

EL ROL DE *CYRTOGRAPSUS ANGULATUS* (CRUSTACEA; BRACHYURA) EN LOS CICLOS DE VIDA DE *MICROPHALLUS SZIDATI* (DIGENEA; MICROPHALLIDAE) Y *FALSIFILICOLLIS CHASMAGNATHI* (ACANTHOCEPHALA; FILICOLLIDAE). ALGUNOS ASPECTOS DE SU ECOLOGIA PARASITARIA

SERGIO R. MARTORELLI

CEPAVE – Centro de Estudios Parasitológicos y Vectores, Fac. de Cs. Naturales, Univ. Nacional de La Plata, Calle 2 N 584 1900 La Plata, Argentina

The role of *Cyrtograpsus angulatus* (Crustacea; Brachyura) in the life cycles of *Microphallus szidati* (Digenea; Microphallidae) and *Falsifilicollis chasmagnathi* (Acanthocephala; Filicollidae). Some aspects of their ecological parasitology – Based on a study of the larvae from two helminth species parasitizing the crab *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 (*Microphallus szidati* Martorelli, 1986 and *Falsifilicollis chasmagnathi* Holcman-Spector et al., 1977), from Mar Chiquita lagoon (Argentina) together with the analyses of their life cycles and rates of prevalence, intensity and association coefficient (compared in definitive and intermediate host) the following conclusions have been reached: a) *C. angulatus* seems to be an excellent intermediate host in the life-cycles of the studied helminths; b) the size of the crabs and the occurrence of natural amputations in the females (Spivak & Politis, in press) appeared correlated with prevalence; c) in the studied crabs the prevalence for *F. chasmagnathi* is higher in males than in females; d) the intensity did not appear correlated with size and sex of the intermediate host; e) *M. szidati* and *F. chasmagnathi* are closely associated with the intermediate host; f) *C. angulatus* and *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817 (Aves; *Recurvirostridae*) are reported as new intermediate and definitive hosts, respectively, for *F. chasmagnathi*; g) *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Crustacea; Brachyura) is reported as a new intermediate host for *M. szidati*.

Key words: *Microphallus szidati* – *Falsifilicollis chasmagnathi* – crustaceans host – prevalence – intensity – association coefficient

En el marco de las investigaciones sobre los ciclos biológicos de digeneos que se viene llevando a cabo en la albufera de Mar Chiquita, se comenzaron a estudiar los helmintos parásitos de crustáceos decápodos. Fue así como en el cangrejo *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 se hallaron dos estadios larvales: un digeneo perteneciente a la especie *Microphallus szidati* Martorelli, 1986 y un acantocéfalo perteneciente a la familia Filicollidae Petrotschenko, 1956.

El objetivo de la presente investigación fue completar el estudio de los estadios larvales de los helmintos que parasitan al mencionado crustáceo y evaluar algunos aspectos de su ecología parasitaria (prevalencia, intensidad, índices de asociación) vinculándolos con el rol

desempeñado por el hospedador intermediario citado, en el desarrollo de sus ciclos de vida.

MATERIAL Y METODOS

Los crustáceos se recolectaron en la albufera de Mar Chiquita, ubicada a los 37°46' de Latitud Sur y 57°27' de Longitud Oeste, mediante la utilización de una red de mano de 50 cm de ancho. Las aves, hospedadores definitivos, se capturaron con armas de fuego.

Los helmintos se extrajeron dentro de las 24 horas de la captura y fueron estudiados *in vivo* o fijados con Bouin Hollande y coloreados con carmín clorhídrico (digeneos); o en alcohol 70° y aclarados en ácido acético y lacto fenol (acantocéfalos).

La asociación parasitaria se evaluó utilizando los índices de Dice, Correlación de Punto y de Forbes sugeridos por Combes (1983). El primero mide el grado de asociación y los dos últimos miden la desviación de la asociación en relación al azar. El grado de significancia de las desviaciones observadas se evaluó mediante la aplicación de un test de χ^2 . Se utilizó la fórmula de χ^2 resumida para test de independencia de 2 x 2 Sokal y Rohlf (1969) (Tabla).

