

ESTUDIOS CARCINOLOGICOS

II. CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS DE LOS **PENAEIDAE**.—LOS CARACTERES SEXUALES EN ALGUNAS ESPECIES DE **ARISTEINAE**: **ARISTEUS ANTENNATUS** (Risso); **ARISTEOMORPHA FOLIACEA** (Risso) y **PLESIOPENAEUS EDWARDSIANUS** (J. G. Johnson). (1).

Por ENRIQUE RIOJA
del Instituto de Biología.

Estas tres especies constituyen un grupo de formas que presentan un acusado y manifiesto dimorfismo sexual, que afecta a variados y muy diversos rasgos morfológicos de estos crustáceos.

Comenzaremos por estudiar aquellos caracteres sexuales que son comunes a las tres especies señaladas, para ocuparnos luego de los que son peculiares a cada una de ellas.

I. Caracteres sexuales comunes a las tres especies estudiadas.

1.—**Rostro.** La configuración del rostro es muy diferente en los individuos de uno y otro sexo. Como hecho general indicaremos que las hembras presentan una larga prolongación o punta rostral, encorvada hacia arriba, carente de dientes o provista de algunos muy pequeños en su borde superior como sucede en **A. foliacea**. Tales denticulaciones terminan por desaparecer a medida que la edad avanza.

La prolongación rostral de las hembras adultas es bastante más larga que la porción dentada del rostro, alcanzando en algunos in-

(1).—Se prescinde en este trabajo de la constitución y morfología del petasma y del tético que serán objeto de una futura memoria. El órgano antenular sexual de los machos se estudia especialmente en otro lugar de este mismo número de los "Anales del Instituto de Biología.



Figs. 1 y 2. - Rostro del macho y de la hembra de *Aristeus antennatus* $\times 5$, 3 y 4, Rostro del macho y de la hembra de *Aristeomorpha foliacea* $\times 5$, 5 y 6 Rostro del macho y de la hembra de *Plesiopenaeus edwardsianus* $\times 5$:

dividuos de *P. edwardsianus* hasta el doble de la longitud de ésta. El rostro de los machos tiene esta prolongación muy reducida y apenas marcada; en *A. antennatus* (fig. 1) y en *A. foliacea* (fig. 3) es muchísimo más corta que la porción dentada; en *P. edwardsianus*, que es donde adquiere mayor desarrollo, en el caso más favorable, iguala a la parte dentada y aun en ocasiones sobrepasa, un poco, su longitud (fig. 5).

En los machos y en las hembras se conserva la denticulación rostral típica de la especie; así, el rostro es tridentado en *A. antennatus* y *P. edwardsianus* (figs. 1, 2, 5 y 6) y pluridentado en *A. foliacea* (figs. 3 y 4).

