

de estos cetáceos, dice, pertenece otra de cirrópodos, y éstos ocupan también diferentes partes del cuerpo bastante determinadas. En las ballenas del mar austral se fijan con preferencia en la parte superior de la cabeza, sobre todo en la llamada corona: las tubicinelas habitan exclusivamente en esta parte, mientras que los arvículos se fijan además en las aletas caudales y pectorales. En el keporkak, la diadema no se fija nunca quizás en la parte superior de la cabeza, sino con preferencia en la superficie abdominal y en las aletas. En las ballenas meridionales el color blanco producido por las tubicinelas y los *Ciamos*, visible en la cabeza del cetáceo al respirar, fué desde un principio para los pescadores la señal característica para reconocer la especie de ballenas.»

## II. SUBCLASE. MALACOSTRÁCEOS

Al contrario que el los de entomostráceos, el cuerpo de los malacostráceos presenta un número constante de segmentos y de pares de miembros. La cabeza y el tórax que no pueden deslindarse en absoluto á causa del número variable de pares anteriores de patas, transformadas en aparatos bucales, se componen de trece segmentos y tiene igual número de pares de miembros, al paso que la parte posterior ó abdomen, bien definida siempre, comprende seis segmentos y otros tantos pares de patas y termina en una lámina procedente de la porción terminal del cuerpo (*Telson*).

Entre los crustáceos vivos hay un género, *Nebalia* (fig. 441 a b) que por su organización se acerca á los malacostráceos; pero difiere de éstos por un número mayor de segmentos abdominales, porque además de los seis segmentos abdominales dotados de miembros tienen otros dos segmentos sin miembros y ramas furculares largas. Esta forma notable, considerada durante mucho tiempo como un filópodo, pero que en realidad tiene más parentesco con los malacostráceos, no tiene aún en la porción terminal del abdomen la forma especial de lámina caudal ó sea el *Telson*. La *Nebalia* es probablemente un miembro viviente en la actualidad de un grupo muy antiguo de crustáceos que formaban el tránsito al tipo de los malacostráceos.

La cabeza de los malacostráceos, además del segmento mandibular, en el que dos paragnatos, probablemente láminas separadas del primer par de maxilas, forman una especie de labio inferior, comprende siempre los segmentos de dos pares de maxilas, cuya

forma conserva el carácter de patas. Los ocho pares segmentos de miembros torácicos, que en la *Nebalia* se parecen por su forma y articulaciones á las patas de los filópodos, pueden ser muy semejantes entre sí ó estar conformados de una manera análoga y tener dos ramas pluriarticuladas, con el aspecto de patas bífidas (*esquizópodos*). Esta forma de miembros puede ser considerada como la fundamental en los malacostráceos. Consta de un tronco biarticulado y dos ramas, una interna con cinco artículos (endopodito) y otra externa en forma de látigo (exopodito). Agréganse además en el artículo basilar del tronco unos apéndices alargados unas veces en forma de pata, ensanchados otras en forma de lámina (epipodito), ó constituyendo tubos branquiales membranosos de conformación variable. Por lo general, las patas torácicas anteriores por lo menos intervienen en la preparación de los alimentos, y á título de *pata maxilar* tiene una forma intermedia entre maxila y pata torácica. En este caso todo el cuerpo anterior, incluso el segmento del par de maxilares, forma la cabeza, quedando para la parte media siete segmentos torácicos con otros tantos pares de patas, y para el abdomen seis segmentos con sus pares de patas (*pleópodos*) y el telson (*artrostráceos*). En otros grupos de malacostráceos se conducen también como patas maxilares el par ó los dos pares siguientes de patas torácicas, y no hay un deslinde preciso entre la cabeza y el tórax. Con frecuencia está esta última cubierta, al menos en parte, por un repliegue escutiforme (*toracostráceos*), que corresponde morfológicamente al caparazón de los filópodos, y se desarrollan hasta formar una coraza más ó menos extensa soldada con el dorso del tórax, bajo la cual pueden quedar separados como anillos libres los segmentos posteriores y rara vez todos los segmentos torácicos. Los pares de patas del abdomen son menos desarrollados y casi siempre compuestos de nuevos artículos. Sirven frecuentemente para agitar el agua ó para nadar, pero á veces hacen funciones accesorias como llevar los huevos ó servir de órganos auxiliares de la cópula.