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción de estadios larvales – Las metacercarias de *M. szidati* se hallan encapsuladas en la glándula digestiva (hepatopáncreas) de *C. angulatus*, rodeadas por una cápsula de doble pared de 324-348 μm de diámetro mayor (figs. 13 y 15).

El ciclo de vida de este helminto fue estudiado con anterioridad Martorelli (1986) y se completa, en el ambiente considerado con tres hospedadores. El primer hospedador intermediario es *Heleobia conexa* (Gaillard, 1984) (Mollusca; Hydrobiidae). Como segundo hospedador intermediario Martorelli (1986) indicó a *C. angulatus* y *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea; Decápoda). Actualmente se hallaron además las metacercarias en otro cangrejo *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 (Crustacea; Brachyura).

El hospedador definitivo es el ave *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817 (Recurvirostridae).

El segundo estadio larval hallado en *C. angulatus* corresponde a una larva cistacanta, ovoide de 2-3.4 mm de largo, ubicada en el celoma (en mayor número a la altura del intestino posterior). Estas larvas puestas en agua se desenvagan rápidamente (Fig. 12) mostrando al final del proceso la estructura típica de un ejemplar juvenil. Sus principales características anatómicas (Fig. 3) tales como: tronco con espinas en su parte anterior, cuello largo y delgado, glándulas de cemento tubulares y dimorfismo sexual inconspicuo; permitieron ubicarlas, de acuerdo con Yamaguti (1963) en la familia Fillicollidae y dentro de ésta en el género *Falsifilicollis* Webster, 1948. La presencia de la proboscide con 18 a 20 hileras longitudinales de 8 a 9 ganchos cada una; de 4 glándulas del cemento tubulares y la talla de las distintas partes del cuerpo, permitieron finalmente identificar los

