico por desaparición de uno de los conductos deferentes**
- **Espermatozoarios maduros almacenados en espermatóforos**
- **Espermatóforo se adhiere sobre la vecinidad de los gonoporos de la E**
- **Al lado de los gonoporos: receptáculos seminales (ángulo: sistemática géneros)**

REPRODUCCION Y DESARROLLO

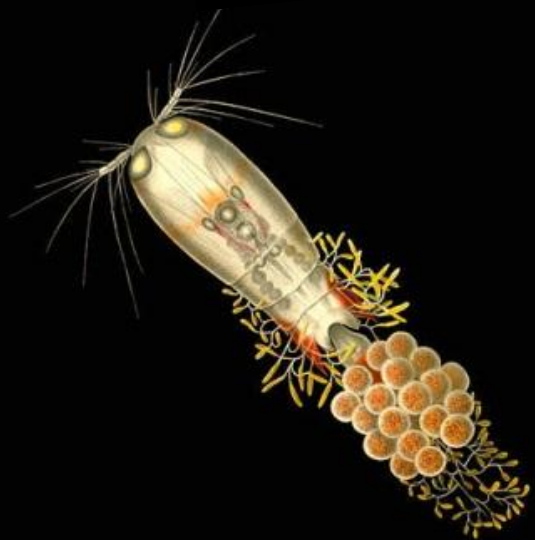
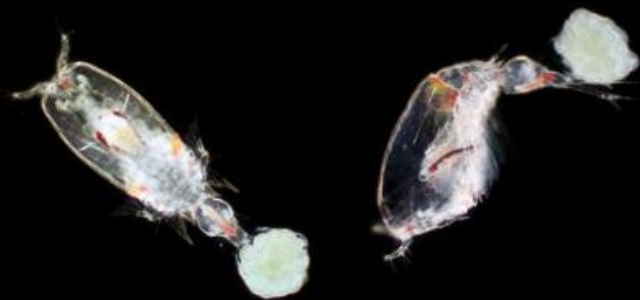


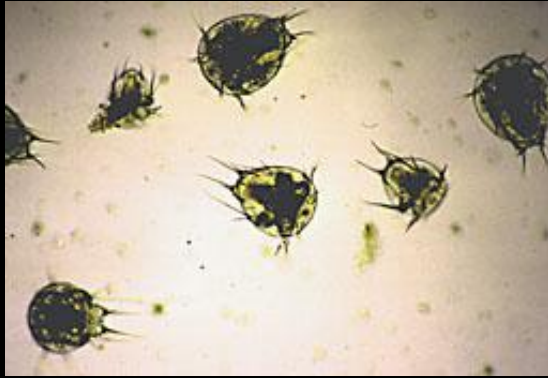
Fecundación cruzada, y probablemente partenogenética.



Cópula:

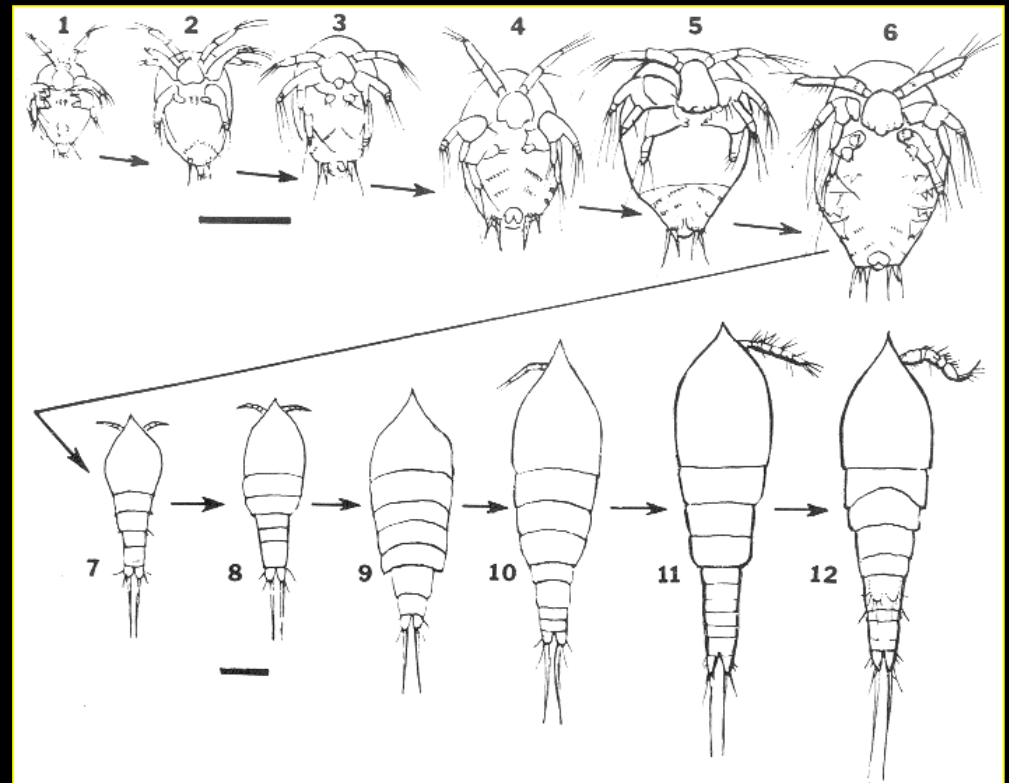
- el macho asegura a la hembra
- anténula geniculada, piezas bucales, P modificada
- transferencia de espermatóforo: P5, urosoma
- Spz almacenados en receptáculo seminal Efecundan óvulos a medida que descienden por oviductos y sales por el gonoporo
- Huevos: liberados uno por uno, sacos ovígeros

