

ISSN 0716-9655

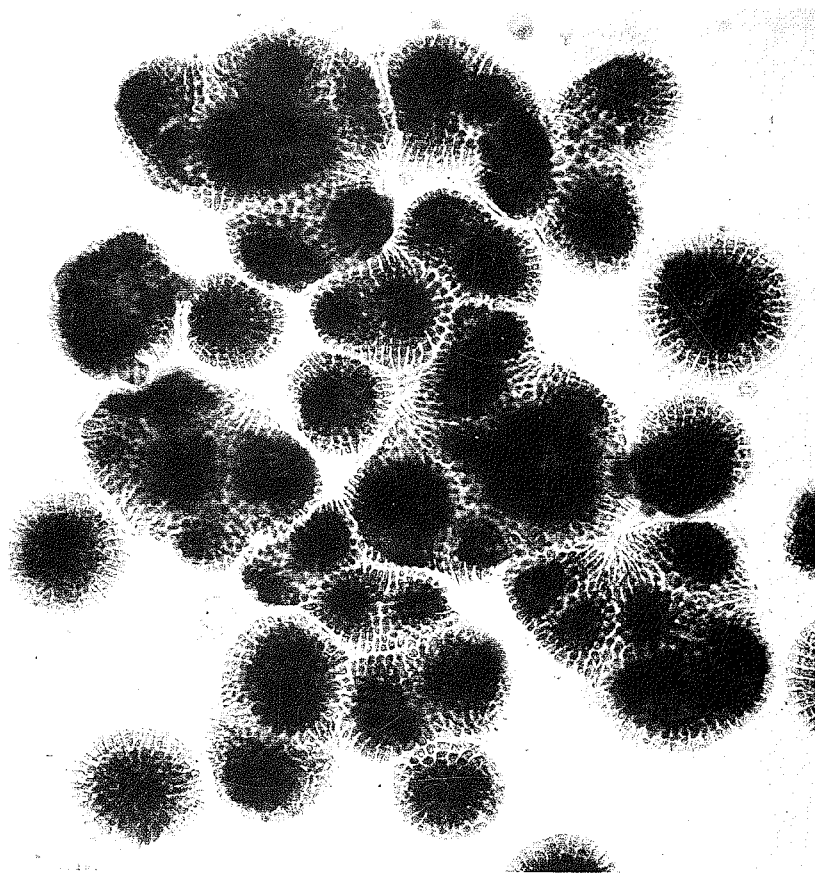
GAYANA OCEANOLOGIA

VOLUMEN 5

NUMERO 1

1997

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



PRIMER REGISTRO DE ISOPODOS BOPYRIDOS (ISOPODA: EPICARIDEA)
EN EL NAPE *NOTIAX BRACHYOPHTHALMA* (M. EDWARDS, 1870) Y
ALGUNOS ASPECTOS DE LA RELACION HOSPEDADOR-PARASITO

*FIRST RECORD OF BOPYRID ISOPODS (ISOPODA: EPICARIDEA) IN THE
GHOST-SHRIMP NOTIAX BRACHYOPHTHALMA (M. EDWARDS, 1870)
AND SOME ASPECTS ON THE HOST-PARASITE RELATIONSHIP*

