

1745-4  
VI  
66

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

---

ESTUDIO MORFOLOGICO  
DE LA  
**ATYA SCABRA**  
(CRUST. DECAP.)

**TESIS**  
que presenta el alumno  
**ALEJANDRO VILLALOBOS F.**  
en su examen recepcional  
para aspirar el grado de  
**MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

---

MEXICO, D. F. - MARZO DE 1948



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**INST. DE BIOLOGIA**

*Deseo hacer patente mi agradecimiento a las siguientes personas: al señor doctor ENRIQUE RIOJA, por sus sabios consejos en el desarrollo de mis observaciones; a mi amigo, ALEJANDRO PINTO DE LEON, profundo conocedor de esa región veracruzana, por la ayuda que me proporcionó en la colecta de los ejemplares objeto de estudio; por último, al señor Director del Instituto y a todos mis profesores de la Facultad de Ciencias, por los conocimientos que me impartieron y por la generosa amistad que me han brindado.*

**ALEJANDRO VILLALOBOS F.**



BIOLOGIA

**ESTUDIO MORFOLOGICO  
DE UNA ESPECIE DE CRUSTACEO DECAPODO  
DE AGUA DULCE "ATYA SCABRA" (LEACH)**

---

## INTRODUCCION

En una de nuestras excursiones por el Estado de Veracruz, tuvimos oportunidad de coleccionar una gran cantidad de ejemplares de **ATYA SCABRA (LEACH)**. Al hacer su determinación, comprobamos la falta de un estudio morfológico detenido, no obstante los rasgos curiosos determinados por la modificación peculiar de los dos primeros pares de pereiópodos y el interés biológico de las especies del grupo; además, las observaciones se referían a ejemplares conservados en las colecciones de distintos museos y nunca a individuos vivos estudiados en su habitat natural.

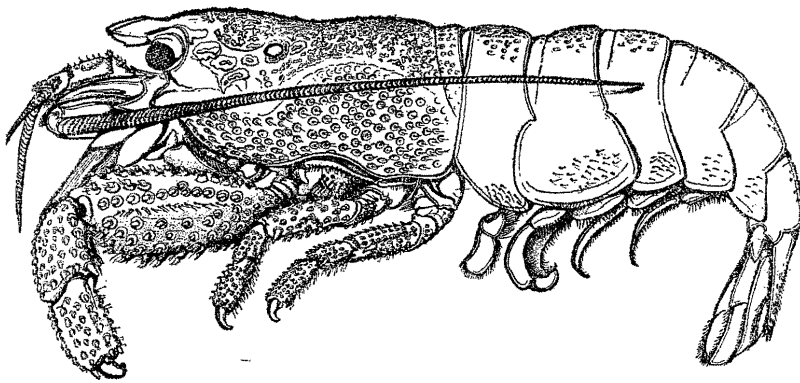
Poseyendo material suficiente nos sentimos movidos a efectuar un estudio morfológico lo más completo posible.

En el año de 1815, William Elford Leach creó el género **ATYS**, crustáceo macruro, interesante por la organización de los dos primeros pares de pereiópodos. Como especie tipo describe su **ATYS SCABER** sin localidad conocida. En 1817, el mismo autor sustituye este nombre por el de **ATYA** pues el anterior estaba ya pre-ocupado.

Milne-Edwards, en 1837 estudiando el género **ATYA**, encontró que ejemplares que procedían de las costas de México, concordaban con la especie de Leach. Un año más tarde, Weigmann, creyendo encontrar diferencias entre la especie de Leach y la de Milne-Edwards asignó a la última el nombre de **ATYA MEXICANA**.

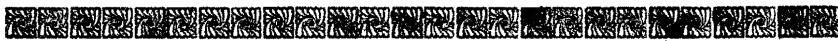
El hecho que movió a Weigmann a hacer una especie distinta, se basa en que el caparazón presenta desigualdades cubiertas de pequeños pelos; en cambio, los ejemplares estudiados por Milne-Edwards y Leach lo presentan liso. Estos últimos autores refutan a Weigmann, argumentando que tal vez sus observaciones se efectuaron en individuos adultos, porque en los jóvenes el aspecto es distinto. El problema se tratará con mayor extensión al final del trabajo, cuando se discuta la posición sistemática de la especie, ya que como se verá hemos observado ejemplares análogos a los estudiados por A. Milne-Edwards y por Weigmann, en una misma población y colectados todos ellos en la misma localidad.

En la descripción morfológica abordaremos todos aquellos datos y caracteres que exige la taxonomía moderna.



LAMINA 1.





### Habitat y Método de Recolección

Se encontraron los animales en el Estado de Veracruz, en el río Necaxa y a la altura del poblado llamado Coyutla.

Este lugar se encuentra como a unos cien kilómetros del mar, tienen un clima tropical con la típica vegetación de la selva y está rodeado de montañas, las cuales, a medida que se van acercando a la costa se hacen más pequeñas, hasta formar prominencias orográficas sin importancia. Calculamos por este hecho que la altura sobre el nivel del mar del sitio donde colectamos nuestros ejemplares es aproximadamente de 800 metros.

El río es algo caudaloso y de poca profundidad, al menos en ese sitio. Los animales de que nos ocupamos, viven debajo de las piedras y en los lugares donde éstas se encuentran a flor de agua. Los lugareños llaman a estos sitios "chorreras" y ahí es donde abundan más. Parece que en lugares de cierta profundidad escasean bastante.

Para atraparlos utilizamos los mismos métodos que los naturales de la región, que consisten en poner una red dentro de una armazón en forma de U. El sauce en este caso, es el más indicado para poner la red, dada su gran flexibilidad. Los dos extremos libres de la vara doblada, se meten en el fondo del río en los lugares de una profundidad de un metro más o menos. Mientras uno detiene la red, otro pescador se pone delante de ésta y mueve las piedras, debajo de las cuales se encuentran las *Atya*; la fuerza de

la corriente arrastra los animalitos y los introduce en la red donde quedan aprisionados.

De este modo colectamos por vez primera hasta 127 ejemplares en menos de media hora.

Los habitantes de los alrededores los utilizan como alimento y les dan el nombre de CHACALES. Creemos que este nombre es una castellanización del vocablo nahuatl "CHACALLI", que quiere decir camarón grande de río.

### Dimensiones y Relaciones Métricas

En el mes de marzo, cuando hicimos la primera colección de nuestros ejemplares, tomamos cuidadosamente las medidas somáticas de cada individuo, entre éstas están principalmente: la longitud total del cuerpo, la longitud del caparazón, la longitud del abdomen y la longitud del telson.

Sometidos estos datos a la elaboración bioestadística con el objeto de obtener la Media Aritmética, sacamos en conclusión medidas que se ponen en la siguiente tabla:

Elaboración Bioestadística de 100 machos y 27 hembras.

	Machos	Hembras
Longitud total. . . . .	68.5 mm.	50.0 mm.
Longitud del cefalotórax. . .	28.9 mm.	19.0 mm.
Longitud del abdomen. . . .	41.9 mm.	35.8 mm.
Longitud del telson. . . . .	8.5 mm.	6.5 mm.

Examinando las medidas que para *Atya sulcatipes* Newp. da Bate en 1888, encontramos bastante coincidencia de éstas con aquéllas, lo que vienen a corroborar la similitud que entre estas dos especies establece A. Milne-Edwards.

Ahora bien, desde luego resaltan dos rasgos sexuales diferenciales: de 127 ejemplares que fueron producto de nuestra primera colecta, nos encontramos con que sólo 27 son hembras y el resto machos; y después la diferencia de tamaño de ambos sexos.

El asunto en sí, es interesante porque parece salirse de lo común, ya que nos encontramos que en la gran mayoría de los crustáceos decápodos hay predominancia numérica del sexo femenino, además de que las hembras son en general de mayor tamaño.

Nosotros estábamos en duda del hecho, por lo que decidimos comprobar nuestros datos con nuevas observaciones en otras épocas del año. En nuestra segunda excursión utilizamos una red de malla más fina, porque pensábamos que las hembras, dado su pequeño tamaño, se escapaban por las mallas de la red utilizada anteriormente. En el mes de noviembre salimos para Coyutla y en esta época nuestra colecta alcanzó el número de 400 individuos aproximadamente.

Del total tomamos 100 ejemplares al azar, de sexo masculino, los que sometimos también a una medición cuidadosa y los datos los elaboramos bioestadísticamente para obtener las medias aritméticas, las que alcanzaron los siguientes valores:

- Longitud total, 70.0 mm.
- Longitud del cefalotórax, 29.2 mm.
- Longitud del abdomen, 44,3 mm.
- Longitud del telson, 8.9 mm.

Las medidas actuales varían sólo en milímetros de las anteriores, de lo que se puede deducir que su mayor crecimiento lo alcanzan a fines del año, aunque la variación de las medidas se mantiene casi constante.

En esta ocasión la desproporción en número de machos y hembras fué mucho mayor, más o menos del 10%.

Como estas medidas son el producto de una elaboración estadística, es decir, son las medias que se obtuvieron, nos parece indispensable anotar datos interesantes respecto a las medidas de nuestros ejemplares, así por ejemplo, encontramos individuos gigantes cuyas medidas alcanzaron las siguientes proporciones:

- Longitud total, 94.5 mm.
- Longitud del caparazón, 38.8 mm.
- Longitud del abdomen, 59.5 mm.
- Longitud del telson, 11.5 mm.

También encontramos individuos de talla pequeña cuyas medidas apuntamos:

- Longitud total 59.9 mm.
- Longitud del caparazón 23.2 mm.
- Longitud del abdomen, 37.1 mm.
- Longitud del telson, 7.2 mm.

De lo que se desprende que las medidas antes obtenidas dan una idea del tamaño general de los animales; mientras que en lo particular los hay que alcanzan los caracteres del gigantismo y son únicamente individuos adultos, puesto que los jóvenes son de talla mucho menor.

Un dato común a las dos colectas y que parece ser de importancia, es el siguiente: que las hembras en los dos casos llevaban gran cantidad de huevecillos y pensamos que están en ese estado en todas las épocas del año.

### Descripción General

Estos crustáceos en estado natural poseen una coloración verde azulado en distintas intensidades; por ejemplo, es más intenso el color en las cerdas de los dos primeros pares de pereiópodos y menos en las antenas.

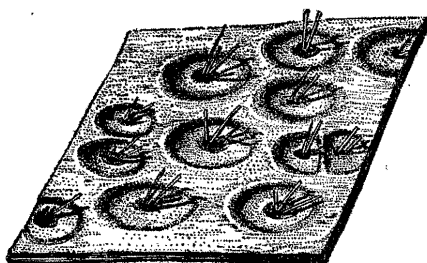
Hacia las partes laterales del abdomen y del caparazón, se notan pequeñas zonas circulares como de dos milímetros cuadrados que poseen una coloración poco intensa, éstas están limitadas por zonas de color más obscuro.

También notamos que algunos ejemplares poseen una franja blanca que corre del rostro a la parte final del telson.

A través del caparazón se ve el escafognatito del segundo par de maxilas moverse en la cámara branquial.

En los individuos maduros del sexo masculino, el caparazón aparece con un peculiar aspecto punteado, gracias a la existencia de numerosas depresiones redondeadas no muy profundas (lámina 2). Estas depresiones se extienden uniformemente por la superficie total de las regiones branquiales e invaden la región car-

díaca y aún la gástrica, en las cuales, las zonas o áreas que las separan, adquieren gran relieve, individualizándose en tubérculos o salientes que las bordean y las limitan dentro de zonas prominentes. El diámetro de estas depresiones disminuye hacia el borde posterior del caparazón, en la región cardíaca. El borde de la región branquial está libre de ellas.



LAMINA 2.

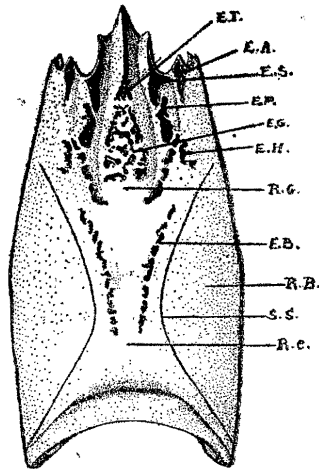
Las depresiones que se describen son, en el abdomen, más escasas, menos profundas y se encuentran localizadas en las pleuras y en la región dorsal de cada segmento. Hacia el telson estas depresiones son más pequeñas y menos pronunciadas quedando reducidas a formaciones puntiformes.

Cada depresión circular parece ser como un área diferenciada del tegumento, en derredor del punto de inserción de varias cerdas que nacen de un lugar común, en número de dos o tres.

El estudio numérico de estas depresiones por unidad de superficie, nos ha dado una media de ellas aproximadamente por centímetro cuadrado.

Los individuos jóvenes apenas presentan estas esculturas y las hembras las poseen aunque difícilmente visibles, estando menos esparcidas que en los machos, en los cuales aparecen de mayor tamaño en las regiones gástrica y cardíaca. Los machos presentan en su caparazón y en la parte anterosuperior, relieves o esculturas que se ordenan de la siguiente forma: (lámina 3) se encuentra una inmediatamente detrás de cada arco orbitario (escultura orbitaria); una escultura frontal que está situada detrás de la quilla dorsal del rostro, menos desarrollada que la anterior (es-

cultura frontal); posteriormente a la espina antenal, se hallan las esculturas antenales; inmediatamente atrás de la escultura orbital, se encuentra una serie de estas formaciones (esculturas post-orbitarias); hacia la parte lateroposterior de la región gástrica, encontramos un grupo dispuesto en una fila que corre hacia atrás y hacia a arriba, (esculturas postgástricas); marcando perfectamente la región gástrica, hay una serie que bordea las depresiones antes descritas y las hace aparecer como más pronunciadas y profundas; por último, por encima del surco branquial hay otras de estas formaciones que siguen en la misma dirección de éste.



LAMINA 3.—E. F. Escultura Frontal.—E. A. Escultura antenal.—E. S. Escultura supraorbitaria.—E. P. Esculturas post-orbitarias.—E. G. Esculturas gástricas.—E. H. Escultura hepática.—R. G. Región gástrica.—E. B. Esculturas branquiales.—R. B. Región branquial.—S. S. Surco suprabranquial.—R. C. Región cardíaca.

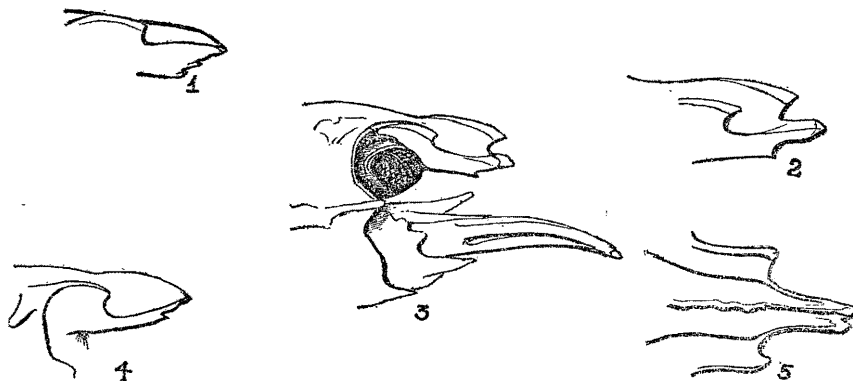
Esta ordenación de las esculturas del caparazón, se acentúa a medida que los individuos son mayores, es decir, cuando han alcanzado el completo desarrollo.

