

**DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA
PESQUERA**

de la

Escuela Industrial de Pesca

de

San Vicente, Talcahuano, (Chile)

Director: Dr. Juan Lengerich Neumann

**Investigaciones sobre *Loxechinus Albus* Mol.
y *Pinnotheres Chilensis* Edw.**

(I Contribución a la Biología Pesquera de Chile)

CON 6 FIGURAS

por

G. H. Schwabe

Biólogo de Pesca

(Recibido por la Redacción el 5-X-36)

Por faltar casi por completo la literatura especial debido a la reciente formación del Laboratorio de Biología Pesquera de la Escuela Industrial de Pesca de San Vicente, deben publicarse las siguientes observaciones, sin tomar en cuenta la literatura especial publicada después que apareció la obra de C. Gay. Por la misma razón no se puede responder que la denominación de las dos especies correspondan a la nomenclatura vigente.

Loxechinus Albus — el erizo comestible — y el crustáceo *Pinnotheres chilensis* que le habita como parásito, son de importancia económica por estimarse como gran alimento. Del erizo se comen las gonadas — vulgarmente llamadas “lenguas”, — en estado crudo y en diferentes preparaciones culinarias. El crustáceo se come crudo como manjar delicado.

Las investigaciones relatadas en seguida se efectuaron con material pescado durante los meses de Julio hasta Agosto de 1936 en el litoral de la Isla Santa María y desembarcado en el puerto pesquero de San Vicente. Los erizos tenían un diámetro vertical (del bordo oval de la caparazón hasta la apertura anal)

de 4,5 hasta 7,5 cm. y un diámetro horizontal de 8,3 hasta 14,5 cm. Estas medidas se tomaron sin tomar en cuenta las espinas. El peso individual del erizo varía entre 260 hasta 600 g, y el peso de las gonadas de un erizo, entre 30 hasta 60 g, lo que equivale más o menos a 1/10 del peso total. En término medio, cada erizo tiene 40 g gonadas. Las lenguas contienen 22% de sustancias valiosísimas para la alimentación. Por esto, la lengua del erizo chileno se estima con todo derecho, como alimento de mucho valor.

El Profesor Augusto Pfister, de la Escuela de Farmacia de la Universidad de Concepción, está analizando detalladamente las sustancias que contienen las lenguas. Los resultados se publicarán más tarde.

El crustáceo *Pinnotheres chilensis* vive en la parte del intestino del erizo que corresponde al recto. Como alimento, se utiliza únicamente la hembra que es mucho más grande que el macho y que pesa desde 4 hasta 8 g. Claudio Gay (C.c. Zool. tomo III, pág. 155), dice lo siguiente sobre este interesante simbiote del erizo:

“Esta especie es sumamente notable por su habitación, siempre la hallamos dentro del erizo y cada uno tenía el suyo, lo lo cual es tan constante que muchas personas creen, que es el animal mismo del erizo donde se halla, pero es una grande equivocación”.

Sirve recordar aquí que otras especies del mismo género, viven en relación de comensales con otros organismos marinos. Se mencionan las siguientes especies:

P. clavapedatus Glassell, en *Lithophaga attenuata* Desh: México, Oc. Pacífico.

P. angelicus Lock, en *Ostrea cumingiana* Dunker y *Ostrea amara* Carpenter: México, Océano Pacífico.

P. pisum L, (1) en *Mytilus*, *Modiola*, *Cardium*: Europa.

P. pinnotheres L, (1) en *Mytikus*, *Modiola*, *Cardium*: Europa.

Pinnotheres chilensis que vive como parásito dentro de los erizos, se distingue bastante de las 4 especies arriba mencionadas que habitan, sin excepción, moluscos con concha. La única semejanza que tienen, es que las hembras son mucho más grandes que los machos. (Véase fig. N.º 1).