Gabriela I. Muñoz*

RESUMEN

Se comunican los primeros registros y antecedentes de prevalencia parasitaria de isópodos bopyridos en el nape *Notiax brachyophtalma* (M. Edwards, 1870) y del efecto que tienen éstos sobre su hospedador. Entre los meses de julio y septiembre de 1995 se capturaron 550 ejemplares de napes en Dichato (36°32'S; 72° 56'W), Bahía Coliumo, de los cuales 538 individuos pertenecían a la especie *Notiax brachyophtalma* y los 12 restantes a *Neotrypaea uncinata* (M. Edwards, 1837). Se encontró que *N. brachyophtalma* estaría parasitado por dos isópodos bopyridos *Pseudione brattstroemi* Stuardo, 1986 e *Ione ovata* Shiino, 1964, cuyas prevalencias fueron de 10.8% y 2.2% respectivamente. Se encontró una relación significativa entre la longitud corporal de ambos isópodos y la talla de los napes, implicando una sincronía en el crecimiento entre estos parásitos y sus hospedadores. Además, *P. brattstroemi* se encontró preferentemente en napes de tallas pequeñas a diferencia de *I. ovata*. Por su parte, el 41% de los ejemplares de *N. uncinata* estaban parasitados únicamente con la especie bopyrida *Ionella agassizi* Bonnier, 1900. El efecto de éstos parásitos sólo se determinó en *N. brachyophtalma*, en los cuales hubo una considerable reducción de las gónadas en los hospedadores hembras. Esto es corroborado por la observación de cortes histológicos de ovarios, en los que se observa ovocitos maduros de menor tamaño en aquellos napes parasitados.

PALABRAS CLAVES: isópodos parásitos, bopyridos, relación hospedador-parásito, crustáceos, napes, Chile central.

ABSTRACT

This study presents the first record and information about bopyrid isopods' parasitic prevalence in the ghost-shrimp *Notiax brachyophtalma* (M. Edwards, 1970) and the effect on their hosts. Between July and September, 1995, 550 specimens of ghost-shrimp were caught in Coliumo Bay, Dichato (36° 32'S; 72° 56'W). From this sample, 538 belonged to *Notiax brachyophtalma* and the remaining twelve belonged to *Neotrypaea uncinata* (M. Edwards, 1837). It was found that the *N. brachyophtalma* could be parasitized by two bopyrid species, *Pseudione brattstroemi* Stuardo, 1986 and *Ione ovata* Shiino, 1964, their prevalences in the ghost-shrimp were 10.8% and 2.2% respectively. There was found that there was a significant correlation between isopods length and the ghost-shrimp size; involving a simultaneous growth between the parasites and the hosts is produced. Besides, the *P. brattstroemi* was specially found in small ghost shrimps unlike the *I. ovata*. On the other hand, 41% of the *N. uncinata* species was only parasitized by the isopod *Ionella agassizi* Bonnier, 1900. The effect of these parasites was studied in *N. brachyophtalma* where a considerable reduction of the gonads in the female hosts was found. This information is supported by the histological analysis of ghost-shrimp's ovaries, where the mature oocytes are smallest than in those non-parasitized ghost-shrimps.

KEYWORDS: parasite isopods, bopyrids, host-parasite relationship, crustaceans, ghost-shrimps, Central Chile.

INTRODUCCION

La familia Bopyridae se compone aproximadamente de 500 especies, todas parásitas de crustáceos decápodos (Markham, 1992), de las cuales siete han sido registradas en Chile (Stuardo *et al.*, 1986a).

*Facultad de Ciencias. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Casilla 297. Concepción. Chile.

Los isópodos bopyridos se caracterizan por tener un ciclo de vida indirecto, siendo parásitos en sus fases larval y adulta. El hospedador intermediario suele ser un copépodo de vida libre, mientras que el hospedador definitivo es un crustáceo decápodo (Noble & Noble, 1965). Las especies de la familia Bopyridae frecuentemente se encuentran en pareja y en una de las cámaras branquiales del hospedador (Bursey, 1978; Campos & Campos, 1989). El macho suele ser de menor tamaño que la hembra y es común encontrarlo entre los pleópodos, cerca de las aberturas genitales de la hembra. Estos parásitos se alimentan de la hemolinfa de sus hospedadores (Anderson, 1977), causando algún efecto en el desarrollo gonadal, por ende en su reproducción (Pike, 1960; McDermott, 1990) y en algunos casos, también afectan el crecimiento (Van Wyk, 1982).

En Chile no existen antecedentes cuantitativos, como prevalencia parasitaria o efecto de los isópodos sobre sus hospedadores. En la presente contribución se consideró dichos aspectos en el nape *Notiax brachyophthalma* (M. Edwards, 1870), crustáceo que hasta ahora sólo había sido registrado en la Isla Grande de Chiloé (Retamal, 1981). Esta especie es un camarón excavador que vive enterrado en el sustrato arenoso, habitando principalmente en la zona submareal.

