

ESTUDIOS CARCINOLOGICOS

I.—CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS DE LOS **PENAEIDAE**.—EL ORGANO ANTENULAR DE LOS MACHOS.

Por ENRIQUE RIOJA
del Instituto de Biología.

En varias especies de la familia **Penaeidae** hemos podido sorprender, con absoluta constancia, un órgano setífero muy complejo, seguramente sensorial e íntimamente relacionado con las funciones sexuales, que se haya situado en la anténula de los machos.

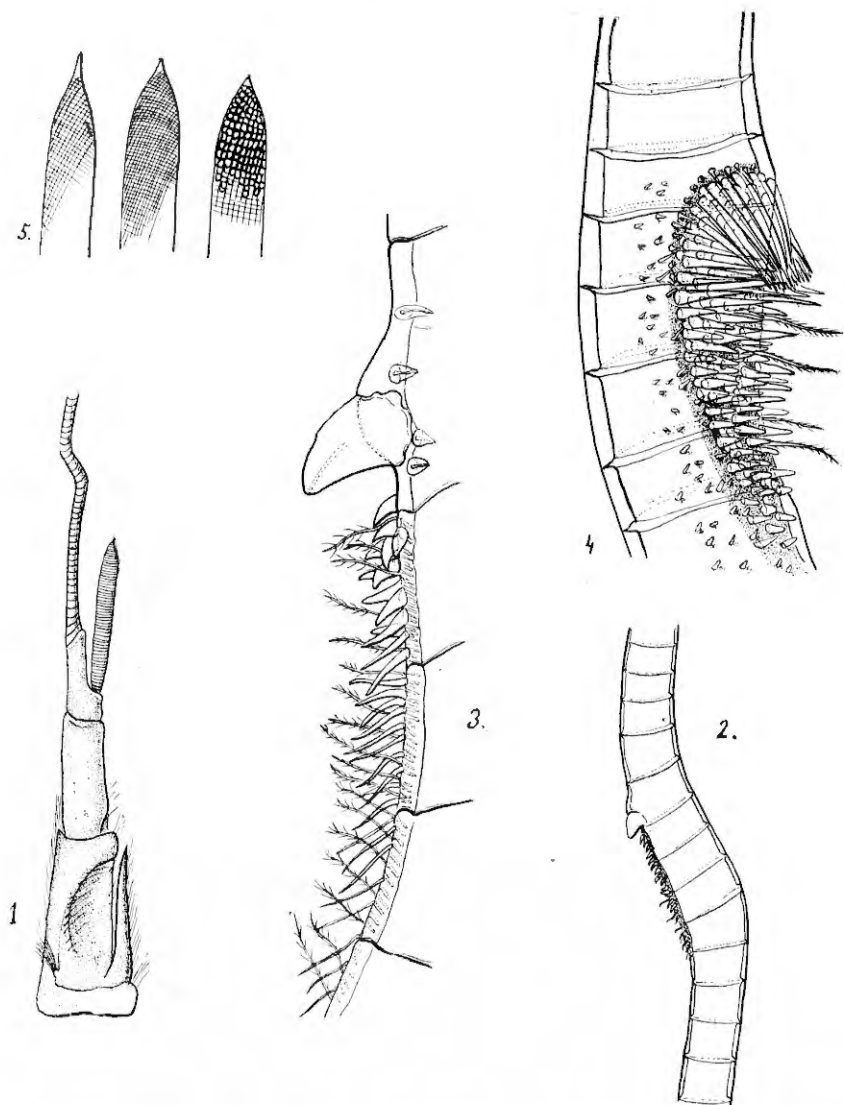
La primera noticia registrada acerca de este órgano se debe al Prof. Bouvier, quien en 1908 señala en el flagelo inferior de las anténulas de los machos de **Aristeus antennatus** (Risso) "un coude et une torsion pres de sa base" (Figs. 1 y 2) (Bouvier 1908, pág. 73). Más tarde Calman consigna la existencia, en el flagelo interno de los machos de **Penaeopsis philippi** (S. Bate) de una modificación, que muy bien pudiera estar relacionada con la que aquí describimos (Calman 1923).