El caparazón se proyecta anteriormente en un rostro corto que no sobrepasa el primer segmento de la anténula, es agudo en

su terminación y está provisto de dos quillas o carenas: una dorsal y otra ventral, la superior marcando una ligera curva hacia atrás y terminando en las esculturas antes descritas (esculturas frontales). La quilla superior no presenta en todo su recorrido hue-llas de dientes, hacia los lados forma con las crestas supraorbitarias un surco a cada lado, que hacia atrás va gradualmente divergiendo por lo que limita perfectamente la región gástrica.

El rostro, en su quilla ventral, presenta generalmente en la parte anterior un diente dirigido hacia adelante, en raros casos se presentan dos de éstos. Termina esta quilla hacia atrás, en un pequeño mechón de pelos. (lámina 4, fig. 4).

Examinando el rostro de todos nuestros ejemplares, encontramos variaciones interesantes que conviene anotar: en uno de ellos encontramos dos escotaduras, una en la quilla superior y otra en la inferior, que hacen aparecer el rostro como terminado en tres puntos. (lámina 4, figs. 2 y 3) estas escotaduras son frecuentes y las atribuimos a traumatismos sufridos contra las piedras cuando son arrastrados por la corriente, que como dijimos antes, tiene cierto ímpetu.



LAMINA 4.

De todos los ejemplares colectados, dos o tres se presentan con dos dientes, en vez de uno que es el caso más normal, en tanto que en otras ocasiones la dentición apenas se esboza. (lámina 4, fig. 1).

Además encontramos verdaderas malformaciones, tal vez congénitas que preferimos dejarlas para un estudio aparte. (Lámina 4, figs. 3 y 5).

El escudo cefalotorácico en su parte anterior, presenta varias escotaduras, una superior a cada lado del lugar donde se alojan los pedúnculos oculares, termina esta escotadura en una espina, que es la espina antenal. Inmediatamente abajo de la escotadura ocular se encuentra otra menos profunda y que está limitada hacia arriba por la espina antenal y hacia abajo por la espina pterigostomiana, es en este lugar donde se alojan las antenas. (Lámina 4, fig. 3).

El caparazón, inferiormente y en su borde lateral, presenta un refuerzo que consiste en una zona más gruesa, como de un milímetro de ancho, que corre a lo largo del borde, comenzando en la espina pterigostomiana, bordea la parte inferior y la posterior de la región branquial y el borde posterior del caparazón.

El borde inferior del escudo cefalotorácico presenta una escotadura al nivel de la inserción del tercer pereiópodo.

La longitud del caparazón alcanza casi hasta el primer tercio de la penúltima somita abdominal. La distancia que existe en la parte anterior y que va del rostro a la espina pterigostomiana es la mitad de la del extremo posterior. La distancia del rostro a la espina antenal es igual a la que existe entre esta última y la espina pterigostomiana.

### Aspecto General del Abdomen

El abdomen de *Atya scabra* es relativamente más liso que el caparazón, ya que las puntuaciones aparte de ser más pequeñas, se sitúan únicamente en la parte dorsal y pleural.

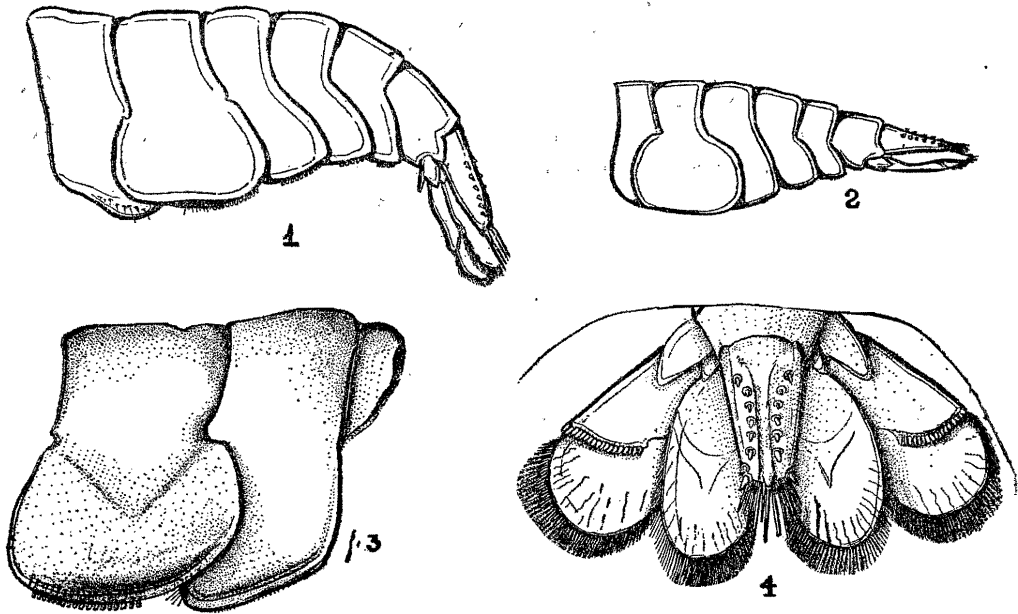
En los machos, la altura mayor del abdomen está exactamente al nivel de la segunda somita abdominal y sobrepasa ligeramente la del caparazón. Hacia la parte posterior se adelgaza para terminar en el telson. (Lámina 22, fig. 2) y (lámina 5, figs. 1 y 4).

El abdomen de las hembras presenta una altura mucho ma-



yor que el caparazón, por lo cual toma un aspecto más ancho y robusto. (Lámina 5, fig. 2).

En su parte anterior el abdomen presenta una superficie lisa que le ayuda a articularse con el cafalotórax, esta parte pertenece al primer segmento abdominal y embona perfectamente con la parte posterior del caparazón.



LAMINA 5.—Figura 1. Abdomen de un macho.—Figura 2. Abdomen de una hembra.—Figura 3. Primera y segunda somita abdominal de un macho.—Figura 4. Telson.

El borde anterior del primer segmento, presenta lateralmente una inclinación de atrás a adelante y de arriba a abajo para formar luego un ángulo obtuso cuyo vértice se sitúa precisamente en el borde inferior del caparazón, montando sobre éste. (Lámina 5, fig. 3).

Las somitas están imbricadas, quedando el borde anterior debajo del segmento precedente, con excepción de la parte pleural

de la segunda somita que monta sobre la primera y la tercera, como corresponde a los Caridea.

En una sección transversal a la altura de la segunda somita, el tergum se encuentra bien limitado por una escotadura a cada lado de la pleuras. Estas escotaduras corresponden al punto donde se articulan los segmentos abdominales.

El borde inferior del abdomen se proyecta en una dirección, donde se marcan las ondulaciones que corresponden a cada segmento.

A la altura de la primera y segunda somitas abdominales, las partes inferiores de las pleuras se doblan un poco hacia adentro, este doblez se marca perfectamente en el pleurón de la segunda.

El borde inferior de cada segmento, se refuerza con una línea más gruesa que termina en el extremo anterior y en el posterior. Entre este refuerzo y el resto de la somita, se encuentra una línea de pelos.

Las pleuras del segundo, tercero, cuarto y quinto segmentos abdominales, poseen en el borde inferior y posterior una fila de dientecillos que no llegan hasta el final de cada uno de ellos.

El telson tiene forma acanalada, correspondiendo la concavidad a la parte inferior. La parte anterior es ancha y alcanza la misma altura que la parte posterior del último segmento abdominal. En su vértice está provisto de pelos que se ordenan en fila. En su parte dorsal se encuentran dos series de espinas que se sitúan a cada lado de la línea media. Cada fila sigue una trayectoria que empieza en el primer tercio del telson, luego hace una curva que se dirige hacia la línea media pero sin juntarse con ella, para después seguir hacia la parte lateral posterior donde se encuentra la última espina, la que en algunas ocasiones se acompaña de otra más pequeña. (Lámina 5, fig. 4).

Todas estas espinas están dirigidas hacia atrás y son en número de seis y algunas veces siete.

La línea media está marcada por un surco no muy profundo pero que sí está bien preciso. Este se pierde hacia la parte posterior para dar nacimiento a una espina que sobresale un poco del

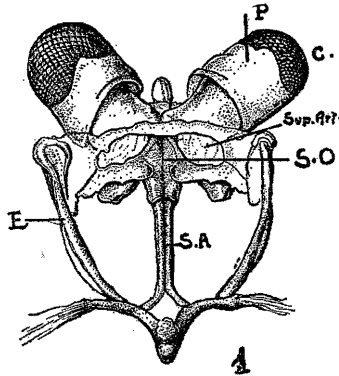
borde distal, lugar donde se interrumpen los pelos de la parte posterior antes mencionados.

### Pedúnculos Oculares y Escleritos de las Somitas Oftálmica y Antenular

Los ojos de *Atya scabra*, están divididos en dos partes: la córnea y el pedúnculo ocular. (Lámina 6, fig. 1).

La córnea ocupa una posición terminal en forma de casquete, cuyos bordes se encuentran ondulados en la región ventral. Tiene un color negro.

Las corneolas que son las unidades visuales del órgano tienen forma rectangular y alcanzan una medida de 20 x 30 micras.



LAMINA 6.—Figura 1. Somita ocular. Vista dorsal.—S. A. Esternum antenular.—S. O. Esternum oftálmico.—Sup. Art. Superficie articular del pedúnculo ocular.—C. Córnea.—P. Pedúnculo.—E. Epímero

El pedúnculo consta de dos porciones, una ancha distal que se encuentra unida a la córnea, no existiendo como límite con ésta mas que un surco ligeramente marcado que rodea toda la parte inferior de aquélla, la otra parte proximal o basal, más delgada, se telescopa en la primera. Este último segmento se articula en la somita oftálmica.

Tratando la parte anterior del cuerpo del crustáceo con potasa al 10% en caliente, pudimos observar perfectamente los escleritos que constituían las somitas oftálmica y antenular.

El conjunto de escleritos forma dos triángulos equiláteros que se unen por sus catetos. El vértice corresponde al labro y las bases a las regiones articulares de los pedúnculos oculares.

En la parte media de las somitas antenular y oftálmica, se encuentran longitudinalmente unidos dos escleritos largos, estando separados solamente en la parte posterior y que corresponden a los esternum antenulares, los que se continúan con los esternum oculares que se encuentran en la misma dirección y terminan, hacia la parte anterior, en una quilla que se sitúa ventralmente y en medio de los ojos.

Hacia los lados se ven otros escleritos que corresponden a los epímeros de la somita antenular.

Se notan dentro de estas estructuras, los huecos de las superficies articulares de las anténulas, que corresponden lógicamente a la somita antenular. También se observa claramente el lugar donde se articulan los segmentos oculares y que corresponde a la somita ocular. (1)

#### **Anténulas o Primer Par de Antenas**

La anténula consta de un pedúnculo con tres artejos y dos flagelos terminales. El pedúnculo tiene una forma de prisma rectangular que se va adelgazando a medida que se aleja de la base; presenta cuatro caras o superficies: una dorsal, una ventral y dos laterales. En el artejo medio estas caras se marcan perfectamente. (Lámina 7, fig. 2).

El primer artejo es casi igual en longitud al rostro; posteriormente se encuentra excavado en la cara dorsal, lugar donde descansa el ojo.

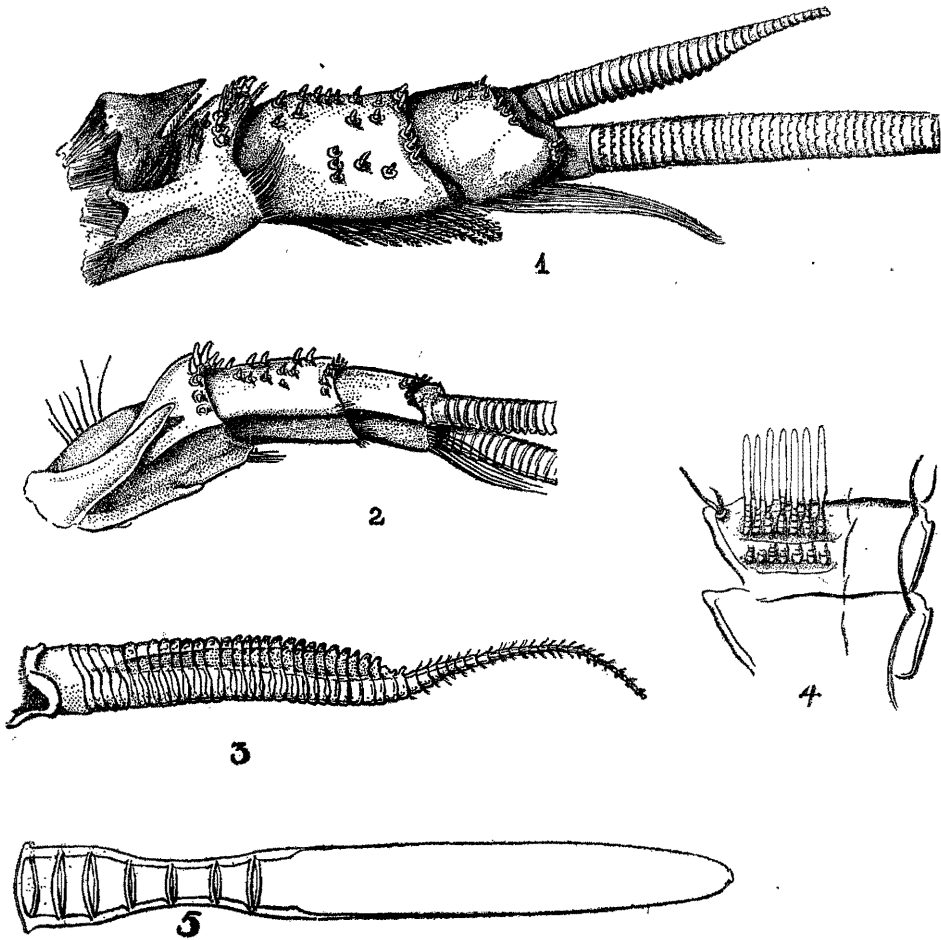
En la parte lateral externa, presenta una escama que alcanza

---

(1) La nomenclatura fué tomada del estudio morfológico que hace Huxley del *Astacus*.

aproximadamente el tercio anterior del segmento. Esta escama da al artejo una mayor anchura. La cara superior está armada de espinas que se arreglan en forma típica.