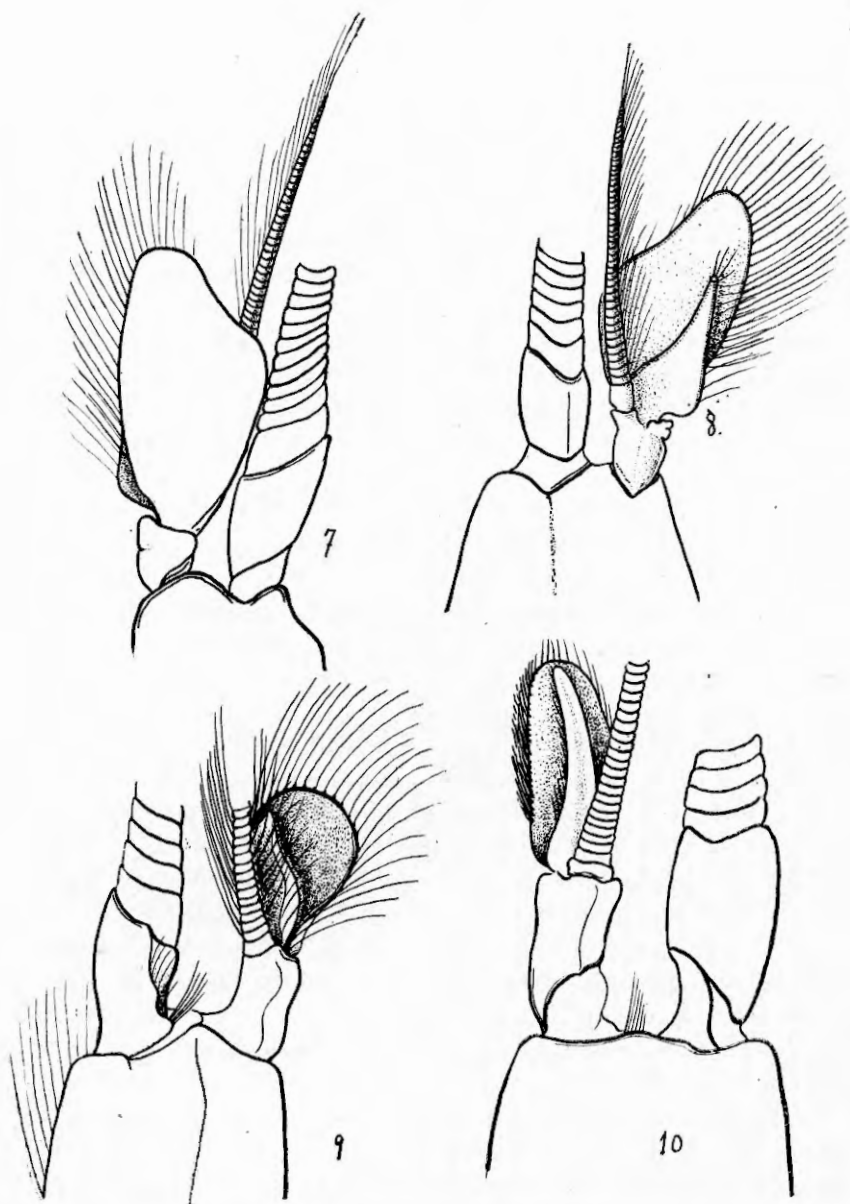
Los machos, cuando son muy jóvenes, presentan aún bastante desarrollada la prolongación rostral, la cual va disminuyendo progresivamente, y con bastante rapidez, a medida que la edad avanza; a esto se debe el que sea ya muy corta en machos de escasas dimensiones aún.

Este caso es un claro ejemplo de presencia de rasgos feminoídes en individuos jóvenes de sexo masculino.

2.—**Tercer par de maxilípedos.** Este apéndice suministra en *A. antennatus* algunos importantes caracteres sexuales que más adelante se describen; como un rasgo sexual común a las tres especies estudiadas existente en este apéndice sólo hemos podido señalar, por su constancia en todos los individuos del sexo masculino examinados, un fascículo o penachito de sedas o pelos muy finos, capilares, que se implanta en la parte superior externa del propodito (figs. 17 y 19) del endopodio, en la proximidad de la articulación de este artejo con el dactilopodio; en las hembras no existe el menor vestigio de este pincel sexual, apareciendo la porción correspondiente al lugar donde debiera estar situado, totalmente lampiña (figs. 18 y 20).

Otro rasgo general es la mayor y más abundante pilosidad general en este apéndice en los machos que en las hembras, pero sin que en ningún caso lleguen a dibujarse otros penachos o pinceles sexuales en porción definida y constante como el que acabamos de describir.

3.—**Segundo pleópodo del macho.** En las tres especies examinadas se observa un desarrollo mucho menor del endopodio, que es más corto y delgado que el exopodio. En la parte interna del artejo basilar del flagelo atrófico que representa el endopodio, existen dos formaciones laminosas que quizás puedan interpretarse como equivalentes del apéndice o lámina interna.



Figs. 7.—Segundo pleópodo del macho de *A. antennatus* visto por detrás $\times 10$,
 8 El mismo elemento visto por delante, 9 Segundo pleópodo del macho de *A. foliacea* $\times 15$, 10 Segundo pleópodo del macho de *P. edwardsianus* $\times 15$,

a). **Aristeus antennatus** (figs. 7 y 8). Presenta una amplia lámina de contorno redondeado, convexa por su parte dorsal, provista en su borde de largos pelos setiformes; su borde superior externo presenta una escotadura de amplio radio; su cara inferior, ligeramente cóncava, abraza casi completamente una porción laminar, casi triangular, con una fuerte prolongación en su vértice superior, bordeada de largos pelos setiformes, en todo su margen interno, hasta su parte apical.