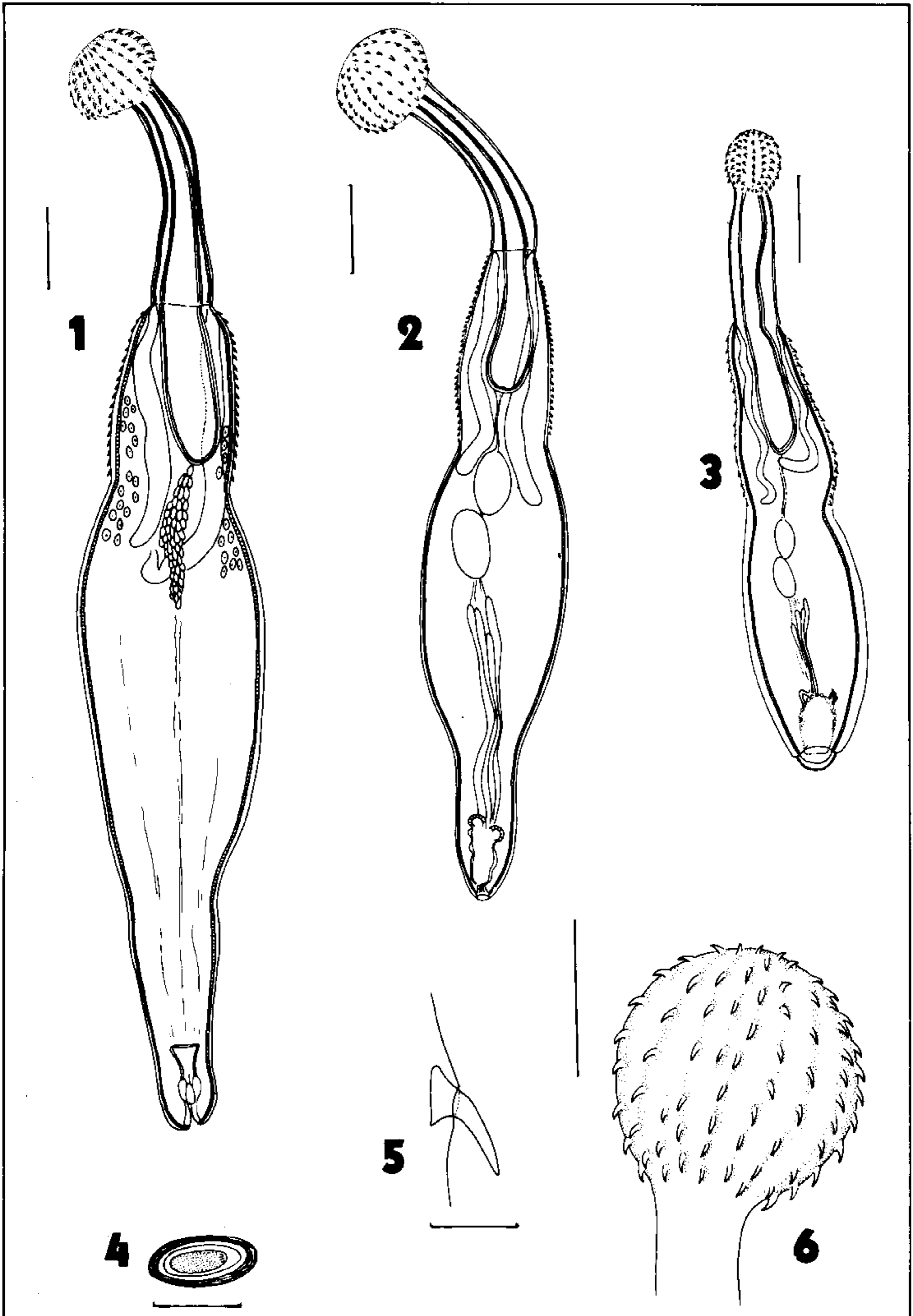
estadios larvales hallados con la especie *Falsifilicollis chasmagnathi* Holcman-Spector et al., 1977, parásita de *Ch. granulata* del estuario del río Santa Lucía en Uruguay. En esa oportunidad los autores obtuvieron el adulto en forma experimental.

En el ambiente considerado actualmente se halló en el intestino de *H. melanurus*, un acantocéfalo adulto (Figs. 1-2 y 4-6) que pudo ser identificado con los ejemplares obtenidos experimentalmente en el Uruguay. La correspondencia con estos últimos se realizó fundamentalmente en base a la morfología de la proboscide, glándulas de cemento y bolsa copuladora masculina. Los helmintos hallados en *H. melanurus* mostraron una gran variación de su talla corporal tanto los machos como las hembras. En éstas, solo las de mayor tamaño son maduras. Los huevos miden 65-75 μm x 25 μm . Holcman Spector et al. (1977b) observaron importantes modificaciones en la morfología corporal de éstos helmintos durante su maduración, relacionadas con la pérdida de una nitida separación entre presoma y metasoma, y la adquisición de un aspecto "insuflado" de la proboscide. Estas modificaciones fueron también observadas actualmente en los adultos de mayor talla.

El intestino del hospedador definitivo sufre la acción de la proboscide (Fig. 14) al fijarse. Se observó una notoria invasión del tejido epitelial de la pared intestinal. Los ejemplares de mayor tamaño llegan a perforar el epitelio sobresaliendo la proboscide y parte del cuello hacia la cavidad corporal, quedando recubiertos únicamente por una delgada capa de mesotelio.

El ciclo de vida de *F. chasmagnathi* se cumple en la albufera de Mar Chiquita siendo su hospedador definitivo *H. melanurus* y sus dos posibles hospedadores intermediarios *C. angulatus* y *Ch. granulata* (En este último crustáceo se hallaron, en un muestreo previo, los dos estadios larvales de los helmintos mencionados en este trabajo).