Hacia la parte posterior se encuentra un hueco, que se sitúa la-



LAMINA 7.—Figura 1. Anténula de un macho.—Figura 2. Anténula vista por su cara inferior, donde nos muestra la espina interna.—Figura 3. Flagelo externo de la anténula.—Figura 4. Aparato sensorial del flagelo externo.—Figura 5. Cerda del aparato sensorial del flagelo externo

teralmente, cuyo borde posee unas cerdas. Según Huxley, en este sitio está colocado el saco auditivo u otocisto. Un poco adelante se encuentra una serie de espinas, cuyo número varía entre una y tres, pero también puede suceder que éstas no existan y solamente en su defecto se encuentren unas cerdas. El borde anterior de la región articular de este segmento basilar, se encuentra provisto de una serie de espinas de forma cónica dirigidas hacia arriba y un poco hacia adelante, con un tamaño aproximadamente de un milímetro. Estas espinas se sitúan en toda la parte dorsal y en las laterales, siendo las mayores, las que están en la parte superior. La colocación de estas espinas le dan al artejo una forma singular.

Abajo de las espinas antes descritas y más cerca de la articulación, se encuentran unos pelos grandes e irsutos que también están dirigidos hacia adelante y hacia arriba.

La cara lateral interna de este artejo, presenta en su articulación, distal, una fila de cerdas plumosas, que hacia abajo terminan en un pequeño mechón o haz de cerdas de la misma naturaleza.

Por la cara inferior y en el borde interno, se puede observar una espina situada casi a la misma altura que la del lado opuesto antes descrita, aunque es de tamaño más pequeño. (Lámina 7, fig. 2).

El segundo artejo es casi igual en longitud al primero y tiene una forma prismática más o menos perfecta. En la cara superior presenta espinas de la misma forma y constitución que las del artejo posterior, aunque alcanzan un tamaño más pequeño. La distribución de estas espinas se realiza en toda la cara dorsal pero no se reparten de una manera homogénea, sino que son más frecuentes en el ángulo proximal externo. También en este segmento, se presentan las espinas que podríamos darles el nombre de articulares, por estar situadas cerca de la articulación, arreglándose en la misma forma que en el primer artejo.

Toda la arista inferior interna, presenta cerdas plumosas que se insertan un poco arriba de ésta y están dirigidas hacia adelante. La cara inferior del segmento, se presenta más plana que las otras y sin ninguna irregularidad. El borde distal de la cara lateral interna no es recto y avanza oblicuamente hacia el tercer arte-



jo para formar una espina que se aplica sobre la parte lateral de éste, para terminar hacia abajo y hacia atrás.

El tercer artejo presenta anteriormente las partes articulares en las que se insertan los dos flagelos.

Por su parte lateral externa, la longitud alcanza apenas a ser una tercera parte de la del artejo medio, mientras que la parte lateral interna, es casi la mitad de la longitud del segundo artejo. Así pues, el borde no está recortado como el de los anteriores, sino que está inclinado de izquierda a derecha y de atrás a adelante, si es que hablamos de la anténula izquierda.

La cara dorsal está provista de espinas más pequeñas, los que en su mayoría están articuladas en su base. La cara interna presenta en su borde inferior, una fila de cerdas plumosas que se encuentran por debajo y hacia adelante, la que por este motivo presenta un aspecto de escama. Esta fila de cerdas, sigue bordeando toda la arista inferior de la cara externa.

Insertos en este artejo, se encuentran los dos flagelos, el externo y el interno. Dado que las superficies articulares están en distintos planos, parece que el flagelo externo tiene un punto de inserción diferente y es más posterior. Este flagelo es más delgado que el otro y su artejo basal es bastante grande, pues llega a alcanzar casi el principio del artejo basal del flagelo interno. La longitud del flagelo externo es aproximadamente dos y media veces más pequeña que la del interno.

Los primeros veintisiete anillos forman la parte más gruesa de este flagelo, siguiendo después otros que forman un conjunto delgado, en relación con el tramo posterior. Cada anillo forma un cilindro que ocupa la mitad de la anchura total. En la otra mitad forma una especie de canal en la parte ventral que remata con una prominencia puntiaguda y dirigida hacia abajo. Cada anillo es mayor que el que le sigue. El canal que se presenta ventralmente debido a la depresión que sufren los anillos, hacia el lado interno, se continúa hasta el 27 ó 28 artejo.

Transparentando el flagelo y viéndolo por esta cara, pudimos localizar aquí el órgano sensorial, que Huxley y otros autores identifican como el sentido del olfato. (Lámina 7, figs. 3 y 4). Este órgano está constituido por dos series de cerdas en cada artejo, que

pueden estar formadas por diez de ellas más o menos, número que va decreciendo a medida que el anillo donde están insertas éstas, tiene una posición más distal.

Las series se ordenan en dos filas, que están colocadas paralelamente a los bordes del artejo en el que se implantan. Cada cerda posee un punto de inserción fuertemente quitinizado, también en este sitio se refuerzan sus paredes, refuerzo que se atenúa a medida que éstas están más próximas al extremo. (Lámina 7, fig. 5). La cerda es ancha en su base y se estrecha en el primer tercio, para ampliarse por último en la parte final y terminar en un pequeño mamelón.

El flagelo externo es más ancho que el interno y está articulado en la parte amplia del tercer artejo del pedúnculo antenular. El artejo basal es largo y los que le siguen van disminuyendo de anchura a medida que están más alejados de la base. Tiene forma cilíndrica y presenta el aspecto de una serie de pequeños anillos superpuestos, los cuales tienen el borde anterior interrumpido por pequeñas espinas en todo su derredor que descansan sobre el anillo precedente.

### **Segundo Par de Antenas o Antenas Externas**

Las antenas externas son robustas y alcanzan en su longitud casi hasta el final de la cuarta somita abdominal, existiendo casos en que el flagelo llega casi a la penúltima somita. (Lámina 8, fig. 1).

Posee una escama que representa el exopodio, la cual sobrepasa en longitud al pedúnculo antenular.

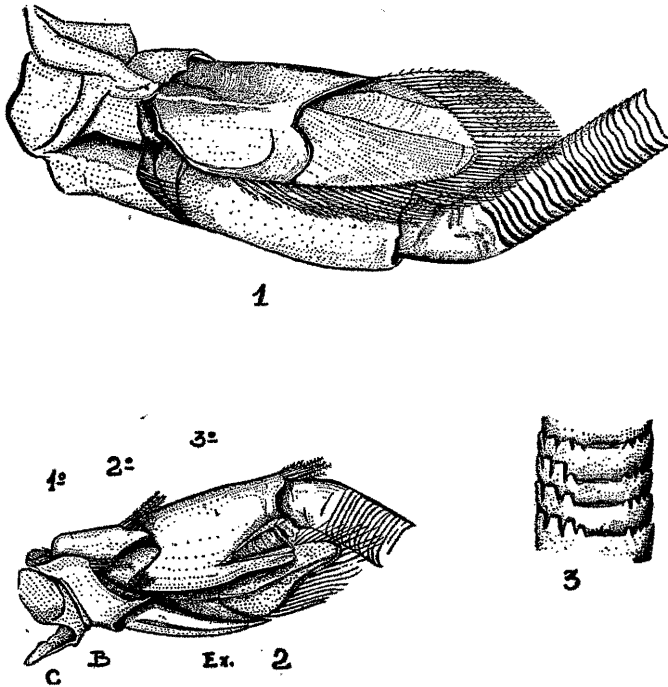
Examinando el apéndice por su cara ventral, presenta en la parte distal interna del coxopodio, una prominencia de forma redonda que representa la salida de la glándula verde.

El coxopodio en este caso es de paredes delgadas, pues fácilmente se le confunde con la membrana articular, siendo difícil precisar los límites de ésta con aquélla.

Anteriormente este artejo se articula con el basipodio, el cual presenta su borde distal con grandes escotaduras, que dan origen a espinas más o menos pronunciadas. La mayor parte del artejo



se coloca en la región lateral externa, donde lleva dos grandes espinas de forma plana que alojan la parte lateral del escafocerito. A éstas le sigue otra pequeña situada atrás de ellas.



LAMINA 8.—Figura 1. Vista dorsal de la antena externa.—  
Figura 2. Vista ventral.—C. Coxopodio.—B. Basipodio.—Ex.  
Exopodio.—1º, 2º y 3º. Artejos del endopodio.—Figura 3.  
Flagelo antenal.

Del basipodio, en su parte lateral externa, sale el escafocerito, que representa el exopodio. Este es ancho y foliáceo y exhibe en su parte lateral externa, una espina cuyo vértice alcanza casi el tercio último del exopodio. La parte interna de la espina se individualiza del resto de la escama exactamente hasta la mitad de ésta, para después dar origen a una nervadura que se interna en la parte plana del exopodio, marcando dos zonas: una posterior y

gruesa y la otra anterior, delgada y casi transparente. Un poco antes del vértice de la espina, el exopodio se presenta provisto de una fila de cerdas plumosas, que a partir de este punto, se continúa por todo el borde del resto del órgano. Estas cerdas, en la parte lateral interna, están dirigidas hacia adelante y alcanzan regular tamaño.

Casi a la misma altura de la articulación del coxopodio con el basipodio, se inserta en este último, el endopodio, el cual presenta tres artejos y un flagelo. (Lámina 8, fig. 2). El artejo primero es largo y angosto, provisto un poco antes de su extremo distal, de una fila de cerdas plumosas cuyo tamaño sobrepasa el borde articular. Termina este artejo en un ángulo que llega casi al borde distal del siguiente, el cual es corto y no sobrepasa en mucho al primero, sino que permanece debajo de él. Este segundo artejo es más ancho y menos alto que el primero; está provisto de una pequeña fila de cerdas, de corta longitud, que se insertan un poco antes del borde articular del lado lateral externo. El segmento alcanza su mayor longitud casi dorsalmente; pero después desciende y rodea el tercer artejo, formando con éste una articulación casi inmóvil.

El tercer artejo es cilíndrico, más ancho y más grande que los precedentes. Su región articular proximal está inclinada de abajo a arriba y de adelante a atrás. En la parte media lleva un grupo de espinas pequeñas y dirigidas hacia adelante. El borde presenta en su parte lateral interna, una región pequeña, que sobresale del nivel de la articulación y que está provisto de espinas colocadas a cierta distancia unas de otras, de forma cilíndrica y algo curvas, que alcanzan una longitud media de dos milímetros más o menos. En la parte lateral externa, se observa una profunda escotadura que permite al flagelo doblarse sobre el artejo y dirigirse hacia atrás.

El flagelo antenal tiene la forma, en su región posterior, de un cilindro aplanado lateralmente. El segmento basal del flagelo es relativamente corto y forma una acodadura que hace que éste se vuelva lateralmente, quedando un ángulo de noventa grados entre, éste y el tercer artejo.

El segundo artejo es más grande que el anterior y parece ser

producto de la fusión de varios, pues se pueden notar en él las hue-  
llas que han dejado al unirse los artejos que lo integran.

Los artejos que siguen son muy cortos y sus bordes anterior-  
es presentan espinas cuadrangulares que montan sobre el anillo  
precedente. Estas estructuras son anchas hacia la parte interna  
del flagelo y se pueden distinguir con claridad. (Lámina 8, fig 3).

Los anillos terminales del flagelo van recobrando su forma ci-  
líndrica y van perdiendo grosor, hasta formar un filamento bas-  
tante frágil, motivo por el cual no podemos dar la longitud exacta  
de la antena.

### **Labro o Epistoma**

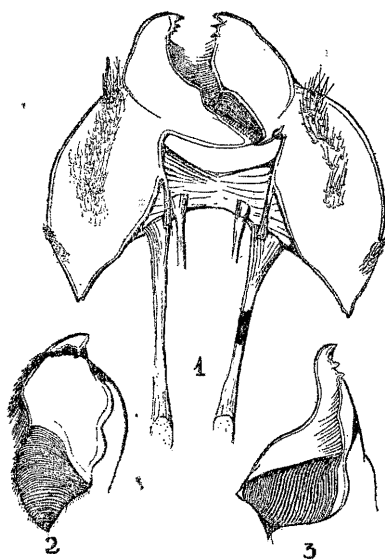
Es una porción membranosa situada, anteriormente a las man-  
díbulas, es grueso y de una forma prismática triangular. La super-  
ficie donde descansan las mandíbulas tiene forma acanalada.

### **Mandíbulas**

Las mandíbulas están fuertemente quitinizadas, siendo el pro-  
topodio el único representante de ésta, ya que no existe palpo man-  
dibular. En posición normal, están colocadas oblicuamente de fue-  
ra a adentro y de atrás a adelante. Estos órganos se encuentran  
divididos en dos porciones: una anterior donde se encuentran los  
procesos incisivos y molares y otra posterior donde se insertan los  
músculos motores del órgano.

Las mandíbulas son asimétricas, acentuándose este carácter  
especialmente en la parte anterior. La mandíbula del lado izquier-  
do posee un proceso incisivo distinto a la del lado contrario, con  
tres dienteillos: el anterior poco quitinizado y no muy agudo,  
los otros dos de un color pardo oscuro, separados por profundas  
escotaduras y más quitinizados. Sigue al proceso incisivo un borde  
que forma en su parte media un ángulo obtuso, armado de cerdas  
rígidas perfectamente ordenadas en fila sobre éste. En la parte  
final de esta primera porción se encuentra el proceso molar, de for-  
ma más o menos cuadrangular.

La porción anterior de la mandíbula derecha, presenta un proceso incisivo provisto de cuatro o cinco diente-cillos que disminuyen de tamaño a medida que están en posición más posterior. Sigue a éstos una amplia escotadura en forma de onda y después una ligera saliente angular del borde, el cual está provisto de cerdas que se ordenan en fila y que son de la misma naturaleza que las del lado contrario. Después encontramos el proceso molar, cuya superficie masticadora tiene forma triangular, donde se marcan líneas prominentes onduladas que concuerdan con depresiones en forma de surcos del proceso molar de la otra mandíbula. (Lámina 9, figs. 2 y 3).



LAMINA 9.—Figura 1. Mandíbulas.—Figuras 2 y 3. Procesos molares de las mandíbulas.

En su porción posterior estos órganos son casi iguales, salvo pequeñas diferencias sin importancia. Son fusiformes, excavados en el lado interno, de donde sale un haz muscular que se reúne con el del lado opuesto, exactamente en la mitad de la distancia que existe

entre las dos mandíbulas. A estos haces musculares llegan varios pares de tendones que se van a insertar en puntos de apoyo que corresponden a escleritos del cefalotórax. El borde interno de cada mandíbula lleva anteriormente un tendón que se dirige hacia atrás.

La parte posterior de las mandíbulas, termina en un vértice, en donde se encuentran pequeñas superficies articulares por medio de las cuales este órgano se une al resto del cuerpo, además de que por la parte dorsal se encuentra estrechamente ligado con el labro.

La cara ventral de esta porción, está provista de dos zonas pelosas: una de ellas va desde la parte superior hasta el final del tercio medio y la otra, más pequeña, que se encuentra situada lateralmente y en el tercio posterior.

### **Labio Posterior o Paragnatos**

Los paragnatos en número de dos, tienen forma de hacha con una base de sustentación ancha que se articula con el basipodio, quedando situada entre el coxopodio y las mandíbulas. Hacia la parte superior, el paragnato termina en una arista que se presenta inclinada de fuera a adentro y cuyo ángulo superior interno está provisto de una zona de pelos cortos. Se encuentra poco quitinizado en su parte superior, presentándose con más consistencia hacia la base.

