

relieve en el interior y están formadas por el engrosamiento de la membrana quitinosa interna. En los decápodos pueden encontrarse además en la membrana del buche dos concreciones redondas de carbonato cálcico, conocidas generalmente con el nombre de *ojos de cangrejos* (cangrejo de río). En la porción inicial del intestino medio, desaguan los conductos excretores de los sacos hepáticos que son anchos y multilobulados. En la base de las antenas externas se encuentra la glándula antenal (llamada en los cangrejos de río glándula verde),

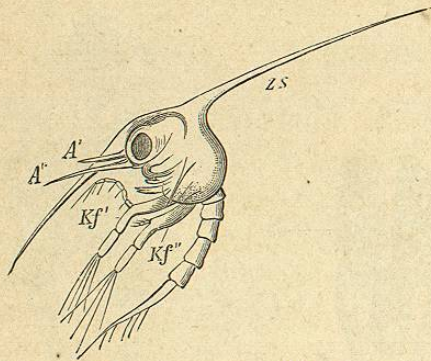


Fig. 454. - Zoa de cangrejo (*Thia*) después de la primera muda. ZS, aguijón de Zoa en el dorso; A', A'', los pares de antenas; Kf' Kf'', los dos pares de patas horquilladas, correspondientes al primero y segundo par de patas mandibulares.

y no existe glándula del caparazón en la coraza torácica.

El sistema nervioso se distingue por la magnitud del cerebro, situado muy hacia adelante y del cual salen los nervios de los ojos y de las antenas. La cadena ventral, unida por comisuras muy largas al ganglio supra-esofágico (cerebro), presenta muy variada concentración, que alcanza su grado máximo en los decá-

podos braquiceros, cuyos ganglios están todos soldados en un gran nódulo torácico. Está igualmente muy desarrollado el sistema nervioso visceral.

Entre los órganos de los sentidos ocupan el primer lugar, en la mayoría, los ojos facetados y de gran tamaño. Excepción hecha de los *cumáceos*, que tienen los ojos sesiles, en los demás están sobre pedículos móviles, que son considerados, morfológicamente, como partes laterales de la cabeza. Entre los ojos facetados pediculados existe en el estado larvario un ojo medio, equivalente al ojo impar tripartido de los entomostráceos y que excepcionalmente puede subsistir en el animal adulto. En el *Euphausia* se ha comprobado la existencia, en los lados de los miembros torácicos y entre las patas falsas, de unos órganos parecidos á ojos, que en la actualidad están reconocidos como órganos luminosos. En los *cumáceos* y *estomatópodos* no hay órganos auditivos. Estos aparecen en

los *decápodos* en forma de vésiculas de otolitos, en la parte basilar de las antenas internas, y en muchos *esquizópodos* (*Mysis*) en las láminas del abanico caudal. Se atribuye el papel de *órganos olfatorios* á los filamentos y pelos finísimos de la superficie de las antenas internas, que existen en gran número en el sexo masculino; sirven como órganos del tacto las antenas, los palpos de las mandíbulas, y seguramente también las patas mandibulares y las patas propiamente dichas.

Los *órganos sexuales* son pares y están situados en el tórax ó en el abdomen (*estomatópodos*) y generalmente están unidos por una parte intermedia. Los femeninos constan de dos ovarios y otros tantos tridentes, que desembocan en el artículo coxal del antepenúltimo par de patas ó en la lámina torácica entre una y otra de estas patas (fig. 453 a). Los testículos, formados de múltiples saquitos y tubos ciegos, y unidos, como los ovarios, por una parte intermedia, desaguan por conductos deferentes, casi siempre arrollados en muchas vueltas, en el artículo coxal del último par de patas (fig. 453 b), mas rara vez en el tórax, y por lo general en un miembro copulador especial. El primer par de patas falsas y á veces el segundo sirven en el macho como órganos auxiliares de la cópula (fig. 451). Los huevos llegan unas veces á un receptáculo incubador formado por apéndices laminares de las patas torácicas (*cumáceos*, *esquizópodos*) y otras los fija la hembra á los pleópodos cubiertos de pelos, valiéndose para ello de una substancia cementosa segregada por glándulas especiales y los transporta consigo hasta que salen los embriones (*decápodos*) (fig. 449).