Debido a su tamaño tan pequeño, el macho se escapa fácilmente a la observación. De esto resulta la opinión de que de 10 erizos, 8 o 9 cuentan con un parásito, mientras los restantes no son infectados. Investigaciones efectuadas anteriormente en Santiago, por Lengerich dieron como resultado que 90% de los erizos examinados, contienen un crustáceo hembra. El resultado de las actuales observaciones es el siguiente:

(1) En alemán estas especies se llaman “Muschelwächter”, lo que significa “guarda-concha”.

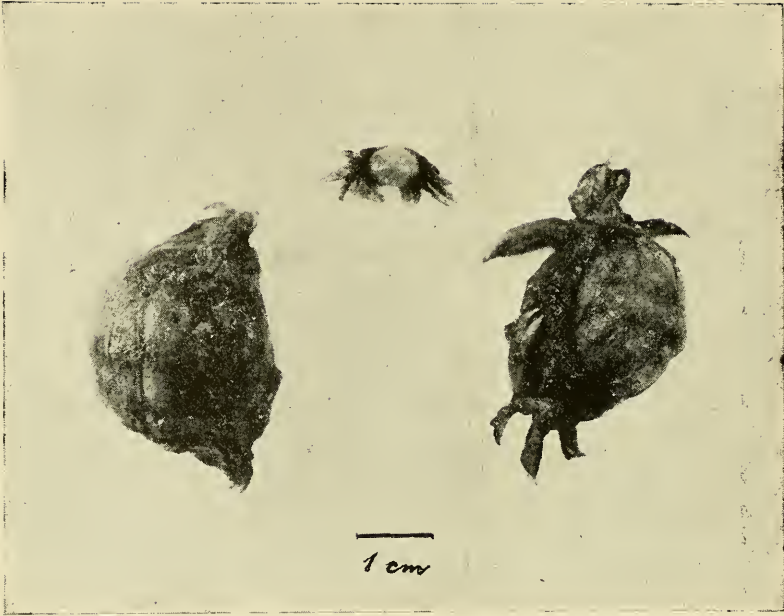


Fig. N.º 1

Dos hembras y un macho de Pinnotheres chilensis

Epoca de la Investigación.	Número de Erizos.	De estos Infec. con P. chil	sin P. chil	sexo de los crustáceos	
				♀ ♀	♂ ♂
15 de Julio hasta 15 Ag. 936.	124	121	3	108	14

En consecuencia, en tres ejemplares no se encontró el crustáceo. Hay ciertas probabilidades que en la primera época de la investigación, machos especialmente pequeños, han pasado desapercibidos. La decisión sobre esto dará el examen de un material más numeroso. En ningún caso existen diferencias considerables entre los resultados de Lengerich y las que últimamente se han efectuado. Es probable que la relación numérica encontrada entre ambos sexos, sea de un 10 hasta 15% de machos y un 85 a 90% de hembras y que rige esto para la mayor extensión de la región en que se encuentra *Pinnotheres chilensis*. También es de importancia que en ningún caso se encontró más de un ejemplar de *Pinnotheres* parasitando en cada erizo.

Una revisión exacta de las características sistemáticas de la especie *Pinnotheres chilensis*, tomando en cuenta el dimorfismo sexual, se hará pronto por un especialista. Por esto sobran aquí indicaciones al respecto. En el animal vivo se hicieron las siguientes observaciones: La hembra perdió toda posibilidad de locomoción orientada fuera del huésped. Debido a la pronunciada redondez del lado ventral del abdomen y de la caparazón, las patas ya no le sirven para caminar. Los movimientos de las extremidades son lentos y torpes. La hembra en estado libre, debido a la falta de la contra-presión habitual de la pared del recto del erizo, mantiene las pinzas y piernas medio estiradas.

Al contrario de esto, los machos son rápidos en sus movimientos. Se mueven caminando y además nadando por medio de rápidos golpes de sus patas ambulatorias con saltos de varios centímetros de extensión. No está fuera de lo posible que los machos, por lo menos los de tamaño muy reducido, abandonen temporalmente al huésped, por la apertura anal. La gran resistencia de los machos para la mantención fuera del huésped, es otra indicación al respecto. En cada caso se necesitan más observaciones para poder decidir este asunto que es de importancia decisiva para la solución del problema de la fecundación del parásito.