Los únicos antecedentes disponibles en la literatura para *N. brachyophthalma* son taxonómicos, señalándose que no presentan isópodos parásitos (Holthius, 1952).

El presente estudio tiene como objetivos determinar la presencia e identidad de isópodos bopyridos en el nape *N. brachyophthalma*; comparar las tallas de los isópodos de diferentes especies y determinar su relación con respecto al tamaño del hospedador; y evaluar el efecto de los isópodos en el desarrollo gonadal de los hospedadores hembras.

MATERIALES Y METODOS

Entre los meses de julio y septiembre de 1995, se recolectaron 550 napes en Dichato (36°32'S; 72°56'W), Bahía Coliumo, recolectados con una "machera" a profundidades de 2 a 4 m. Los ejemplares fueron identificados según Mannig & Felder (1991). En cada ejemplar se midió la longitud cefalotorácica (LCT) y se de-

terminó su sexo, observando principalmente el segundo par de pleópodos, los cuales son birrámeos y largos en hembras; unirrámeos y muy cortos en los machos (Holthius, 1952). Se examinó las cámaras branquiales para determinar la presencia de isópodos bopyridos, los cuales fueron identificados según el trabajo de Stuardo *et al.* (1986a, 1986b). Se registró el número de napes parasitados con cada especie de isópodo, para determinar la prevalencia de infección, que es definida como el porcentaje de hospedadores de la muestra que están parasitados por un taxon parasitario (Margolis *et al.*, 1982).

La longitud corporal de las hembras se midió sin considerar los urópodos, a diferencia de los machos que fueron medidos en su extensión corporal total, dado a que éstos no presentan urópodos. Las mediciones se realizaron con una reglilla graduada, acoplada a un ocular de un estereomicroscopio con aumento de 8X.

Para evaluar el efecto de los isópodos sobre su hospedador, se midió el ancho de los dos ovarios de cada nape hembra parasitado y no parasitado, luego se promedió las medidas de cada ovario por nape, el que fue denominado ancho promedio de la gónada. Además, se realizaron cortes histológicos de ovarios para determinar el efecto del parasitismo a nivel microscópico. Para ello se obtuvo trozos de gónadas de 13 napes hembras (6 individuos parasitados y 7 no parasitados), los que fueron fijados en formalina al 10%, para luego ser tratados con las técnicas histológicas convencionales.

La mayoría de las variables consideradas no se aproximaban a una distribución normal, consecuentemente en el análisis de los datos se utilizó principalmente estadística no paramétrica (Siegel & Castellan, 1988; Zar, 1984).

La distribución de frecuencias de la LCT de los napes machos y hembras fue comparada mediante una prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos grupos. La misma prueba fue aplicada para la comparación de la distribución de frecuencias de la LCT de napes parasitados con cada especie de isópodo (Siegel & Castellan, 1988).

Para explorar el grado de asociación entre la proporción de napes parasitados y no parasitados, según sexo y cámara branquial parasitada (izquierda o derecha), se utilizó tablas de contingencia de 2x2. La significancia fue evaluada mediante el estadístico Chi-cuadrado (Zar, 1984).

Las longitudes corporales de los isópodos fueron comparadas por especie, utilizándose una prueba de Mann-Whitney (Zar, 1984). Además, se analizó la longitud corporal de los isópodos (machos y hembras) con la LCT de los hospedadores, empleándose para ello un análisis de correlación (Zar, 1984).

Para determinar el efecto de los isópodos se comparó el ancho de la gónada entre napes hembras parasitadas y no parasitadas mediante la prueba de Mann-Whitney (Zar, 1984). Esta misma dócima fue aplicada para determinar posibles diferencias en la LCT entre estos grupos de napes. Mientras que el análisis histológico de los ovarios sólo se realizó cualitativamente, ya que se dispuso de un bajo número de cortes gonadales.