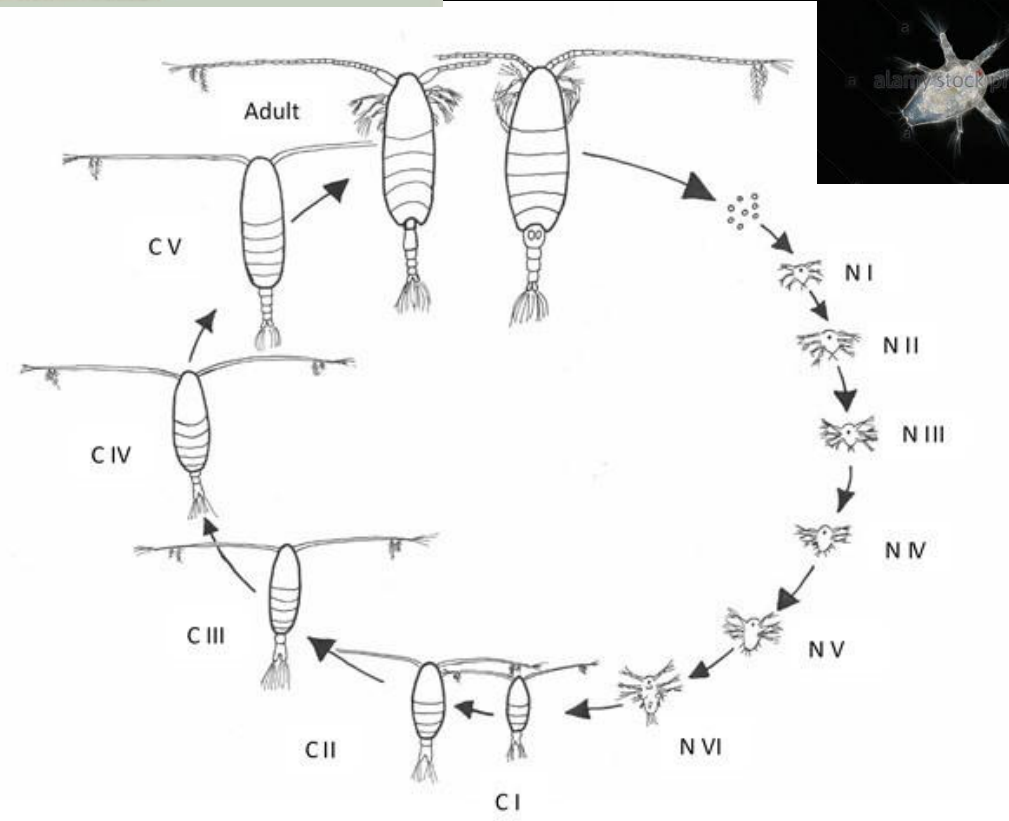




- Lapso: hs - días eclosión
- Larvas nauplius: 3 pares de apéndices funcionales
- Nauplius: 5 mudas, 6 estadios naupliares
 NI+II: ortonauplius, s/segmentación
 NIII-NVI: metanauplius, segmentación
 + 3 pares de apéndices

- Copepoditos: 5 estadios
- Adulto
- Ciclo completo:
 1 semana - 1 año
- Aguas tropicales:
 reproducción todo el año
- Manglares: parte del año
- Subantártica: 2
 generaciones anuales





MOTILIDAD Y NUTRICION

• Movimientos relacionados con 3 actividades básicas:

- **nutrición**

- herbívoros (600 - 2640 vibraciones por minuto)

- carnívoros

- omnívoros

- raspadoras de fondo (Harpacticoida, Cyclopoida, Calanoida)

- **locomoción**

- batir metacrónico (1° una y luego la otra) hacia atrás de las patas a modo remos: impulso hacia delante

- A1 hacia atrás a lo largo del cuerpo

- serie de flexiones del abdomen hacia abajo y arriba (*Corycaeus*)

