

**Área de Zoología**

**Facultad de Biología**

**PRÁCTICAS DE ZOOLOGÍA**

**GRADO EN BIOLOGÍA**

**SESIÓN PRÁCTICA: ARTRÓPODOS III.  
Crustáceos**

**M<sup>a</sup> Dolores García  
M<sup>a</sup> Isabel Arnaldos  
M<sup>a</sup> Eulalia Clemente  
Juan José Presa**

**Febrero 2016**

## SESIÓN PRÁCTICA: ARTRÓPODOS III: Crustáceos

Los crustáceos son artrópodos mayoritariamente acuáticos, aunque existen algunas formas terrestres. En esta sesión se estudiará un representante de los Crustáceos Decápodos marinos a través de, en primer lugar, su morfología externa y, posteriormente, de su disección para estudiar su anatomía interna. Finalizará la sesión con la extracción de las piezas bucales.

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

#### **I- MORFOLOGÍA EXTERNA DEL CRUSTÁCEO *Carcinus sp.*** (EJEMPLAR EN FRESCO MACHO O HEMBRA)

El cuerpo del animal está deprimido dorsoventralmente. Se diferenciarán claramente un **cefalotórax** grande, que ocupa la mayor parte del cuerpo del animal y que incluye el **cefalón** o cabeza y el **pereión** o tórax, y un **abdomen** pequeño que tiene forma redondeada o triangular dependiendo del sexo y que se encuentra replegado bajo el cefalotórax. Finalmente en el extremo del abdomen se dispone el **telson**.

#### **CEFALOTÓRAX**

Para el estudio de esta región del cuerpo, se colocará el ejemplar sobre la bandeja con el dorso hacia el observador. Así, dorsalmente se observará el cuerpo está recubierto por un **caparazón cefalotorácico**, que es grande y de forma pentagonal.

En la zona anterior del caparazón se diferencia el **rostro**, a modo de vértice; a ambos lados del rostro se observan dos **escotaduras**, donde se disponen los **ojos pedunculados**, típicos de crustáceos.

Entre los ojos se disponen una par de **anténulas** y un par de **antenas**. Las **anténulas**, o primeras antenas, están bifurcadas, presentando dos cortos **flagelos** multiarticulados. Las **antenas**, el segundo par, son más grandes que las anteriores y están formadas por una sola rama, con un único **flagelo** también multiarticulado. En el segmento basal de las antenas se sitúa el orificio de salida de la glándula antenal, que suele ser difícil de observar.

A continuación se dará la vuelta al ejemplar y, así, en su cara ventral, se observarán los **apéndices** torácicos, que rodean el **plastrón**, región muy evidente formada por los **esternos** torácicos y limitada por las coxas de los apéndices locomotores.

Los **apéndices torácicos** se conocen con el nombre de **pereiópodos** (de *pereion*: que transporta, esto es, el tórax). Son de dos tipos diferentes; los tres primeros pares se encuentran muy modificados y adaptados a la preparación del alimento, y se denominan **maxilípedos**. Externamente sólo se observará el

tercer par de maxilípedos, que se sitúa en la parte media anterior, por delante del plastrón, tapando la zona bucal (todos los apéndices bucales relacionados con la alimentación, se estudiarán al final de la sesión.

Los apéndices locomotores típicos son cinco pares y están formados por siete segmentos: **coxo**, **basis**, **isquío**, **mero**, **carpo**, **propodio** y **dactilo**. El basis y el isquío están parcialmente fusionados y se aprecian como una única pieza en la que se distingue tan sólo una sutura.

El primer par de apéndices locomotores acaba en una **pinza** o **quela** muy desarrollada formada por el propodio, que presenta una prolongación, y el dactilo, que cierra sobre ella formando la pinza. Por este motivo estos apéndices reciben también el nombre de **quelípedos**.

## ABDOMEN O PLEON

El **abdomen** o **pleon** (del griego *pleon*: nadador) está replegado bajo el cefalotórax. Para su observación y estudio debe separarse del cefalotórax levantando el extremo del abdomen, usando unas pinzas o una aguja enmangada, y tirando suavemente de él. El abdomen presenta diferente forma según el sexo del ejemplar; triangular y con los segmentos 3º, 4º y 5º fusionados en los machos y ovalado o redondeado, con los seis segmentos bien separados, en las hembras. En ambos casos acaba en el **telson**.

