EUPHAUSIACEA

Mónica Gómez 2020 BOM

GENERALIDADES

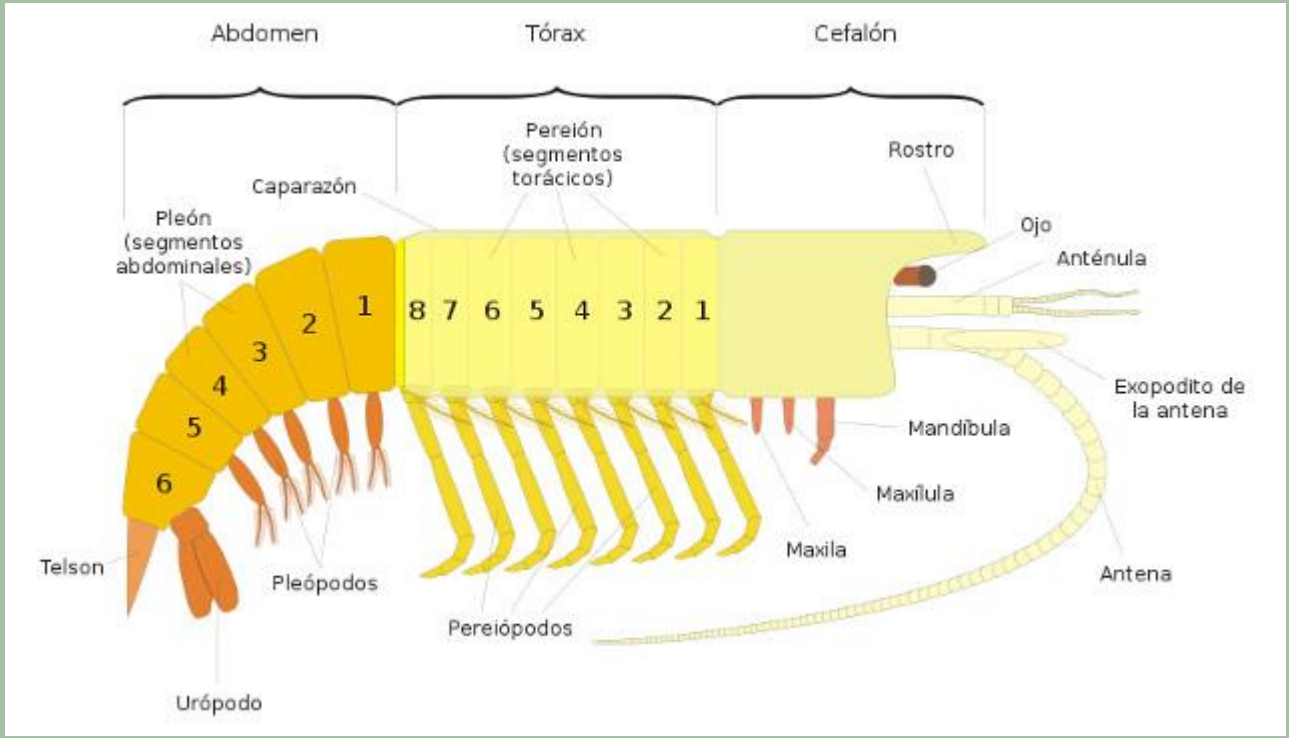
Los eufásidos son **pequeños crustáceos** holoplanctónicos con aspectos de gambas.

El término "**eufásido**“ se utiliza habitualmente para todos los miembros del superorden Eucarida, orden Euphausiacea, distribuidos en dos familias (Euphausiidae y la mono-específica Bentheuphausiidae, con el único género y especie *Bentheuphausia amblyops*).

Se conocen **86 especies** de Euphausiacea, distribuidas en 11 géneros (Baker *et al*., 1990). La palabra Euphausia deriva del griego ***eu*** (bueno o auténtico) combinado con ***phausia*** (brillante, que emite luz).

Existe otro término, ***krill*****,** que se ha convertido en un sinónimo de eufásido. Krill fue utilizado en este sentido por primera vez por balleneros noruegos, que lo aplicaron a los bancos de pequeños peces (krill) que indicaban la presencia de una zona de alimentación de ballenas.

ESQUEMA GENERAL DE UN CRUSTÁCEO



ESQUEMA GENERAL DE UN EUFAÚSIDO

CEFALOTÓRAX

CAPARAZÓN
ANTENAS
OJOS
APÉNDICES TORÁCICOS

ABDOMEN

SOMITOS
APÉNDICES ABDOMINALES
TELSON
URÓPODOS

Como el resto de eucaridos, los eufásidos tienen el cuerpo dividido en cinco segmentos cefálicos, ocho torácicos y seis abdominales.

Las dos primeras regiones del cuerpo están fusionadas formando un cefalotórax, cubierto por un caparazón fusionado a todo el tórax y que se extiende lateralmente por los lados del cuerpo, pero sin llegar a cubrir las branquias.

Así, el cuerpo está formado por dos partes principales, el **cefalotórax** y el **abdomen**.

El cefalotórax incluye el **caparazón** dorsal y lateral. Características del caparazón útiles para la identificación son la longitud y forma del **rostrum** o **placa frontal** (que se sitúa entre los ojos), así como el número de **espinas laterales** y **post-oculares**.

Algunas especies pueden presentar una **carena** media dorsal, acompañada de un **surco cervical**.

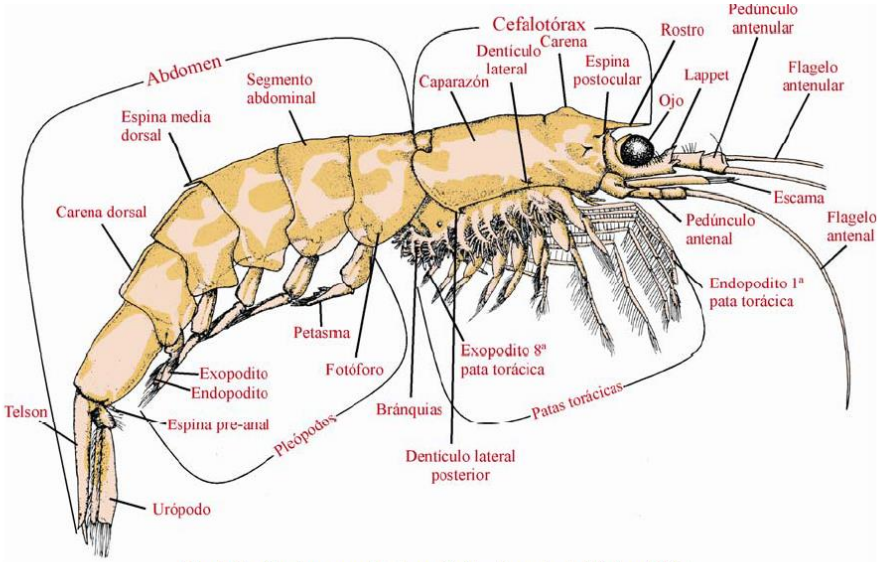
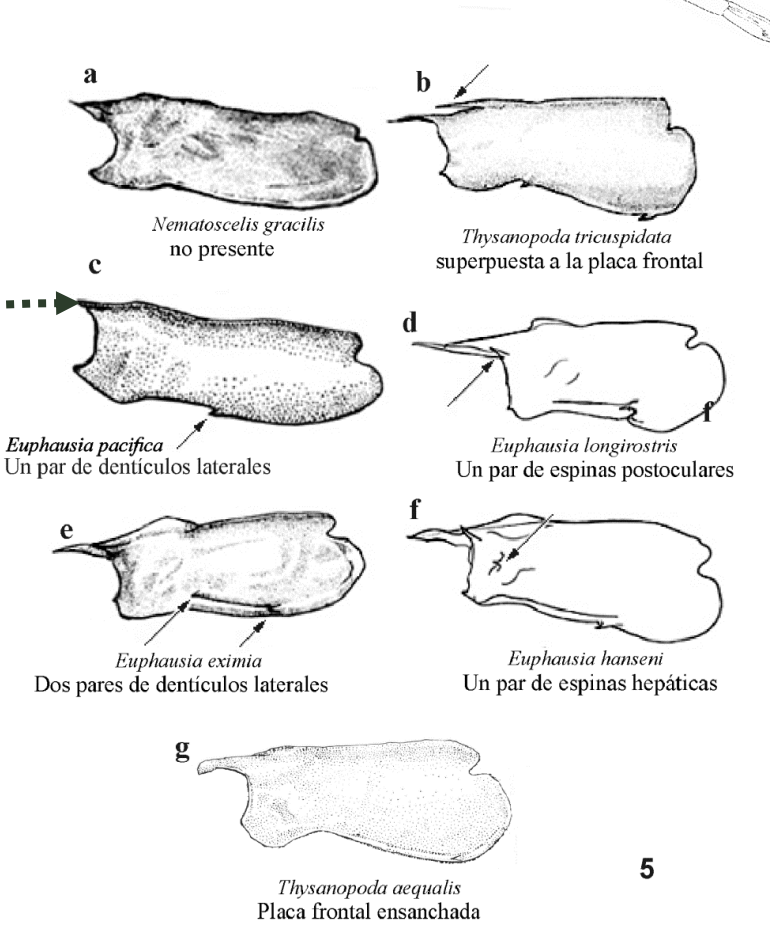


Fig. 1. Morfología general de los eufásidos (tomado de Brinton, 1975).

El **caparazón**, que cubre la región torácica, tiene algunas características para la identificación de las especies o, con más frecuencia, grupos de especies.