### **Maxílas o Primer Par de Maxilas**

De aspecto foliáceo, este órgano presenta un coxopodio ancho escasamente quitinizado, más bien membranoso.

El borde interno está armado de cerdas que alcanzan su tamaño más grande en la parte anterior.

El coxopodio se encuentra doblado hacia adentro, de tal manera que la parte cóncava se relaciona por medio de los paragnata a las mandíbulas y cubre la parte inferior del basipodio. El borde superior de este artejo se presenta bordeado de pequeñas cerdas que desaparecen en la parte lateral externa, la cual adquiere

forma casi globosa, sensiblemente más delgada que el resto y armada en toda su superficie de muy pequeñas espinas.

El coxopodio se articula al basipodio en la región lateral interna, por medio de un corto esclerito, mientras por la parte lateral externa se articula a expensas de un esclerito largo y recto al precoxopodio. Este último tiene forma de un bastón vuelto hacia abajo y en cuya parte curva se aloja el esclerito del coxopodio. Por su parte recta, se articula superiormente con el basipodio, que es largo y sobrepasa al coxopodio. La región masticadora de este artejo, se nos presenta provista de espinas de forma cónica, rígidas y fuertemente quitinizadas; además presentan, acompañando a éstas, series de cerdas cortas.

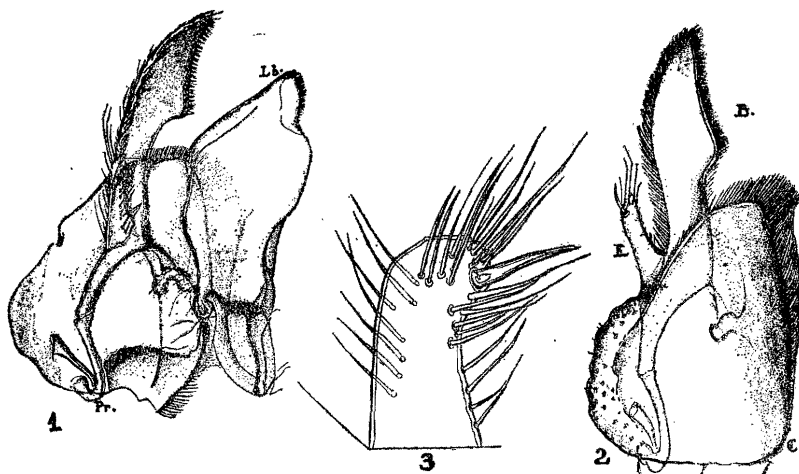
El borde lateral externo es ancho y se encuentra provisto de cerdas largas que no presentan ordenación alguna. Estas cerdas desaparecen exactamente en el lugar en que se encuentra articulado el endopodio, que más o menos corresponde al tercio inferior y casi dorsalmente a éste.

El endopodio es corto y coneiforme, presentando la base de sustentación ancha y la parte terminal delgada; su longitud alcanza casi un tercio de la longitud total del basipodio. La cara interna de este artejo, lo mismo que la externa, se encuentran provistas de cerdas que se ordenan en filas que van en la misma dirección del eje mayor del órgano. El ápice del endopodio presenta exteriormente un grupo de cerdas grandes cuya parte terminal se quiebra en ángulo obtuso. En este mismo sitio, pero por su cara ventral, presenta una espina grande y robusta, la que según creemos es un carácter de importancia sistemática, pues en ejemplares colectados en el Estado de Chiapas, hemos podido comprobar que el endopodio presenta claramente dos espinas de éstas en vez de una. La espina no pasa desapercibida debido a su tamaño y a su constitución, diferenciándose perfectamente de las demás cerdas del artejo. (Lámina 10, fig. 3).

### **Segundo par. de Maxilas**

Se presenta con el mismo carácter foliáceo de las maxímulas, de tal manera que se hace difícil su interpretación exacta.

Se puede reconocer perfectamente el exopodio alargado y plano, situado en la parte lateral externa, que recibe el nombre de escafofnatito. Un endopodio que se articula sobre el basipodio, este último dividido en dos partes y finalmente el coxopodio.



LAMINA 10.—Figura 1. Primera maxila vista dorsalmente.—Pr. Preco-  
xopodio.—Lb. Labio posterior o paragnatos.—Figura 2. Primera maxila  
vista ventralmente.—C. Coxopodio.—B. Basipodio.—E. Endopodio.—Fi-  
gura 3. Endopodio de la primera maxila que nos muestra la cerda hi-  
pertrofiada.

El escafofnatito es una lámina situada lateralmente cerca de la cámara branquial. Esta parte de la maxila ha sido interpretada de forma muy diversa y los autores aseguran que proviene de la unión del coxopodio con el epipodio. Nosotros, después de observar las maxilas de nuestros ejemplares tratados con potasa al 10% en caliente, hemos llegado a observar un engrosamiento de la cutícula, que hacia la parte media del escafofnatito, corre oblicuamente dejando separada la lámina en dos partes: una superior que se relaciona con el basipodio y otra inferior que concuerda en cierto modo con el coxopodio. Por otra parte, si es que hay unión del exopodio con el epipodio, es tan íntima, que se forma una pieza bastante homogénea.

Todo el borde del escafognatito está armado de cerdas; pero éstas son de distinta naturaleza según las regiones en donde se las encuentra. Hacia la parte superior, la lámina se hace ancha y se pueden descubrir en su superficie pequeñísimas espinas uniformemente repartidas. (Lámina 11, fig. 6). Todo el borde anterior está provisto de cerdas largas, rígidas y plumosas; pero por el borde lateral estas cerdas disminuyen de tamaño hasta constituirse en pequeños pelos; solamente en el borde interno, cerca del coxopodio, estas cerdas incrementan otra vez su tamaño y se pueden descubrir perfectamente como cerdas plumosas. (Lámina 11, fig. 2).

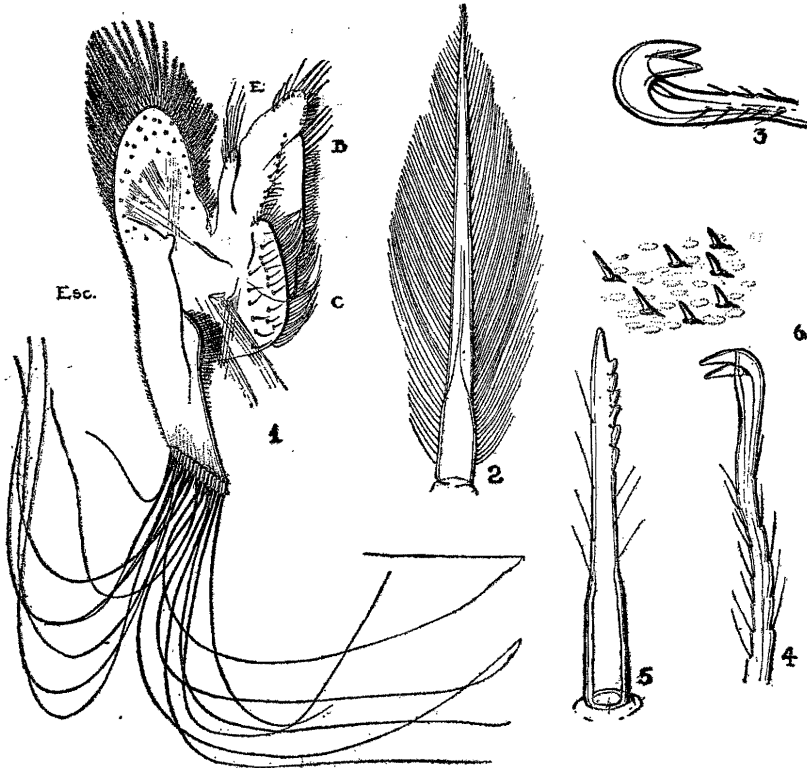
La región posterior del escafognatito, termina oblicuamente, de fuera a adentro y de atrás a adelante. Está provisto de varias filas bastante próximas, de cerdas, éstas son sumamente largas llegando a alcanzar dos veces la longitud del escafognatito. Normalmente estas cerdas se encuentran repartidas en toda la cámara branquial; cada cerda termina en un garfio formado por dos uñas que se juntan en su base, la cual está recubierta por una especie de vaina; (lámina 11, figs. 3 y 4) se insertan por medio de un artejo basal que se distingue perfectamente.

El coxopodio es amplio, de ángulos redondeados y provisto en todo su borde de cerdas delgadas y largas que están dirigidas hacia adelante. La longitud del coxopodio es casi tres veces más pequeña que la del exopodio. No presenta huellas de escotadura alguna, de tal manera que podemos asegurar que permanece indiviso. Su superficie está armada de pelos repartidos desigualmente.

El basipodio está dividido en dos lóbulos, uno anterior y otro posterior. El lóbulo anterior es corto, está armado de tres o cuatro cerdas bastante robustas y provistas en uno de sus lados de dientecillos; (lámina 11, fig. 5) además presenta otras cerdas pero mucho más delgadas. El borde inferior de este lóbulo va disminuyendo en su grosor hasta llegar a ser una línea fina. El lóbulo posterior es más ancho que el anterior, al menos en la superficie masticadora la que se presenta armada de cerdas cortas, rígidas y ordenadas en varias filas; hacia atrás, el borde descende un poco para después seguir en la misma dirección. El borde final de este artejo no sobrepasa al del coxopodio. Anteriormente este se-



gundo lóbulo tiene cuatro o cinco espinas bastante grandes que se distinguen perfectamente de las otras. En seguida apuntamos un dato que nos parece interesante por el valor toxonómico que pudiera tener: en la parte media del basipodio, se presentan dos cer-



LAMINA 11.—Figura 1. Segunda maxila.—C. Coxopodio.—B. Basipodio.—E. Endopodio.—Esc. Escafnatito.—Figura 2. Cerda de la parte anterior del escafnatito.—Figuras 3 y 4. Terminación de las cerdas de la parte posterior del escafnatito.—Figura 5. Cerda del primer lóbulo del basipodio.—Figura 6. Espinas de la superficie anterior del escafnatito.

das grandes, robustas y plumosas que nacen casi de un punto de inserción común y se dirigen en línea divergente hacia arriba.

El endopodio es corto y está situado entre la parte anterior

del escafnatito y el lóbulo anterior del basipodio, articulándose en la parte basal de este último. Es de corta longitud y su extremo apical está provisto de cerdas largas, no plumosas, cuyo extremo se quiebra en un ángulo obtuso.

### **Primer Maxilípodo**

Esta pieza bucal aún conserva el carácter foliáceo de las otras, pero ya se nota una mayor quitinización en ella.

Los distintos artejos se presentan anchos y provistos de cerdas o pelos.

El coxopodio es pequeño, está situado en la parte inferior del maxilípodo y provisto en la región masticadora, de cerdas largas y ordenadas en varias filas.

El basipodio, mucho más grande que el artejo anterior, también presenta su superficie masticadora armada de cerdas que se arreglan en la misma forma que las del coxopodio. Estas cerdas son más largas en la región posterior; pero hacia la parte anterior observamos una zona que se circunscribe únicamente al ángulo terminal del artejo, donde las cerdas aumentan de longitud. Un poco más afuera, se encuentra una fila de cerdas que se orienta paralelamente al borde interno y se continúa hasta el final del coxopodio.

El endopodio está unido al basipodio por todo su lado interno; su extremo distal se orienta oblicuamente y está armado de una fila de cerdas plumosas que se sitúan únicamente en la parte interna, pues la externa no presenta ninguna cerda y en este sitio el borde forma un ángulo que termina en la parte lateral externa, la cual se pega al exopodio.

El exopodio es el artejo más ancho, es plano y su superficie se encuentra armada de pequeños pelos y cerdas. El borde externo está provisto de éstas en toda su longitud, las que posteriormente adquieren gran tamaño pero son delgadas, ya que adquieren mayor robustez conforme se hacen más distales. En la parte superior de este mismo borde se encuentran de nueve a doce cerdas gruesas, mediando entre ellas un espacio regular.



Todo el borde superior se encuentra provisto de estas cerdas aunque de un tamaño menor y se sitúan más juntas unas de otras. el ángulo distal interno del coxopodio se adelgaza formando una prolongación en forma de canal. Esta parte palpiforme del exopodio se encuentra armada de cerdas no plumosas, plantadas en todo el borde del canal, las cuales no abandonan la forma común al presentar su parte apical doblada en un ángulo obtuso. Estas cerdas adquieren gran longitud y una gran consistencia, especialmente en su base.

Observando las cerdas de la superficie masticadora con el mayor aumento del microscopio, hemos visto la forma tan peculiar de ellas, pues presentan nudos que se sitúan de tramo en tramo en la región distal, hasta terminar en uno de ellos que adquiere la forma de palo para jugar golf. (Lámina 12, fig. 2).

El resto de la cerda se provee de dos filas de pelos algo distanciados y situados a los lados de ésta.

Las cerdas más anteriores van perdiendo este aspecto y las encontramos a veces terminando en una parte engrosada que no se aleja de la forma que presentan las otras. En este sitio también encontramos cerdas que muestran forma acanalada y cuyos bordes tienen infinidad de pequeños diente-cillos que se arreglan en fila.

### **Segundo Maxilípedo**

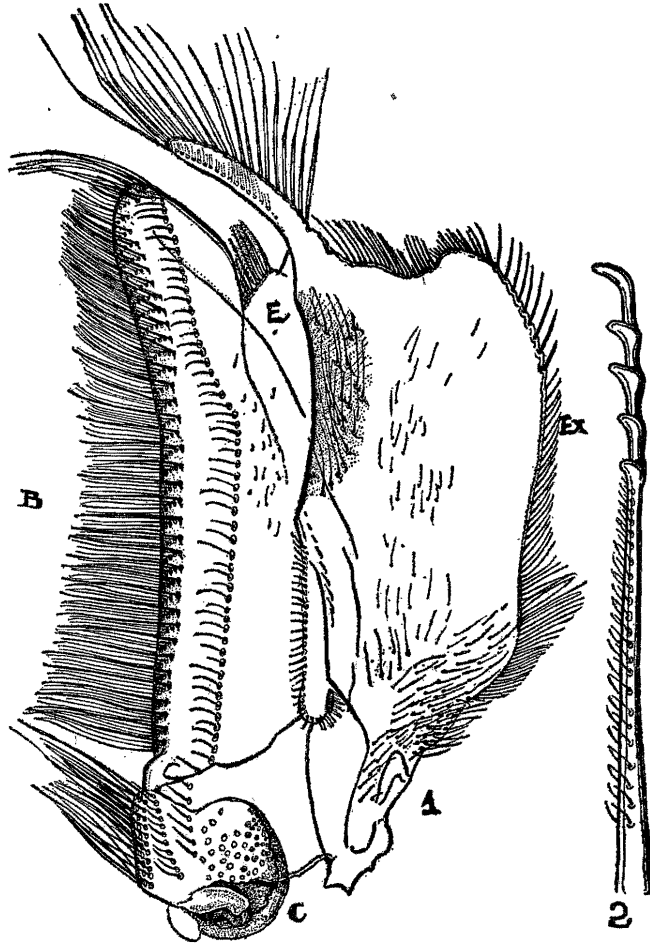
Este órgano ya adquiere el carácter subpediforme, aunque aún presenta una superficie masticadora bastante amplia.