Una vez desplegado el abdomen, deben observarse los **orificios genitales**. En las hembras aparece un par de orificios en forma de hendidura en el plastrón, a la altura del tercer par de patas locomotoras. En los machos, sin embargo, se sitúan en la base (la coxa) del 5º par de patas marchadoras. En cada orificio genital se diferencia un corto **pene**. Para observar los penes el alumno deberá ayudarse de las pinzas de punta fina, la aguja enmangada o un alfiler. Colocado el ejemplar bajo la lupa binocular, se coloca la punta de la pinza o aguja entre el orificio genital y la base del primer apéndice abdominal y se levanta con cuidado para hacer visible el corto pene, de color blanquecino.

En posición ventral, en el abdomen, se localizan los **apéndices abdominales** o **pleópodos**. Estos apéndices presentan diferente estructura según el sexo. En los machos sólo hay pleópodos en los dos primeros segmentos abdominales; son unirrámeos y rígidos y se emplean como **estilos copuladores** o **gonópodos**. El primer par de estos apéndices aloja los penes durante la cópula. En las hembras se presentan **pleópodos birrámeos** en los cuatro primeros segmentos abdominales. Se utilizan, principalmente, para transportar y proteger la puesta.

El abdomen se encuentra recorrido longitudinal y ventralmente por el intestino. Al final del abdomen, a la altura del **telson**, abre el **ano**.

**TRABAJO A REALIZAR** El alumno deberá realizar esquemas rotulados de la morfología externa del crustáceo, reflejando las estructuras señaladas en el texto.

## II- ANATOMÍA INTERNA DEL CRUSTÁCEO *Carcinus sp.*

Con unas tijeras de punta fina hay que realizar una incisión en el ángulo inferior derecho del caparazón (a la altura de las coxas del último par de patas locomotoras) y realizar un corte a lo largo del perímetro dorsal del caparazón teniendo dejando unos 5 mm del borde. En la zona del rostro, sin embargo, se debe dejar un margen mayor. Hay que tener la precaución de profundizar con las tijeras lo menos posible.



Una vez cortado el caparazón en su totalidad, con el animal en la cubeta de disección y trabajando bajo la lupa binocular, hay que levantar el caparazón y quitarlo con cuidado de no dañar los órganos internos. En ocasiones, al retirar el caparazón, éste aparece adherido a una especie de telilla, que es una lámina de quitina, cubriendo las vísceras y que dificulta la separación. Para liberar el caparazón, se debe raspar con la aguja enmangada la zona interior hasta que se separe la telilla; ésta hay que retirarla con las pinzas de punta fina con mucho cuidado para poder observar los diferentes órganos, trabajando siempre bajo la lupa binocular.



Una vez hecho lo anterior, fijar el animal a la cubeta de disección con alfileres por la base de los apéndices y cubrirlo por completo de agua.



En la zona media anterior se observará una estructura blanquecina redondeada, el **estómago**, en cuyo interior se encuentra el **molinillo gástrico** formado por varias piezas quitinosas que se observan por transparencia.