RESULTADOS

Del total de napes recolectados, 538 pertenecían a *Notiax brachyophthalma* y 12 a *Neotrypaea uncinata*. Se contabilizaron 272 hembras y 266 machos de la especie *N. brachyophthalma* y 5 hembras y 7 machos para la segunda especie. No se observaron diferencias significativas en la LCT por sexo en *N. brachyophthalma* (Kolmogorov-Smirnov: $X^2=1,98$; g.l.=2; $p=0,37$), para *N. uncinata* no se comparó las LCT según sexo debido al bajo número de napes recolectados. Las LCT promedio observadas fueron de 16,4 mm (Fig. 1a) y de 15,3 mm respectivamente.

La prevalencia de infección por dos especies bopyridas en *N. brachyophthalma* fue de un 13%, contribuyendo con un 10,8% el isópodo *Pseudione brattstroemi* Stuardo, 1986 y con el 2,2% *Ione ovata* Shiino, 1964. Esta última forma fue encontrada en napes de mayor talla que las que portaban a *P. brattstroemi* (Kolmogorov-Smirnov: $X^2=6,8$; g.l.=1; $p=0,033$) (Fig. 1b).

La mayoría de los napes parasitados de *N. brachyophthalma* presentaron una pareja de isópodos en una de sus cámaras branquiales (infección unilateral); sólo 4 ejemplares estuvieron parasitados con *P. brattstroemi* en ambas cámaras branquiales (infección bilateral), siendo estos hospedadores de tamaños pequeños (12-14 mm de LCT). No se encontró diferencias significativas de frecuencia de infección entre las cámaras branquiales izquierda y derecha ($X^2=0,2$; g.l.=1; $p=0,65$). En este análisis no se consideró a los napes

con infección bilateral ya que constituyen casos poco frecuentes. Tampoco hubo diferencias significativas en la frecuencia de napes parasitados macho y hembra ($X^2=1,84$; g.l.=1; $p=0,18$).

La longitud corporal de los isópodos hembra de ambas especies se correlacionó significativamente con la LCT del hospedador (*P. brattstroemi*: $r=0,93$, $p=0,0001$; *I. ovata*: $r=0,62$, $p=0,029$) (Fig. 2). El tamaño de *I. ovata* fue significativamente mayor que el de *P. brattstroemi* ($Z=1,82$; $p=0,003$), puesto que habitaba en napes más grandes. La longitud corporal de los isópodos macho de *P. brattstroemi* también se correlacionó significativamente con la LCT de su hospedador ($r=0,74$, $p=0,001$) (Fig. 3). Para la especie *I. ovata* no fue posible relacionar tales variables ya que sólo se contó con cuatro isópodos machos.

Cinco ejemplares (41%) del nape *Notiax uncinata* estaban parasitados sólo por una especie de isópodo, que fue identificada como *Ionella agassizi* Bonnier, 1900. Debido al escaso número de napes infectados de esta especie no se realizó un análisis cuantitativo.

El efecto de los isópodos sobre la reproducción del nape *N. brachyophthalma* se evidenció en la reducción de las gónadas de las hembras, tanto de aquéllas parasitadas con *P. brattstroemi* como con *I. ovata*. El ancho promedio de la gónada en los parasitados osciló entre 0,8 y 1,4 mm, mientras que en napes no parasitados varió entre 1,4 y 4,5 mm (Prueba de Mann-Whitney: $n=26$, $U=158$, $p<0,001$). Este resultado es independiente del tamaño de los napes de ambos grupos (parasitados y no parasitados), ya que éstos no mostraron diferencias significativas en sus LCT ($n=26$; $U=121$; $0,01<p<0,005$). Además, de las gónadas obtenidas para el trabajo histológico, 6 pertenecían a napes parasitados con *P. brattstroemi* y 4 con *I. ovata*. Aunque todas las preparaciones histológicas mostraron la existencia de ovocitos maduros, en los napes parasitados éstos se visualizaron más pequeños que en napes no parasitados.