El coxopodio es robusto y presenta en su lado externo una branquia que representa el epipodio; por su parte interna muestra una apófisis, cerca de su articulación distal, armada de pelos largos.

El artejo siguiente es el producto de la fusión del basipodio con el isquiopodio, pudiendo observar en una de sus caras, precisamente hacia la mitad del segmento, la escotadura de un pliegue bordeado de cerdas y que nosotros creemos sea la huella que han dejado estos dos artejos al fusionarse.

El meropodio es de corta longitud en su lado interno, mientras que en el externo es más largo y está relacionado en toda su

longitud con el exopodio, ya la dirección de este artejo es inclinada de fuera a adentro y de atrás a adelante.



LAMINA 12.—Figura 1. Primer maxilpedo.—C. Coxopodio.  
—Ex. Exopodio.—B. Basipodio.—E. Endopodio.—Figura 2.  
Cerdá de la superficie masticadora del basipodio.

El carpopodio es corto y orientado casi horizontalmente, no presenta más que una fila de pelos subterminales que se ordenan

paralelamente al borde articular y una corta espina en la parte dorso distal del artejo.

El protopodio es el artejo que ocupa la parte más extrema del órgano (aparte del exopodio). Situado casi en la misma dirección que el anterior, presenta su extremo interno terminado en un lóbulo provisto de cerdas que se insertan sin arreglo ninguno. Hacia abajo, el propodio emite una prolongación en forma de espón, cuyo borde interno aloja al dactilopodio, articulándose éste en toda la longitud de aquélla.

Debido a una ligera curvatura que sufren los otros artejos y a la articulación peculiar del dactilopodio con el propodio, es que el maxilípodo se dobla sobre sí mismo para presentar aún una parte suya al servicio de la masticación.

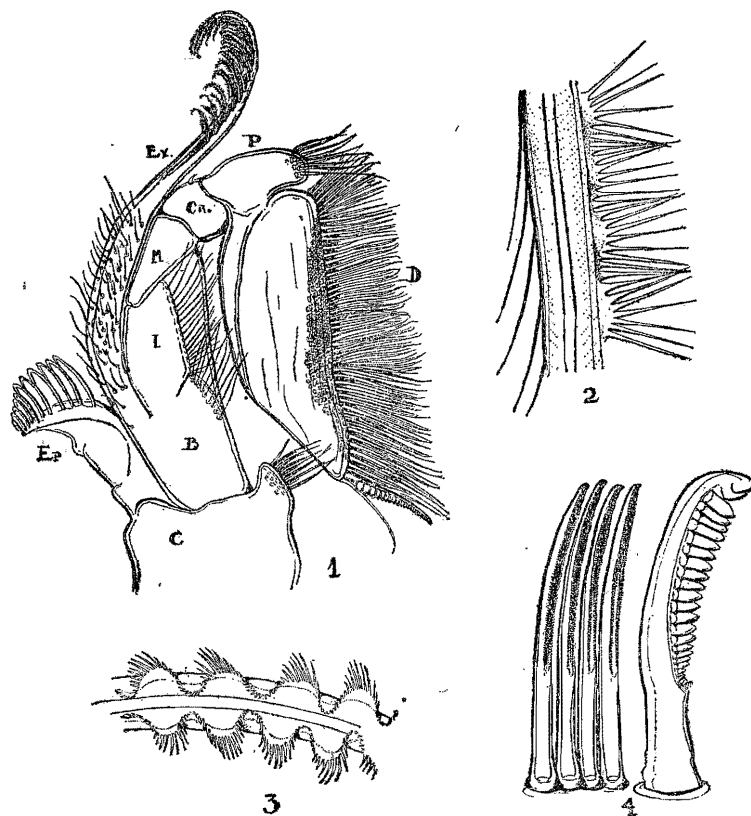
La superficie masticadora corresponde únicamente al dactilopodio, la cual se presenta armada de cerdas dirigidas casi en una misma dirección.

Examinando cuidadosamente las cerdas de las distintas regiones de la superficie masticadora, hemos podido observar varias clases de ellas, pero cuya estructura no se aleja de la forma tipo que consiste en que el cuerpo de la cerda está abierto en canal, presentando sus bordes armados de pelos, dientes o espinas.

La forma que se encuentra más comúnmente, consiste en cerdas con dos filas de pelos, los cuales no se insertan directamente en ella, sino que por medio de una membrana, la que se encuentra formando ondas en toda la longitud de la cerda. (Lámina 13, figs. 2 y 3).

La parte inferior del dactilopodio, presenta una serie de cerdas que se distinguen de las demás por su aspecto más rígido y especialmente porque presentan la forma de una piragua, cuyos bordes están armados de pequeños dienteillos dispuestos en fila. Ya en la región terminal del artejo, encontramos una cerda solitaria, que presenta la misma estructura que las anteriores, pero desarrollada en un grado tal, que los dienteillos adquieren un tamaño enorme, aumentando consecuentemente el grosor de la cerda. (Lámina 13, fig. 4).

Remata el dactilopodio, en su parte terminal, en una cerda completamente distinta a las demás, pues presenta todo su borde entero. Además está completamente aislada encontrándose un po-



LAMINA 13.—Figura 1. Segundo maxilípodo.—C. Coxopodio.—Ep. Epipodio.—B. Basipodio.—I. Isquiopodio.—M. Meropodio.—Cr. Carpodio.—P. Propodio.—D. Dactilopodio.—Ex. Exopodio.—Figuras 2 y 3. Aspecto de los pelos secundarios de las cerdas de la superficie masticadora.—Figura 4. Cerdas modificadas de la parte terminal del dactilopodio.

co inclinada hacia abajo. Todas estas cerdas son fácilmente reconocibles por su estructura característica.

El exopodio es palpiforme y adquiere gran longitud, se inserta en la parte superior del basipodio y toma la forma curvada del apéndice; pero posteriormente se individualiza, se dirige hacia arriba y se dobla un poco hacia afuera. La parte basal del exopodio está provista de cerdas repartidas de una manera heterogénea; mientras que la parte apical se excava por el lado externo y sus bordes se proveen de cerdas plumosas que tienen por principal carácter el ser curvas, dando a esta parte del exopodio un aspecto elegante.

### Tercer Maxilípodo

Presenta un aspecto pediforme, alargado y constituido por artejos de forma cilíndrica. El endopodio ha perdido ya el carácter foliáceo y sobrepasa en longitud al exopodio, el cual aún conserva la misma forma que tiene en el segundo maxilípodo.

El endopodio presenta claramente, después del coxopodio, tres artejos, pero una vez tratado el apéndice con potasa al 10%, se puede ver que el artejo basal presenta un engrosamiento de la cutícula, que claramente indica una huella de la fusión parcial del basipodio con el isquiopodio. Corrobora este dato, una ligera escotadura en el borde interno que concuerda con la huella antes mencionada. Un dato más que viene a precisar lo dicho, es que tal borde interno está orlado de cerdas en una sola fila, interrumpiéndose precisamente en dicha escotadura y cambiando de dirección, pues las cerdas de la parte inferior, están dirigidas hacia arriba, mientras que las de la porción superior están vueltas hacia abajo entrecruzándose las tres primeras cerdas de uno y otro lado.

Así pues, la nomenclatura que da Bate 1888 para el maxilípodo tercero de *Atya sulcatipes*, la modificaremos de acuerdo con nuestra observación en este estudio. Tendríamos por lo tanto, que el segmento largo que Bate nombra como basipodio, queda dividido en dos partes: una inferior unida al coxopodio, que es el basipodio en sí y la otra superior, larga y delgada en comparación con la anterior, que es el isquiopodio.

El isquiopodio que este autor considera en *A. sulcatipes* como

artejo apical queda como meropodio y el carpopodio como terminal.

El coxopodio es corto, su borde interno se encuentra provisto de cerdas, mientras que en el borde externo presenta el epipodio, el cual adquiere la forma de un garfio armado de dos uñas, una anterior grande y otra posterior pequeña. Este gancho posee un tallo algo largo que posteriormente presenta una saliente dirigida hacia arriba. (Lámina 14, fig. 2). La parte media del coxopodio muestra un lóbulo con cerdas en toda su orilla. En relación con la parte basal del exopodio, el artejo de que hablamos presenta un pequeño reborde provisto de cerdas cortas. El basipodio en su región proximal, se articula con el coxopodio; este borde articular está orientado oblicuamente. El borde interno se presenta armado de cerdas largas y derechas; las que están situadas en la región anterior del artejo, se inclinan un poco hacia arriba.

Por el borde externo se encuentra el sitio donde se articula el exopodio.

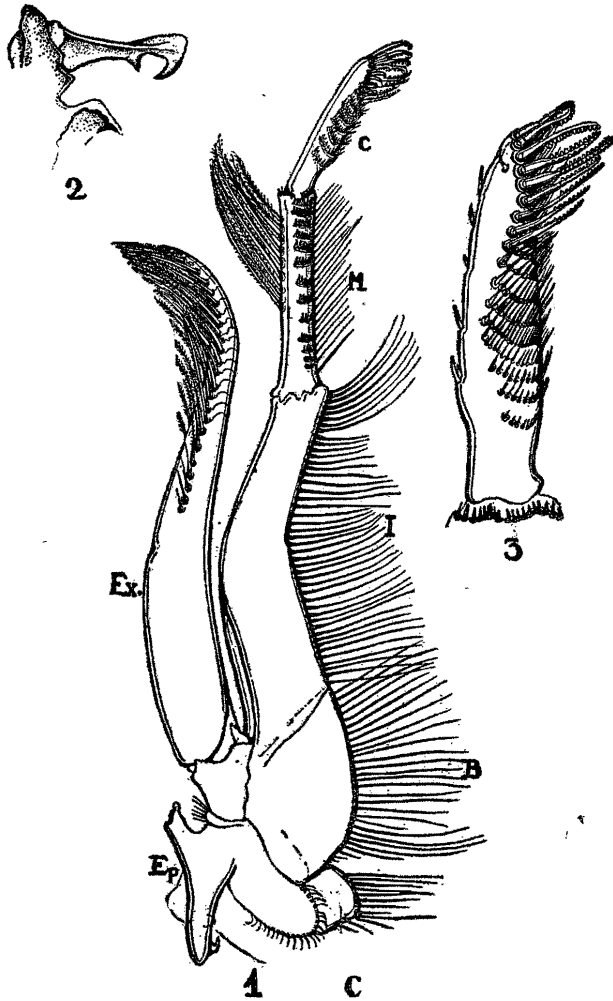
Con una articulación apenas visible, el basipodio se articula con el isquiopodio, este artejo está un poco doblado en ángulo hacia su parte media. El borde posterior continúa presentando las cerdas del artejo precedente, únicamente que éstas cambian un poco en la parte distal donde se les encuentra ligeramente más largas y dirigidas hacia arriba. Por el lado externo e inferiormente, el artejo presenta un engrosamiento en su borde, el cual se pierde casi al llegar al vértice del ángulo que forma el isquiopodio.

La región articular distal de este artejo, es ondulada y concuerda con las ondulaciones que presenta el borde articular proximal del meropodio.

El penúltimo artejo o meropodio presenta un grosor uniforme en toda su longitud, exceptuando las regiones articulares que se engruesan un poco. Presenta varias series de cerdas, una de ellas del mismo tipo de las que existen en los artejos precedentes y que están situadas en el borde interno, aunque de un tamaño comparativamente menor. Otra serie situada en la mitad distal del artejo, por el lado externo, compuesta de cerdas grandes, visiblemente plumosas inclinadas hacia afuera y hacia a arriba, desapareciendo bruscamente antes de llegar al extremo articular. Por



último, vemos grupos de pequeñas espinas ordenadas en hileras, las que se orientan perpendicularmente al eje mayor del artejo, podemos contar de trece a catorce de estos grupos sin incluir las



LAMINA 14.—Figura 1. Tercer maxilípido.—C. Coxopodio.—Ep. Epipodio.—B. Basipodio.—Ex. Exopodio.—I. Isquiopodio.—M. Meropodio.—C. Carpopodio.—Figura 2. Epipodio.—Figura 3. Carpopodio.

espinas que rodean todo el borde articular distal. El carpopodio es el artejo terminal, es más corto que el precedente y su extremo distal está armado de cerdas profundamente modificadas. El lado externo nos presenta de trecho en trecho, espinas algo grandes y dentadas en uno de sus costados, en tanto que el lado interno está completamente poblado de espinas y cerdas. Estas se encuentran en series que se disponen en líneas paralelas ordenadas en la misma forma que en artejo anterior, únicamente que aquí estas hileras describen una curva, siendo las inferiores más pequeñas; hacia la parte media del artejo las cerdas aumentan de tamaño y siguen permaneciendo delgadas, pero en la región superior nos encontramos que éstas se hacen enormemente gruesas y se proveen de dientes en la misma forma que la cerda que encontramos en el dactilopodio del segundo maxilípodo. (Lámina 14, fig. 3).

El exopodio alcanza casi hasta el tercio último del meropodio. Se articula al basipodio por medio de un artejo pequeño. La parte más gruesa es la proximal; por el lado externo, casi en la parte media, se ve una pequeña escotadura. La región apical es aguda y provista de cerdas plumosas que se sitúan a los lados del exopodio y se ordenan en filas. La región terminal se vuelve un poco hacia afuera exactamente como lo hace el exopodio del segundo maxilípodo.

De los pereiópodos o cormópodos, llaman la atención los dos primeros pares debido a su peculiar estructura y el tercero por su tamaño y constitución.

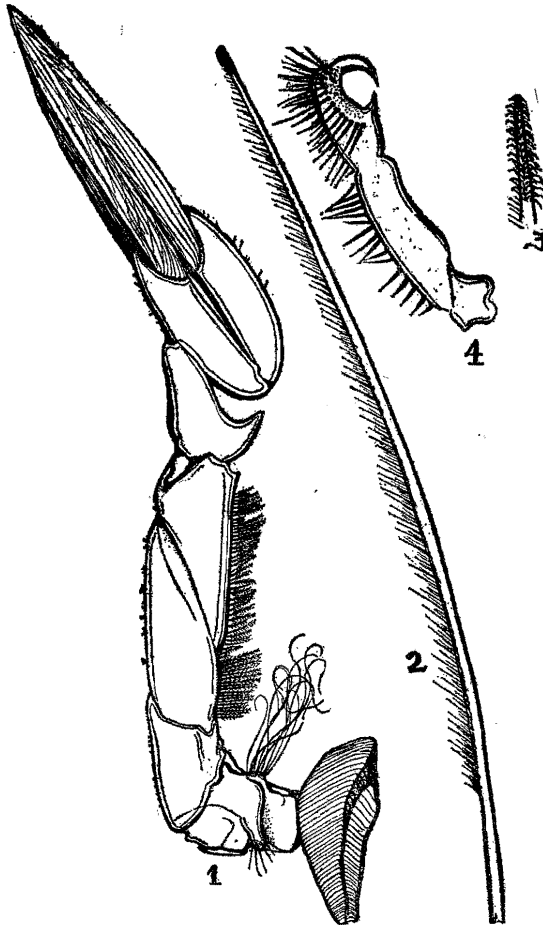
### Primer Par de Pereiópodos

El primer par de cormópodos es similar al segundo, aunque existen diferencias en tamaño y constitución.