b). **Aristeomorpha foliacea** (fig. 9). En esta especie la lámina externa es redondeada, de contorno casi circular; en su parte interna es ligeramente cóncava y abraza, al igual que en la especie anterior, una lámina subtriangular, con su borde interno grueso y provisto de una serie de largos pelos setiformes. Su parte apical no presenta la porción prolongada tan característica de **A. antennatus**.

c). **Plesiopnaeus edwardsianus** (fig. 10). En esta especie la lámina externa tiene un contorno elíptico u ovalado, con su margen provisto de larguísimos pelos setiformes; su parte media, en su cara inferior, es asurcada o cóncava y protege o rodea a la porción interna, que tiene forma de lengüeta o lacinia bastante prolongada, hasta el extremo que su longitud es un poco menor que la de la lámina envolvente; su base es más bien estrecha y su borde interno está provisto de una franja de largos pelos setiformes.

4.—**Tamaño y abundancia.** Podríamos señalar como carácter sexual común a las tres especies citadas, de acuerdo con Argilas (1) una mayor abundancia de los individuos hembras sobre los machos, aunque no hemos podido establecer, por falta de número suficiente de ejemplares, las debidas relaciones numéricas para encuadrar este carácter dentro de una base concreta estadística.

Los individuos femeninos alcanzan, por término medio, un tamaño muy superior al de los machos, si bien existen hembras muy pequeñas, con las dimensiones habituales de los machos, que tienen ya en su télico restos del espermatóforo. El mismo hecho ha sido cuidadosamente comprobado desde un punto de vista biométrico por Heldt (Mme. II.) (1932) en **Penaeus trisulcatus** y **Parapnaeus longirostris**.

Como nuestro propósito ha sido el concretar especialmente los caracteres descriptivos y morfológicos de valor sexual, no nos detenemos en este trabajo a estudiar estas diferencias métricas.

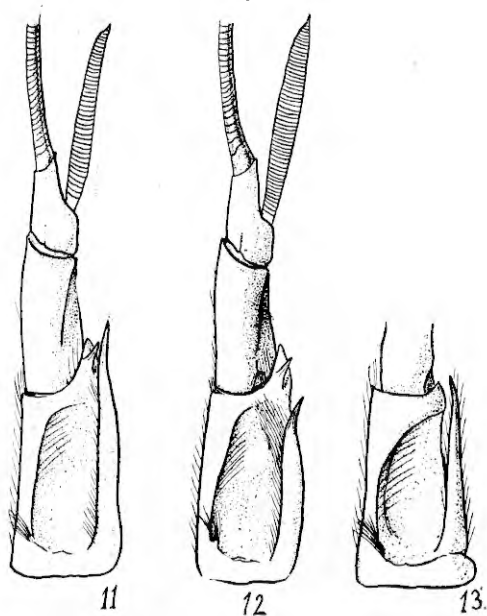
(1).—Argilas (A): Observations morphologiques sur les especes des cotes algériennes de la famille Penaeidae.—St. d'Agriculture et de Pêche de Castiglione, 1 fasc., 1929 (fide Heldt).

II.—Caracteres sexuales peculiares de cada una de las especies descritas.

a). **Aristeus antennatus**.—De las tres especies descritas, el **A. antennatus** es la que presenta mayor número de caracteres diferenciados entre los individuos de uno y otro sexo.

1.—**Anténulas**.—El artejo basilar de las anténulas de las hembras presenta cerca de su borde externo, en la parte superior y en la proximidad de su articulación con el artejo siguiente, una aguda espina dirigida hacia afuera, que falta en absoluto en todos los machos que hemos tenido ocasión de observar (figs. 11 a 13). En la parte externa del artejo basilar de este apéndice existe una escama acicular o estilorecito, a cuyas dimensiones relativas con el citado artejo atribuye Bouvier el valor de un carácter sexual, a cuyo respecto dice (1908, pág. 71): “Cette écaille atteint l'extrémité de l'article dans le male et la dépasse très notablement chez la femelle.” Nuestras observaciones difieren en algunos extremos de las efectuadas por Bouvier; en los ejemplares de los mares españoles, que hemos examinado en crecido número, este carácter parece ser muy variable, hasta el extremo de que tanto los machos como en las hembras hemos comprobado casos en los que el estilorecito sobrepasa al artejo basilar, y casos en que éste queda muy por debajo de su articulación con el siguiente (figs. 11 a 13); entre estos dos extremos existen, como es fácil suponer, todos los intermedios imaginables.