Características ecológicas – En un lote de 138 ejemplares de *C. angulatus* revisados (46 ♀ y 92 ♂) la prevalencia total para los dos parásitos estudiados fue del 78.25%. En la Fig. 9 se divide esta última en tres componentes representados por: los cangrejos parasitados por *M. szidati* solamente (10.14%); los que contienen solo larvas cistacantas de *F. chasmagnathi*



Falsifilicollis chasmagnathi. Fig. 1: ♀ adulta; escala 1 mm. Fig. 2: ♂ adulto; escala 1 mm. Fig. 3: larva cistacanta desenvaginada, en *Cyrtograpsus angulatus*; escala 1 mm. Fig. 4: huevo; escala 50 μ m. Fig. 5: gancho basal de la probóscide de una ♀ adulta; escala 50 μ m. Fig. 6: probóscide de un ejemplar adulto. Escala 500 μ m.

(23.91%) y aquellos que presentaron una doble infección (44.20%).

Para el caso de los helmintos adultos, en un total de 10 hospedadores definitivos examinados, la prevalencia para los dos helmintos en conjunto fue del 60%; discriminada en un 10%, 30% y 20% respectivamente (Fig. 11). De la comparación de los dos gráficos se observa que las proporciones, para las infecciones simples se mantienen bastante constantes entre el hospedador intermediario y definitivo.