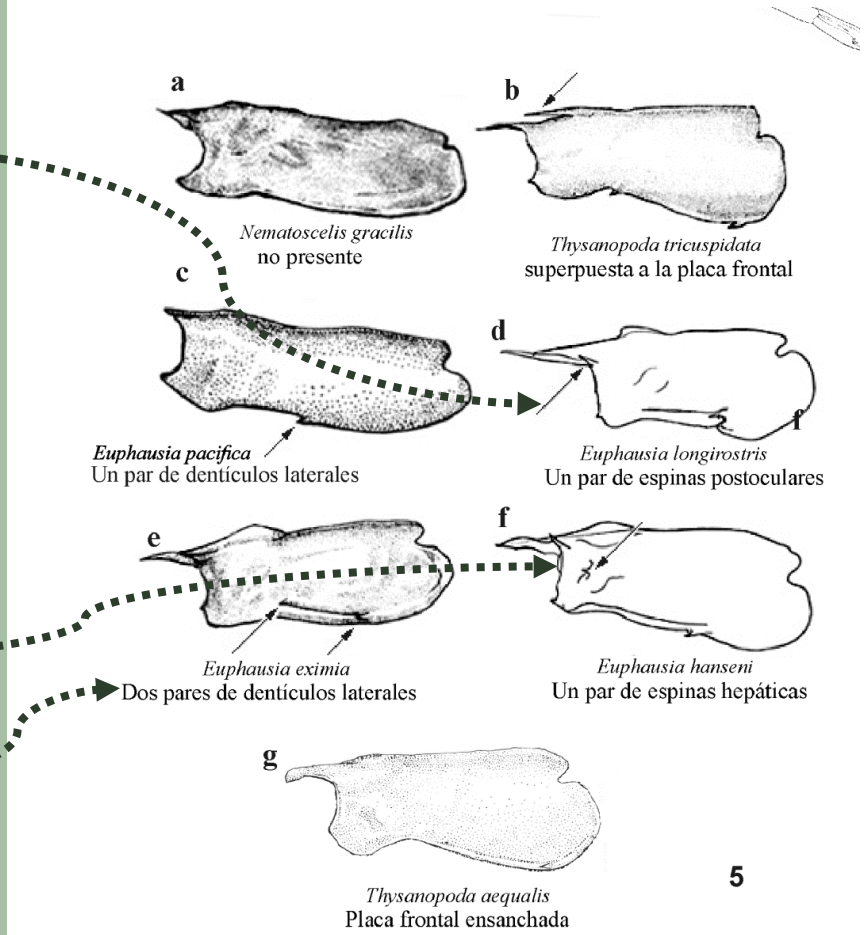
El **rostro**, que se encuentra en posición central entre los ojos, puede ser largo y con una punta afilada, reducido a una ligera protuberancia obtusa, o estar ausente, como en *Pseudeuphausia*, en el que la **placa frontal** se extiende hacia delante y tiene un margen anterior cóncavo.



Diferencias en la estructura y forma del caparazón.
Fuente: Brinton, 1975: **a**, **b**; Baker *et al*. 1990: **c**, **d**, **e**, **f**, **g.**

En algunas especies hay una **espina post-ocular** en posición inmediatamente posterior a los ojos. Frecuentemente se encuentra una **carena** longitudinal en la parte media del dorso del caparazón, inmediatamente tras la placa frontal. Además de las espinas post-oculares el caparazón puede tener espinas en otras tres posiciones.

En posición lateral, en la parte media y aproximadamente por encima de la base de primer par de patas torácicas se puede encontrar una **espina hepática**, y en el margen lateral o próximo a él se pueden encontrar uno o dos **dentículos laterales**. En el género *Nematoscelis* la presencia o ausencia del dentículo lateral puede depender del sexo del individuo.



Diferencias en la estructura y forma del caparazón.
Fuente: Brinton, 1975: **a**, **b**; Baker *et al*. 1990: **c**, **d**, **e**, **f**, **g**.

Otros caracteres diagnósticos son los dos pares de **antenas** y los **ojos** en la parte anterior, y las **piezas bucales** y las **patas torácicas** en la parte ventral.

El par de antenas en posición superior, las **anténulas** (o primeras antenas), consisten en un **pedúnculo antenular** de tres segmentos y un par de **flagelos antenulares** formados por múltiples segmentos.

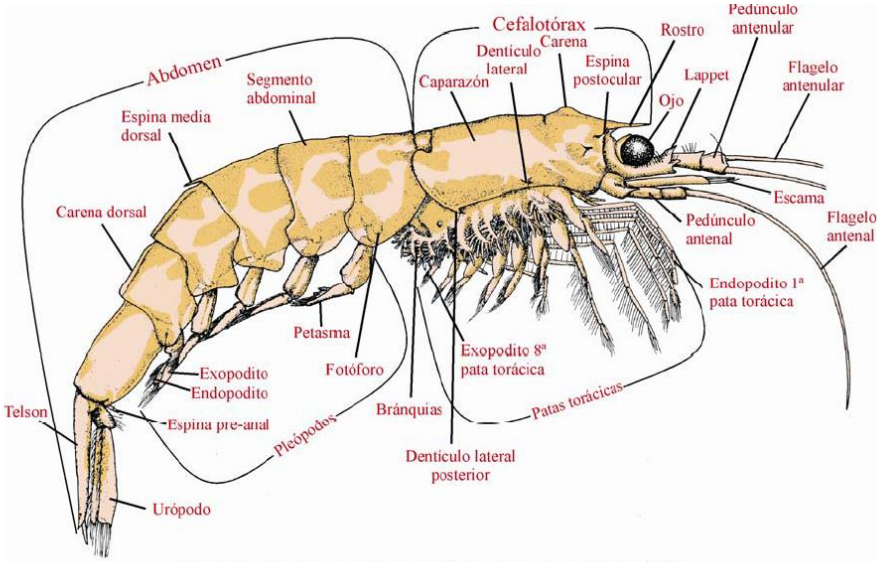


Fig. 1. Morfología general de los eufásidos (tomado de Brinton, 1975).

ANTENAS

Las **antenas** en posición inferior (segundas antenas) consisten en un segmento basal con una **escama antenal** y un **pedúnculo antenal** formado por dos segmentos, terminado en un largo **flagelo**.

Normalmente no hay variación entre especies en la forma del pedúnculo o de la escama antenal excepto en *Stylocheiron*, en el que la escama puede ser útil para distinguir grupos de especies.

El margen antero-dorsal del primer segmento está a menudo ensanchado para formar una placa que se solapa con la base del segundo segmento. Esta placa se conoce como el **lappet antenular**, y su forma y tamaño son caracteres diagnósticos de gran utilidad, particularmente para las especies de *Euphausia.*

Puede ser redondeado o tener una (simple) o dos proyecciones (bífido), o muchas espinas marginales (pectinado).

El segundo segmento del pedúnculo antenular puede tener **espinas** con formas diversas o **tubérculos** redondeados cerca del margen distal, mientras que el tercer segmento a menudo tiene una **carena** elevada. Estas espinas, tubérculos o carenas son también útiles para la identificación, de nuevo especialmente en las especies de *Euphausia*

ANTENAS

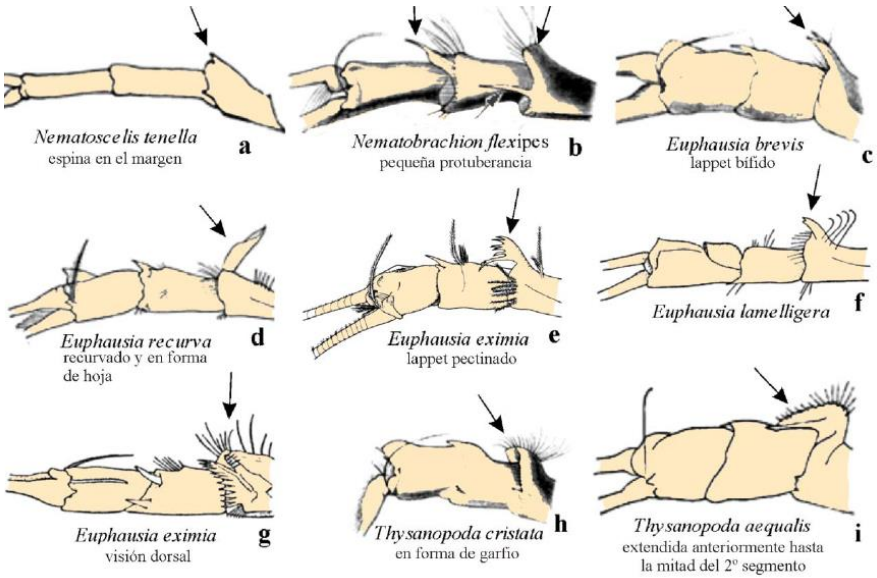


Fig. 2. Visiones dorsal y lateral del pedúnculo antenular. Fuente: Baker *et al.*, 1990: **b**, **d**, **e**, **h**; Boden *et al.*, 1955: **f**, **g**; Brinton, 1975: **a**, **c**, **i**.

Los Euphausiidae se pueden separar en dos grandes grupos de acuerdo a la forma general de los **ojos**.