## I. LEPTOSTRÁCEOS, LEPTOSTRACA (1)

*Malacostráceos con caparazón bivalvo que rodea la cabeza y el tórax y en él un rostro ó placa cefálica movable; con ocho segmentos torácicos bien limitados y abdomen pluriarticulado (ocho) terminado en un aguijón caudal ó dos ramas en forma de horquilla (furca).*

Del cuerpo, fuertemente comprimido y cubierto por las venas del caparazón, salen debajo de la placa cefálica dos ojos pediculados, movibles, y más abajo los dos pares de arterias; la anterior de ellas tiene, sobre un tallo cuadrarticulado, una escama orlada de sedas y un látigo de cuatro artículos. El tallo cuadrarticulado de las arterias posteriores se prolonga en un látigo largo, que en el macho llega hasta el extremo posterior del cuerpo. Mandíbulas con cuatro palpos largos, prolongados á manera de patas y que sirven como patas de aseo; las segundas maxilas lobuladas á la manera de las patas de los filópodos. En los ocho segmentos torácicos, que están visiblemente definidos, se insertan otros tantos pares de patas laminares, con ramas internas y externas y apéndice branquial bifido (fig. 411 *Ep*). Los cuatro segmentos anteriores alargados del abdomen tienen patas para nadar y apartar el agua semejantes á las de los anfípodos. El abdomen tiene en dos segmentos patas rudimentarias y la parte posterior de él, que queda fuera del caparazón, se adelgaza hacia su extremo y termina en dos ramas de horquillas orladas de sedas (fig. 441).

El sistema nervioso consta de un cerebro grande, bilobado, y de un cordón ventral con diez y siete pares de ganglios, de los cuales sólo los seis últimos del abdomen están separados por largas coyunturas. El esófago se continúa con un buche, armado de sedas y placas maxilares y sujeto al tegumento por medio de un músculo. Al principio del tubo intestinal se encuentran dos tubos hepáticos

(1) Además de las citadas obras de Leach, Latreille, M. Edwards, véase C. Claus: *Crustaceensystem*, loc. cit., Viena, 1876; Packard: *The order Phyllocarida and its systematic position. A Monograph of the Phyllopod crustacea*, etc., Boston, 1883; G. O. Sars: *Report on the Phyllocarida. Challenger Exp.*, tomo XIX, 1887; C. Claus: *Ueber den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Leptostraken. Arbeiten des zool. Inst. Universität Wien*, tomo VIII, 1888.

cortos, dirigidos hacia delante, y seis largos que atraviesan todo el cuerpo. El intestino anal, corto y fijado por músculos dilatadores, empieza por saco ciego dorsal, dirigido hacia delante, y desemboca,