Guiados por estos datos procedimos a estudiar este carácter en **Aristeus antennatus**, descubriendo, en la parte interna de la porción acodada descrita por Bouvier, la existencia de un conjunto de pelos y cerdas implantados sobre un área que se extiende sobre cinco o seis artejos. Animados por esta observación procedimos a efectuar análogo examen en otras especies de **Penaeidae**. En **Aristeomorpha foliacea** (Risso) y en **Plesiopenaeus edwardsianus** (Johnson) el flagelo interno antenular de los machos ofrece una modificación equivalente, representada por un ensanchamiento, no muy visible, que se encuentra a una distancia tal de la base, que está casi al nivel del extremo del corto flagelo foliáceo externo de la anténula. El órgano en cuestión se encuentra situado en el borde interno del flagelo y enfrentado, por consiguiente, con el situado en el mismo flagelo de la anténula del otro lado.

Este órgano no presenta la misma disposición en las tres especies estudiadas: ofrece un tipo especial en **A. antennatus** y otro distinto en **A. foliacea** y **P. edwardsianus**, en cuyas dos últimas especies ofrece un aspecto análogo y una morfología muy semejante. Comenzaremos el estudio por estas dos especies, en que este órgano tiene un desarrollo más completo. El órgano setífero ocupa en ambas un área que se extiende sobre seis artejos sucesivos, y presenta una parte distal más ancha, con su borde anterior redondeado; aquella área se va sucesivamente adelgazando, hacia la parte proximal del apéndice, hasta quedar convertida en una simple línea pelosa que llega hasta la base del flagelo. Toda esta zona está cubierta de un apretado conjunto (fig. 4) de cerdas lisas capilares con un extremo cónico, frecuentemente aguzado (fig. 5). Tales cerdas son más gruesas y largas en la región distal, correspondiente a los artejos más alejados de la base; en esta parte forman un apretado haz, en el que las cerdas se entrecruzan unas con otras, por estar las situadas en la proximidad del margen superior dirigidas hacia atrás y ser muy oblicuas, en tanto que las que corresponden a los dos artejos siguientes son casi perpendiculares a la superficie del apéndice y están dirigidas hacia fuera, por cuya causa se ven obligadas a intercalarse con las anteriores (fig. 4). Las cerdas que forman el órgano se van gradualmente adelgazando a medida que se hacen más cortas y ocupan posiciones más próximas a la base del flagelo; estas modificaciones en su aspecto van acompañadas de una disminución en su número, por lo que el órgano va perdiendo, hacia la parte basal, su aspecto hirsuto (fig. 4). Entre las cerdas que se acaban de describir se encuentran intercalados algunos pelos o cerdas plumosas, delgadas y flexibles que, en general, son bastante más largos que ellas (fig. 11).

Cuando se examinan las cerdas de estos órganos setíferos con un objetivo de inmersión se observa una fina escultura formada por dos sistemas predominantes de finas estrías que se cruzan; en algunas de las cerdas más cortas, situadas en la porción proximal del órgano, se percibe perfectamente esta escultura por existir sobre la cerda una sustancia pigmentaria, muy oscura, casi negra, cuyo origen y significación ignoramos, que se localiza sobre las estrías; en ciertos casos estas estrías presentan una máxima regularidad, en tanto que en otros ésta se pierde en absoluto, de modo tal que limitan una serie de espacios o areolas claras que destacan sobre el pigmento que las circunda (fig. 5).

En **A. antennatus** (figs. 1 y 2) este órgano aparece mucho más



1 *Aristeus antennatus*, anténula del macho vista a poco aumento. $\times$. 10, 2 *A. antennatus*, vista de conjunto del órgano antenular del macho. $\times$. 100, 3 *A. antennatus*, detalle del órgano antenular. $\times$. 100, 4 *Aristeomorpha foliacea*, detalle del órgano antenular. $\times$. 300, 5 *Aris. foliacea*, cerdas del órgano antenular del macho. $\times$. 300.