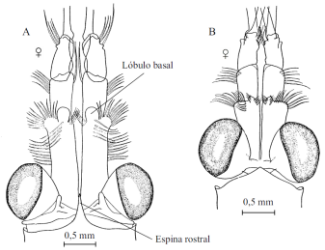
Con la excepción del género *Thysanoessa*, en el que hay diversos tipos de ojos, todas las especies de un mismo género tienen los ojos o

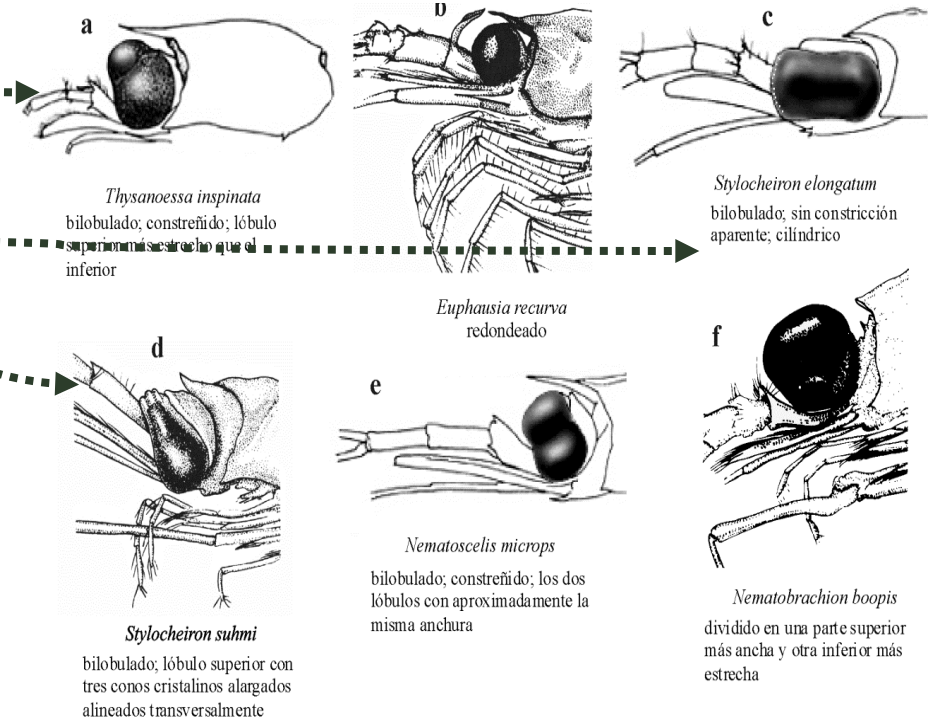
redondos (*Thysanopoda, Meganyctiphanes, Nyctiphanes*, *Pseudeuphausia* y *Euphausia*) o

bilobulados (*Stylocheiron, Nematoscelis, Nematobrachion, Tessarabrachion*), esto es, divididos por una constricción en dos lóbulos claramente distinguibles (superior e inferior). Los géneros con ojos bilobulados tienden también a tener el segundo o el tercer par de patas torácicas alargadas.

La forma y tamaño de los ojos puede ser un carácter específico importante, especialmente en las especies de Stylocheiron y, en menor medida, en las de Nematoscelis en sus estadios larvarios.

OJOS

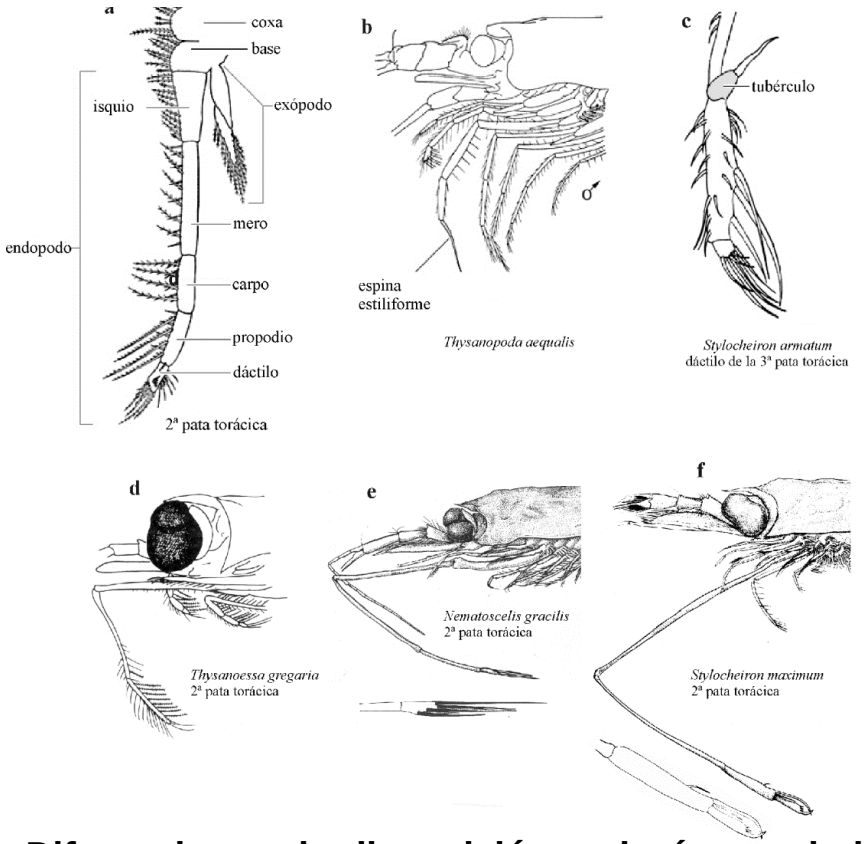




Las piezas bucales consisten en el labro, seguido de un par de mandíbulas, labia, maxílulas (primeras maxilas) y las maxilas (segundas maxilas).

La morfología y el número de las **patas torácicas** pueden ofrecer caracteres importantes para la identificación de los géneros. Hay ocho pares de patas torácicas, con el par más distal con un **exopodito** con dos segmentos y un **endopodito** de cinco segmentos.

Para numerar las patas, la más anterior se considera la primera. Solo Bentheuphausia tiene los ocho pares de patas típicas, sin modificar;
en el resto de géneros las patas están reducidas a lóbulos inconspícuos con unas pocas sedas.

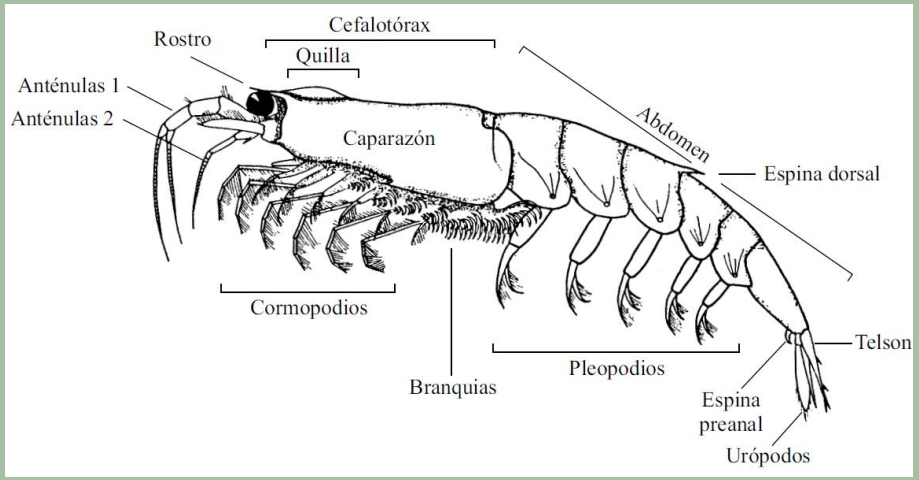


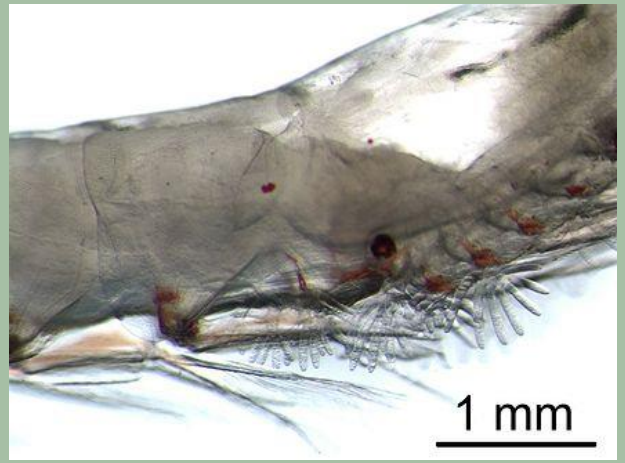
Diferencias en la disposición y el número de los apéndices torácicos.
Fuente: Mauchline, 1967: a; Brinton, 1975: b; Mathew, 1980b: c; Baker et al., 1990: d, e, f.

Los apéndices torácicos, **cormopoditos** o **patas torácicas** son seis a ocho pares y su desarrollo es diferente en cada género; cada uno está compuesto por un coxopodito provisto de epipoditos (prodobranquias), un basipodito, un exo y un endopodito que se asientan en el basipodito.

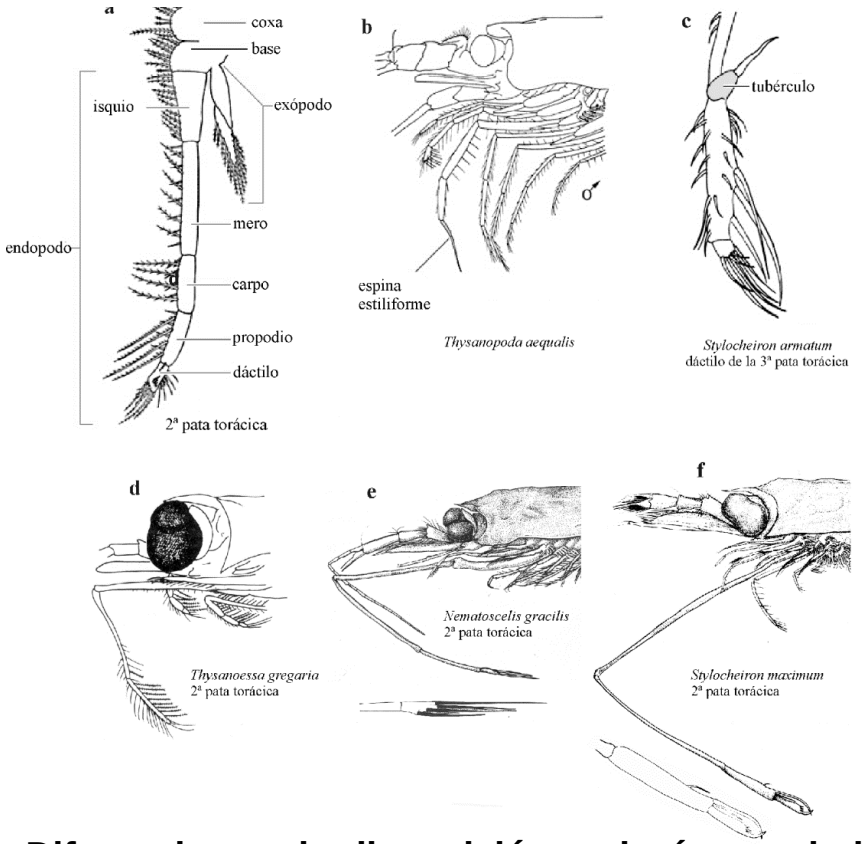
La longitud y el número de los segmentos presentes en el séptimo par de patas puede variar según el género, y la posición de este par de patas se puede identificar por la presencia de fotóforos en las coxas.