2.—**Maxilípedo del segundo par**.—El propodito y el dactilo del endopodio sufren en este apéndice una característica modificación sexual; en primer término, su parte interna y su borde superior presentan en los machos una más intensa y espesa pilosidad que en las hembras; (fig. 14) en el dactilo la mencionada pilosidad queda bruscamente interrumpida hacia la mitad de su borde superior, a cuya causa se debe que se forme un mechón sexual sumamente característico (fig. 15). La forma del dactilo, también es diferente en los dos sexos: en el macho es mucho más corto que en las hembras y su borde superior se encorva rápidamente a partir del punto en que el mechón sexual termina, dando al artejo una apariencia truncada (fig. 15). En las hembras todo el borde superior del artejo está uniformemente cubierto de pelos, aunque éstos sean más finos y menos numerosos que en el macho; su forma es más prolongada y esbelta (fig. 14).



Figs. 11 y 12.—Porción basal de la anténula de la hembra de *A. antennatus* con estilocerito largo y corto $\times 15$. 13 Artejo basilar de la anténula del macho de *A. antennatus* $\times 10$.

3.—**Maxilípedo del tercer par.**—El endopodio de este apéndice es en el macho más grueso y robusto que en la hembra (figs. 16 y 17). Aparte de este aspecto de orden general, en donde radica la diferencia fundamental es en la forma y estructura del dactilo del endopodio. Este artejo es mucho más corto en el macho que en la hembra; en aquél tiene forma de espátula, en tanto que en ésta es alargado y triangular (figs. 16-19). En los individuos de uno y otro sexo las cerdas plumosas forman en la cara interna del dactilo un curioso órgano setífero asimétrico (fig. 18 y 19), en el que las cerdas disminuyen de tamaño desde el borde interno al externo, al propio tiempo que describen una amplia curva en derredor de una área lampiña, cóncava hacia el lado interno ⁽¹⁾. En los machos y en las hembras este artejo terminal es marcadamente asimétrico. En la parte terminal del propodito, en la proximidad de su porción articular con el

(1).—Este órgano aparece también, aunque reducido, en algunas especies del género *Penaeus* [*Penaeus setiferus*], en las que su vestigio está representado por algunas cerdas plumosas dispuestas de tal modo que describen una curva análoga a la señalada. Quizás en otro trabajo ulterior nos ocupemos de este asunto.