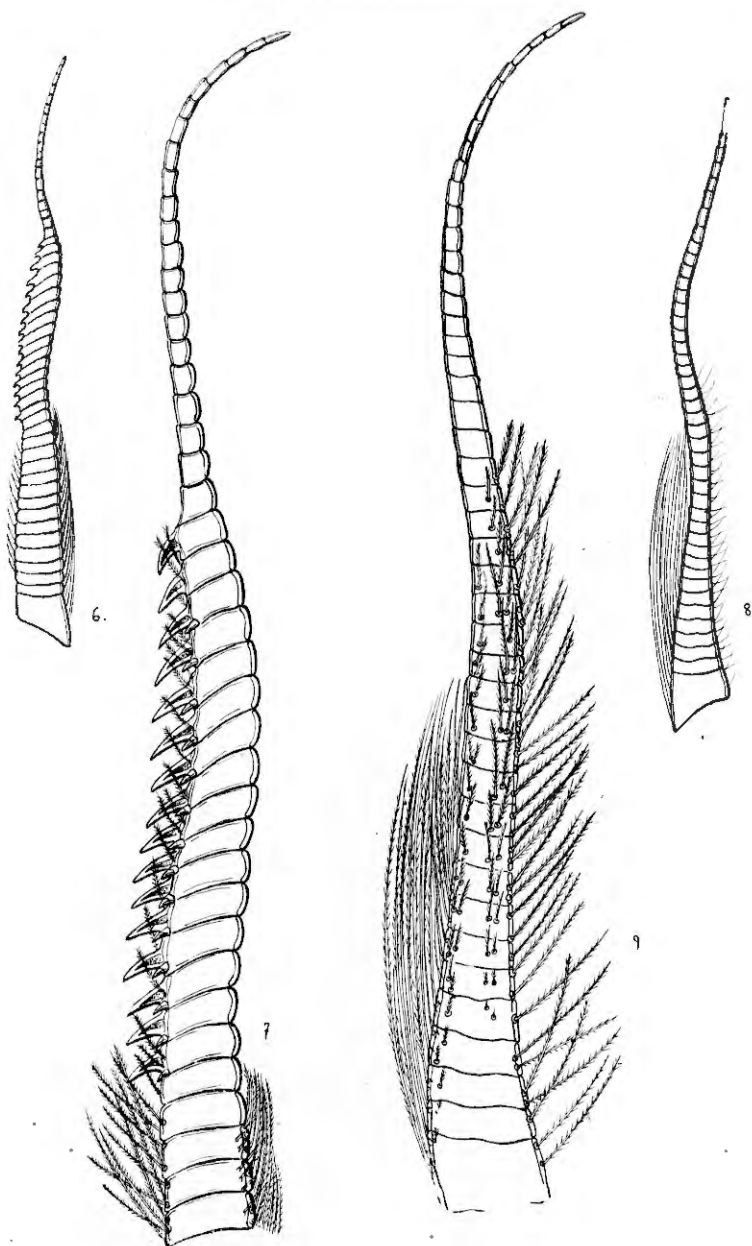
reducido que en las otras especies estudiadas, en contra de lo que pudiera hacer presumir la profunda desviación del flagelo antenular, que está clara y bruscamente acodado. No existe, por tanto,

correlación entre la modificación morfológica del flagelo y el desarrollo del órgano setiforme. En esta especie el órgano que nos ocupa se extiende sobre cinco o seis artejos distintos (figs. 1 y 2); el artejo distal del órgano se presenta ensanchado, carente de cerdas, o por lo menos éstas son muy raras, y está provisto de una gruesa apófisis quitinosa encorvada hacia la parte basilar del flagelo, probablemente atravesada por un finísimo y casi imperceptible canal, que parece debe abrirse en la porción apical de ella; sobre este artejo pueden contarse de tres a diez cerdas cortas, gruesas, dispuestas, al parecer, sin un orden concreto, aunque tendiendo a reunirse hacia la base de la apófisis antes descrita y cerca del borde interno del artejo (fig. 2). En el artejo siguiente comienza la porción setífera, la cual está provista de cerdas mucho más cortas que las estudiadas en *A. foliacea*, encorvadas e inclinadas hacia atrás (fig. 2); estas cerdas, de un modo análogo a lo que hemos descrito en las otras dos especies del grupo, se van adelgazando a medida que se implantan más lejos de la apófisis terminal; pero su longitud, en cambio, se acrecienta; su número es más reducido hacia la base del órgano. También aquí existen pelos plumosos flexibles que parecen ser más numerosos que en *A. foliacea*. En general la dirección de estos pelos es contraria y casi perpendicular a la dirección que a su nivel presentan las cerdas lisas (fig. 3). A pesar de estos dos aspectos tan distintos, que nacen de la mayor o menor abundancia de cerdas y extensión del área setífera, este órgano obedece en las tres especies al mismo plan constitucional.