En los géneros con el segundo o tercer par de patas alargado (Stylocheiron, Nematoscelis, Thysanoessa, Nematobrachion) la disposición de las sedas en los segmentos distales puede ser diagnóstica. La coxa tiene **branquias** aparentes en el margen posterior, que son características de los eufásidos y se pueden utilizar para separarlos de modo inmediato de los decápodos.





Hay una relación consistente entre la forma del ojo y la forma de las patas torácicas. En las especies con los ojos redondos las patas torácicas que no están reducidas son todas parecidas, mientras que en las especies con ojos bilobulados hay uno o dos pares que están muy alargados.



4

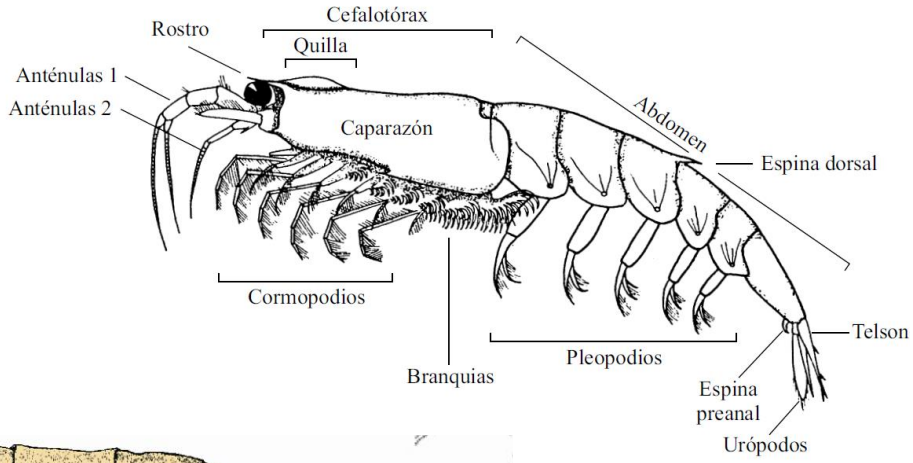
Diferencias en la disposición y el número de los apéndices torácicos.

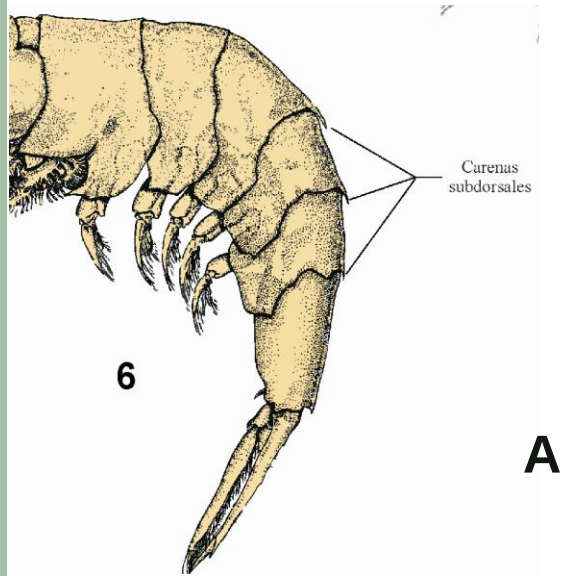
Fuente: Mauchline, 1967: a; Brinton, 1975: b; Mathew, 1980b: c; Baker et al., 1990: d, e, f.

Las variaciones en la morfología del **abdomen** se utilizan para separar muchas especies de eufásidos. Los seis segmentos abdominales se numeran desde el anterior al posterior.

La superficie dorsal de los segmentos tres a cinco puede estar elevada formando una **carena longitudinal**, cuya parte posterior se puede extender para formar una **espina** de longitud variable.

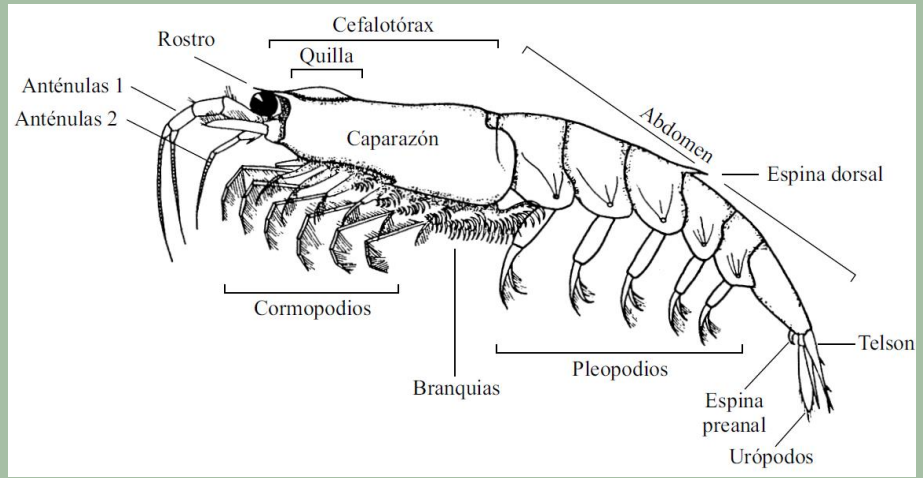
Los somitos abdominales presentan **espinas y quillas dorsales, pleuras** muy desarrolladas, y **apéndices birramosos o pleópodos** (en los cinco primeros). Los endopoditos de los primeros pares de pleópodos, en los machos adultos, están transformados en órganos copuladores o **petasmas** (con excepción del género Bentheuphausia); los endopoditos del primer par están compuestos de varios lóbulos y procesos cuyas formas y estructuras tienen fundamental importancia para la diagnosis específica.





ABDOMEN

TELSON / URÓPODOS



La **espina pre-anal** se encuentra en la parte media ventral justo antes del margen posterior del sexto segmento, aunque raramente es útil para la identificación de especies.

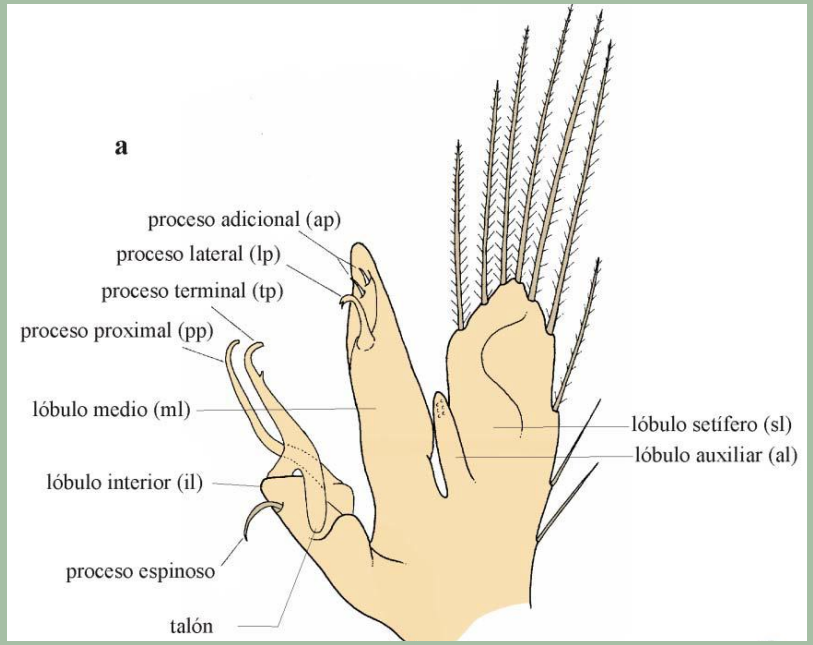
El par de **urópodos** birrámeos están insertados a ambos lados de la espina pre-anal.

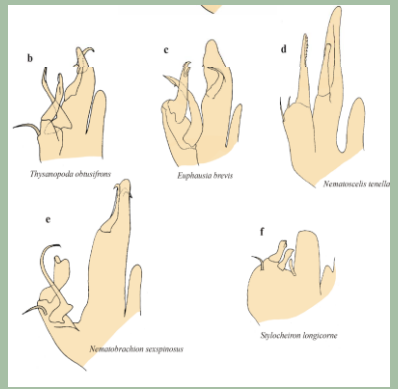
Entre ellos, pero en posición dorsal, está el **telson**.

CICLO DE VIDA

APARATO REPRODUCTOR

DESARROLLO





Estructura del **petasma** en algunas especies de eufásidos. Fuente: Baker et al., 1990: **a**; Brinton, 1975: **b**, **c**, **d**, **e**, **f.**

Los lóbulos, garfios y procesos que se desarrollan en el endopodito del primer pleópodo están modificados en los machos para formar el **petasma** o órgano copulador.

La forma del petasma maduro tiene valor diagnóstico a nivel específico. Sin embargo, solo puede utilizarse en machos adultos, y en los géneros *Thysanoessa* y *Stylocheiron* el petasma es particularmente pequeño y difícil de preparar para su examen.

El segundo pleópodo modificado del macho no se utiliza para la identificación de especies.

El **petasma** se compone de cuatro lóbulos principales (setíferos, auxiliares, mediano e interior), algunos de los cuales puede estar más desarrollado o haberse perdido. El tamaño relativo, la forma y la disposición de los diferentes procesos en los lóbulos del petasma son variables, y es esta variación la que permite la separación de las especies. El **sexo de los ejemplares adultos se puede por tanto identificar fácilmente de acuerdo a la presencia o ausencia de petasma**.