El coxopodio es corto, se orienta horizontalmente, presentando en la parte anterior una saliente cubierta de largos pelos. Hacia la mitad de éste se encuentra el epipodio, que forma una especie de garfio, casi igual al del tercer maxilípodo; toda la parte dorsal está armada de cerdas, lo mismo que cerca de las uñas. (Lámina 15, fig. 4).

La membrana articular proximal, presenta una artrobranquia de forma prismática.

El basipodio es también corto, con sus bordes articulares in-



LAMINA 15.—Figura 1. Primer Pereiópodo.—Figura 2. Cerda del Pincel.—Figura 3. Parte terminal de la cerda.—Figura 4. Epipodito.

clinados, formando con el coxopodio una acodadura de noventa grados más o menos, de tal manera que los segmentos siguientes se

dirigen perpendicularmente al coxopodio. A partir de aquí, los demás artejos sufren una curvatura hacia adentro, la que se acomoda a la parte anterior del cuerpo.

Con excepción del basipodio y la quela, el resto del apéndice se aplana lateralmente, presentando dos aristas orientadas de arriba a abajo y de fuera a adentro, quedando por lo tanto una superior y otra inferior.

El isquiopodio posee su borde articular distal sumamente inclinado, de tal manera que la arista superior es tres veces aproximadamente más pequeña que la inferior, la que presenta únicamente huellas de pelos, los cuales están expuestos al roce, por cuya causa nos encontramos solamente las partes basales de éstos. En cambio, la arista superior se presenta armada de una fila de cerdas de regular tamaño y plumosas que se interrumpen bruscamente en la región articular.

El meropodio es subigual al artejo anterior, pero dispuesto en forma contraria, de tal manera, que la arista inferior es casi cinco veces más pequeña que la superior, la cual se encuentra cubierta de cerdas plumosas. La región distal inferior presenta una escotadura que sirve para dar el artejo siguiente una mayor amplitud en sus movimientos.

El carpo es corto, de forma semilunar, terminado en la parte superior en un ángulo agudo y además provisto de una superficie donde descansa el propodio; la parte inferior, quedando en forma de balanza.

El artejo en su parte anterior, está provisto de un pincel de cerdas y en la región posterior se encuentra la articulación en forma de charnela con el extremo proximal del dactilopodio, el cual es casi igual al propodio, formando entre los dos la quela tan peculiar de los *Atya*.

El extremo del artejo donde se encuentran las cerdas es curvo y forma con el del artejo opuesto, es decir el dactilopodio, un semióvalo.

Tomando las proporciones de la longitud de las cerdas, en comparación con el resto del apéndice diremos: que el pincel alcanza su mayor longitud precisamente en la parte donde se jun-

tan las cerdas de uno y otro artejo; que esta distancia es casi dos veces la longitud mayor del propodio y del dactilopodio.

Las cerdas que constituyen estos pinceles, observadas con mayor aumento, se nos presentan de una longitud bastante grande, provistas de pelos en uno de sus lados y con el extremo distal totalmente recubierto de cerdas pequeñas y curvadas hacia a abajo. (Lámina 15, figs. 2 y 3).

### **Segundo Par de Pereiópodos**

El segundo par de apéndices torácicos, presenta exactamente el mismo plan estructural que el primero, aunque se nota un poco más robusto, y de mayor longitud, pues si termina a la misma altura que el primer par, tiene punto de inserción diferente, pues es más anterior la articulación del primero que la del segundo.

Otra diferencia entre los dos pares, consiste en la distribución de las cerdas, ya que el segundo, debido sin duda a su colocación, las presenta de manera distinta.

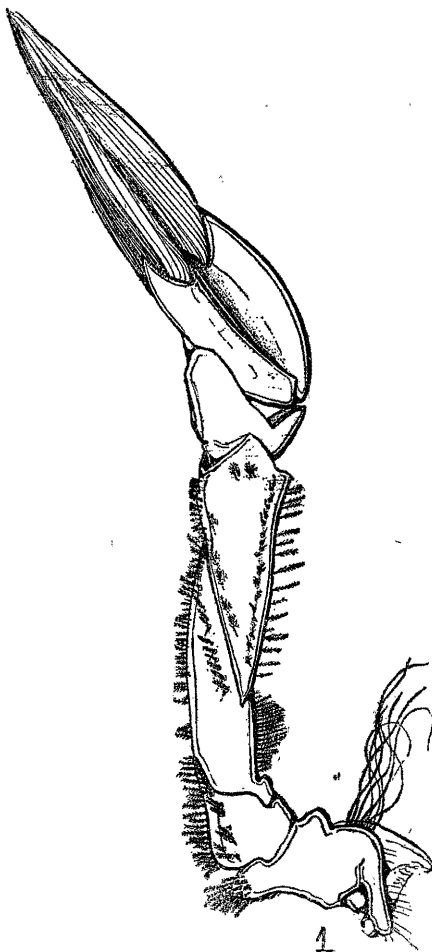
El coxopodio del segundo pereiópodo, es más grueso que el del primero y de aspecto algo distinto. Se orienta horizontalmente y presenta en su parte anterior dos prominencias: una de ellas próxima al borde articular distal, en forma de cono y la otra, menor pero provista de un mechón de largas cerdas. El epipodio incrementa su tamaño y se sitúa casi en la región articular proximal; también está provisto de dos uñas en forma de garfio y toda su parte dorsal presenta pelos que se ordenan en fila sobre su borde.

El coxopodio, en su región posterior y cerca de la articulación con el basipodio, presenta una prominencia cubierta de cerdas plumosas. Por su parte inferior termina en un proceso que remata en un mechón de pelos.

El basipodio es corto y se orienta casi perpendicularmente al coxopodio, está aplanado lateralmente y su arista superior no presenta pelos, alcanzando a ser apenas un tercio de la longitud de la arista inferior, la cual sí está armada de cerdas cortas. La región lateral externa presenta cerdas plumosas, desgastadas, insertán-

dose un poco antes de la arista inferior. La articulación con el coxopodio se hace a distintas alturas y en forma ondulada.

El isquiopodio es largo, su borde articular inclinado, casi for-



LAMINA 16.—Figura 1. Segundo Pereiópodo.

mando una diagonal, presentándose la arista superior armada de cerdas plumosas y de longitud dos veces menor que la inferior,

mostrando en su extremo proximal una eminencia desprovista de cerdas.

La arista inferior, mucho más grande que la otra, describe una pequeña curva que reunida con la que muestra el artejo siguiente, da al apéndice la forma de un arco, el cual se adapta a la convexidad del primer par de pereiópodos. Presenta cerdas plumosas desgastadas en su extremo libre e insertas desigualmente en toda la arista inferior. El lado subarticular externo, muestra una fila de cerdas, también plumosas que se ordenan paralelamente al borde y se sitúan a cierta distancia de él.

El meropodio tiene la forma de flecha, quedando el vértice hacia atrás, su cara externa muestra restos de cerdas que se insertan cerca de los bordes. La arista superior está armada de cerdas plumosas repartidas unas a cierta distancia de las otras, motivo por el cual el borde presenta un aspecto lampiño. La arista inferior es corta y se continúa insensiblemente con el borde articular proximal. También presenta restos de cerdas.

En la región distal inferior del artejo, se encuentra la escotadura en forma de V, que permite al corpopodio tener una mayor amplitud en sus movimientos.

El carpopodio aún conserva la forma semilunar, pero ya sus bordes están recortados y forma ángulos, haciéndose más larga la prominencia distal superior: la parte articular del artejo es más grande y no presenta cerdas de importancia.

El propodio conserva la forma subcilíndrica, pero se curva un poco. Se articula con el artejo precedente en la misma forma como lo hace el primer pereiópodo, quedándole un movimiento de balanceo. El extremo distal nos presenta un pincel de cerdas cuya longitud es dos veces mayor que la parte más larga del propodio.

El dactilopodio completa la quela; es similar al propodio, con la única diferencia que se encuentra un poco más desarrollada, el pincel se muestra más poblado de cerdas y en la parte posterior se halla articulado al propodio, quedando este último montado por su región posterior sobre el dactilopodio.

### Tercer Par de Pereiópodos

De un aspecto completamente distinto son los apéndices torácicos siguientes, tanto por su estructura, como por su aspecto externo. Son apéndices, típicamente caminadores, aunque el tercer par, o sea el primero de esta serie, si es cierto que carece de quelas, utiliza sus artejos a la manera de un apéndice subqueliforme.

En estos animales, y lo hemos podido comprobar ya que hemos tenido ejemplares vivos en nuestras manos, hacen una gran presión que llega a ser dolorosa, si al doblarse el carpo y el propodio sobre el meropodio, nos aprisiona un dedo. Este último artejo es grueso y podemos ver en su extremo articular distal, gruesos tendones que explican la existencia de fuertes músculos.

El tercer par de pereiópodos es típico por su aspecto robusto. Presenta un coxopodio corto y armado de cerdas robustas, también muestra en el lado externo, el epipodio, cuya longitud es igual al grueso del artejo.

En la parte lateral de la región articular, se presenta una prominencia pequeña que termina en un mechón de pelos y que origina en el borde una pequeña escotadura.

El basipodio y el meropodio, vistos por el lado externo, son cortos, pero sus bordes se dirigen oblicuamente, pudiéndose observar por su parte externa, perfectamente, estos dos artejos. El primero es corto, presenta una prolongación en forma de espina, cuyo vértice se sitúa precisamente en la arista que forma la cara interna del apéndice con el resto. El segundo, un poco más grande, presenta el mismo ángulo, pero más prolongado que el primero y cuyo vértice también descansa en la arista antes mencionada.

Toda la parte inferior de estos artejos descritos, se presenta cubierta de espinas; mientras que el lado externo está provisto de cerdas.

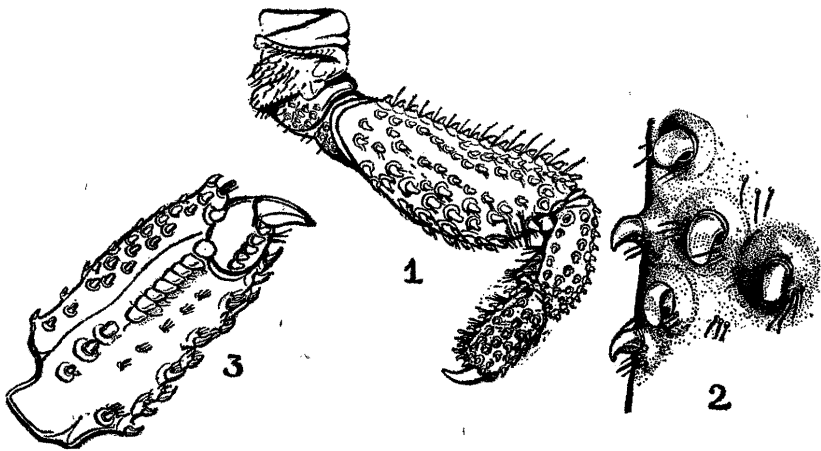
El meropodio está enormemente desarrollado, la parte anterior es más robusta que la posterior, la cara interna se encuentra aplanada y desprovista de espinas, presentando dos aristas



una superior y otra inferior. Toda la parte lateral externa es abombada y armada de espinas toscas y planas.

Estas espinas son peculiares en los tres últimos pares de pereiópodos. Presentan una base de sustentación en forma de mame-lón provista de cerdas que se insertan anteriormente a cada lado. Las espinas están inclinadas hacia adelante y presentan una superficie de desgaste, por lo cual adquieren una forma plana. (Lámina 17, fig. 2).

Hay una serie de espinas que se sitúa en todo lo largo de las aristas superior e inferior, mientras que en la cara lateral, parece que las espinas se quieren ordenar en hileras longitudinales al eje mayor del artejo. Estas espinas no se ordenan en filas que corren de extremo a extremo del meropodio, sino que más o menos a la mitad de su recorrido se interrumpen.



LAMINA 17.—Figura 1. Tercer pereiópodo de un macho.—Figura 2. Propodio y dactilopodio.—Figura 3. Aspecto de las espinas.

Entre cada grupo de espinas, existe una fila de cerdas, que junto con las basales de cada espina, dan al artejo un aspecto peloso.

Las espinas situadas en la parte inferior, aparecen más altas debido al gran aumento de tamaño de la parte basal de éstas, po-

blándose más de cerdas, las que se agrupan en dos porciones y se sitúan a cada lado de la espina, cada grupo parece tener un punto de inserción común.

En la parte media de la región articular distal, encontramos una prominencia de color obscuro, que no es más que una espina modificada y que se relaciona con una estructura similar que existe en la región articular proximal del artejo opuesto. Creemos que esta prominencia no es más que la parte basal de una espina, sumamente hipertrofiada.

El meropodio presenta en su parte distal inferior, una escotadura que permite mayor amplitud al movimiento de abducción de los demás artejos sobre éste.

La membrana articular distal de este artejo es bastante amplia ventralmente; en cambio, por la parte dorsal es corta.

El carpopodio es de longitud reducida, siéndo más o menos la mitad de la longitud del meropodio. Se presenta aplanado dorsoventralmente y la región articular proximal presenta por la cara dorsal la inserción del músculo aductor, que es pequeño en comparación con el abductor que está bastante desarrollado y se sitúa ventralmente.

La región articular distal se engruesa y el borde se encuentra provisto de una saliente en la cara dorsal, presentando una superficie de roce por la parte inferior, que deja en el artejo siguiente una huella.

Toda la parte dorsal está cubierta de espinas del mismo tipo de las que se encuentran en los artejos anteriores.

El propodio es más pequeño y menos robusto que el artejo precedente, tiene forma prismática y presenta la cara dorsal un poco convexa y cubierta de espinas. El borde proximal muestra dos tendones: uno dorsal y otro ventral. El artejo, además de presentar movimientos de arriba a abajo, se mueve de derecha a izquierda, accionado por los músculos correspondientes que se insertan en el tendón superior.

En el tercio distal de la cara lateral izquierda, presenta una serie de cinco a siete espinas anchas, perfectamente juntas y arregladas en una fila; además, otras de menor importancia situadas

adelante y atrás de éstas, pero separadas. Creemos que este es un carácter de importancia y conviene tomarlo en cuenta para la clasificación. En esta cara también se presentan cerdas cortas. (Lámina 17, fig. 3).

El borde articular distal presenta en las caras dorsal y ventral, escotaduras que permiten el artejo último un movimiento vertical, impidiéndole en cambio los de lateralidad, debido a dos prominencias que hacia los lados presenta el propodio, dentro de las cuales queda encajado el dactilopodio. Este último artejo es el más corto de todos, tiene forma cónica, rematando hacia el vértice en una espina cónica, corta y un poco curvada. Queda articulado en la forma ya descrita y presenta en su cara ventral, hacia la parte media, una hilera de espinas pequeñas, que corre por todo lo largo del artejo. La parte basal de la espina terminal está armada de un grupo de cerdas cortas.