En otro grupo de **Penaeidae** hemos tenido ocasión de estudiar este órgano en un **Penaeinae**, en el **Penaeus setiferus** (L) lo que nos hace pensar que este órgano tiene, dentro de este grupo de crustáceos, hay mejor extensión y difusión de la que nosotros mismos le atribuimos en un principio, ya que creímos era órgano privativo de los **Aristeinae** (Rioja, 1935).

En **Penaeus setiferus** el flagelo interno de los machos es mucho más grueso y robusto que el mismo elemento de las hembras. A pequeños aumentos el citado flagelo antenular aparece en los individuos de aquel sexo como aserrado hacia su porción interior (fig. 6), a causa de que 16 de sus artejos, situados hacia la parte media del apéndice, parecen llevar unas apófisis agudas, triangulares, encorvadas hacia la base antenular.

Con mayor aumento el órgano antenular se resuelve, como en el caso de los **Aristeinae**, estudiados más arriba, en dos sistemas de for-



6 *Penaeus setiferus*, aspecto del flagelo interno de la anténula del macho. x. 15.
 7 *P. setiferus*, detalle del flagelo interno de la anténula del macho. x. 150. 8 *P. setiferus*, aspecto del flagelo interno de la anténula de la hembra. X. 15. 9 *P. setiferus* detalle de flagelo interno de la anténula de la hembra. X. 15.

maciones: espinas o apófisis y cerdas plumosas. Las espinas recuerdan mucho a las descritas en **A. antennatus**; la disposición es muy análoga, con la diferencia de que su tamaño es casi uniforme y que en cada uno de los 16 artejos del órgano aparece tan solo una grande central, la cual suele ir acompañada de otras dos laterales, situadas a uno y otro lado de su base (fig. 7) de mucho menor tamaño. Estas espinas pequeñas y pareadas faltan en algunos artejos del órgano, especialmente en los terminales (fig. 7). Las cerdas plumosas son oblicuas con respecto al eje del flagelo antenular y se dirigen hacia arriba, por cuya razón se entrecruzan con las grandes espinas del órgano, formando con ellas ángulos aproximados de 90 grados, como análogamente sucede en **A. antennatus**. La parte basal del flagelo antenular masculino se encuentra guarnecida de largas cerdas plumosas. (figs. 6 y 7). El flagelo antenular interno de las hembras es muy diferente. Su borde interno ofrece una abundante provisión de cerdas plumosas que van disminuyendo de longitud, a medida que ocupan posición más apical (figs. 8 y 9). Los últimos artejos antenulares carecen de estas cerdas. También existen cerdas plumosas en las caras laterales de los artejos antenulares, las cuales tienden a disponerse en dos series pareadas, siendo más constante la implantación en parejas en las correspondientes a la serie situada más próxima al borde interno.

Otra diferencia existe entre los flagelos antenulares internos masculinos y femeninos de **P. setiferus**. Ambos llevan en la base de su borde externo, un penacho de cerdas plumosas que son de muy desigual desarrollo en los individuos de uno y otro sexo (figs. 7 y 9). En los machos la longitud de las cerdas de este fascículo es mucho menor que en las del sexo contrario, pues mientras en aquellos llega hasta el artejo 16 o 17, en éstas alcanza el 21 o 22 (figs. 6 y 8).