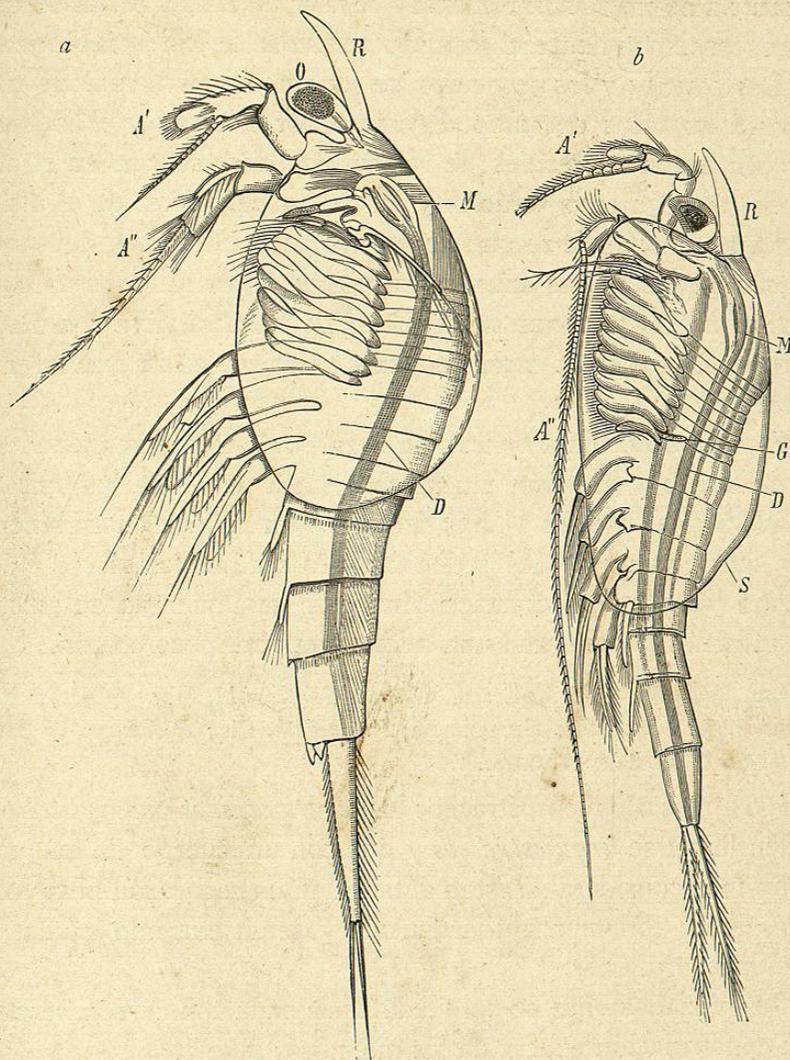


Fig. 441. — *Nebalia Geoffroyi*, considerablemente aumentada. *a*, hembra. *b*, macho; *R*, rostro ó placa cefálica; *O*, ojo pediculado. *A'*, *A''*, las dos antenas; *M*, buche; *D*, intestino; *S*, caparazón; *G*, conducto deferente.

cubierto por dos placas triangulares de quitina, entre los dos brazos de la horquilla caudal. Existe una glándula arterial y una glándula rudimentaria del caparazón. El corazón es alargado y atraviesa el tórax y la parte anterior del abdomen; tiene tres pares de orificios

venosos grandes y otros tres pequeños. El movimiento de la sangre se efectúa en conductos regulares de la cavidad visceral y en conductos vasculares estrechos del caparazón. Es de importancia la existencia de un robusto músculo oclisor de ambas venas del caparazón, correspondiente al músculo adductor de los ostrácodos.

Los ovarios y los testículos se extienden en forma de tubos largos á los lados del tubo digestivo, por el pecho y el abdomen. Los conductos excretores de los ovarios desembocan en el antepenúltimo segmento torácico y los de los testículos en el último. El macho es fácil de reconocer por los pelos olfatorios, densamente acumulados en las antenas anteriores, y por la longitud considerable de las antenas posteriores. La hembra lleva los huevos después de la postura entre las patas torácicas, hasta que salen los embriones.

El desarrollo embrionario empieza por una segmentación parcial del vitelo y presenta mucha semejanza con el de los misidos. Los embriones poseen al salir del huevo un caparazón rudimentario y cuatro pares de pleópodos también rudimentarios.

Los Nebalias son crustáceos marinos; se alimentan de sustancias animales y presentan una resistencia vital poco común.

Fam. *Nebalidæ*. *Nebalia* Leach., *Nebalia Geoffroyi* M. Edw.; Adriático y Mediterráneo. *N. bipes* Fabr., Groenlandia; *Paranebalia* Cls., *P. longipes* W. Suhm., *Nebalicepsis* G. O. Sars, *N. typeia*.

Son afines á los leptostráceos los *ceratiocáridos* paleozoicos, que pueden llamarse *arquiestráceos* y que con un cuerpo de magnitud mucho más considerable están dotados de un caparazón bivalvo robusto, de un abdomen pluriarticulado y de un extremo caudal con tres ó más aguijones.