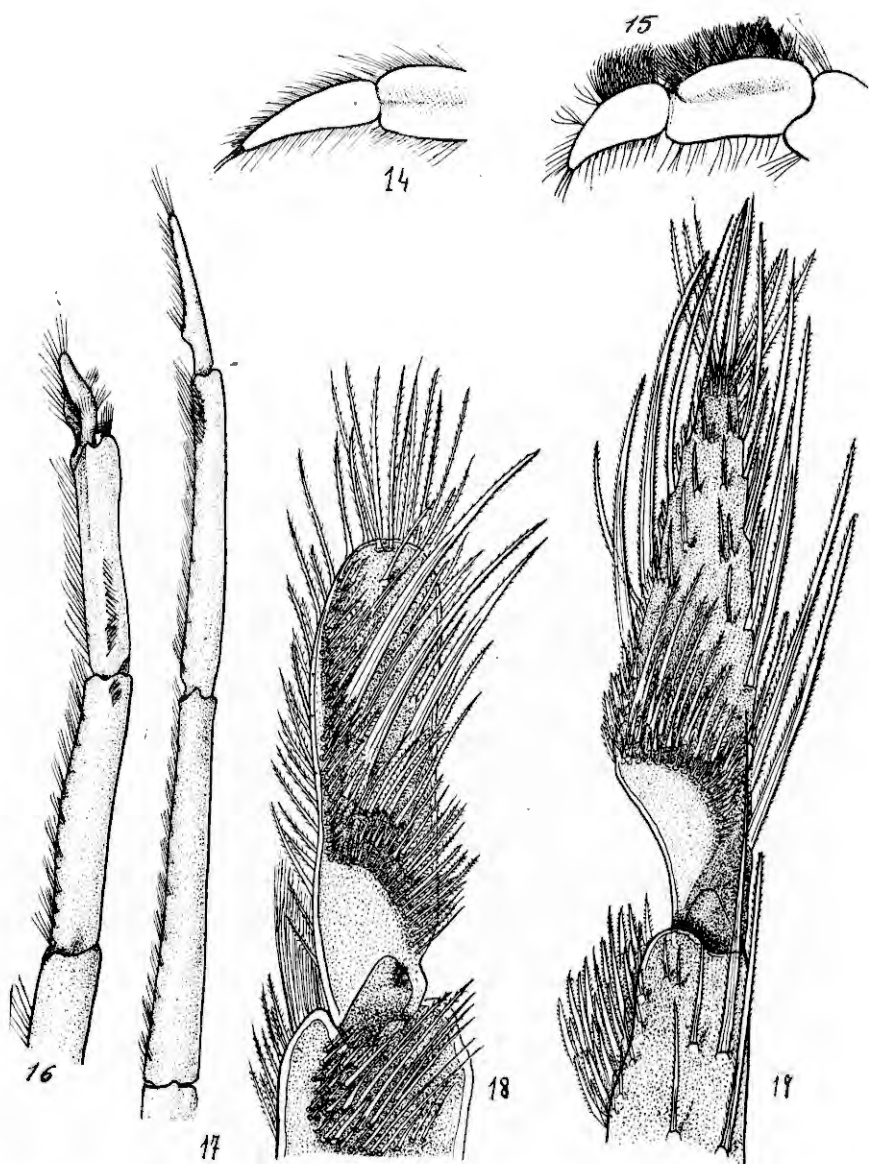
dactilo y en su cara interna, existe un órgano setiforme que se corresponde al del dactilo, cuando este artejo se dobla sobre su articulación (figs. 18 y 19). Estos órganos no dejan de tener relación y semejanza con el órgano setífero que existe en el propodito y carpó del primer pereiópodo en las especies de **Aristeinae** y **Penacinae**. En **A. foliacea** y **P. edwardsianus** existen estos mismos órganos; pero en estas especies el dactilo del apéndice que estudiamos tiene igual forma en los machos que en las hembras.

El propodito en los machos lleva, como se dijo más arriba, el penacho o pincel sexual, que también existe en las otras dos especies que estudiamos (figs. 16 y 18).

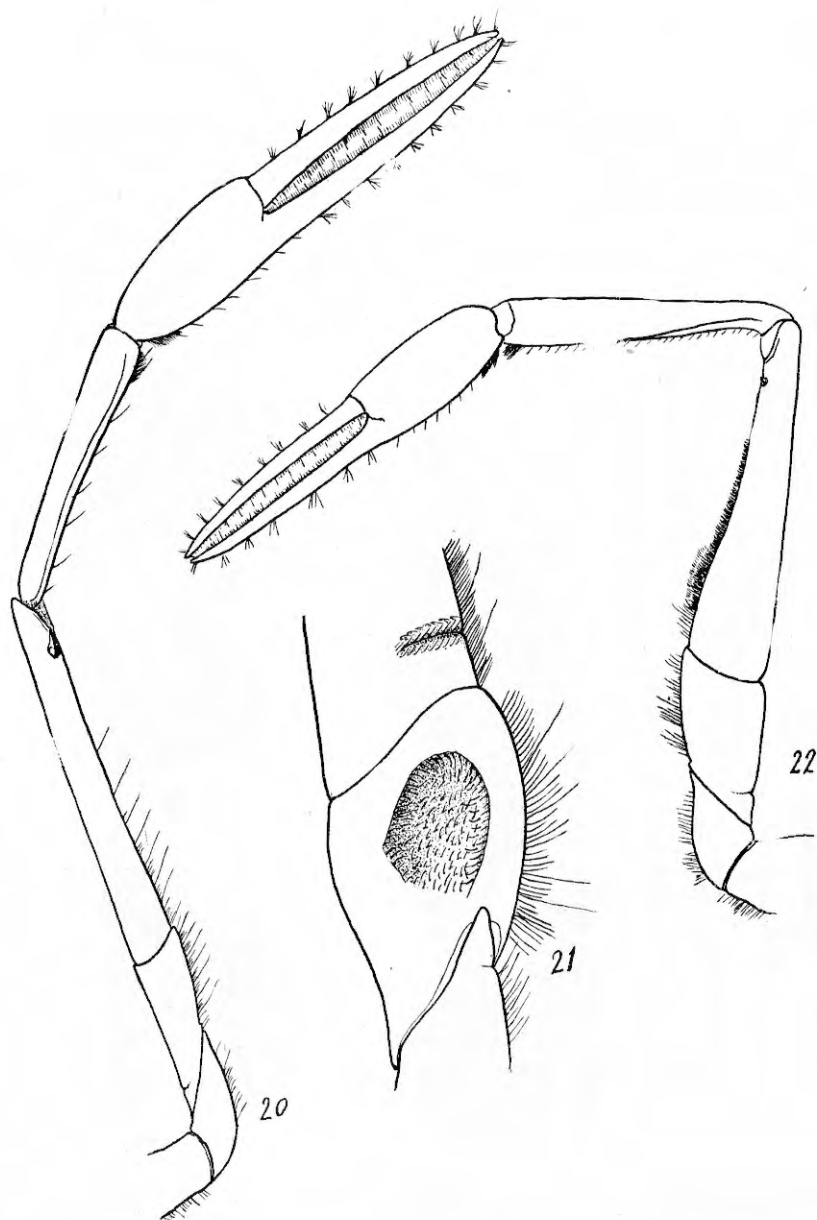
La modificación del dactilo del tercer maxilípodo en los machos parece ser en los **Penacidae** un carácter que se presenta con relativa frecuencia y con una cierta generalidad. Boone (1935 pp. 99) señala una modificación de este tipo en **Penaeus merguensis** Man. Últimamente Sun, Tsu Yuan (1939) en un trabajo que no hemos podido consultar sobre **Penaeus orientalis**, pero cuya referencia conocemos por una nota del Lingnan Sciences Journal, evidencia este hecho según las líneas que transcribimos de la citada revista "evidence of sexual dimorfism in the dactylopodites of the third maxillipeds and the first two pairs of pleopods".