DISCUSION

La contribución de este estudio fue el de registrar por primera vez al nape *Notiax brachyophthalma* en la zona centro-sur de Chile (Bahía Coliumo) y el de encontrar a dos especies de isó-

podos bopyridos, *Pseudione brattstroemi* e *Ione ovata*, asociadas a él.

Los isópodos registrados en *N. brachyophthalma* también se han encontrados en el nape *N. uncinata* (= *Callianassa uncinata*) capturado en la misma localidad (Stuardo *et al.*, 1986a). Sin embargo, en este estudio se encontró que *N. uncinata* estuvo parasitado sólo con *Ionella agassizi*, lo cual puede ser causa del bajo número de hospedadores obtenidos.

El hecho de encontrar en el nape *N. uncinata* parasitismo por tres especies bopyridas en una misma especie de hospedadora, constituye desde ya un caso muy inusual, como lo ha señalado Markham (1992). Debido a que anteriormente no se conocía la existencia del nape *N. brachyophthalma* en la localidad de Bahía Coliumo, sería necesario verificar la presencia del isópodo *P. brattstroemi* en *N. uncinata*, ya que este parásito resultó ser el más frecuente en *N. brachyophthalma*. Por su parte, las otras especies bopyridas *I. agassizi* e *I. ovata* cuentan con varios registros en *N. uncinata* (Shiino, 1964; Holthius, 1952; datos no publicados por la autora).

Cada especie de isópodos fue encontrada preferentemente en hospedadores de *N. brachyophthalma* de tallas diferentes, lo cual se podría entender si se considera la longevidad de los parásitos con respecto a la de su hospedador. Aunque no se cuenta con antecedentes de este tipo, se podría deducir que si *P. brattstroemi* vive menos tiempo que *I. ovata*, ello explicaría su mayor frecuencia en hospedadores de tamaños menores que aquellos isópodos que viven más tiempo.

Los resultados indican que los isópodos no muestran preferencias por alguna de las cámaras branquiales, lo cual parece ser una situación generalizada en isópodos bopyridos (William & Brown, 1972; Campos & Campos, 1989; McDermott, 1990). Por otro lado, el encontrar hospedadores parasitados bilateralmente indicaría que pueden ocurrir infecciones simultáneas, es decir que dos larvas de isópodos arriban independientemente a cada cámara branquial (Campos & Campos, 1989). Sin embargo, estas infecciones son escasamente detectadas, quizás porque nutricionalmente son letales (Campos & Campos, 1989) y porque el peso de los isópodos daña a las branquias (Burse, 1978), lo cual puede limitar el suministro de oxígeno para el hospedador (Anderson, 1977).

La correlación significativa entre la longitud corporal de los isópodos y la LCT de los hospedadores sugiere que podría existir sincronía en el crecimiento entre ellos, es decir mudas simultáneas entre el isópodo y su hospedador (Walker, 1977 *fide* McDermott, 1991). Esta situación ha sido registrada en varios bopyridos y sus hospedadores (Pike, 1960; Truesdale & Mermilliod, 1977; Wenner & Windsor, 1979; Campos & Campos, 1989; McDermott, 1991). Además, de la Fig. 2 se observa que no hubo isópodos pequeños en napes grandes, lo que sugiere que el reclutamiento de los isópodos ocurre especialmente cuando los napes son muy jóvenes.

El efecto de los isópodos en el nape *N. brachyophthalma* se expresó en la reducción del ancho de las gónadas y del tamaño de los ovocitos maduros, lo cual se podría considerar como resultado de una inhibición parcial del desarrollo gonadal. Estos casos son poco frecuentes en el parasitismo por bopyridos (Van Wyk, 1982), ya que los isópodos ocupan considerable cantidad de energía de sus hospedadores (Anderson, 1977), siendo común encontrar inhibición total del desarrollo gonadal. En aquellos estudios que revelan reducción de gónadas de hospedadores hembras, los parásitos se habían alojado recientemente en estos individuos (Pike, 1960; McDermott, 1991). Por otro lado, en algunos decápodos es posible encontrar hembras ovígeras parasitadas por isópodos, pero los huevos de éstas han resultado ser menos numerosos y de menor tamaño que aquellos individuos no parasitados (Van Wyk, 1982). Este estudio no registró hospedadores hembras con huevos a pesar de encontrar napes con gónadas maduras. Es posible que la oviposición de estos napes demande un gran gasto energético, por lo que en consecuencia serían muy pocos los hospedadores hembras con huevos. Al respecto Truesdale & Mermilliod (1977) registraron un solo caso en un total de 91 hembras parasitadas.