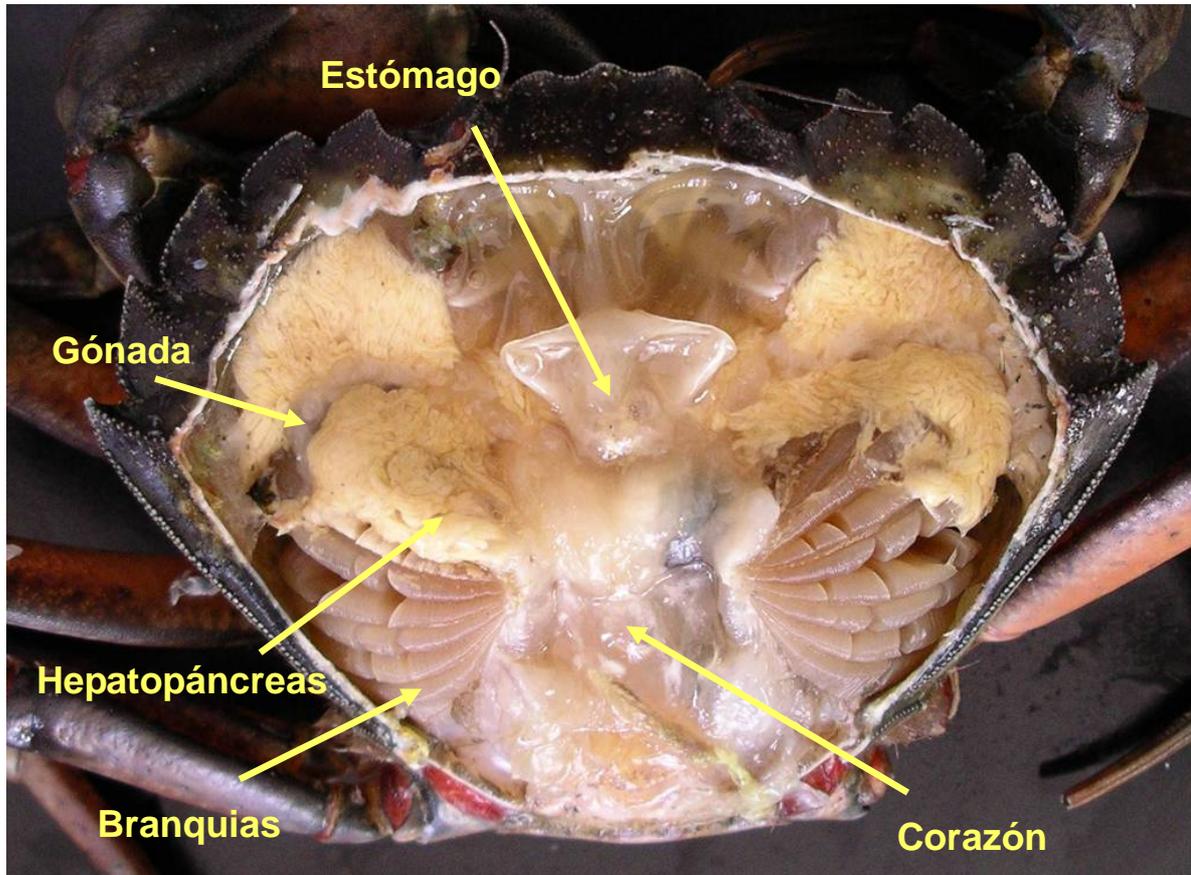
A ambos lados del estómago y ocupando la mayor parte de la cavidad si los ejemplares se encuentran en buen estado, se observará una gran glándula multilobulada y de color blanquecino o amarillento, el **hepatopáncreas**. Suele estar muy desarrollado.

Apertura del caparazón para observar las estructuras internas.  
Fuente: García et al. (2007)

Sólo si los ejemplares se encuentran en época reproductora, se podrán ver las gónadas bien desarrolladas. Sobre el hepatopáncreas se podrán observar los **testículos** (en los machos) o los **ovarios** (en las hembras). Ambas gónadas están formadas por dos cordones largos unidos en su zona media por detrás del estómago. De las gónadas parten gonoductos hacia la zona ventral del cuerpo, difíciles de observar.

En la zona media posterior, y por detrás del estómago, se observará el **corazón** como una estructura blanquecina de contorno pentagonal. En el

corazón podrán observarse los tres pares de **ostiolos** que presenta, que suelen ser bastante aparentes.



Aspecto del caparazón del crustáceo abierto, mostrando las vísceras *in situ*. Fuente: García et al. (2007)

A ambos lados del digestivo, justo a continuación del estómago, se dispone un par de **ciegos pilóricos**; suelen ser de color blanquecino y se encuentran muy replegados, formando como una espiral. En la zona posterior del caparazón, por detrás del corazón, se dispone un **ciego intestinal** con el mismo aspecto que los ciegos pilóricos.

A ambos lados del corazón pueden observarse los pares de **branquias**, estructuras respiratorias de color más o menos blanquecino que tienen aspecto plumoso.

**TRABAJO A REALIZAR** En este momento, el alumno realizará un esquema rotulado de los órganos y estructuras observadas *in situ*, antes de continuar con la disección.