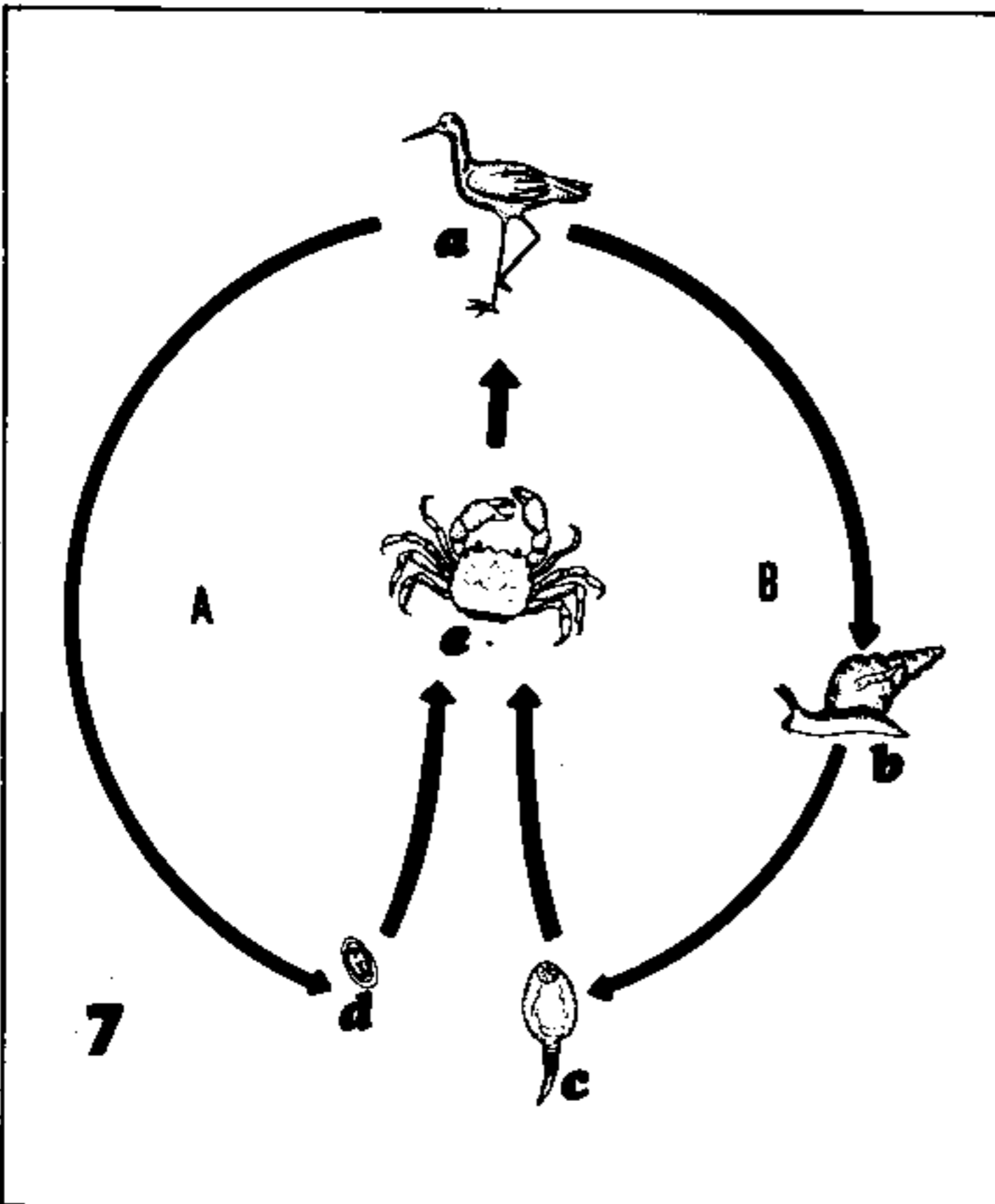


Fig. 7: esquema de los ciclos biológicos de *Falsificollis chasmagnathi* (A) y *Microphallus szidati* (B), que utilizan a *Cyrtograpsus angulatus* como hospedador intermediario. a) *Himantopus melanurus*; b) *Heleobia conexa*; c) cercaria de *Microphallus szidati*; d) huevo embrionado de *Falsificollis chasmagnathi*; e) *Cyrtograpsus angulatus*.

Holcman Spector et al. (1977a) observaron un mayor porcentaje (43%) de machos de *Ch. granulata* parasitados con cystacantas que hembras (37%). Actualmente se pudo comprobar, que de igual manera, los ejemplares machos de *C. angulatus* estaban mas parasitados que las hembras. Las prevalencias calculadas fueron del 83% y del 70% respectivamente (Fig. 10). En el caso de *M. szidati* no se observaron diferencias significativas en relación con el sexo del hospedador intermediario citado.

Los cangrejos estudiados fueron separados en intervalos de clase de acuerdo al ancho máximo del cefalotorax (Fig. 8) pudiéndose observar que la prevalencia aumenta con el tamaño del hospedador intermediario. Por debajo de 18 mm practicamente no estaban parasitados. Spivak & Politis (en prensa) observaron en el mismo ambiente estudiado, una mayor frecuencia de amputaciones naturales en las hembras de mayor talla (25-30 mm). Además mencionan una segregación espacial de estos hospedadores ya que los mas chicos se ubicarían preferentemente debajo de piedras sumergidas mientras que los de mayor tamaño lo harían en aguas poco profundas cerca de la costa. Estos datos permiten inferir una interesante correlación positiva entre la mayor prevalencia observada en los cangrejos mas grandes y las amputaciones naturales, que sin pensar en una relación causa-efecto, muestra un interesante aspecto de la marcha de los dos ciclos de vida estudiados en la naturaleza.