Por último, es interesante señalar que *N. brachyophthalma* presentó una mayor abundancia que *N. uncinata*, ya que la proporción de napes de ambas especies se mantuvo en 4 muestreos realizados en distintos meses. Evidencia adicional proviene de información brindada por pescadores artesanales de Dichato, quienes ya distinguían a ambos "tipos" de napes, y donde en años anteriores *N. uncinata* era la especie de nape más frecuente. Esto explica en parte por qué hasta ahora

no había sido posible registrar a *N. brachyophthalma* en esta zona. Considerando estos resultados, sería interesante investigar cuáles han sido las causas que han afectado la abundancia y distribución de ambas especies de napes en Bahía Coliumo.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al profesor M. A. Retamal por su ayuda en la identificación de las dos especies de napes utilizadas en este estudio. Del mismo modo agradezco a la Sra. Edith Montero por su colaboración en la preparación de los cortes histológicos. Mi reconocimiento también a la Sra. Marcela Astorga, al Sr. Nelson Cortés y dos revisores anónimos, por sus correcciones y sugerencias que ayudaron a mejorar este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, G. 1977. The effects of parasitism on energy flow through laboratory shrimp population. *Marine Biology* 42: 239-251.
- BURSEY, C. R. 1978. Histopathology of the parasitization of *Munida iris* (Decapoda: Galatheididae) by *Munidion irritans* (Isopoda, Bopyridae). *Bulletin of Marine Science* 28(3): 567-570.
- CAMPOS, E. & A.R. Campos. 1989. Epicarideos de baja California: Distribución y notas ecológicas de *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) en el pacífico Sur Oriental. *Revista de Biología Tropical* 37: 29-36.
- HOLTHIUS, L. B. 1952. The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. Report of the Lund University Chile Expedition 1948-49. *Lunds University Arsskrift* (N. F. Avd. 2) 47(10): 1-110.
- MANNING, R. B. & D. L. FELDER. 1991. Revision of the american Callianassidae (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 104(4): 764-792.
- MARGOLIS, L.; G. ESCH; J. HOLMES; A. KURIS & G. SCHAD. 1982. The use of the ecological terms in Parasitology. *Journal of parasitology* 68: 131-133.
- MARKHAM, J. C. 1992. The isopoda Bopyridae of the Eastern Pacific-missing or just hiding?. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 17: 1-4.
- MCDERMOTT, J. 1991. Incidence and host parasite relationship of *Leidyia bimini* (Crustacea, Isopoda, Bopyridae) in the brachyuran crab *Pachygrapsus transversus* from Bermuda. *Ophelia* 33 (2): 71-95.
- NOBLE E. R. & G. A. NOBLE. 1965. *Parasitología. Biología de los parásitos animales*. Segunda edición. Editorial Interamericana. México. 675 pp.
- PIKE, R.B. 1960. The biology and post-larval development of the bopyrid parasites *Pseudione affinis* G. O. Sars and *Hemiarthrus abdominalis* (Kroyer). *Journal of the Linnean Society of London, Zoology* 44 (297): 239-251.
- RETAMAL, M. A. 1981. Catálogo ilustrado de los crustáceos decápodos de Chile. *Gayana* N° 44.
- SHIINO, S. M. 1964. On two species of bopyrid isopods parasitic on *Callianassa uncinata* Milne Edwards from Chile. Report of Faculty of Fisheries. Prefectural University of Mie 5(1): 27-32.
- SIEGEL, S. & N. J. CASTELLAN. 1988. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. Second edition. McGraw-Hill Book Company. 399 pp.
- STUARDO, J., R. VEGA & I. CESPEDES. 1986a. New bopyrid isopod parasitic on *Callianassa uncinata* H. Milne Edwards: with functional and ecological remarks. *Gayana, Zoología* 50 (1-4): 3-15.
- STUARDO, J.; R. VEGA & I. CESPEDES. 1986b. Comparative external morphology of 3 bopyrid males (Isopoda, Epicaridea) parasitic on *Callianassa uncinata* H. Milne Edwards. *Gayana Zoología* 50(1-4): 17-36.
- TRUESDALE, F. M. & W. J. MERMILLIOD. 1977. Some observation on the host-parasite relationship of *Macrobrachium ohione* (Smith) (Decapoda, Palaemonidae) and *Probopyrus bithynis* Richardson (Isopoda, Bopyridae). *Crustaceana* 32(2): 216-220.
- WENNER, E. L. & N. T. WINDSOR. 1979. Parasitism of the galatheid crustaceans from the Norfolk Canyon and middle Atlantic bight by bopyrid isopods. *Crustaceana* 37(3): 293-303.
- VAN WYK, P. M. 1982. Inhibition of the growth and reproduction of the porcellanid crab *Pachycheles rudis* by the bopyrid isopod, *Aprobopyrus muhuensis*. *Parasitology* 85: 459-473.
- WILLIAMS, A. B. & W. S. BROWN. 1972. Notes on structure and parasitism of *Munida iris* A. Milne Edwards (Decapoda, Galatheididae) from North Carolina, U.S.A. *Crustaceana* 22: 303-308.
- ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. Second edition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. 718 pp.