Los toracostráceos sufren en su mayor parte una metamorfosis realmente bajo muy diversas modificaciones. Sólo los *cumáceos* y algunos *esquizópodos* (*misídeos*) *decápodos* de agua dulce (*Astacus*) abandonan las envolturas ovulares con la segmentación completa y todas las extremidades. Los *estomatópodos* todos, y casi todos los *decápodos*, rompen el huevo en estado de larva, los últimos bajo la forma conocida con el nombre de *Zoa*, con sólo siete pares de miembros de la parte anterior del cuerpo, y sin los seis últimos segmentos torácicos, pero con abdomen largo y desprovisto de miembro (fig. 454). Los dos pares de antenas de la *Zoa* son cortos y sin látigo; las mandíbulas no tienen palpos; las maxilas son lobu-

ladas y prestan ya su servicio bucal; los cuatro pares anteriores de patas mandibulares son horquilladas y funcionan como patas nadadoras bifurcadas, tras de las cuales aparece en los decápodos macruros la pata mandibular del tercer par en forma de pata nadadora

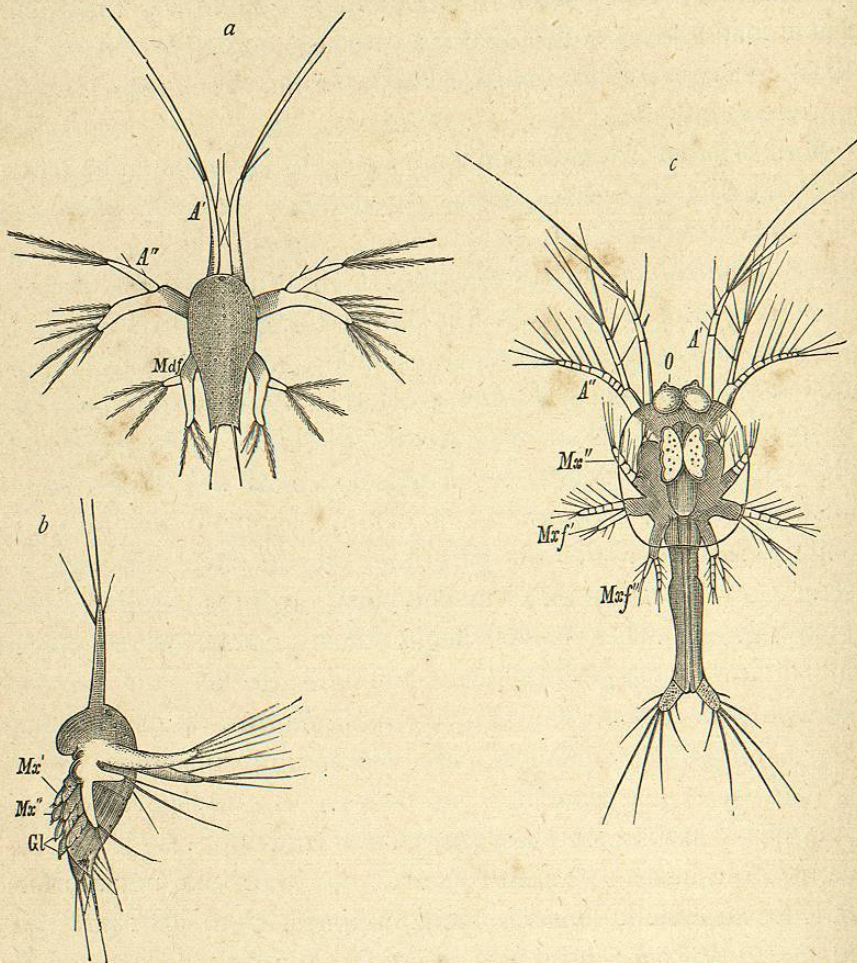


Fig. 455. - Larvas de *Penaeus*, según F. Muller. *a*, Forma de Nauplius por el lado dorsal; *A'*, *A''*, los dos pares de antenas; *Mdf*, patas mandibulares; *b*, período de metanauplius, visto por el lado izquierdo; *Mx'*, maxila anterior; *Mx''*, maxila posterior; *Gl*, sexto y séptimo par de miembros ó primera y segunda pata maxilar; *c*, período de Zoea; *O*, ojos.