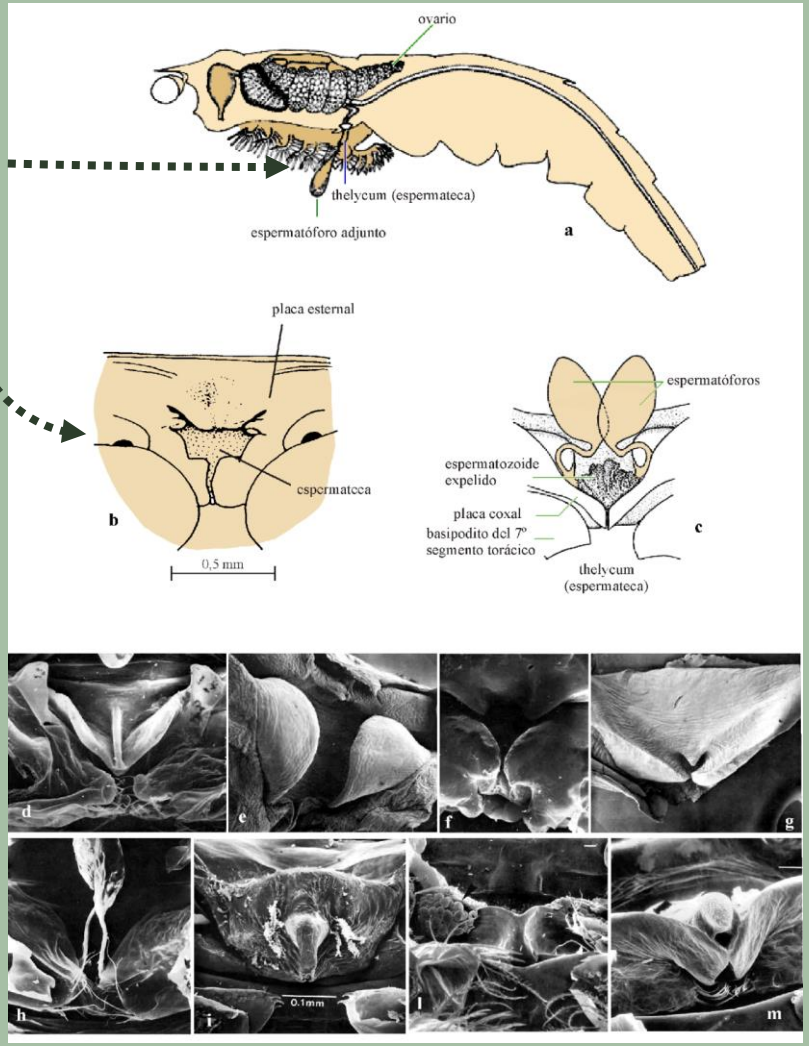
El órgano reproductivo externo de las hembras se llama **thelycum** (o **télico**), y se sitúa en la superficie ventral del sexto y séptimo segmentos torácicos.

Es la **apertura externa** del tracto reproductivo femenino, y consiste en varias proyecciones de la pared ventral del cuerpo y de las placas coxales.

Posibles diferencias entre las thelycas de diferentes especies incluyen la forma y el tamaño relativo de las placas coxales y esternales.

Las hembras apareadas se pueden distinguir fácilmente por la presencia de uno o más espermatóforos pegados al thelycum. El espermatóforo se sitúa en una depresión central del thelycum, en donde se mantiene en su posición por una sustancia cementante.

Se muestran imágenes de SEM de la morfología de algunas thelycas de diferentes especies. Hasta hace relativamente poco se disponía de las descripciones de thelycas de pocas especies.



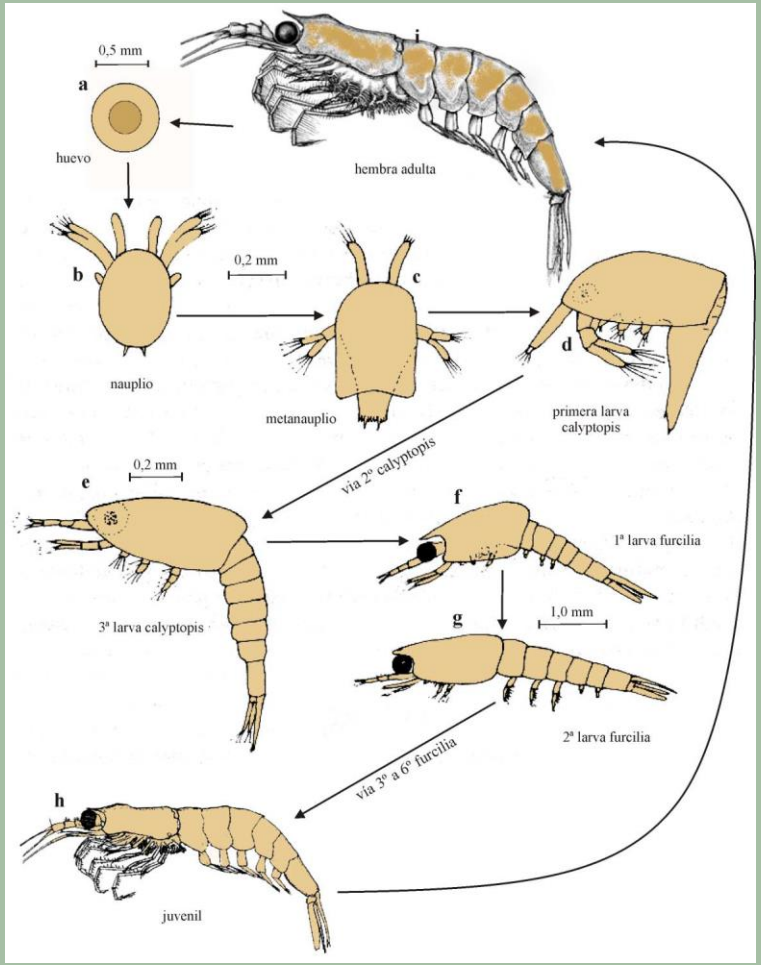
En los eufásidos los sexos son separados, y el apareamiento se cree que implica la transferencia de uno o dos espermatóforos con el petasma de un macho al thelycum de la hembra.

La cópula de los eufásidos no se ha observado nunca, pero probablemente ocurre durante la noche y se completa en unos pocos segundos.

Las especies de los géneros *Thysanopoda, Euphausia* y *Meganyctiphanes* dejan sus **huevos** en aguas abiertas, mientras que las especies de los géneros *Nyctiphanes*, *Nematoscelis* y *Stylocheiron* acarrean los huevos en una **bolsa incubadora** junto a las patas torácicas.

Las especies que liberan sus huevos en el agua producen de 40-500 huevos por puesta, dependiendo de la especie y del tamaño de la hembra.

A pesar de acarrear los huevos en la bolsa incubadora, *Nematoscelis megalops* produce 220-250 huevos pequeños. *Nyctiphanes couchii* produce 20-100 huevos, mientras que las especies de *Stylocheiron* 2-50 huevos grandes.



Ciclo de vida. Tomado de Mauchline, 1984; Brinton, 2000

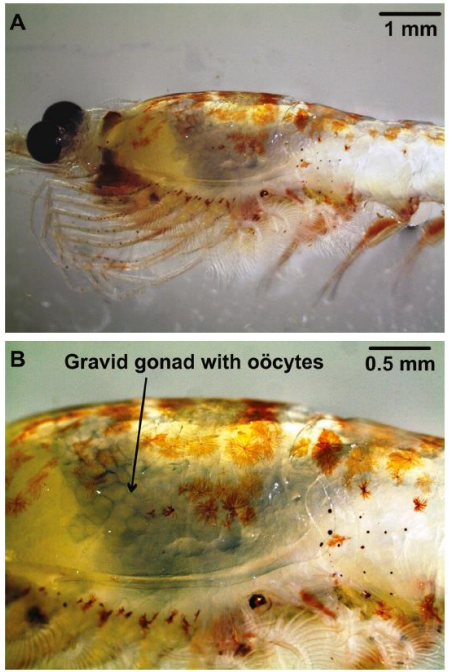


Fig. 2. A. Purple colored gonad from gravid female of *Euphausia mucronata* photographed during incubation under laboratory conditions. **B.** Higher magnification of the image in A (same photograph).

En las hembras, el ovario se halla alojado en el dorso de la región cefalotorácica. Durante el proceso germinativo, este órgano incrementa notablemente su tamaño. Los huevos, que al final de una rápida maduración alcanzan el orden de los millares, se van desplazando a través de un oviducto hacia la porción ventral. Los tamaños de los mismos no guardan una relación estricta con la longitud de las hembras, ya que un mayor tamaño de la especie no siempre va acompañado con el aumento de los diámetros de sus huevos.

La fertilización de los huevos es interna y se realiza mediante la transferencia de un espermatóforo por parte del macho. Este recurre para ello al auxilio de sus primeras patas abdominales, las cuales, a diferencia que lo que sucede en la hembra, están adaptadas para dicha mecánica

CICLO VITAL

Table 2. Average development times and growth rates recorded for embryos and early larval stages of *Euphausia mucronata* reared under laboratory conditions at constant temperature (12°C). Growth rate was calculated as embryo diameter or length divided by development time of two consecutive stages (expressed in days). SC, single cell; eLB, early limb bud; lLB, late limb bud; TW, twitching stage; N1, nauplius 1; N2, nauplius 2; MN, metanauplius stages; —, not applicable; na, data not available.