Desgraciadamente no se puede decir nada con certeza respecto de la conformación exacta de los miembros y de la organización interna de estos seres paleozoicos conocidos sólo por restos sumamente incompletos. Estos animales vivían en el mar ó en lagos salados. Los aguijones movibles que existen á los lados del aguijón caudal (telson) parecen miembros.

Fam. *Ceratiocaridæ*. *Ceratiocaris* M. Coy, *C. papilia* Salt, silurio superior. *Dictyocaris* Salt., Silurio superior; *Hymenocaris* Salt., Cámbrico. Pizarras de Lingulas.

## II. ARTROSTRÁCEOS (1), ARTHROSTRACA.

*Malacostráceos con ojos laterales sesiles, con siete, rara vez seis, ó menos segmentos torácicos distintos y otros tantos pares de patas de una rama; sin caparazón.*

La parte anterior del céfalo-tórax, separada á manera de cabeza y así llamada impropriamente, lleva cuatro antenas y las dos mandíbulas, á más de cuatro pares de maxilas encerradas, en total seis pares de miembros. La pequeña lámina bilobada de los paragnatos, detrás del par de mandíbulas, indicaría el límite de la cabeza *primaria*, que sólo comprende los tres pares de miembros de la forma Nauplius.

Siguen á la cabeza, por lo general, siete anillos torácicos libres con otros tantos pares de patas reptantes ó natatorias (fig. 442 a). Rara vez se limita el número de los segmentos torácicos á seis (*Tanais*) ó cinco (*Anceus*), y entonces el primer segmento ó los dos primeros segmentos torácicos están en inmediata unión con la cabeza y forman un céfalo-tórax de grandes dimensiones. También puede aparecer en este caso un pequeño repliegue del caparazón con una cavidad respiratoria (*Tanais*). Las patas correspondientes á los segmentos torácicos libres carecen de exopoditos, y son casi siempre patas de progresión ó de aprehensión con siete artículos. Muy frecuentemente se convierte el artículo basilar en una pieza lateral del segmento (epímera), del cual está separado sólo por un muro. En otros casos ha perdido la forma de artículo y la pata queda reducida á seis artículos con una terminal en forma de garra.

El abdomen, que va á continuación del tórax, comprende generalmente seis segmentos con patas, y uno de ellos, que es el terminal, representa una lámina simple ó bífida. Puede reducirse el número de segmentos y patas abdominales (*isópodos*) y hasta quedar todo el abdomen convertido en un apéndice rudimentario sin segmentos (*lemodípodos*) (fig. 444).

(1) Además de las obras de Latreille, M. Edwards, Dana y otros, véase Spence Bate y J. O. Westwood: *A History of the British sessile-eyed Crustacea*, tomos I y II, Londres, 1863-1868; G. O. Sars: *Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège*, Cristiania, 1867; Y. Delage: *Contributions à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés Edriophthalmes marins*. *Arch. de zool. expér. et génér.*, tomo IX, 1881.

El *sistema nervioso* consta de un cerebro y una cadena gangliónica ventral formada por numerosos pares de ganglios, marcándose con toda claridad los dos troncos y la separación de los ganglios. En los isópodos se ha comprobado además la presencia de un nervio visceral impar. Los dos ojos son siempre ojos sesiles compuestos con córnea lisa ó facetada; nunca son ojos pediculados. Es muy frecuente la presencia en las antenas anteriores de filamentos olfatorios finos y muy numerosos en el sexo masculino.