A mediados de Julio de 1935 Lengerich observó en Valparaíso que las hembras de *Pinnotheres chilensis* llevaban debajo del abdomen bultos de huevos fecundados. A mediados de Julio de 1936 empezamos con nuestras observaciones en San Vicente.

OBSERVACIONES SOBRE EL DESARROLLO EMBRIONAL DE PINNOTHERES CHILENSIS

En nuestra zona desde fines de Junio hasta fines de Agosto se puede observar el desarrollo embrional del crustáceo. Según un cálculo aproximado, cada hembra lleva 3.000 y más huevos debajo del abdómen. El huevo tiene un diámetro que alcanza casi a 0,5 mm. A simple vista o con ayuda de un lente se distinguen fácilmente las siguientes fases del desarrollo:

- 1.º—Fase de segmentación: el huevo aparece homogéneo o con segmentación visible. Color, en estado vivo: castaño. En estado fijado amarillo.
- 2.º—Fase del esbozo embrionario: El esbozo embrionario se distingue como disco blanquisco. Color del huevo vivo gris castaño pálido; fijado colorado-castaño.
- 3.º—Fase de la pigmentación: Manchas de pigmento y los ojos facetados se distinguen en estado avanzado sin lente.
Color en estado vivo gris claro, fijado gris amarillento.

A principios de Julio se encontraron preferentemente las fases 1.º y 2.º, raras veces la 3.º. A fines de Julio aparecieron de todas las fases, ocasionalmente también hembras desovadas. A mediados de Agosto predomina la 3.ª fase, la segunda se encuentra raras veces y hay abundancia de hembras desovadas.

Un análisis detallado de la segmentación y del desarrollo embrional con material fijado, hasta el momento no se ha podido realizar. La segmentación es total y ligeramente desigual. Este modo de segmentación llama la atención considerando la gran

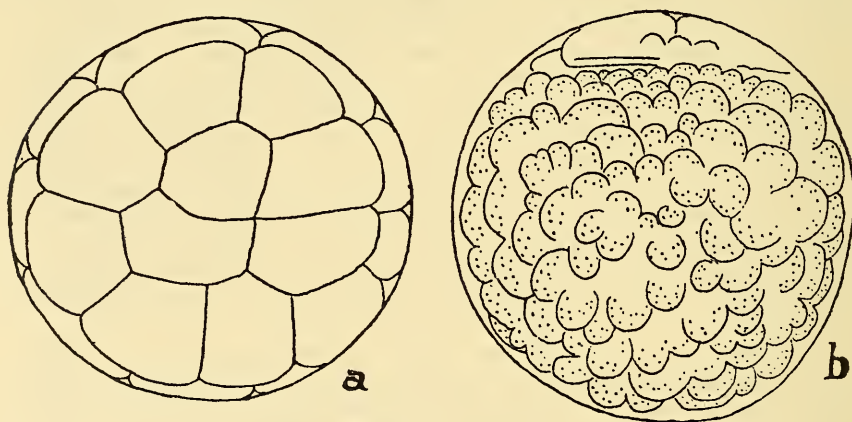


Fig. 2.—Estados de desarrollo.
a. estado de segmentación.
b. estado del esbozo embrionario.

cantidad de vitelo de los huevos e indica un carácter determinado del desarrollo embrional. Las figuras 2a hasta 2e demuestran diferentes fases del desarrollo embrional. Tanto como fué posible en las figuras se especificaron los esbozos de los diferentes órganos.