#### **Cuarto Par de Pereiópodos**

Este par de apéndices es menos desarrollado que el tercero. El coxopodio es ancho y muestra un epipodio largo y terminado en las uñas características. El artejo presenta anteriormente una prominencia provista de un pequeño mechón de pelos. En el borde articular proximal se observa una saliente redondeada que remata también en un mechón de cerdas.

Hacia la parte ventral, el coxopodio emite una prolongación que se provee de pequeños pelos y dos o más espinas modificadas.

El basipodio y el isquiopodio se presentan en la misma forma que en el apéndice anteriormente descrito, pudiéndose observar su mayor longitud en la región ventral.

El meropodio es de gran tamaño, doblándose ligeramente y junto con la forma algo arqueada de los artejos basales, el apéndice se adapta perfectamente a la forma de la región posterior del tercer pereiópodo. Este artejo está cubierto de espinas, las que se ordenan longitudinalmente, las cuales son menos desarrolladas en la parte interna. El borde distal externo sigue presentando la an-

cha espina modificada, cuya forma puntualizamos al hablar del otro apéndice.

El carpopodio es corto, espinoso dorsalmente y su longitud es la mitad del meropodio. El borde articular distal se presenta oblicuo; en la parte subarticular distal inferior, presenta una espina que se destaca de las demás por su tamaño más desarrollado.

El propodio es casi igual en longitud al carpopodio, tiene la forma de un cilindro aplanado lateralmente, está cubierto de espinas que se ordenan en filas longitudinales, el borde inferior está armado de numerosos pelos.

El dactilopodio es pequeño, espiniforme y se encaja entre las dos salientes del propodio. En la región distal presenta pequeños pelos y longitudinalmente en su parte media, una fila de pequeñísimas espinas.

#### Quinto Par de Pereiódodos

Mucho más pequeño y más corto que los anteriores, tercero y cuarto, este apéndice se presenta sin perder la estructura de los demás.

El coxopodio es sumamente corto, de bordes irregulares, con procesos puntiagudos y sin epipodio.

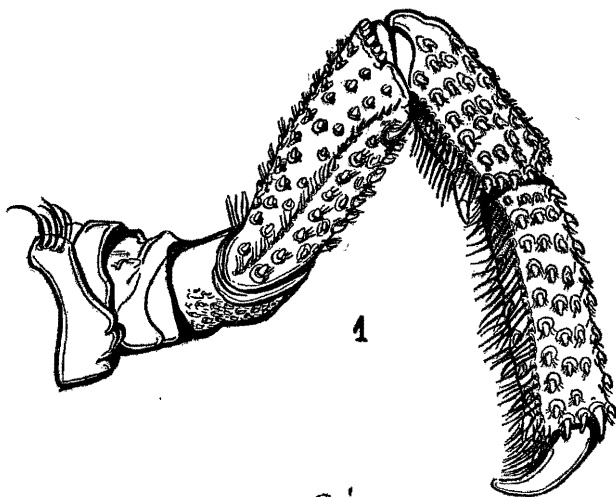
El basi y el isquiopodio, son cortos, ventralmente armados de espinas y presentando sus bordes anteriores distales con cerdas que se arreglan en fila.

El meropodio, de mayor longitud que los otros artejos, presenta una ligera curvatura. El borde articular distal, muestra en el lado externo el proceso espiniforme del cual hablábamos al tratar del tercero y cuarto pereiópodo. Ventralmente en ese mismo extremo se observa una espina hipertrofiada dirigida hacia adelante.

El carpopodio es corto y aplanado, cubierto dorsalmente de espinas y presentando en la región subterminal una espina de la misma naturaleza que la del meropodio. Esta se encuentra acompañada de mechones cortos de cerdas.

El propodio es más largo que el artejo precedente, subcilín-

drico, provisto de espinas que se ordenan en filas longitudinales, articulándose distalmente con el dactilopodio el cual sigue conservando la forma peculiar de los tres últimos pares de pereiópodos de estos animales.



LAMINA 18.—Figura 1. <sup>QUINTO</sup> Pereiópodo de un macho.

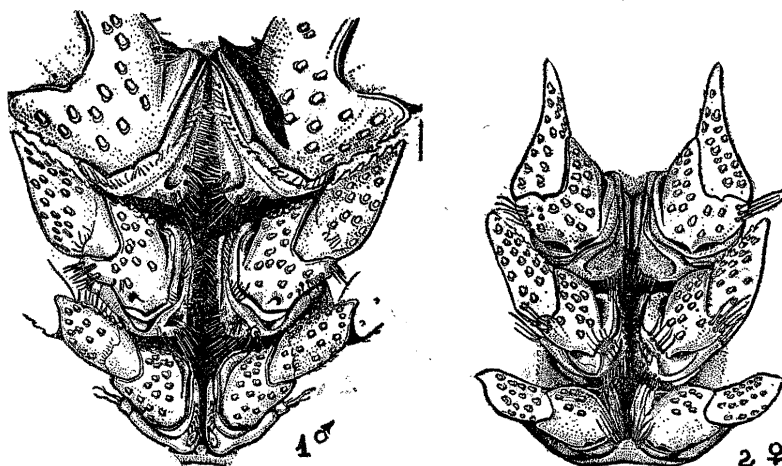
### Regiones Esternales del Pereión de los Machos y las Hembras

La región esternal del pereión del macho difiere del de la hembra en su constitución, en la posición de los coxopodios de los tres últimos pares de pereiópodos y en el esternito del catorce segmento.

Los coxopodios del tercer par de pereiópodos presentan sus lados internos un poco divergentes en los machos y sus bordes posteriormente armados de cerdas. En la hembra estos bordes se presentan paralelos y escasamente cubiertos de pelos, las aberturas genitales no se pueden ver con facilidad.

Los coxopodios del cuarto par de pereiópodos, presentan, en el macho, sus bordes internos paralelos y provistos de cerdas cortas

en la parte anterior, terminando en un proceso angular cuyo vértice está redondeado y armado de mechones de cerdas.



LAMINA 19.—Figura 1. Esternitos del pereión de un macho.—  
Figura 2. Esternitos del pereión de una hembra.

Los coxopodios del mismo par de apéndices en la hembra, se presentan de manera diferente, pues sus bordes internos no se encuentran paralelos sino convergentes, siendo el espacio intercoxal más ancho en la parte anterior. Hacia la parte posterior no terminan en ángulo como en el macho, sino presentan una cara inclinada de dentro a afuera y de adelante a atrás, armada de una fila de cerdas.

En los coxopodios del último par de pereiópodos es donde encontramos las mayores diferencias, ya que es en este sitio donde se presentan las aberturas genitales del macho, las que observamos con facilidad y que están situadas al final de los coxopodios. En la hembra, los coxopodios están parcialmente cubiertos por el esternito de la catorce somita, que en este caso se desarrolla bastante y se provee de cerdas largas que se ordenan por todo el borde de esta prolongación en forma de abanico. Esto no sucede con

el macho en donde tal estructura permanece pequeña y desprovista de cerdas.

### **Pleópodos del Macho**

Los apéndices del pleón presentan, lo mismo que los bucales, un carácter foliáceo. Están aplanados y las caras quedan dirigidas a atrás y hacia adelante; son típicamente nadadores, con excepción del primero y segundo par que están adaptados a la función reproductora.

#### **Primer Par**

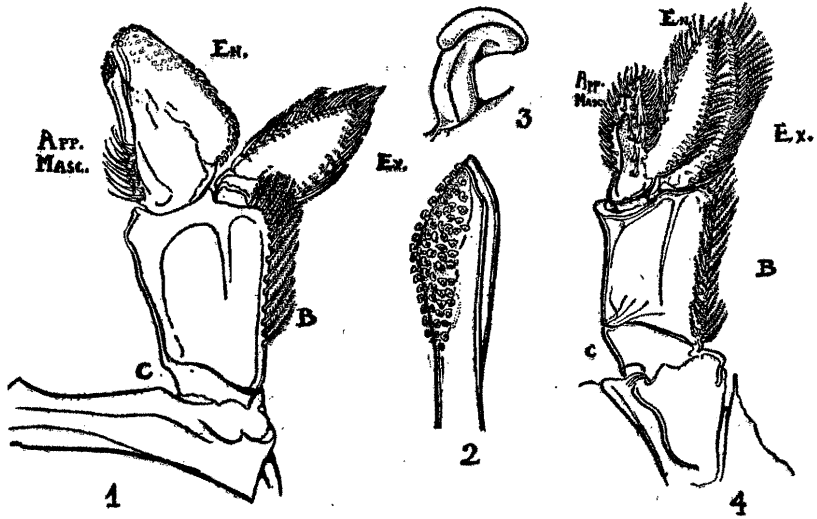
Consta el primer par de pleópodos masculinos, de un artejo basal corto, el coxopodio, articulado distalmente a un basipodio plano, grande e inclinado hacia adentro. Su borde externo está armado de una fila de cerdas plumosas, que desaparecen antes de llegar al borde articular proximal; a partir de este sitio, se sitúan en todo el borde y avanzan hasta el extremo distal del artejo.

El basipodio se articula con el exopodio, el cual está inclinado hacia afuera, termina en forma de punta de flecha y todo su borde está provisto de cerdas plumosas; hacia la parte interna, queda articulado el endopodio de forma foliar y presenta la cara anterior completamente cubierta de espinas cortas. Unido al borde interno de este último artejo, está el **appendix masculina**, (lámina 20, fig. 2) que consiste en una pequeña prolongación de forma prismática y provista en su zona apical de una región armada de cerdas modificadas, (Lámina 20, fig. 3) que sirven para unir el apéndice con el del lado opuesto, ensamblándose las espinas a manera de cierre automático. Inferiormente a esta pequeña prominencia se encuentra una parte cubierta de espinas rígidas y dirigidas hacia arriba ligeramente.

#### **Segundo Par**

Este segundo apéndice también está modificado a la función reproductora. Posee un coxopodio corto; el basipodio aproxima-

damente de doble longitud que el artejo basal, se orienta casi verticalmente, es aplanado y su borde externo se prevée de cerdas plumosas en toda su longitud.



LAMINA 20.—Figura 1. Primer pleópodo de un macho.—C. Coxopodio.—B. Basipodio.—Ex. Exopodio.—En. Endopodio.—App. Masc. Appendix Masculina.—Figura 2. Appendix Masculina mostrando las cerdas modificadas.—Figura 3. Cerda modificada.—Figura 4. Segundo pleópodo de un macho.

El exopodio sigue conservando la misma forma que en el primer par de pleópodos. El endopodio es similar al exopodio y se dirige hacia afuera, está articulado al **appendix masculina**, que en este caso lo componen dos lóbulos: uno grande cubierto de espinas y el otro pequeño, que es el mismo que encontramos en el primer par de pleópodos, únicamente que aquí se encuentra adherido por uno de sus lados al primer lóbulo, también presenta cerdas modificadas.

### Tercer Par

Se presenta el basipodio sumamente poblado de cerdas plumosas, insertas en su bordo externo. El exopodio alcanza mayor lon-



gitud. El endopodio es casi igual al exopodio y en la parte inferior de su borde interno, muestra el primer lobulillo atrofiado, pero que aún se distingue fácilmente.

#### **Cuarto Par**

Ya se presentan éstos como típicos apéndices nadadores y el endopodio no muestra en su borde interno, más que la huella del **appendix masculina**, en forma de un ligero ensanchamiento.

#### **Pleópodos de la Hembra**

##### **Primer Par**

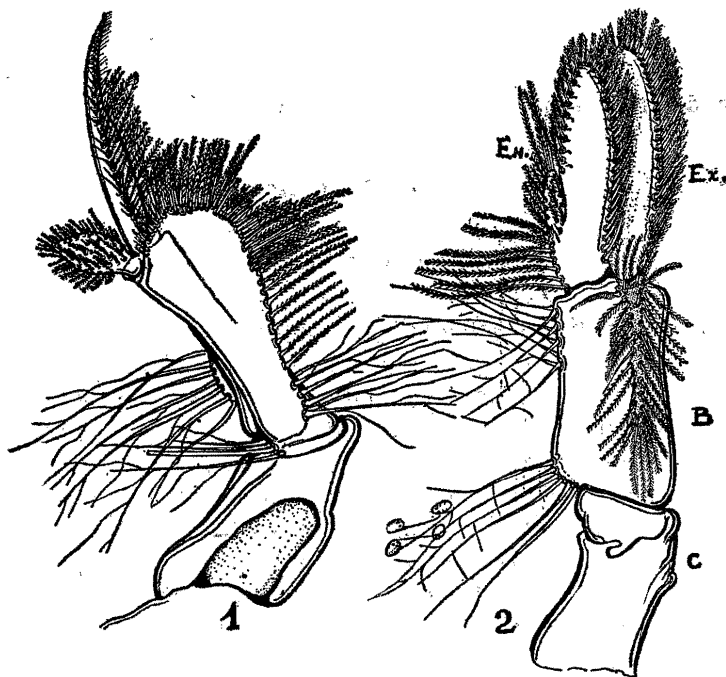
El coxopodio es subigual en longitud al basipodio, alcanzando un tamaño mayor que en los apéndices abdominales masculinos. Es de forma aplanada y con una de sus caras parcialmente fusionada con la región pleural del abdomen. Este artejo está desprovisto de cerdas.

El basipodio se articula al coxopodio, formando un ligero ángulo obtuso, cuya abertura se coloca hacia el cefalotórax; es aplanado, pero en su parte media, longitudinalmente se dobla en ángulo diedro; una cara de este ángulo se coloca paralelamente a la parte pleural del abdomen, el borde libre se sitúa hacia atrás y se arma de dos clases de cerdas: una formada por cerdas largas y situadas en la región proximal del artejo, desprovistas de pelos secundarios; las de la otra clase, plumosas e insertas en todo el resto del borde, haciéndose hacia la parte distal, más frecuentes por lo que esta zona presenta un aspecto más poblado.

La parte inferior de la arista casi en su articulación con el coxopodio, posee cuatro cerdas largas. Nosotros, debido a que este número permanece constante, creemos que el dato debe tenerse en cuenta para la clasificación. Estas cerdas, junto con las otras descritas, son utilizadas para sostener los huevecillos, los cuales presentan una prolongación filiforme de su cubierta, por medio de la cual se adhieren a ellas.

El borde de la otra cara presenta, en una zona únicamente, la inserción de varias cerdas de gran longitud, con la misma función de las otras.

El exopodio es subigual en longitud al basipodio y está cubierto de abundantes cerdas plumosas.



LAMINA 21.—Figura 1. Primer pleópodo de una hembra.—Figura 2. Segundo pleópodo de una hembra.—C. Coxopodio.—B. Basipodio.—Ex. Exopodio.—En. Endopodio.

El endopodio tiene la forma de una pequeña lengüeta y se presenta también cubierta de cerdas plumosas.

### Segundo Par

El segundo par de pleópodos se presenta dirigido verticalmente. El coxopodio aún se inserta por una de sus caras a la parte pleu-

ral del abdomen; es de menor longitud que el basipodio y menos robusto.