En el *tubo digestivo* se encuentra un esófago corto, dirigido hacia arriba, y un buche amplio, reforzado con estrias córneas resistentes y frecuentemente armado con placas robustas de quitina; al buche sigue un intestino gástrico largo, provisto de dos ó tres pares de tubos hepáticos. El intestino terminal, delante del cual pueden salir dos ó tres tubos accesorios, que probablemente hacen funciones de órganos urinarios, desemboca en el extremo posterior del cuerpo. La glándula antenal se abre en el artículo basilar de las antenas posteriores, á menudo en una prominencia cónica. En todas las especies se encuentra como órgano central de la circulación un corazón, que prolongándose en forma de tubo recorre toda la longitud del tórax (*anfípodos*) (fig. 443), ó más corto y en forma de saco retrocede al abdomen (*isópodos*). En el primer caso, las branquias, en forma de apéndices tubulares, están situadas en las patas torácicas y en el segundo forman las ramas internas de los pleápodos. La sangre sale del corazón por una aorta anterior y otra posterior, y en la mayoría de los casos por otras arterias laterales. Los vasos conducen la sangre á la cavidad visceral, desde la cual vuelve, por corrientes regulares, á las hendiduras laterales del corazón.

Los artrostráceos tienen los sexos separados. Los machos se suelen distinguir de las hembras por la transformación de partes determinadas de los miembros en órganos fijadores; por el mayor desarrollo de la filamentos olfatorios de las antenas anteriores, así como por la situación de los orificios sexuales y por la presencia de órganos copuladores. Mas rara vez llega á existir un verdadero dimorfismo (*Bopyrus*, *Praniza*). Los órganos sexuales desaguan en la parte posterior del tórax ó en la base del abdomen; los femeninos en el antepenúltimo par de patas torácicas y los masculinos en el último ó entre el primer par de patas abdominales (*isópodos*). Los

ovarios forman dos tubos, simples ó ramificados, con otros tantos oviductos. Los testículos están igualmente compuestos de un tubo (*anfípodos*) ó de varios pares de ellos (*isópodos*), cuyos conductos deferentes quedan unas veces separados y otras se unen para formar un órgano copulador, al que pueden agregarse como órganos auxiliares de la cópula algunos apéndices de los miembros. Los huevos maduros son transportados por las hembras en cavidades incubadoras, á cuya formación concurren unos apéndices laminares de las patas torácicas. El desarrollo se efectúa generalmente sin metamorfosis, pero no es raro que la forma del cuerpo y los miembros de los animales jóvenes difieran de las de los adultos (*Phronima*) y pueden también ser incompletos al nacer los segmentos del cuerpo y los miembros (*isópodos*). Se encuentran artrostráceos fósiles en la oolita (*Archæoniscus*). El *Prosoptoniscus* es pérmico y el *Amphipeltis* devónico.

#### I. ORDEN. ANFÍPODOS, AMPHIPODA (1)

*Artrostráceos con el cuerpo lateralmente comprimido; con branquias en las patas torácicas y abdomen alargado. Los tres segmentos abdominales anteriores tienen pares de patas natatorias, y las tres últimas patas saltatorias dirigidas hacia atrás.*

Los anfípodos son artrostráceos pequeños, rara vez de algunas pulgadas de longitud (*Lysianassa magellanica*), que se mueven en el agua nadando y saltando. La cabeza (céfalo-tórax), pequeña en unos (*creretinos*, fig. 442 a), grande y abultada en otros (*hiperinos*, fig. 443) está claramente separada, y sólo en el grupo aberrante de los *lemidópodos* está soldada con el primero de los siete segmentos torácicos libres.

Los dos pares de antenas se componen casi siempre de un tallo

(1) C. Spence Bate: *Catalogue of specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum*, Londres, 1862; E. van Beneden y E. Bessels: *Mémoire sur la formation du Blastoderme chez les Amphipodes*, etc., Bruselas, 1868; C. Claus: *Der Organismus der Phronimiden*. *Arb. aus dem zool. Institute der Universität Wien*, tomo II, 1879; O. Nebeski: *Beitrage zur Kenntniss der Amphipoden der Adria*. *Arb. aus dem zool. Institute*, etc., Viena, tomo III, 1881; Pablo Mayer: *Caprelliden*, Leipzig, 1882; C. Claus: *Die Platysceliden*, Viena, 1887; Tomás R. R. Stebbing: *Report of the Amphipoda collected by H. M. S. Challenger*, etc., 1888.