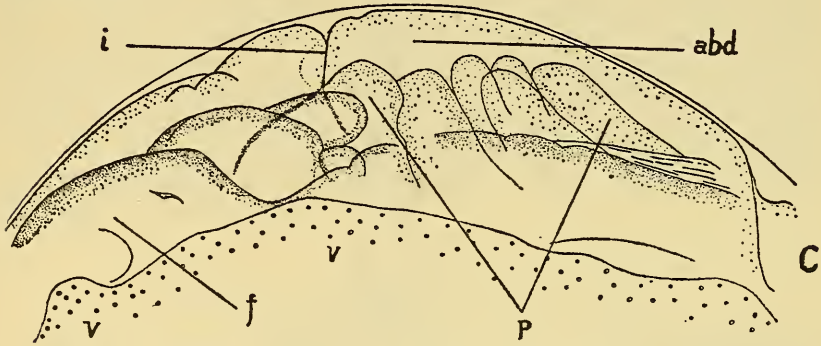


Fig. 2. c.—Esbozo embrionario aun sin formación de pigmentos.
 f. esbozo del ojo izquierdo.
 i. intestino izquierdo.
 P. esbozos de extremidades.
 Abd. abdómen.
 V. Vitelo.

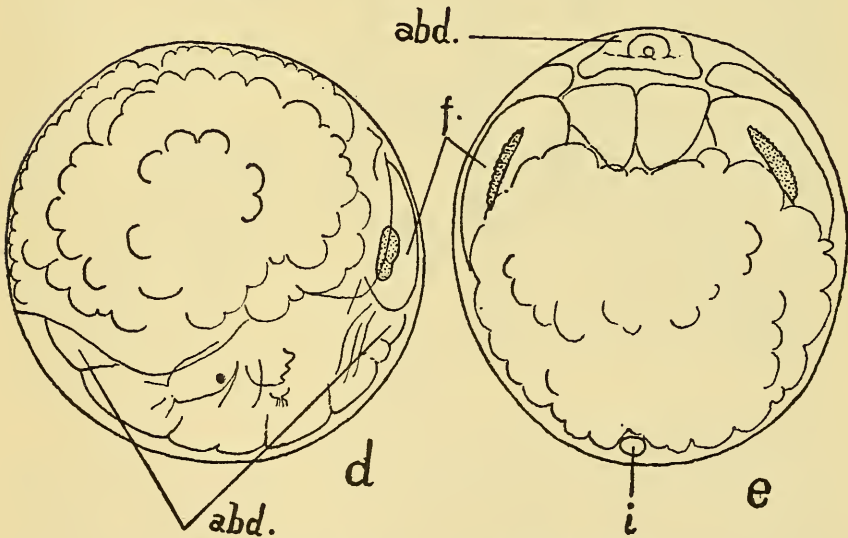


Fig. 2.—d, e. Embrión poco antes de salir.
 f. ojo facetado.
 Abd. abdómen.
 i. intestino.