horquillada. Las branquias no existen aún y están sustituidas por las superficies membranosas laterales del escudo céfalo-torácico, bajo las cuales se sostiene una corriente constante de agua que se dirige de atrás hacia adelante. Existe corazón, corto, con uno ó dos pares de hendiduras. Los ojos, facetados, tienen una magnitud

considerable, pero no están aún pediculados. Entre los dos ojos aparece otro impar, tripartido, herencia del ojo de los entomostráceos. Las larvas Zoea de los decápodos braquiuros (cangrejos) están por lo general armadas de apéndices en forma de agujones y de ordinario de un agujón frontal, otro dorsal largo y encorvado y dos apéndices laterales del escudo céfalo-torácico.

La Zoea no constituye en manera alguna el grado larvario ínfimo de todas las especies. Prescindiendo de la existencia de larvas similares á la Zoea, á las cuales faltan las patas mandibulares

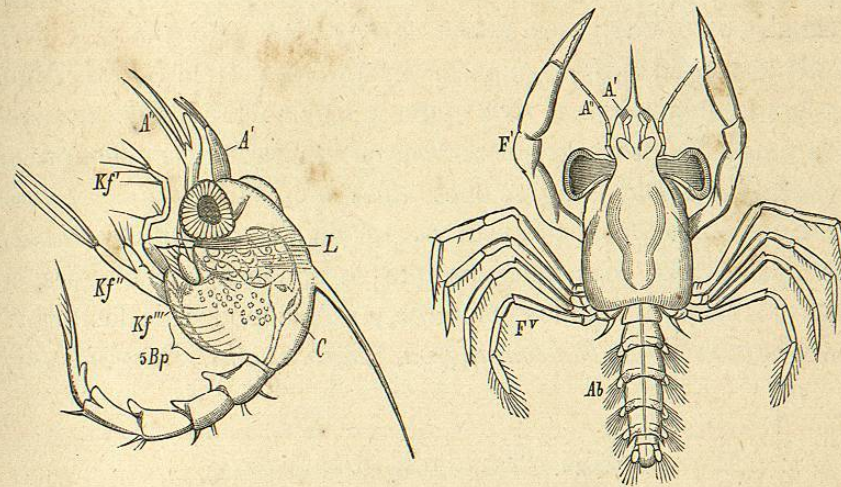


Fig. 456. - Zoe de *Inachus* en período avanzado, con los rudimentos de la tercera pata mandibular (*Kf'''*) y de los cinco pares de patas de progresión (*5Bp*). *C*, corazón; *L*, hígado; *b*, período de *Megalopa* del *Portunus*; *Ab*, abdomen; *J'* hasta *Jv*, primera á quinta patas de progresión.

medias, hay *podofthalmos* (*Penaeus*) que abandonan el huevo en forma de Nauplius (fig. 455). Con este hecho queda demostrado embriogénicamente la identidad de forma primitiva entre los entomostráceos y los malacostráceos, identidad que se reproduce en el desarrollo embrionario.