4.—**Primer pereiópodo**.—En este apéndice hemos encontrado importantes modificaciones sexuales; aunque Bouvier afirma "Les pattes des trois paires antérieures sont un peu plus courtes et plus greles que celles de la femelle", y más abajo: "Dans les exemplaires de ce sexe (hembras) les pattes a pince sont plus fortes et moins sétíferes que dans le male" (1908, págs. 73 y 74), nosotros encontramos en los ejemplares de aguas españolas observados que, contrariamente a lo afirmado por Bouvier, los pereiópodos del primer par son bastante más gruesos en los machos que en las hembras (figs. 20 y 21). Este aspecto se debe especialmente al diámetro de los artejos primeros; el mayor desarrollo corresponde al coxo, al basi, al isquío, sobre todo, y al mero, que contribuyen a modificar claramente la forma y proporciones del apéndice; la anchura del isquiopodio es igual a un tercio de su longitud en las hembras, en tanto que en los machos es un poco menos de la mitad de la longitud del artejo; la anchura máxima del meropodio está contenida cuatro veces y media en la longitud del artejo, en los machos, en tanto que en las hembras es tan solo un octavo de aquélla (figs. 20 y 22).

En los machos, a lo largo de los dos tercios del borde interno



Figs. 14 Propodito y dactilopodito del endopodio del 29º maxilípido de la hembra de *A. antennatus* $\times 15$, 15 Los mismos artejos del mismo apéndice del macho de *A. antennatus* $\times 15$, 16 Porción terminal del endopodio del tercer maxilípido del macho de *A. antennatus* $\times 10$, 17 Porción terminal del endopodio del tercer maxilípido de la hembra de *A. antennatus* $\times 10$, 18 Dactilopodio del tercer maxilípido de macho de *A. antennatus* $\times 100$, 19 Dactilopodio del tercer maxilípido de la hembra de *A. antennatus* $\times 100$.



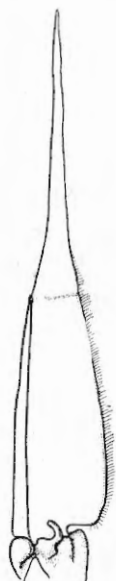
Figs. 20 Primer pereiópodo de la hembra de *A. antennatus* $\times 100$, 21 Porción basal del primer pereiópodo del macho de *A. antennatus* visto por su lado interno $\times 20$, 22 Primer pereiópodo del macho de *Antennatus* $\times 10$.

del meropodio existe una abundante y apretada pilosidad (fig. 20), que se encuentra emplazada, en su mayor parte, entre dos crestas poco salientes, ligeramente dentadas, que corren paralelas al borde, determinando un pequeño surco, en el que nacen las cerdas pilosas que constituyen el conjunto. Cerca del extremo superior de este artejo existe una espina que está mucho más desarrollada y es de mayor longitud en las hembras que en los machos (figs. 20 y 21).