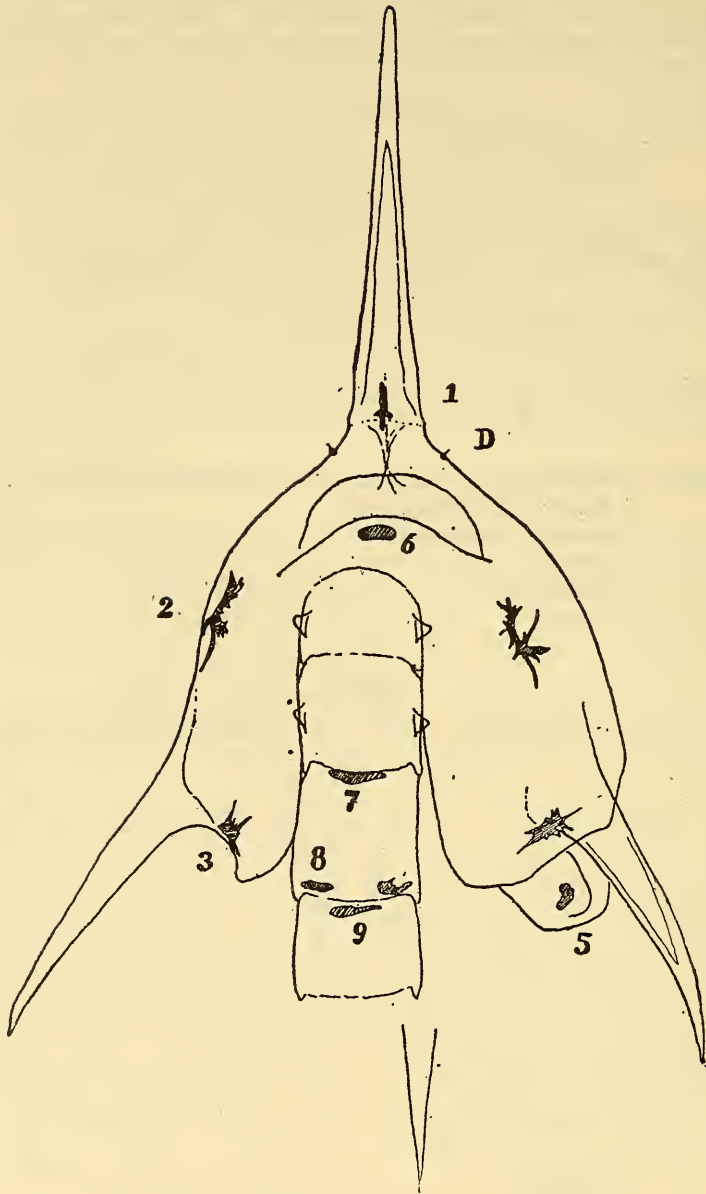


Fig. 3.—Zoëa joven vista por atrás. Los números indican las células pigmentadas (pág. 135).—D. Aparato dorsal.

La larva lista para salir del huevo demuestra las siguientes características: (fig. 2d, e). El resto del vitelo se encuentra en la parte dorsal del torax, debido a lo cual éste se distingue por su extensión excepcional en relación con las demás partes. El abdómen se extiende debajo del lado ventral de la zona toracal hacia adelante y alcanza hasta los grandes ojos facetados de la Zoëa. Los dos ramos de la furca están situados en ambos lados de la espina dorsal, en consecuencia los órganos sensitivos las antenas, los ojos y el aparato furcal, se encuentran juntos en un polo del huevo. (Véase fig. 2d). La situación de un aparato sensitivo en la zona dorsal—, probablemente del sentido estático—no se ha podido determinar definitivamente (fig. 3). Los pigmentos de la Zoëa están completamente desarrollados antes que ella sale del huevo.

OBSERVACIONES SOBRE LA ZOËA

El 8 de Agosto de 1936 se encontró la primera hembra con larvas recién salidas de los huevos. Aparentemente poco antes de la salida los huevos se hinchan, con lo cual el bulto de huevos ocupa un volumen excepcionalmente grande. Un gran número de larvas recién nacidas se quedaron adheridas en la pelusa del céfalo-torax y del abdómen. Probablemente debido a la mudanza de la hembra del intestino al agua del mar quedó restringida la salida de más larvas. Para evitar una inútil pérdida de material, la hembra se fijó. Varios cientos de las larvas ya salidas se mantenían vivas en agua del mar. Estas larvas se movían vivamente y mostraban una fototaxis pronunciada, lo que significa que las larvas inmediatamente después de abandonar el intestino del erizo por el poro anal, se juntan inmediatamente con el planctón superficial. Esto fué comprobado por la observación que en planctón superficial pescado en esta época en la Bahía de Ramuntcho se encontraron numerosas larvas de Pinnotheres.

La larva abandona el huevo como Zoëa típica y mide desde el borde anterior de los ojos hasta las puntas de la furca con el abdómen extendido 1,8 — hasta 2 mm. lo que significa más o menos el cuádruple del diámetro del huevo. (Fig, 4a y fig. 4b están dibujadas en igual escala). Por la falta de literatura especial en la descripción siguiente de la larva hubo que renunciar a una descripción comparativa.