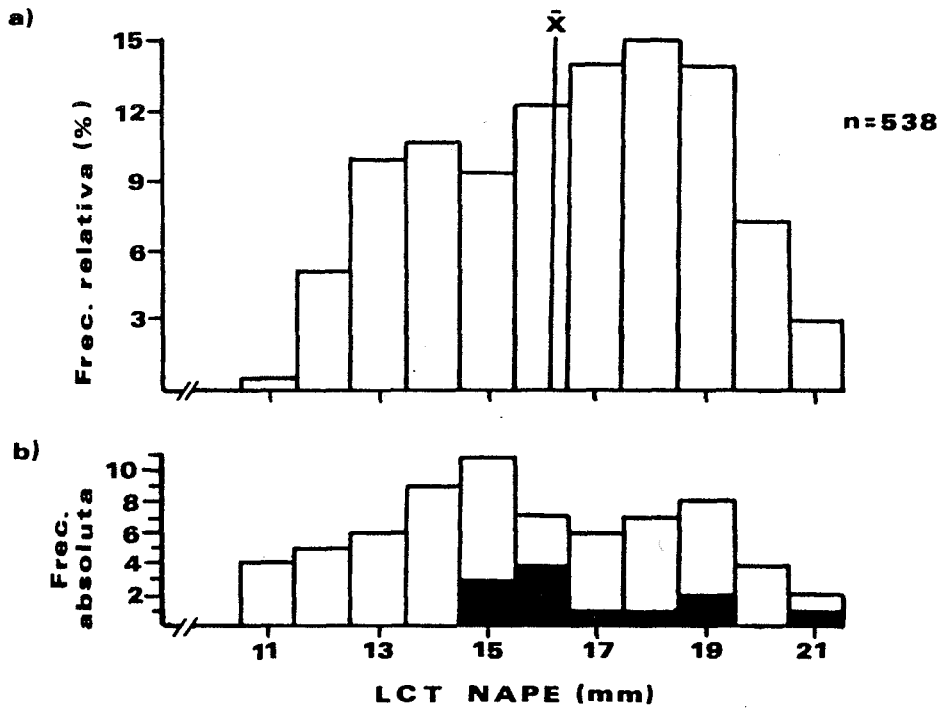


FIGURA 1. a) Distribución de frecuencia relativa de la longitud cefalotorácica (LCT) del nape *N. brachyophthalma* (\bar{X} : promedio de la LCT). b) Distribución de frecuencias absolutas de LCT de napes parasitados con *P. brattstroemi* (barras blancas) e *I. ovata* (barras negras).