Stage	Development time (h)		Growth rate (mm d^{-1})	
	Mean±SD	Min–Max	Mean±SD	Min–Max
SC	0	0	0	—
eLB	~12	na	na	na
1LB	18.47±0.80	17.90–19.15	0.48±0.32	0.47–0.48
TW	20.10±1.45	8.50–21.68	0.46±0.41	0.45–0.46
N1	25.25±1.75	20.55–29.23	0.38±0.37	0.35–0.41
N2	44.82±1.92	43.17–47.22	0.24±0.24	0.24–0.25
MN	53.70±1.13	50.32–55.45	0.21±0.28	0.17–0.25

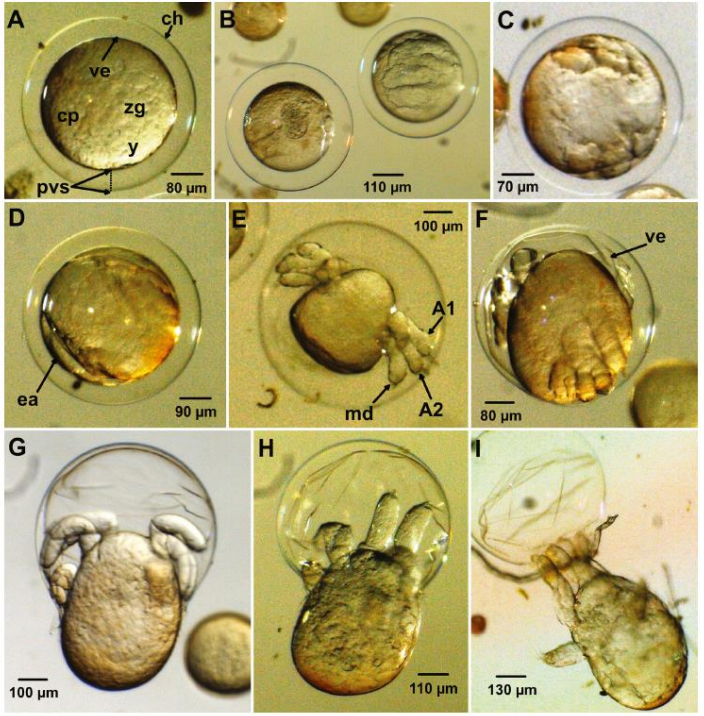


Fig. 3. Development in embryos of *Euphausia mucronata* reared under laboratory conditions at 12°C: (**A**) single cell, (**B–D**) early limb bud, (**E**) late limb bud, (**F**) twitching stage, and (**G–I**) hatching nauplius (N1 stage) emerging. A1, antenna 1; A2, antenna 2; ch, chorion (also known as embryo membrane); cp, cytoplasm; ea, early appendages (buds); md, mandible; pvs, perivitelline space; ve, vitelline envelope; y, yolk; zg, zygote.

Table 2. Average development times and growth rates recorded for embryos and early larval stages of *Euphausia mucronata* reared under laboratory conditions at constant temperature (12°C). Growth rate was calculated as embryo diameter or length divided by development time of two consecutive stages (expressed in days). SC, single cell; eLB, early limb bud; lLB, late limb bud; TW, twitching stage; N1, nauplius 1; N2, nauplius 2; MN, metanauplius stages; —, not applicable; na, data not available.

Stage	Development time (h)		Growth rate (mm d^{-1})	
	Mean±SD	Min–Max	Mean±SD	Min–Max
SC	0	0	0	—
eLB	~12	na	na	na
1LB	18.47±0.80	17.90–19.15	0.48±0.32	0.47–0.48
TW	20.10±1.45	8.50–21.68	0.46±0.41	0.45–0.46
N1	25.25±1.75	20.55–29.23	0.38±0.37	0.35–0.41
N2	44.82±1.92	43.17–47.22	0.24±0.24	0.24–0.25
MN	53.70±1.13	50.32–55.45	0.21±0.28	0.17–0.25

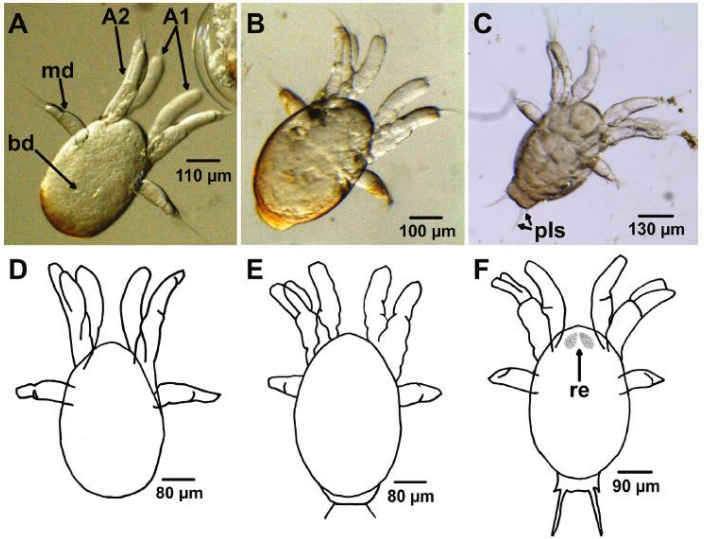


Fig. 4. Early development stages from larvae of *Euphausia mucronata* reared under laboratory conditions at 12°C: (**A**) nauplius 1, (**B**) nauplius 2, and (**C**) metanauplius. **D–F.** Schematic drawings of the photographs above. A1, antenna 1; A2, antenna 2; bd, body; md, mandible; pls, posterolateral spines; re, rudimentary eyes.

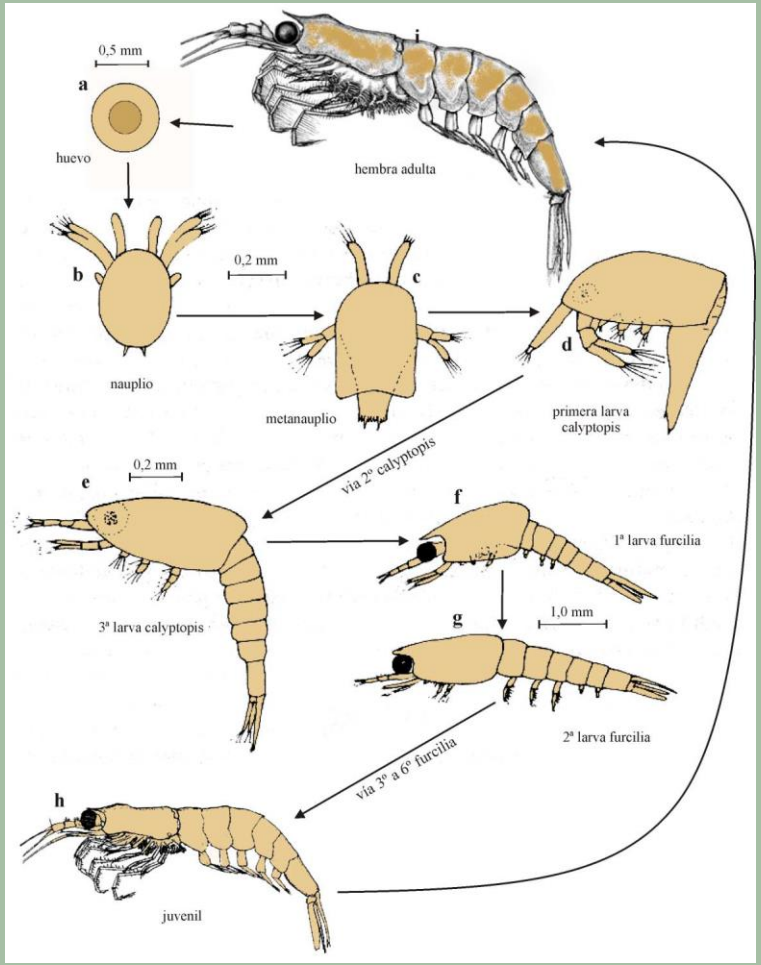
De los huevos emerge una larva **nauplio** que se desarrolla y se transforma en una larva **metanauplio**, que a su vez muda a una **calyptopis 1**.

Hay **tres estadios** sucesivos de **calyptopis** que difieren en la segmentación del abdomen, eventualmente produciendo uno con seis segmentos acabado en un telson con urópodos. El desarrollo de los ojos, sin embargo, todavía se produce debajo del caparazón.

A los estadios **calyptopis** siguen los estadios de **furcilia**, que son parecidos a adultos en miniatura.

La tercera larva calyptosis muda a la **furcilia 1**. En este estadio, los ojos ya están fuera del caparazón y son pedunculados. Los estadios de furcilia se caracterizan por la emergencia y desarrollo de los **pleópodos abdominales**. La diferenciación de los pleópodos ocurre en los primeros tres o cuatro estadios de furcilia.

Los apéndices torácicos (**throracopodos**) se desarrollan en los primeros estadios de furcilia, aunque su desarrollo no se completa hasta que pasen por muchos estadios.



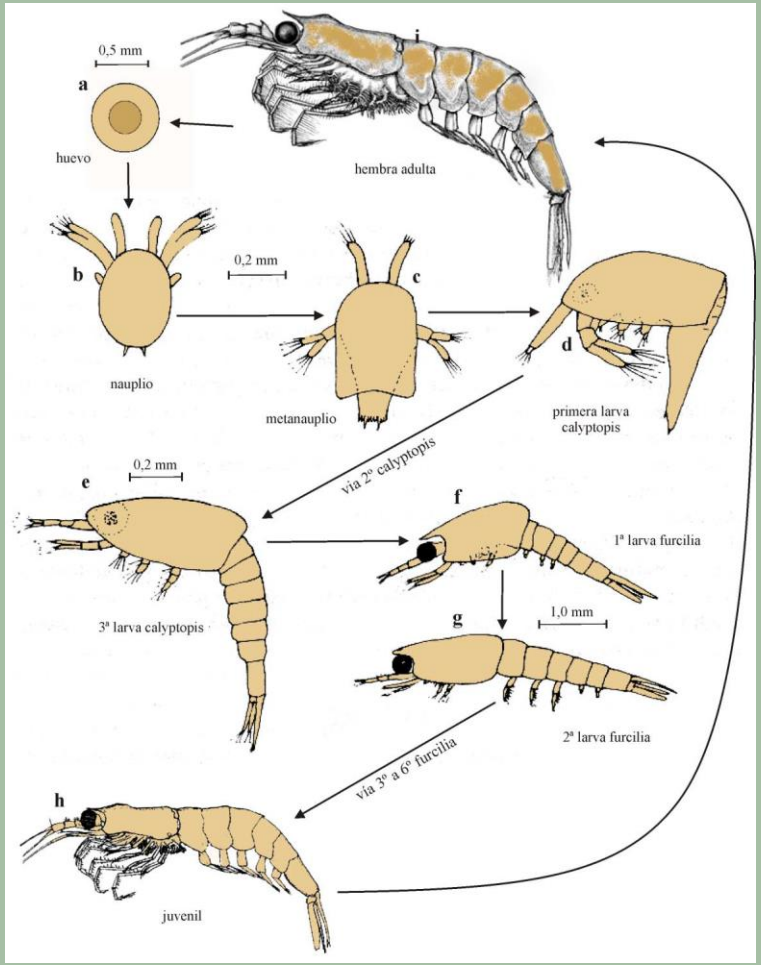
Ciclo de vida. Tomado de Mauchline, 1984; Brinton, 2000

El **número mínimo de furcilia** que se requiere para que un eufásido llegue a la fase adolescente es de **seis**, como en el krill antártico *Euphausia superba*. La especie *Meganyctiphanes norvegica* presenta siete estadios furcilia, *Euphausia krohni* seis, mientras que hay especies de *Thysanopoda* que pueden llegar hasta 11 estadios.