El basipodio, plano, también sufre el doblez por uno de sus lados y forma otro ángulo diedro, aunque de menor tamaño que el del apéndice abdominal anterior ya descrito. Uno de los lados del doblez se relaciona con la parte pleural del abdomen y su borde se arma de cerdas plumosas.

La otra cara se sitúa anteriormente y podemos observar en su borde, la presencia de dos grupos de cerdas situados en el extremo distal y proximal respectivamente. Estas cerdas, de gran longitud y desprovistas de pelos accesorios, están adaptadas también a la misma función que tienen las del artejo del pleópodo primero, que es la de sostener los huevecillos por su filamento.

Articulados a la parte distal del basipodio, encontramos el exopodio y el endopodio. El primero tiene la forma foliar, en posición vertical y con sus bordes provistos de cerdas plumosas; el endopodio, tiene la misma posición que el otro artejo; todo su lado externo y parte del interno, está armado de cerdas plumosas. En la parte inferior interna del endopodio, encontramos la presencia de un lobulillo, con cerdas insertas en su superficie; en el ápice se ven varias cerdas largas y plumosas. Hacia la parte inferior de esta estructura, un grupo de cerdas plumosas se ordenan en fila por todo el resto del borde inferior interno del endopodio.

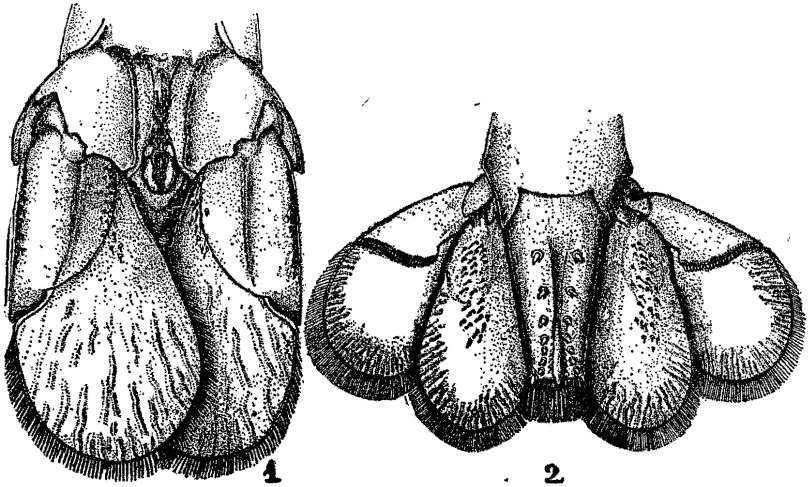
Todos los demás pleópodos son similares a éste y presentan también el lobulillo insertado en el mismo lugar.

### Los Urópodos

Estos últimos apéndices abdominales, adaptados enteramente a la natación, se presentan anchos, foliáceos y orlados de cerdas.

El protopodio es pequeño, provisto de grandes escotaduras en su borde distal, que dan origen a espinas planas, de las cuales hay una prominente situada en la parte dorsal, seguida de otra mucho más pequeña. En la parte lateral se encuentra una escotadura que permite al exopodio movimientos de lateralidad. El protopodio, por su cara interna, presenta únicamente pequeñas angulaciones en su borde, que no tienen importancia.

Hacia la parte externa del artejo basal, se encuentra articulado el exopodio, compuesto de dos partes: una proximal bastante calcificada que llega a ser casi la mitad del exopodio completo; su borde distal se encuentra provisto de dienteillos que se ordenan uniformemente por él, éste se encuentra ligeramente oblicuo, en tanto que el borde interno se orienta paralelamente al extremo. La otra parte del exopodio es membranosa, ancha y su borde está armado de cerdas cortas y plumosas que ayudan a la natación. En su superficie se notan ligeras estrías que convergen hacia el centro del artejo.



LAMINA 22.—Figura 1. Vista ventral de los urópodos.—Figura 2. Vista dorsal de los urópodos.

El endopodio está situado entre el telson y el exopodio, es de consistencia membranosa y de forma ovoidea. Su parte proximal se encuentra más endurecida que la distal y esta última presenta las mismas estrías convergentes que aparecen en el exopodio. Todo su borde presenta cerdas cortas, plumosas y dirigidas hacia abajo. Proximalmente y en su región dorsal muestra una zona cubierta de finísimos pelos.

### Fórmula Branquial

Las branquias de nuestros ejemplares se agrupan bajo el tipo de las filobranquias.

Encontramos branquias que por su situación son: artrobranquias, podobranquias y pleurobranquias.

El segundo maxilípodo muestra claramente una podobranquia y no presenta epipodio. El tercer maxilípodo está provisto de un epipodio inserto en la parte externa del coxopodio; su membrana articular presenta dos artrobranquias, una de ellas, pequeña, se encuentra en el límite de la membrana articular con la pared del cuerpo.

El primer pereiópodo presenta también epipodio, artrobranquia y pleurobranquia.

Los demás apéndices torácicos presentan sendas pleurobranquias y epipodios, con excepción del quinto par de cormópodos que carecen de estos últimos.

En síntesis, existen nueve pares de branquias y cinco pares de epipodios, de tal manera que la fórmula branquial quedará de la siguiente manera:

	MAXILIPEDOS			PEREIOPODOS					TOTAL
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	4°	5°	
Pleurobranquias				1	1	1	1	1	5
Artrobranquias			2	1					3
Podobranquias		1							1
Epipodios			1	1	1	1	1		5

Total de branquias, 9 pares.

Total de epipodios, 5 pares.

En la descripción que hace Bate de *Atya sulcatipes* Newp. publicada en *The Report on the Scientific Results of the Exploring Voyage of H. M. S. Challenger*, expone una fórmula branquial que tiene muy poca concordancia con la de nosotros.

Las diferencias consisten principalmente en el número de branquias, ya que en la fórmula branquial de *A. sulcatipes* hay un total de 8 pares de branquias y nosotros obtuvimos nueve por la adición de una pequeña, encontrada precisamente en el límite de la membrana articular del primer pereiópodo, con la pared del cuerpo,

Otra diferencia esencial consiste en la distribución que este autor da a las branquias y que no concuerdan con la que presentan los ejemplares que estudiamos. En primer lugar Bate cita una podobranquia en el tercer maxilípodo, la que nosotros no logramos encontrar en *A. scabra*, en cambio anotamos en nuestra fórmula para este mismo apéndice dos artrobranquias.

Una de ellas es de tamaño pequeño y tal vez pudo pasar desapercibida a este autor, por lo cual no aparece en el cuadro branquial dado por él.

Al exponer estas diferencias no queremos exigir que la fórmula branquial de *A. sulcatipes* sea igual a la de *A. scabra* y pensamos que este carácter sea importante y llegue a defender la especie de Newport, excluyéndola de la lista de especies sinónimas que expone Ortmann en su trabajo.

No obstante que este dato es de bastante peso, la comparación a grosso modo de nuestros especímenes con los dibujos presentados en la publicación antes mencionada, nos muestra gran similitud entre *A. sulcatipes* y *A. scabra*.

#### Discusión Sistemática

En el año de 1815, en un arreglo que hace el Dr. Leach de los crustáceos y publicado en *The Trans. Linn. Soc. London*, describe el Género ATYS con las siguientes características: "Pedes quator antici aequales, articulo ultimo fisso; par tertium majus, inaequale, adactylum, ungue simplici instructum; paria 4 et 5

simplicia, ungue simplici terminata. Cauda lata, lamellá intermedia apice subacuminata, rotundata”.

De este género apunta una sola especie y expone de ella los siguientes caracteres:

“**Atya scabra** Leach”.

“A. Rostro carinato trifido: dente medio longiore. Pedibus sex” posticis scabris”.

“Habitat.

“Mus. Britann”.

“Obs. Pedes quatuor antici articulo fisso pilosissimo”.

En el año de 1817, el mismo autor publica en la Zool. Misc. An., un trabajo en donde se refiere a las caracteres del Género *Atya* y la descripción de una especie, **A. scabra** Leach. Este autor se vió obligado a cambiar el nombre de *Atys* por el de *Atya*, debido a que el anterior había sido preocupado. En esta publicación, el autor se muestra un poco más extenso al dar los caracteres genéricos; hace mención a la curiosa estructura de los cuatro pares de patas anteriores y dice que estos animales forman una subdivisión peculiar de una pequeña familia, exponiendo que una sola especie es conocida ***Atya scabra***; para la cual apunta aún una localidad desconocida.

En el año de 1836, un autor alemán, Weigmann, describe una especie nueva de este género, ***Atya mexicana*** y da la localidad de Misantla, Estado de Veracruz; pero antes de hacer la descripción, procede a explicar la diferencia entre ésta y la especie de Leach. Basándose en la figura con que este último autor ilustra su trabajo, Weigmann le da principal papel al carácter liso que presenta ***A. scabra***.

La descripción del ***A. mexicana*** es mucho más completa, pues el autor piensa que: “una diagnosis simple, en donde se conoce un solo ejemplar, no se puede dar, ya que nos lleva a dudas; mientras que una descripción completa, inmediatamente ayuda a juzgar sobre la diferencia o identidad de las especies”.

Además Weigmann perfilaba la posibilidad de que ***A. mexicana*** fuera una variedad de *A. scabra* y propuso cambiar la descripción específica para la última en la siguiente forma:

"*A. Thorace leavi*, linea laterali curvata, impresso-punctata notato...." donde hace hincapié en las líneas que presenta la figura del trabajo de Leach en *The Zool. Misc.* y al aspecto liso de su caparazón. (A nosotros nos parece que estas líneas representan en parte el arco supra-branquial).

La diagnosis de *A. mexicana* comienza precisamente con el aspecto del cefalotórax diciendo: caparazón granuloso con pelos; segmentos abdominales más lisos impresos con puntuaciones, etc., siguiendo después con una descripción bastante amplia y terminando con las medidas somáticas, las que concuerdan con las nuestras, pues pensamos que este autor, tomó el ejemplar de mayor tamaño para darlas.

En el año de 1864, en los *Annales de la Société Entomologique de France*, T. IV P. 145, A. Milne-Eduards hace una revisión de lo que hasta entonces se había publicado respecto al género *Atya* y se detiene en *A. sacabra* para refutar la especie de Weigmann; diciendo que *A. mexicana* parece idéntica a *A. scabra* pero que a esta última no se le debe considerar lisa en la verdadera acepción de la palabra porque ha observado en algunos individuos adultos las rugosidades y los pelos del caparazón que movieron a Weigmann a hacer una especie nueva.

Nosotros, en nuestras modestas observaciones, podemos asegurar sin lugar a duda, que la figura que da Leach se refiere a una hembra, que como lo expusimos al principio del trabajo es diferente a los machos por el aspecto de su caparazón, liso a simple vista, pero que si se observa con cuidado se pueden notar las puntuaciones características de estos animales. Afirmamos lo anteriormente dicho, porque comparamos a uno de nuestros ejemplares de sexo femenino y resaltó inmediatamente ante nuestros ojos, la semejanza de la parte anterior del abdomen de nuestro espécimen con el de la figura antes mencionada.

Lo único que queda en duda, es la longitud de las antenas externas, pues mientras en *A. scabra*. Leach, alcanzan a ser tan largas como el cefalotórax, Weigmann dice que en su especie las antenas llegan hasta el margen posterior del segundo segmento abdominal. Nuestros ejemplares se identifican más con lo dicho



por este último; pero pensamos que no debe tomarse de una manera absoluta esta diversidad de longitudes, debido a la gran fragilidad que presenta el flagelo de las antenas.

Así pues, queda claramente establecida la identidad que existe entre estas dos especies, quedando por lo tanto **A. mexicana** sinónimo de **A. scabra**.

Felizmente la descripción de Weigmann trae perfectamente señalada la localidad (Misantla, Ver.) que se encuentra situada dentro de la misma zona donde colectamos nuestros ejemplares. Este es un dato que viene a corroborar nuestra idea.

En el estudio sistemático y geográfico que hace Arnold E. Ortmann de la familia Atydae, pone como sinónimo de **A. scabra** a la especie **Atya occidentalis** Newp. Nosotros tenemos a la vista una descripción que hace Boone de estos últimos crustáceos de la Bahía de Panamá y creemos que tal especie no concuerda con **A. scabra** porque aunque la figura que da el autor deja mucho que desear se puede notar la constitución de los tres últimos pares de pereiópodos; ya que el tercero es delgado y los otros dos también lo son en orden decreciente.

Los dos flagelos de la anténula son de igual longitud y por último, el telson es completamente diferente al de **A. scabra**.

Respecto a la sinonimia de la especie de Leach con **A. sulcatus** ya la consideramos suficientemente discutida al hablar de la fórmula branquial.



## BIBLIOGRAFIA

- 1815 Leach (William Elford). *Atys scaber*. Trans. Linn. Soc. London Vol. IX pg. 345.
- 1816 Cuvier (Jorge). Cuvier's Regn. Animal Vol. XVII pg. 138. Pl. 51 fig. 4.
- 1817 Leach (William Elford). One of the Characters of the Genus *Atya* of Lach, with Description of one Species. The Zoological Miscellany Animals. Vol. III pg. 29 Pl. 131.
- 1834 Milne-Edwards. (M. Alphonse). Histoire Naturelle des Crustacés. Vol. II pg. 347 Pl. 24. Fig. 15.
- 1836 Weigmann. Beschreibung einiger neuen Crustaceen des Berliner Museums aus Mexiko und Brasilien; *Atya mexicana*. Arch. f. Naturgesch. Vol. II pgs. 145-148.
- 1864 Milne-Edwards (M. Alphonse). Révision des Crustaces Macroures de la Famille des Atyoidées. Vol. IV. pg. 145.
- 1880 Huxley (Th. H.). L'Ecrevisse.
- 1888 Bate (C. Spence). Report on the Crustacea *Macrura* collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Report on the Scientific Results of the Exploring Voyage of H. M. S. Challenger. Vol. XXIV pg. 691.
- 1893 Sharp (Benjamin). Catalogue of the crustaceans in the museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Phil. 1893 pg. 111.

- 1894 Ortmann (Arnold E.). A Study of the Sistematic and Geographical Distribution of the Decapod Family Atydae (Kingsley). Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Phil 1894 pg. 397.
- 1897 — Os Camaroes de Agua Doce da America do Sul. Familia Atydae Kingsley. Revista du Museu Paulista Vol. II pg. 179.
- 1909 Calman (W. T.). A. Treatise on Zoology. Part. VII Appendiculata Third Fascicle Crustacea.
- 1929 Edmonson (H. Charles). Hawaiian Atydae. Bernice P. Bishop Museum Bull. 66 Pp. 1-32 and Plates.
- 1931 Boone (Lee). A collection of anomuran and macruran crustacea from the bay of Panamá and the fresh waters of the canal zone. Bull. Amer. Mus. of Nat. History. Vol. LXIII pg. 187.
- 1932 Cuénot (Lucien). La Genese des Especies Animales. pg. 349.
- 1940 Fenner (A. Chase Jr.). Plankton on the Bermuda Oceanographic Expedition. IX The Bathipelagic caridean crustacea. Vol. XXV Part. 2 No. 11 pg. 120.