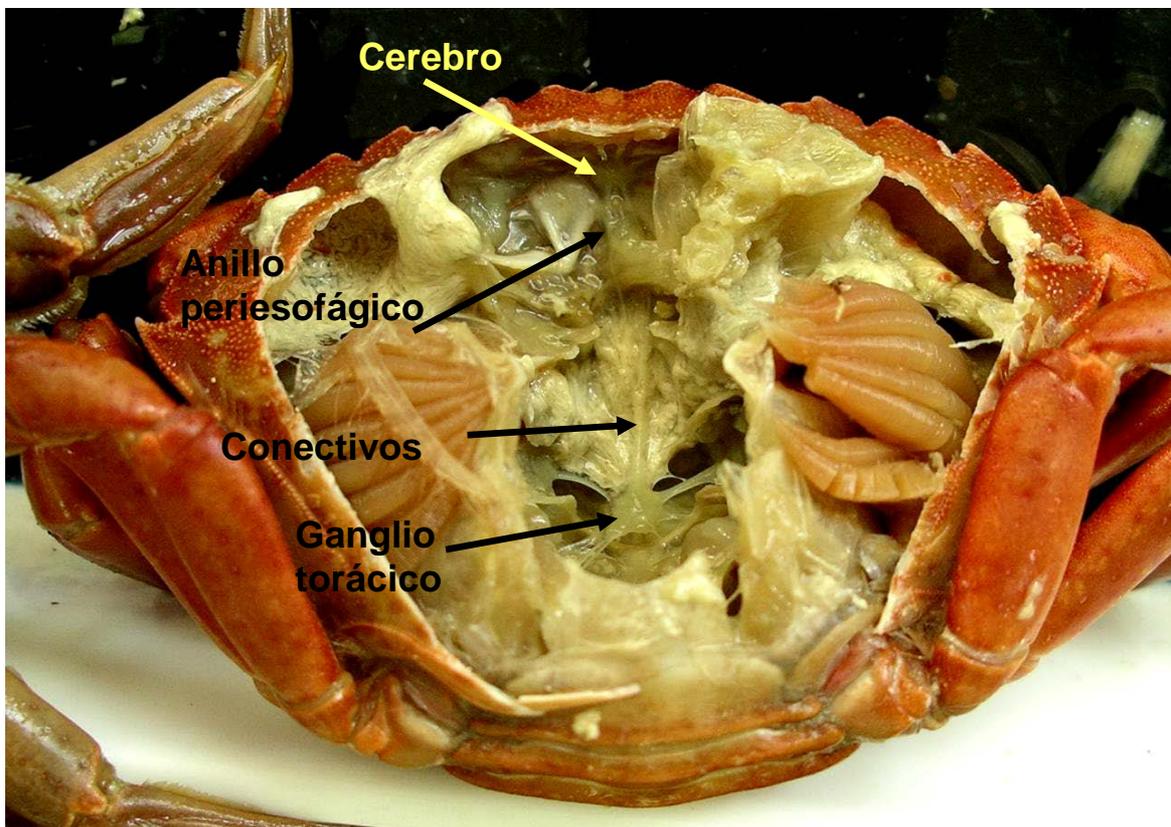
Una vez observados los diferentes órganos y estructuras, y a fin de poder observar el digestivo casi al completo, hay que separar o quitar con mucho cuidado parte de los órganos internos observados y ya estudiados: el corazón,

las gónadas y el hepatopáncreas. Una vez retiradas estas estructuras en su totalidad, se limpian con agua los restos de órganos en el ejemplar colocando la bandeja debajo del grifo. Si la limpieza se ha hecho correctamente, se podrá observar el estómago, el intestino y los diferentes ciegos.

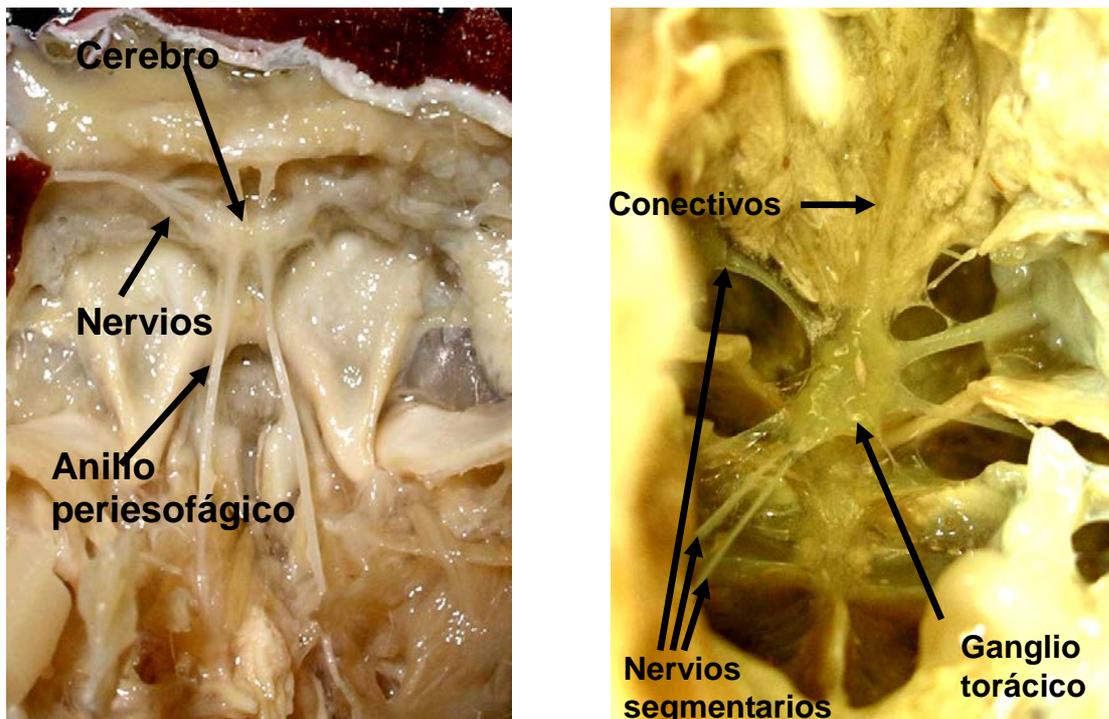
A continuación se procederá al estudio del **sistema nervioso**. Para ello deberá cortar el intestino por debajo del estómago sin quitar éste. Si fuera necesario, de nuevo lavar el ejemplar debajo del grifo para eliminar el resto de suciedad.