La Zoëa es transparente. El escudo del céfalotorax tiene la forma de un casco (véase para lo que sigue las fig. 4b, 3, 5 y 6) y cuenta con dos espinas laterales, una espina frontal y una apical (espina de Zoëa). La espina apical es la más larga, muy erguida y ligeramente curvada para atrás. Debajo de los grandes ojos facetados nacen los dos pares de antenas. La primera antena cuenta con un grueso artejo basilar de forma cónica que lleva dos cerdas ligeramente curvadas y una pequeña cerdita lateral. El artejo basilar de la segunda antena es más delgado

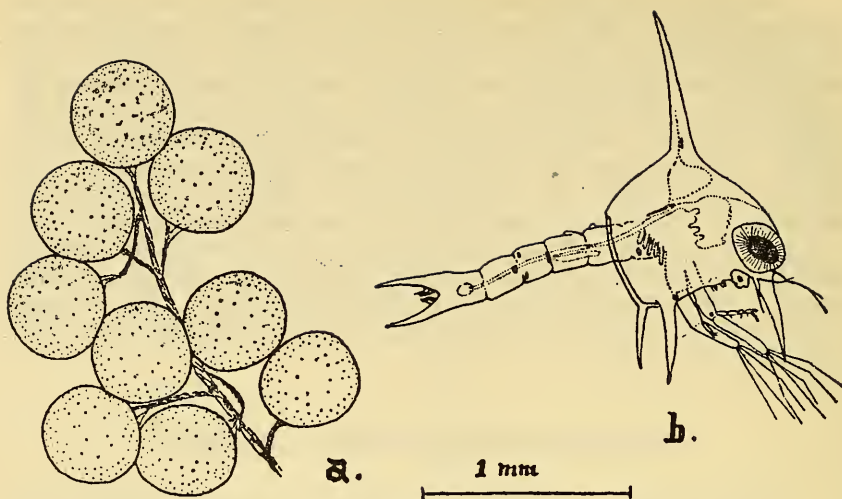


Fig. 4.—a. Huevos. b. Zoëa recién salida con igual aumento.

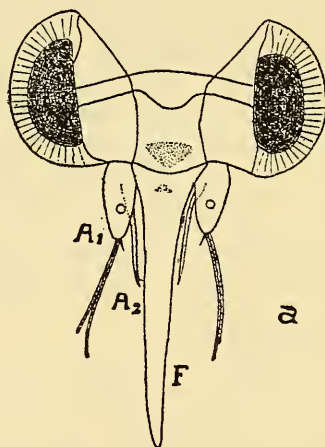


Fig. 5a. Zoëa cabeza de adelante.
 A₁ y A₂ antenas 1 y 2.
 F. espina frontal.