B I B L I O G R A F I A

- ARGILAS, A. —(1929).—Observations morphologiques sur les espèces des cotes algériens de la fam. **Penaeidae**. Stat. d'Aquicult. et de Pêche Castiglione. 1er. fas.
- BATE, S. —(1888).—Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. Challenger. Zoology. Vol. XXIV, **Crustacea macrura**. Edinburgh.
- BOONE (L).—(1930).—Scientific Results of Cruises of the Yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928, William K. Vanderbilt, Commanding.—**Crustacea**. Bull. of the Vanderbilt Mar. Mus. New. York.
- BOUVIER, E. L.—(1908).—Crustacés décapodes (Pénéidés) provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice (1886-1907). Résult. d. Comp. Scient., Fasc. XXXIII. Monaco.

- BURKENROAD, M. D.—(1934).—The Penaeidea of Louisiana—Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. LXVIII Art. II pág. 61-143, figs. 1-15. New York.
- (1934^(a)).—Littoral Penaeidea chiefly the Bingham Oceanographic Collection. Bull. Oc. Coll., IV-7.
- (1936).—The Aristaeinae, Solenocerinae and pelagic Penaeinae of the Bingham Oceanographic Collection. Materials for a revision of the Oceanic Penaeidae. Bull. Bingham Oc. Col. V. 2.
- (1938).—The Templeton Crocker Expedition. XIII Penaeidea from the region Lower California and Clarion Islands with description of four new species. Zoologica. Sci. Contrib. of the New York Zool. Soc. Vo. 23, pg. 55.
- (1939).—Further observations of **Penaeidae** of Northern Gulf of Mexico. Bull. of the Bingham Oceanographic Collection, vol. VI, Art. 6 pg. 62, fig. 36. New Haven.
- CALMAN, W. T.—(1923).—The Synonymy of a Penaeid prawn, **Penaeopsis philippi** (S. Bate). Ann. Mag. Nat. Hist. pp. 536-539, figs. 1-2—London.
- DUVERNOY, G. L.—(1841).—Sur une nouvelle forme de branchies, découverte dans une espèce de Crustacé décapode macroure qui devra former le type d'un genre nouveau (**Aristeus antennatus**). Ann. Sci. Nat. 2e. sér. Vol. XV, p. 101-110, Lam. 5. Paris.
- HELDT (M. H.) (1930).—La crevette rose du large (**Parapenaeus longirostris** Lucas) dans les mers tunisiennes Stat. Oceanogr. de Salambo. Notes No. 14.
- (1932).—Sur quelques différences sexuelles (Coloration, taille, rostre) chez deux crevettes tunisiennes **Penaeus caramote** Risso. et **Parapenaeus longirostris** L. Bull. Stat. Oceanogr. de Salambo, No. 27.
- KISHINOUE, K.—(1929).—Penaeid Crustaceans with the asymmetrical petasma. Proc. Imp. Acad. pg. 280-283. fig. 1-2 Tokyo.
- PESTA, A.—(1915).—Die Penaeidea des Wiener Naturhistorischen Hofmuseum. Archiv. f. Naturg. Abt. A. I, Hft. pp. 90-122, figs. 1-8. Berlin.
- RATHBUN, (A).—(1902).—Papers from the Hopkins Stanfords Galapagos expedition 1898-99-VIII Brachyura and Mocrura.—Proce. of the Wash. Acad. of Sc. vol. IV pg. 275-92. Lam. XII.
- RIOJA, E.—(1935).—Caracteres sexuales secundarios y consideraciones acerca de la significación y morfología del petasma en los **Aristeinae** españoles de la serie **Aristeae** (Dec. Pen.). Publicaciones del VI Congreso Internacional de Entomología de Madrid. pg. 49-72. Madrid.
- RISSE, A.—(1816).—Histoire Naturelle des Crustacés des environs de Nice. Paris.
- SCHMITT, W. L.—(1921).—The marine decapod crustaceans of California.—Univ. of Cali. Publi. in Zoology, vol. 23.
- SENNA, A.—(1902).—Le esplorazioni abissali nel Mediterraneo del R. piroscafo Washington nel 1881; II Notes sui crostacei decapodi.—Bull. Soc. Ent. Ital. vol. XXXIV, pp. 235-367 Lám. IX-XVIII.—Firenze.
- STIMPSON, W.—(1874).—Notes on North American Crustaceans in Museum of Smithsonian Institution.—Ann. of the Lyc. of Nat. Hist. vol. X pg. 92. New York.