El número de mudas durante el desarrollo varía no solo entre especies sino también dentro de una misma especie, tanto en diferentes épocas dentro de una misma zona como entre zonas distintas a un mismo tiempo.

Para completar el desarrollo larvario se precisan de dos a tres meses. Los huevos normalmente se ponen en primavera, de modo que la larva se desarrolla en el plancton al final de la primavera y durante el verano. El desarrollo larvario habitualmente se completa en julio-agosto, y los adolescentes crecen en otoño, mientras que la madurez sexual se alcanza en la primavera siguiente.

Las larvas de eufásidos de 4 o 5 mm se consideran parte del zooplancton, dispersándose fundamentalmente mediante la circulación del agua. Se sabe que los eufásidos forman agregados estacionales a fines del invierno para reproducirse, facilitando el apareamiento.



Ciclo de vida. Tomado de Mauchline, 1984; Brinton, 2000

Los **segmentos abdominales** uno a cinco presentan un par de **pleópodos**, utilizados para la natación.

Tienen una estructura uniforme, y están compuestos de un segmento basal muy musculado más un **exopodito** en la parte exterior y un **endopodito** en la interior.

Excepto en *Bentheuphausia,* los endopoditos del primer y segundo pleópodos de los machos adultos están modificados como órganos sexuales.

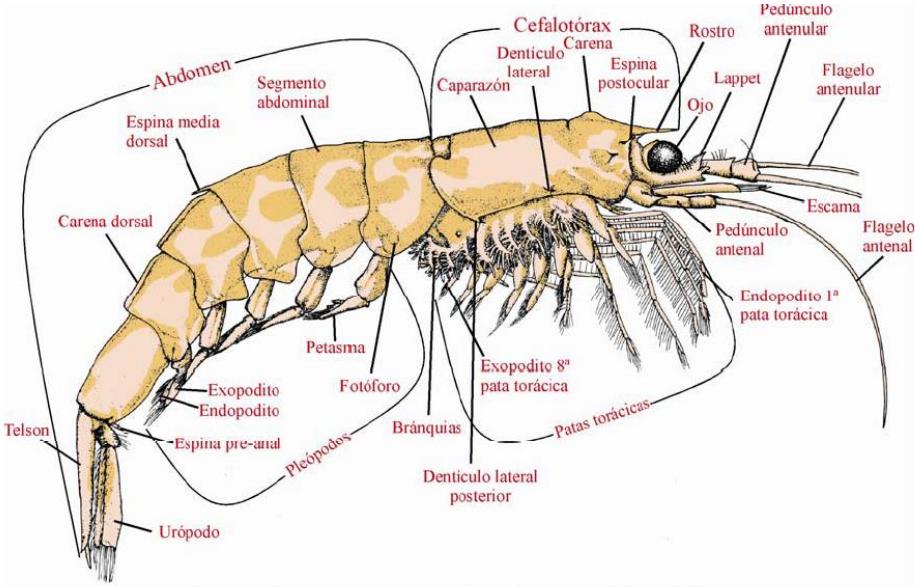
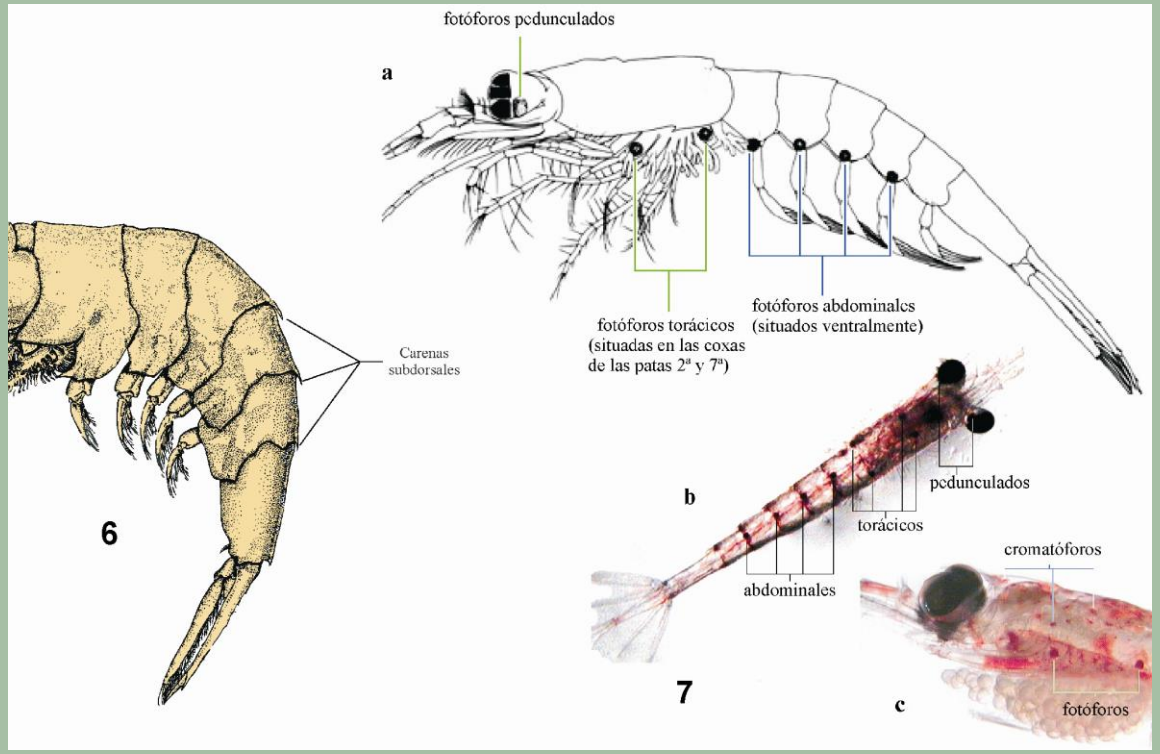


Fig. 1. Morfología general de los eufásidos (tomado de Brinton, 1975).

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

FOTÓFOROS

BIOLUMINISCENCIA



Carenas subdorales (tomado de Brinton, 1975). Posición de los fotóforos.
Fuente: Knight, 1975: a; Brinton et al., 2000: b, c.

El nombre *Euphausia* deriva de la luminiscencia producida por unos órganos luminiscentes de gran tamaño denominados **fotóforos.**
Con la excepción de *Bentheuphausia ambylops* y *Thysanopoda minyops* (Brinton, 1987), todas las especies de eufásidos tienen fotóforos, aunque en un número reducido en *Thysanopoda spinicaudata* y las especies de *Stylocheiron*. Su distribución en el cuerpo es generalmente muy similar: **uno en la base de cada ojo**, un **par en las coxas de los segmentos torácicos tres y siete**, y **uno en la parte media ventral de los segmentos abdominales uno a cuatro**.

En *Thysanopoda spinicaudata* los **únicos fotóforos son los de los ojos**, mientras que en *Stylocheiron* se encuentran **en los ojos, el séptimo par de patas torácicas y en el primer segmento abdominal**. Los fotóforos son de poca utilidad para la identificación de las especies, excepto para separar las especies de *Stylocheiron* del resto de géneros, lo que puede ser útil cuando se trabaja con ejemplares dañados.

Bioluminiscencia

El 10% de cada eufáusidos presentan fotóforos que son órganos complejos: una capa interior de células capaces de llevar a cabo la luz generando reacciones bajo el control de los nervios y las hormonas; una capa reflectante, y una lente de enfoque.

La apertura del fotóforo es una funda de pigmento. La bioluminiscencia es ligeramente azul-verde en color (longitud de onda máxima de 480 nm), lo suficientemente fuerte como para ser claramente visible para el ojo humano adaptado a la oscuridad a una distancia de varios metros.

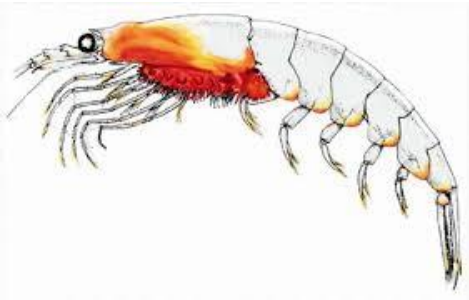
Los órganos luminosos, los fotóforos, probablemente juegan un papel en la comunicación para formar estos agregados. Los eufáusidos maduros son progresivamente más capaces de migraciones direccionales.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA

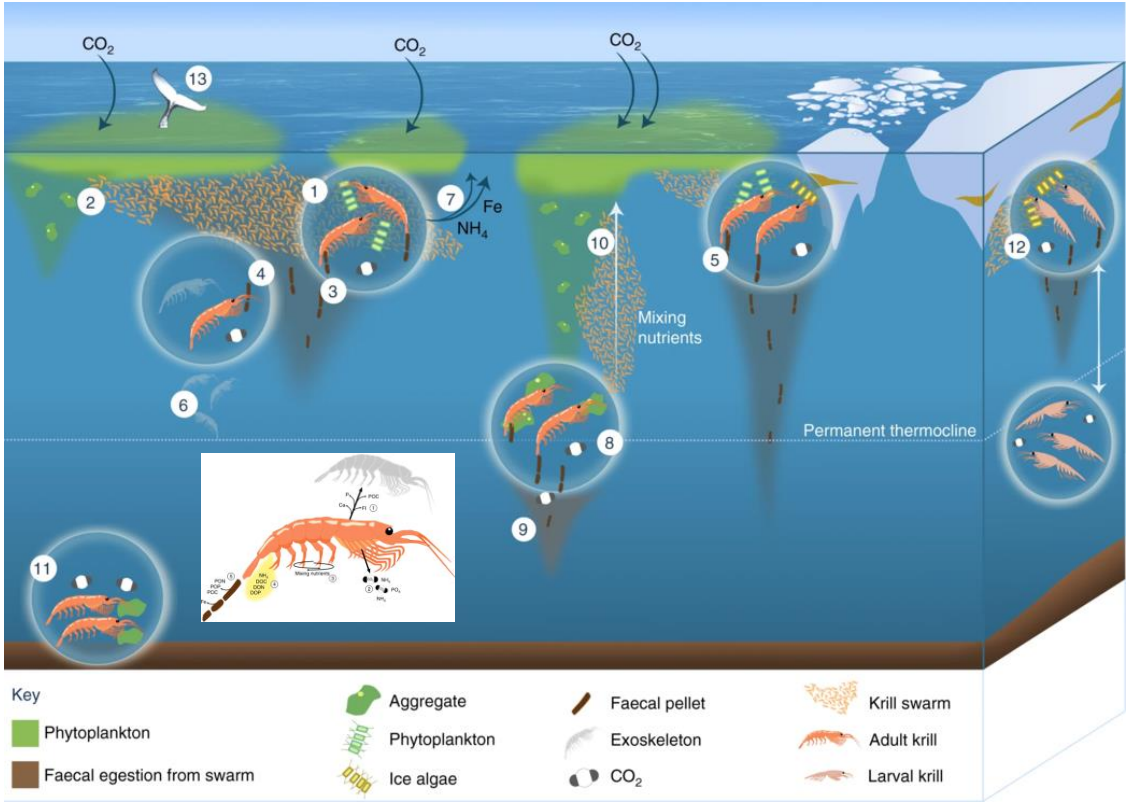
ALIMENTACIÓN

REDES TRÓFICAS

El orden Euphausiacea tiene el caparazón fusionado con todos los somitas torácicos, **corazón pequeño** en el tórax, órgano digestivo grande y ramificado: el **hepatopáncreas**.



Los eufásidos son auténticamente omnívoros, aunque hay géneros que tienden hacía el herbivorismo o a ser estrictamente predadores (Nematoscelis, Nematobrachion, Thysanoessa, Stylocheiron, Roger 1975). Su dieta va desde el fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados) y tintínidos hasta los huevos y larvas de peces, copépodos o detrito (Mauchline & Fisher, 1969). Algunas especies herbívoras muestran un comportamiento social, formando bancos muy densos que son una fuente importante de alimento para algunos mamíferos marinos (Nemoto, 1959) y peces con un alto valor comercial (Froglia, 1973, 1976).



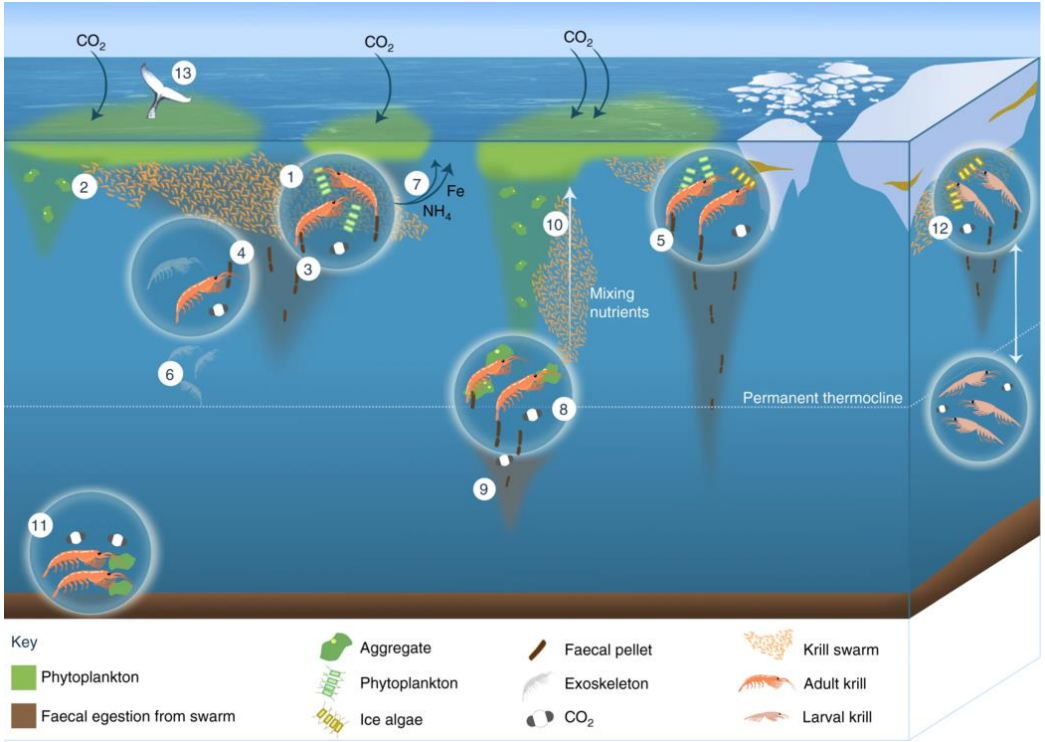
El krill se alimenta de fitoplancton en la superficie, **1)** una proporción se hunde como agregados fitodetritales, **2)** que se rompen fácilmente y no pueden hundirse por debajo de la termoclina permanente.

3) El krill también libera gránulos fecales mientras se alimentan, que pueden hundirse en las profundidades del mar pero pueden ser consumidos (coprofagia) y degradados a medida que descienden **4)** por el krill, las bacterias y el zooplancton.

5) En la zona de hielo marginal, el flujo de pellets fecales puede alcanzar mayores profundidades.

6) El krill también libera mudas, que se hunden y contribuyen al flujo de carbono.

7) Los nutrientes son liberados por el krill durante la alimentación, excreción y egestión descuidadas, como el hierro y el amonio, y si se liberan cerca de la superficie pueden estimular la producción de fitoplancton y una mayor reducción de CO2 atmosférico.



8) Cualquier carbono (como materia orgánica o como CO_2) que se hunde por debajo de la termoclina permanente se elimina de la sujeción a la mezcla estacional y **9)** permanecerá almacenado en las profundidades del océano durante al menos un año. **10)** Los movimientos de natación del krill adulto migrante que migran pueden mezclar agua rica en nutrientes de las profundidades, estimulando aún más la producción primaria. **11)** Otros krill adultos se alimentan en el lecho marino, liberan CO_2 respirado en profundidad y pueden ser consumidos por depredadores demersales. **12)** Las larvas de krill, que en el Océano Austral residen bajo el hielo marino, experimentan una extensa migración vertical diurna, potencialmente transfiriendo CO_2 por debajo de la termoclina permanente. **13)** El krill es consumido por muchos depredadores, lo que lleva al almacenamiento de parte del carbono del krill como biomasa durante décadas antes de que la ballena muera, se hunda en el fondo marino y sea consumida por organismos de aguas profundas.

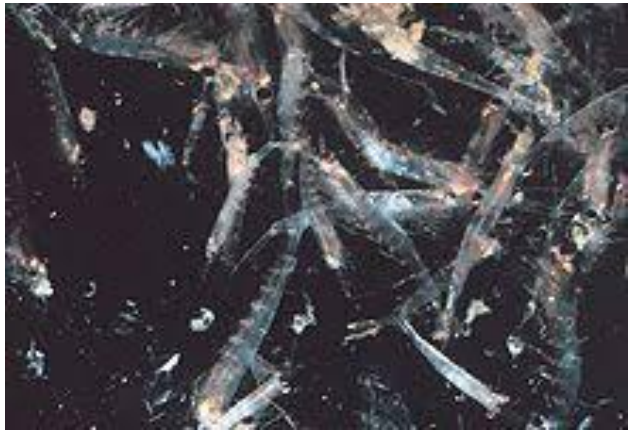
DISTRIBUCIÓN

MIGRACIONES VERTICALES

MUESTREO

La mayoría de las especies son oceánicas y entre estas hay **epipelágicas** (0 - 400 m de profundidad, aprox.), **mesopelágicas** (200 - 700 m aprox.) y **batipelágicas** (700 - 2000 m aprox.).

Por el pequeño tamaño de la mayoría de las especies (**10 - 30 mm de longitud**) se considera a los eufáusidos parte del plancton; sin embargo, algunas especies pelágicas y las batipelágicas alcanzan tamaños de hasta 150 mm y se las considera como parte del micronecton.



MUESTREO

a) BIONESS (Bedford Institute Oceanography Net Environmental Sampling System [Red con Sistema de Muestreo Ambiental del Instituto de Oceanografía Bedford]); **b)** MOCNESS (Multiple Opening/Closing Net and Environmental Sampling System [Red de Apertura y Cierre Múltiples y Sistema de Muestreo Ambiental]); **c)** RMT25 Rectangular Midwater Trawl [Red de Arrastre de Aguas Medias Rectangular]; **d)** IKMT (Isaacs-Kidd Midwater Trawl [Red de Arrastre de Aguas Medias Isaacs-Kidd])

El equipo necesario para recolectar eufaúsidos es necesariamente complejo, debido a su hábitat en mar abierto. Los animales son nadadores activos. Dado su gran tamaño y ojos bien desarrollados, la mayor parte de los eufaúsidos adultos son capaces de detectar y evitar las redes, especialmente durante el día (Pillar, 1984).

Si se usan redes para estimar la abundancia o la biomasa de eufaúsidos, deben tener una boca ancha y una luz de malla grande (> 0,5 mm), y ser arrastradas oblicuamente durante la noche.
Es preferible utilizar redes con múltiples bocas, como la RMT8 (Baker et al., 1973), MOCNESS (Wiebe et al., 1976) y BIONESS (Sameoto et al., 1980b), ya que estas dan información no solo de la biomasa sino también de la distribución vertical.