Durante el crecimiento de la Zoea, cuyo desarrollo ulterior es lento y muy variable, brotan debajo del escudo céfalo-torácico los cinco pares de patas torácicas que faltan (en los zoes de cangrejo seis) y las patas falsas del abdomen. Las zoeas de salisocos entran finalmente en un período semejante á los esquizópodos, del cual sale la forma definitiva. De igual manera se conducen las larvas zoes de los anomuros. Los zoes de los cangrejos pasan, después de una

nueva muda, á otra forma larvaria, la *megalopa*, que es ya un braquiuro, pero tiene un abdomen grande replegado hacia la cara ventral y provisto de la nadadera caudal (fig. 456). Los toracostráceos son en su mayor parte marítimos y se alimentan de materias animales muertas así como de presas vivas. La mayoría son preferentemente nadadores; otros, como muchos cangrejos, se mueven andando y corriendo, y se mueven hacia atrás y á los lados con gran agilidad. Tiene poderosas armas de defensa en las tenazas de sus pares de patas anteriores. Además de las diferentes mudas que hacen en sus estados larvarios, en el estado adulto cambian una ó más veces al año el caparazón (*decápodos*) y viven ocultos en algún agujero mientras está tierna la piel nueva. Algunos braquiuros pueden vivir fuera del mar alojados en agujeros de la tierra. Estos cangrejos terrestres emprenden casi siempre en la época del desove emigraciones colectivas hacia el mar, y vuelven á tierra cuando la cría está ya crecida. (*Gecarcinus ruricola*). Los podoftalmos más antiguos que se conocen hasta ahora en estado fósil son decápodos macruros y esquizópodos de las formaciones carboníferas (*Palæoncangron*, *Palæocarabus*, *Pygocephalus*).

I. ORDEN. CUMACEOS, CUMACEA (1)

Escudo céfalo-torácico pequeño; cuatro, hasta cinco, segmentos torácicos libres, dos pares de patas mandibulares y seis pares de patas verdaderas, de las cuales los dos pares anteriores al menos son horquilladas; abdomen alargado, que además de los apéndices caudales, tiene en el macho dos, tres ó cinco pares de patas natatorias.

Los cumáceos tienen en su aspecto el hábito de las larvas de los decápodos, con cuya organización ofrecen varios puntos de semejanza, al paso que por muchos caracteres, como la formación de bolsa incubadora y el desarrollo embrionario, son similares á los

(1) H. Kroyer: *Fire nye Arter af slægten Cuma. Naturh. Tidsskr.*, tomo III, 1841; el mismo: *Om Cumaceernes Familie. Emdaselbst, N. R.*, tomo III, 1846; A. Dohrn: *Ueber den Bau und die Entwicklung der Cumaceen. Jen. naturw. Zeitschr.* tomo V, 1870; G. O. Sars: *Beskrivelse af de paa Fregatten Josephines Exped fundne Cumaceer*, Estocolmo, 1871.

artrostráceos, y en particular á los amsópodos (fig. 457). Tienen siempre un escudo céfalo-torácico que abraza, además de los segmentos cefálicos á la vez, los tres anillos torácicos anteriores y sus miembros, quedando libres los cinco anillos torácicos posteriores.

De los dos pares de antenas, las anteriores son pequeñas y constan de un tallo triarticulado, á cuyo extremo se insertan, princi-