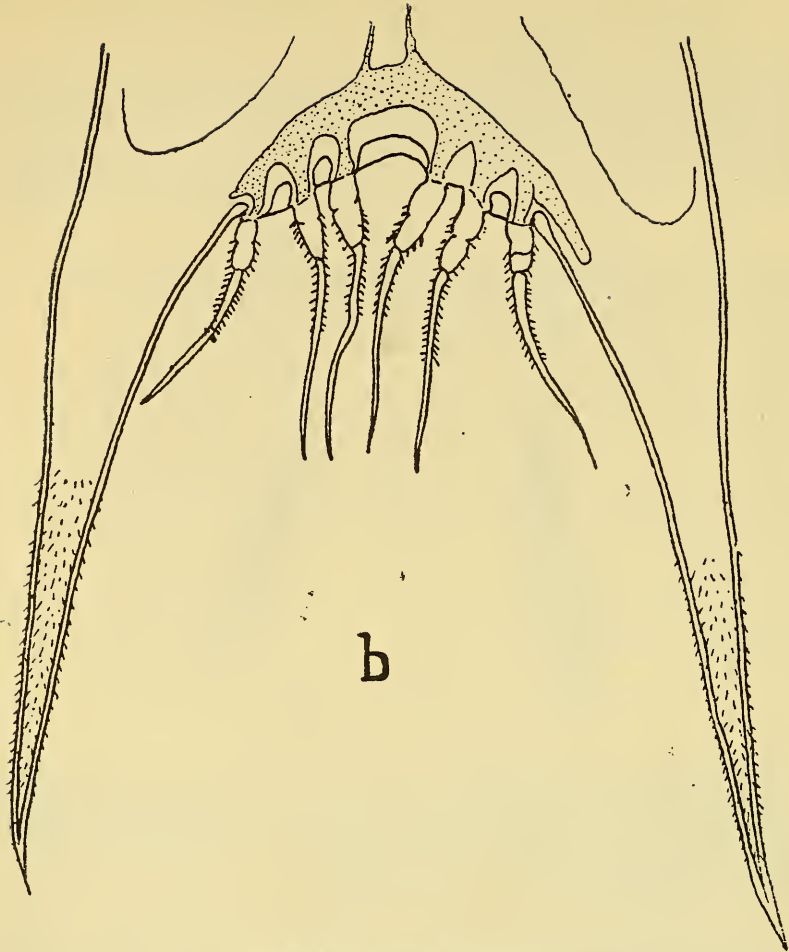


Fig. 5b.—Aparato bucal.

y va disminuyendo progresivamente hasta terminar en una punta. La parte de la segunda antena que va disminuyendo lleva en su lado interior una fina dentadura. El ojo del náuplio se nota ligeramente marcado por medio de una mancha triangular de pigmento.

El primero y segundo par de patas quijadas sirven como miembros natatorios. El endopodite del primer par tiene cinco artejos y termina con cerdas en forma de garras, el segundo par es de dos artejos y también provisto de cerdas. En ambos pares el exopodite es bastante más macizo que el endopodite. Al final de cada exopodite se encuentran cuatro largas cerdas plumas, de las cuales cada una más o menos en la mitad lleva una articulación.

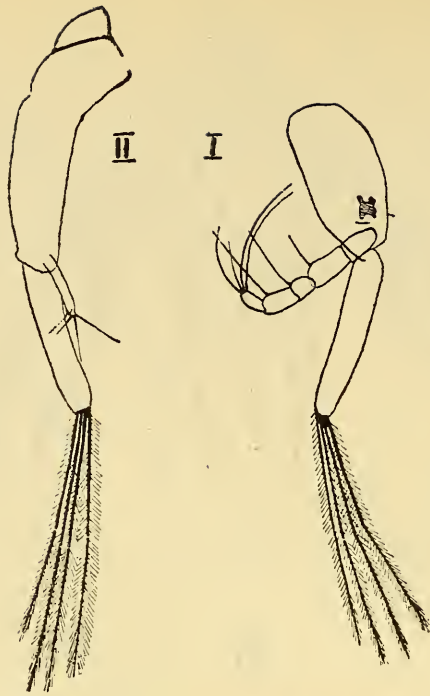


Fig. 6.—I y II par de patas quijada.

Más atrás, casi al lado del artejo basilar de la segunda pata-quijada, se encuentran cinco pares de esbozos de las restantes patas toracales. Según su construcción se puede suponer que para la Zoëa, tienen función de agallas.

El abdomen consiste de cinco segmentos claramente separados, de los cuales el primero y segundo cuentan con un par de puntas lateralmente salientes. Estos toques redondeados impiden que el abdomen se introduzca completamente en la cavidad céfalo-toracal. La furca del último segmento abdominal cuenta con un aparato furcal de construcción muy complicada (fig. 5 b), que probablemente es un órgano sensitivo. Más detalles sobre su funcionamiento todavía no se han podido observar. Lo mismo rige para dos bujías, cada una provista de una cerda en forma de hita, que se encuentran en ambos lados de la espina apical y que probablemente también son órganos sensitivos. Según su situación, este aparato posiblemente tiene funciones de percepción hidrodinámica. Para comprobar estas suposiciones falta complementarles con más observaciones en el animal vivo.

En la Zoëa viva se distingue bien el corazón, el estómago y los intestinos. La preparación de los órganos bucales necesita trabajos complementarios, por cuyo motivo no se describen aquí.

OBSERVACIONES SOBRE LOS PIGMENTOS

Las células del pigmento están bien desarrolladas y se distinguen en ellas diferentes colores, amarillo hasta amarillo colorado (a) y castaño oscuro hasta negro (b). Los signos (a) y (b) se refieren a la descripción consecutiva de las células de pigmentos que resaltan más. La numeración que se les dá se repite en las fig. 3.