En este artejo y en el isquiopodio existen en los machos algunas modificaciones sexuales sumamente curiosas. Hacia la base del meropodio de los pereiópodos del macho existe, en su cara interna, un surco transversal, poco profundo, casi perpendicular al borde interno, que avanza hasta cerca de la mitad de su superficie interior, en cuya depresión aparece una serie de diminutos pelos que forman una ligera pubescencia; los bordes de esta depresión longitudinal se encuentran recorridos por pelos muy finitos (fig. 21). En la cara interna del isquiopodio de los pereiópodos de los machos existe una depresión sensiblemente ovoidea (fig. 21), muy bien limitada en casi todo su contorno, excepto en su parte posterior; toda esta zona deprimida está ocupada por una finísima y ligera pubescencia, perfectamente visible en los ejemplares frescos, pero de muy difícil percepción en los ejemplares que llevan mucho tiempo conservados en alcohol (fig. 21). A pesar de haber examinado numerosos ejemplares hembras, nunca hemos encontrado, en ninguno de ellos, ni en los más jóvenes, vestigios de estas formaciones. En términos generales, la pubescencia general del apéndice es mucho más abundante y espesa en los individuos del sexo masculino que en las hembras. En los restantes pereiópodos, no obstante la afirmación de Bouvier consignada más arriba, no encontramos diferencias sensibles entre los individuos de uno y otro sexo.

b). *Plesiopenæus edwardsianus*.—I. **Antenas.** El carácter sexual más saliente de esta especie es el que ofrece la escama antenal de los machos, que se prolonga en un largo apéndice de la misma longitud, o algo más largo, que el resto de la escama el cual se atenúa gradualmente a partir de su origen o base, que corresponde al nivel en que termina la espina externa que bordea la escama antenal (fig. 23).

En esta especie indica Bouvier algunos otros caracteres que no hemos podido comprobar en los ejemplares observados; los pereiópodos del último para alcanzar en los individuos de los dos sexos casi a la mitad del propodio de los maxilípedos externos. En cambio, coincidimos con la observación señalada por Bouvier de que estos



23

Fig. 23 Escama
de la antena de
de *Plenopenaeus*
edwardsianus $\times 5$.

maxilípedos sobrepasan un poco los pedúnculos antenulares de las hembras, en tanto que en los machos llegan tan solo a su extremidad o quedan un poco por debajo de ella.

A diferencia de lo que sucede en *A. antennatus*, el artejo basal de las anténulas lleva en ambos sexos una espina situada en la parte anterior y cerca de su borde externo, en la proximidad de su articulación con el artejo siguiente.

En uno de los ejemplares machos observados hemos sorprendido una modificación del dactilo del endopodito del tercer maxilípedo análoga a la descrita en la especie anterior; este ejemplar, que parece excepcional, tiene este artejo más corto y más ancho que el de los restantes machos observados y que el de los individuos del sexo contrario.

c). *Aristeomorpha foliacea*.—En este grupo de caracteres sexuales que en el trabajo establecemos no hemos encontrado ninguno de ellos peculiar a esta especie.

B I B L I O G R A F I A (1)

- BOONE, LEE.—[1935].—Scientific Results of the World Cruise of the Yacht "Alva" 1931, William K. Vandervilt, Commanding.—Crustacea, Echinodermata: Asteroidea and Echinoidea.—Bull. of the Vanderbilt Mar. Museum, Vol. VI. New York.
- SUN TZU YUAN.—[1938].—The apendages of the large marine prawn. **Penaeus orientalis**. Peking Nat. Hist. Bull. 13 [1] pp. 35-38, lam. 1 [fide "Lingnan Sciences Journal, Vol. 18, No. 2, pp. 254 1939].



(1).—A estas referencias bibliográficas hay que agregar las que acompañan a nuestro trabajo "Estudios Carcinológicos. I. Caracteres sexuales de los **Penaeidae**. El órgano antenular de los machos", que aparece en este mismo número de los "Anales del Instituto de Biología".