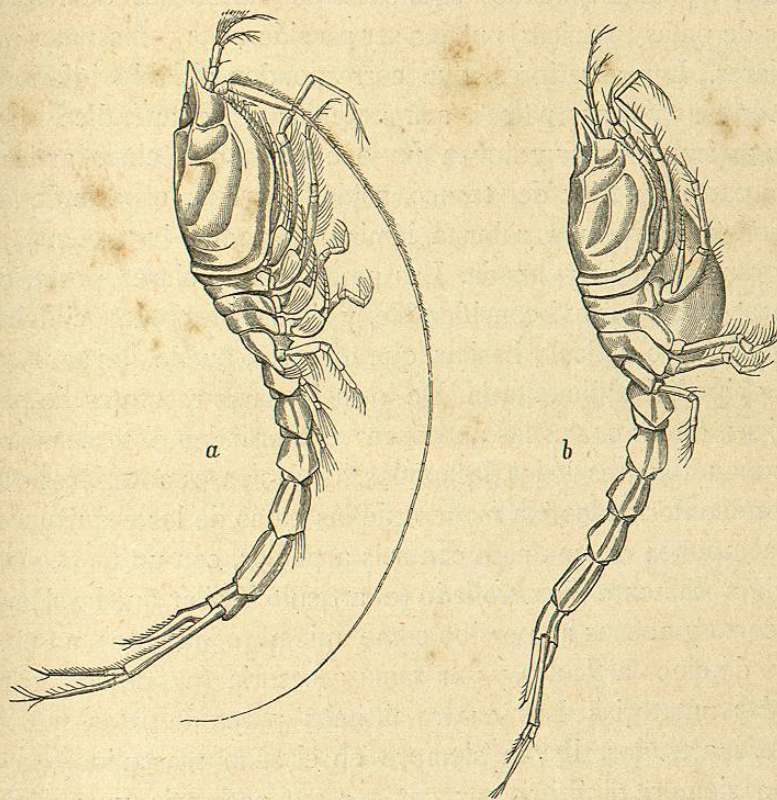


Fig. 457. — *Diastylis sculpta*. a, macho; b, hembra, según G. O. Sars.

palmente en el macho, unos mechones de pelos olfatorios, y de un látigo corto y otro látigo accesorio. Las antenas inferiores son cortas y rudimentarias en el sexo femenino, al paso que en el macho adulto pueden llegar á alcanzar con su látigo cuadriarticulado la longitud del cuerpo (como en la *Nebalia*).

El labio inferior es pequeño, en tanto que el superior, hendidamente profundamente, presenta una dimensión considerable. Las mandíbulas carecen de palpos, y debajo de su punta, fuertemente den-

tada, tienen una cresta erizada de sedas y una apófisis molar robusta. De los dos pares de maxilas, el anterior consta de dos lóbulos dentados y un apéndice en forma de látigo cilíndrico y dirigido hacia atrás; y las mandíbulas del segundo par, desprovistas de palpo, de varias láminas masticadoras colocadas unas sobre otras y de un apéndice en forma de abanico sin sedas (exopodito).

Las dos extremidades siguientes (las anteriores de los ocho pares de patas torácicas) pueden ser consideradas como patas mandibulares. Las anteriores, que corresponden al labio inferior de los isópodos y á sus palpos, son notables por el apéndice lobular de su artículo basilar y llevan un exopodito con cinco artículos. En la parte exterior del tronco, soldado en una especie de labio inferior, se eleva una robusta lámina epipodial, juntamente con una gran branquia pennada. Las patas mandibulares posteriores alcanzan una longitud considerable, y tienen un tronco cilíndrico, alargado, cuyo artículo basilar, que es corto, puede llevar una lámina epipodial rudimentaria. De los seis pares restantes de patas torácicas, de las cuales las anteriores comprenden el tercer par de patas mandibulares de los decápodos, los dos pares anteriores están siempre conformados á la manera de las patas de los esquizópodos y se componen de una pata con seis artículos, con un tronco laminar vigorosamente desarrollado (el artículo basilar queda siempre muy corto y apenas se percibe como miembro distinto), un endopodito de cinco artículos, y una rama accesoria (exopodito) orlada de sedas natatorias. Los cuatro últimos pares de patas, también con seis artículos, llevan siempre en el sexo masculino, exceptuando siempre el último par, como rama accesoria, un apéndice más ó menos grande, que es una pata natatoria.

El abdomen, largo y muy estrecho, carece siempre de patas natatorias en el sexo femenino, pero el sexto segmento á los lados de la placa caudal tiene un apéndice caudal bifido y con su pedículo largo, al paso que en los machos se presentan además dos, tres ó cinco pares de patas natatorias en los segmentos precedentes. Los dos ojos, cuando existen, están reunidos en un órgano visual impar ó situados inmediatamente uno junto á otro formando una eminencia (*Bodotria* Goods).