- 1.º—Impar en la base de la espina apical, (a).
- 2.º—Pares en el escudo del céfalotorax entre espina apical y espina lateral, especilamente adecuadas para la observación de su funcionamiento, (a) y (b).
- 3.º—Pares, al lado de la base de las espinas laterales, (a) y (b).
- 4.º—Pares, en el artejo basilar de las mandíbulas, (a) y (b).
- 5.º—Pares, en el final distal del protopodite de la primera pata-quijada, (a) y (b).
- 6.º—Impar, extendido desde el final del estómago hasta el primer segmento abdominal adyacente al intestino, (a) y (b).
- 7.º—Impar, en el fin central del tercer segmento abdominal, (a) y (b).
- 8.º—Pares en el fin fistal del tercer segmento abdominal, (a) y (b).
- 9.º—Impar en el cuarto segmento abdominal, (a) y (b).

Posiblemente resulta de más observaciones que las células mencionadas bajo 6.º, 7.º y 9.º no son impares sino que se componen de dos células cada una. Con excepción de la primera, todas son bicolors. Consta que en las células 2.º, 3.º y 5.º, la expansión y retracción de los dos colores que la componen se puede efectuar independientemente.

OBSERVACIONES SOBRE LA MANTENCION VIVA DE PINNOTHERES CHILENSIS FUERA DEL HUESPED Y DE LA CRIANZA DE LA ZOEA

Con medios sencillísimos resultó la mantención viva de ejemplares adultos de *Pinnotheres chilensis* fuera del erizo durante más de dos semanas. En los primeros días hasta la completa defecación hay que renovar el agua frecuentemente. Las hembras se mantienen mejor colocadas de espaldas con poca agua de tal manera que el abdómen queda en su mayor parte fuera del agua. De importancia es mantener una temperatura suficientemente baja, más o menos de 13.º, 12 hasta 17.º C. Si se exponen a la luz fuerte les debilita rápidamente. A lo más tardar, después de dos días de mantención, los animales desarrollan un olor fuerte, parecido al de la mantequilla rancia. El desarro-

llo de los huevos se atrasa. Los machos demuestran ser mucho menos delicados que las hembras.

La Zoëa es mucho menos sensible para su cultivo en el Laboratorio que el animal adulto. También es de importancia la mantención con baja temperatura.

CONCLUSION

De las observaciones efectuadas hasta ahora, resultan los siguientes problemas por resolver:

- a).—En qué consisten las mutuas relaciones entre *Pinnotheres chilensis* y *Loxechinus albus*?
- b).—¿De qué manera se fecundan los huevos del crustáceo?
- c).—¿De qué manera resulta la proporción numérica entre los sexos del crustáceo mientras no se puede comprobar un dimorfismo de las larvas?
- d).—¿Qué cambios biológicos, morfológicos e histológicos se producen durante la metamorfosis de la larva libre hasta el crustáceo parásito?

Parte de las investigaciones sobre estos problemas ya se han empezado.

San Vicente, Agosto 23 de 1936.

BIBLIOGRAFIA

- Balss H.—Decapoda - Grimpe-Wagler, Die Tierwelt der Nord-und Ostsee, X h2 Leipzig 1926.
- Claus-Grobben.—Lehrbuch der Zoologie, 3 Aufl. Marburg 1917.
- Gay Cl.—Historia Física y Política de Chile. Zoología, tomo III y VIII, París 1854.
- Glassel St. A.—New or little known crabs from the Pacific Coast of Northern México - Trans. San Diego Soc. Nat. Sc., Vol. VIII, pp. 91-106. San Diego California 1935.
- Korschelt E. y K. Heider.—Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Lfg. IV Jena 1893-1910.
- Porter C.—Carcinología chilena. Sobre algunos malacostracos de la Bahía de Taltal Rev. Hist. Nat. XXIX, pp. 315-321, Santiago 1925.
- Stempell W.—Zoologie im Grundriss. Leipzig 1926.