Se observarán sólo los centros nerviosos principales. Por delante del esófago y en posición dorsal, en la parte más anterior del caparazón, se dispone el **cerebro**. Se podrá observar que está formado por tres pares de **ganglios**, de los que parte inervación a los ojos y las antenas. Para poder observarlos bien, y siempre trabajando bajo el estereomicroscopio, se debe desplazar con cuidado el estómago hacia atrás e inclinar levemente el caparazón. Del tercero de los ganglios cerebroideos parte un **anillo periesofágico** que, como su nombre indica, rodea al esófago y del que salen dos largos nervios ventrales o **conectivos**, que llegan hasta un gran **ganglio torácico**, de color blanquecino, con un orificio en el centro lo que le da el aspecto de anillo. De este gran ganglio parte gran cantidad de nervios laterales torácicos y abdominales que van a inervar las diferentes zonas del cuerpo.

**TRABAJO A REALIZAR** El alumno deberá realizar esquemas rotulados del sistema nervioso observado y reflejando las estructuras remarcadas en el texto.



Aspecto del caparazón del crustáceo abierto, mostrando el sistema nervioso. Fuente: García et al. (2007)



Detalles del sistema nervioso del crustáceo. Izquierda: ganglios cerebroideos y anillo periesofágico; Derecha: ganglio torácico. Fuente: García et al. (2007)

### III. ESTUDIO DE LOS APÉNDICES DEL CRUSTÁCEO AL SERVICIO DE LA ALIMENTACIÓN

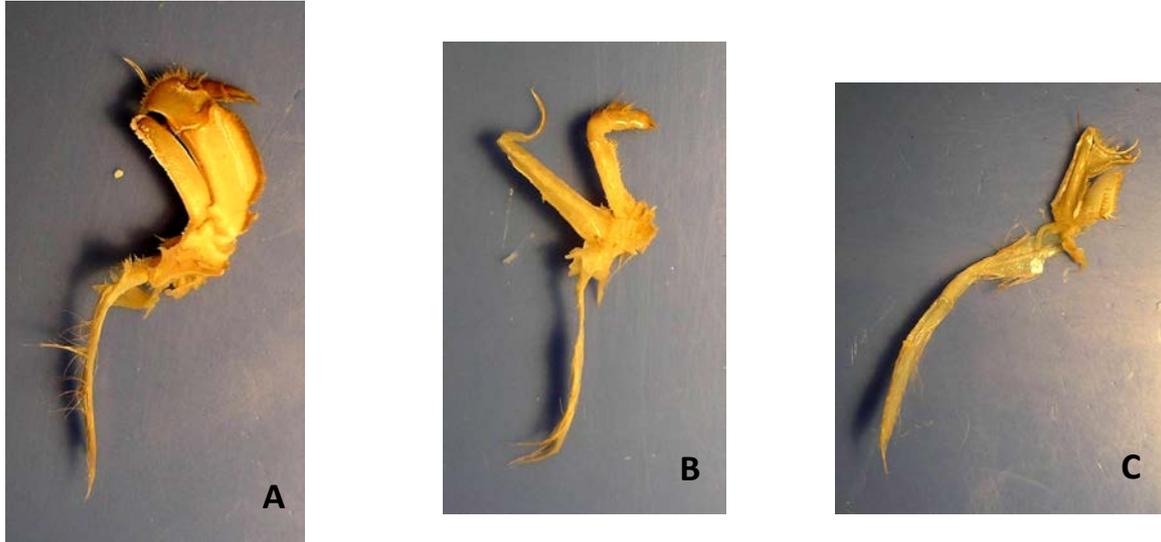
Una vez realizada la disección, se estudiarán los apéndices relacionados con la alimentación. Para ello habrán de extraerse los tres pares de **maxilípedos**, las **segundas maxilas** o **maxilas**, las **primeras maxilas** o **maxilulas** y las **mandíbulas**.