En el conducto digestivo se distingue el esófago, un buche

armado de crestas y dientes, detrás del cual desaguan tres pares de tubos hepáticos largos y con un intestino terminal largo, que termina debajo de la placa caudal en el ano. Una glándula del caparazón, arrollada en varias vueltas y situada en el segmento del segundo par de mandíbulas, ejerce las funciones de órgano urinario.

El corazón, de mediana longitud, está situado en la región torácica anterior, y además de la aorta anterior y posterior emite dos arterias laterales. Además de la lámina interna del caparazón, funciona como branquia un apéndice epipodial, múltiplemente hendido, del primer par de patas mandibulares (como en los tanaidos), cuya constante vibración remueve sin cesar el agua que baña la cara inferior del caparazón.

Los dos sexos se diferencian por la forma de las antenas posteriores y por la del abdomen y sus pares de patas. En el acto de la cópula, el macho se fija con sus grandes patas anteriores sobre el dorso de la hembra y con las garras golpea debajo de la invaginación del escudo céfalo-torácico. Los huevos llegan á una bolsa incubadora formada por apéndices de las patas de la hembra, que sirven de láminas incubadoras, y en esta bolsa recorren su evolución embrionaria, semejante á la de los isópodos. Como en éstos, está el abdomen al principio encorvado hacia el dorso, pero más tarde sufre una inflexión hacia el lado ventral. Los embriones carecen al salir del huevo de las últimas patas torácicas y de las abdominales.

Del género de vida de los cumáceos se sabe que se mantienen en las costas sobre fondos arenosos y fangosos, y algunos á profundidades considerables.

Fam. *Diastylidae*. *Diastylis Rathkii* Kr., mar del Norte; *D. Edwardsii* Kr., *D. sculpta* G. O. Sars. (fig. 457); *Leucon nasicus* Kr., Noruega; *Rodotria* Goods.

2. ORDEN. ESTOMATOPODOS, STOMATOPODA (1)

Toracostráceos alargados, con escudo céfalo-torácico corto, que no cubren los tres últimos segmentos torácicos; cinco pares de patas

(1) Además de Dana, M. Edwards y otros, véase F. Muller: *Bruchstück aus der Entwicklungsgeschichte der Maulfusser*, I y II. *Archiv für Naturgesch.*, t. XXVIII, 1862, y tomo XXIX, 1863; C. Claus: *Die Metamorphose der Squilliden*. *Abhandl.*

bucales, y tres pares de patas ahorquilladas; mechones de branquias en las patas natatorias del abdomen, que está vigorosamente desarrollado.

Los estomatópodos, entre los cuales se incluían en otro tiempo los esquizópodos, el género *Lencifer* y los filosomos, que son hoy reconocidos como larvas del *Scyllarus* y *Palinurus*, comprenden en la actualidad las especies, cortas en número, pero característicamente deslindadas, de la familia de los esquillidos. Son toracos-

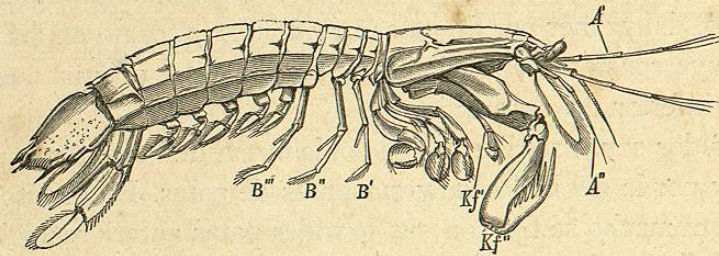


Fig. 458. - *Squilla mantis*. A' A'', antenas; Kf' Kf'', pares anteriores de patas mandibulares en el céfalo-tórax; B', B'', B''', los tres pares de patas bífidas del tórax

tráceos de magnitud considerable, y cuerpo alargado, con abdomen ancho y notablemente desarrollado, que supera en tamaño á la parte anterior del cuerpo y termina en una nadadera caudal de extraordinaria magnitud. El escudo céfalo-torácico es membranoso y corto y deja completamente al descubierto los tres grandes segmentos torácicos posteriores, á los cuales corresponden las patas remeras bifurcadas. Los segmentos cortos de las patas aprehensoras tampoco están soldados con el escudo y quedan más ó menos libres en el borde posterior del mismo.