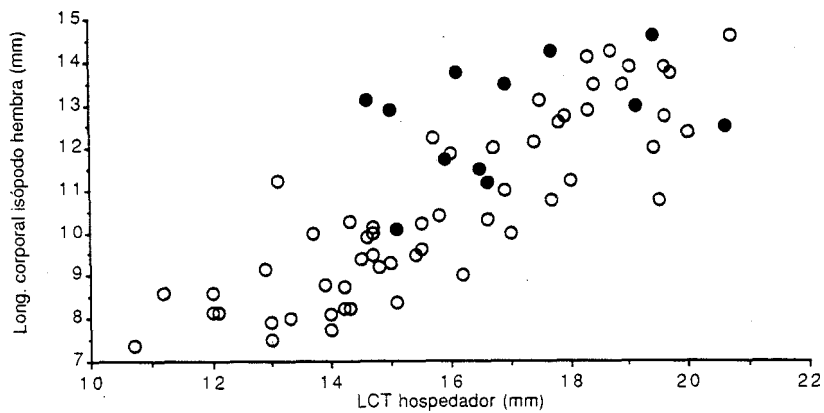


FIGURA 2. Relación entre la longitud corporal de los isópodos hembras y la LCT del hospedador *N. brachyophthalma*. Los círculos blancos representan a *P. brattstroemi* (n= 58) y círculos negros a *I. ovata* (n= 12).

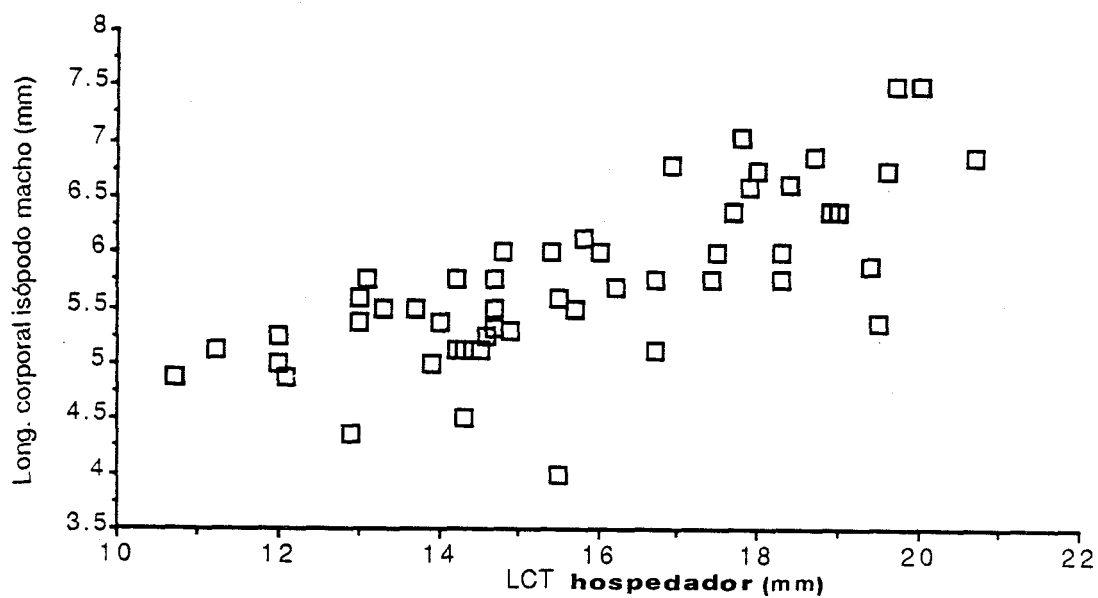


FIGURA 3. Relación entre la longitud corporal total de los isópodos machos de *Pseudione brattstroemi* y la LCT del hospedador *N. brachyophthalma* (n= 55).