Para extraer las diferentes piezas, el alumno se ayudará de pinzas finas. En primer lugar debe identificar *in situ* las distintas partes del apéndice con ayuda de las imágenes del guión y, a continuación, sujetar la base de cada apéndice con las pinzas y tirar de él con fuerza y con cuidado para poder extraerlo en su totalidad.

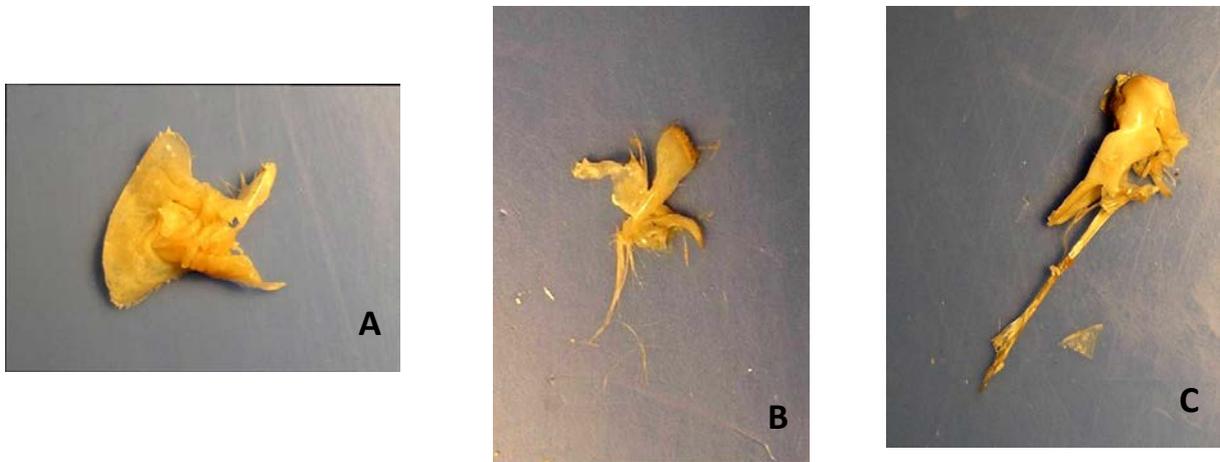
Según la disposición en el cuerpo del animal, se extraerán, en primer lugar, los **terceros maxilípedos**, a continuación los **segundos** y, después, los **primeros**. Todos ellos son apéndices torácicos (pereiópodos) modificados para la función alimentaria.

A continuación se podrán extraer los apéndices cefálicos alimentadores típicos. Se comienza por las **segundas maxilas** o **maxilas** propiamente dichas, que presentan una forma laminar y son extremadamente delicadas. Bajo las maxilas se encuentran las **primeras maxilas** o **maxilulas**, más pequeñas que las anteriores y también muy delicadas. Por último se llega a las **mandíbulas**, que son muy fuertes y están provistas de un pequeño **palpo** triarticulado. Para la extracción de las mandíbulas puede ser preciso emplear pinzas más fuertes que las de punta fina.

**TRABAJO A REALIZAR:** Una vez extraídos los apéndices al servicio de la alimentación, deberán ser pegados en la cartulina que, al efecto, se habrá suministrado. Deberán disponerse siguiendo el orden en que han sido extraídos y se rotularán convenientemente. Es necesario trabajar bajo estereomicroscopio a fin de poder separar y colocar adecuadamente las distintas porciones de cada apéndice.



Pereiópodos al servicio de la alimentación. A: tercer maxilípodo; B: segundo maxilípodo; C: primer maxilípodo. Fuente: García et al. (2007)



Apéndices alimentarios cefálicos. A: segunda maxila; B: maxílula o primera maxila; C: mandíbula. Fuente: García et al. (2007)

## REFERENCIAS

GARCÍA, M.D., ARNALDOS, M.I. & PRESA, J.J. 2007. *Guía visual de las prácticas de Zoología*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones. CD