La porción anterior de la cabeza, con los ojos y las antenas, es movable, y conservan también una movilidad limitada los segmentos siguientes, cubiertos por el escudo céfalo-torácico (fig. 458). Las antenas anteriores internas llevan sobre un pedículo largo triarticulado tres látigos cortos, compuestos de varios artículos, y las antenas del segundo par tienen en la parte externa de sus látigos pluriarticulares una escama ancha. Las mandíbulas, colocadas muy

der Gottinger Societat, 1872; C. Grobben: *Die Geschlechtsorgane von Squilla mantis*. *Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch.*, Viena, 1876; W. K. Brooks: *Report on the Stomatopoda collected by H. M. S. Challenger, etc.*, 1886.

hacia atrás, poseen un palpo delgado con tres artículos. Las maxilas son, relativamente, pequeñas y débiles, y apenas conservan vestigios de palpos. Detrás de los pares de mandíbulas están los cinco pares siguientes de extremidades íntimamente apiñados alrededor de la boca, por lo que les cuadra el nombre de patas bucales. Todos tienen en la base una placa epipodial discoidea, que en los dos

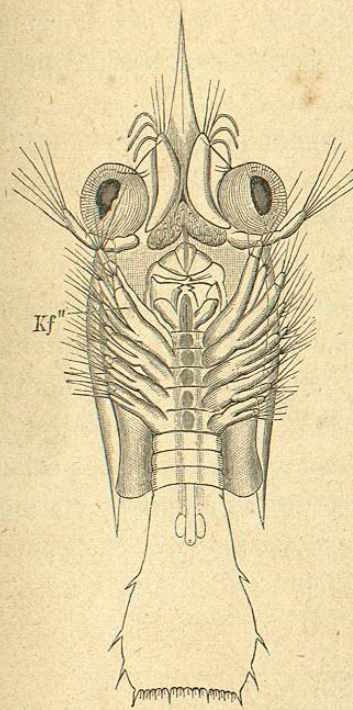


Fig. 459. - Período de *Erichthoidina*. Kf'', la futura segunda pata mandibular, los tres pares siguientes caen y en su lugar se desarrollan las patas mandibulares de la 3.ª á la 5.ª

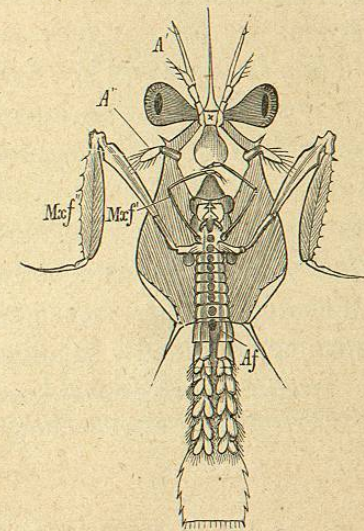


Fig. 460. - Larva *Alima* joven, ligeramente ampliada. Af, patas abdominales (pleópodos); Mxf', primera pata maxilar; Mxf'', gran pata aprehensora (segunda pata maxilar)

pares anteriores alcanza un tamaño considerable, y con sus oscilaciones sostiene una corriente de agua para la respiración, á la que eventualmente puede también contribuir sólo el par anterior (primera pata mandibular), delgado y en forma de palpo, pero que termina en una pequeña pinza que sirve para agarrar la presa. Es, con mucho, el más desarrollado el segundo par (segunda pata mandibular), más ó menos desviado hacia la parte externa y que constituye una pata aprehensora potente, con una mano prensil muy prolongada.