- **migración**

- diarias

- estacionales

- ontogénicas

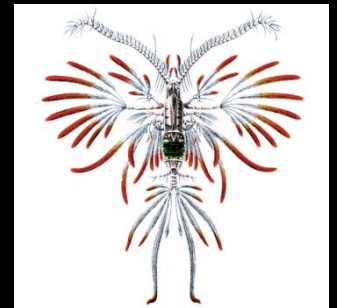
RESPIRACION

- Difusa
- Valores difieren de acuerdo con sp, estado de desarrollo, estación del año, características físicas y químicas del medio.
- *Euterpina acutifrons*: 1.65 - 9.7 ml de O_2 h⁻¹ mg⁻¹ de peso seco (15 - 25° C), *Rhincalanus nasutus*: 0.65 ml de O_2 h⁻¹ mg⁻¹ de peso seco (6.5 °C)



EXCRECIÓN

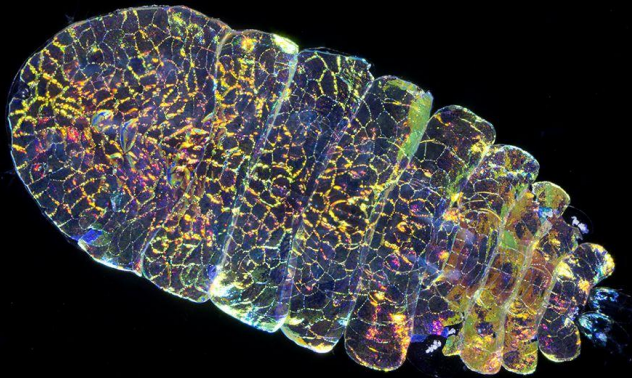
- Órganos excretorios: glándulas antenarias y glándulas maxilares
- Productos excreción: amonio y fósforo inorgánico (Takahashi & Ikeda 1975)
- Algunas sp depende de la concentración de fitoplancton
- Fecal pellets: Aa, fuente de alimento



ORGANOS DE LUMINISCENCIA

- Estos organismos son capaces de producir a través de células particulares de su cuerpo sustancias que en determinadas condiciones reaccionan químicamente entre ellas para emitir luz (sustancia luminosa: luciferina, enzima: luciferasa, sintetizadas por el órgano lumínico).
- 12 Familias Todas holopelágicas, MV
- Glándulas epidérmicas repartidas sobre el céfalon y los apéndices en un patrón específico
- Glándulas cefalotórax, palpos mandibulares, furca, anténula
Estimulación: mecánica, eléctrica u óptica

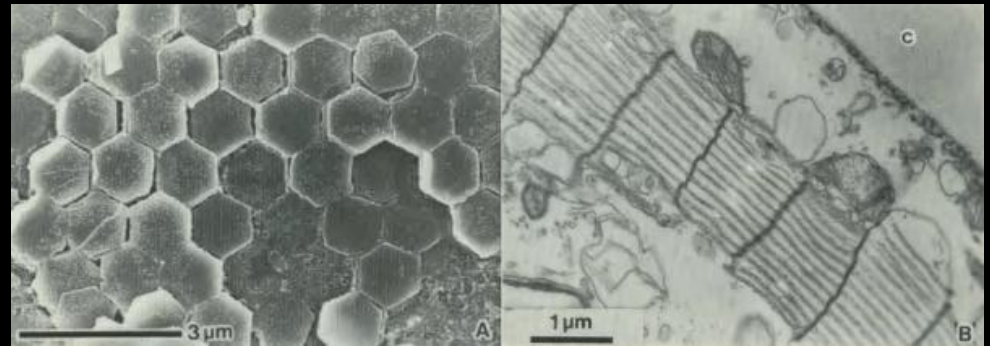
El género Sapphirina, y los machos son capaces de producir un efecto reluciendo con azules luminosos, rojos fuego y dorados brillantes. Lo más sorprendente es que además de esto, desaparecen, aparentemente sin esfuerzo, en un instante. Las hembras, en cambio, son parásitos de los tunicados conocidos como salpas.



Esta nueva investigación ha sido publicada en la revista Journal of the American Chemical Society, que revela cómo lo hace para aplicarlo en las nuevas tecnologías ópticas.

El espesor de la capa de citoplasma, y por tanto, el espacio entre las capas de cristales, es clave en determinar qué ondas de luz se reflejan y por tanto, qué color aparentan tener.

Utilizando la microscopía electrónica de barrido para caracterizar la organización de las capas, descubrieron que mientras que el espesor de las láminas de cristal era mucho más uniforme entre especímenes de diferente color, el espesor del citoplasma variaba entre 50 y 200 nanómetros. Además, el color de estos copépodos también dependía del ángulo en que la luz incidía en los cristales.



NORTH ATLANTIC OCEAN

SHELF SEAS