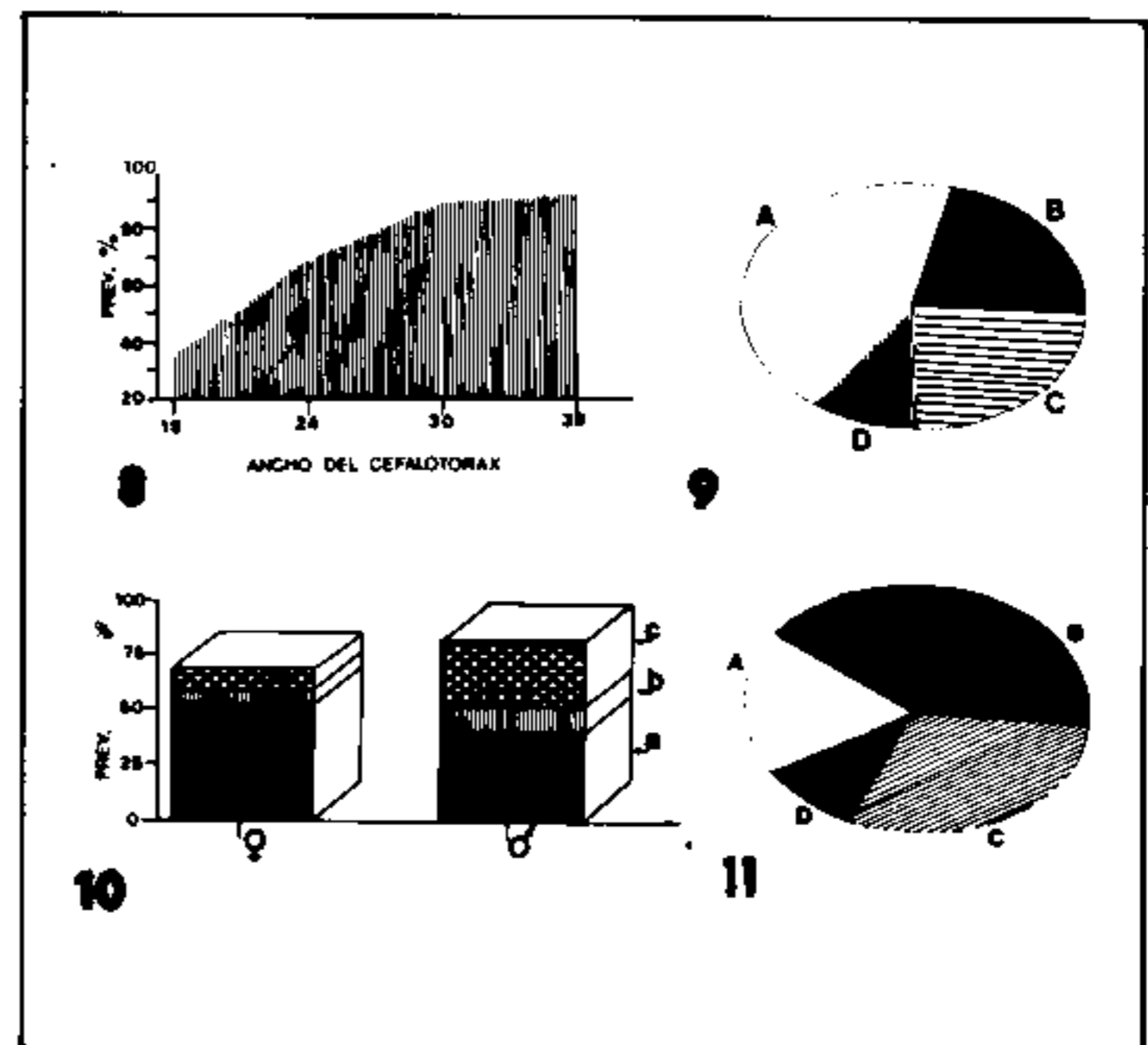


Fig. 8: relación entre el tamaño del hospedador intermediario (*Cyrtograpsus angulatus*) y la prevalencia. Fig. 9: prevalencia en *Cyrtograpsus angulatus*. A: cangrejos parasitados por *Falsificollis chasmagnathi* y *Microphallus szidati* simultáneamente. B: no parasitados. C: parasitados por *Falsificollis chasmagnathi*. D: parasitados por *Microphallus szidati*. Fig. 10: comparación entre cangrejos ♂ y ♀ parasitados: a) doble infección; b) solo *Microphallus szidati*; c) solo *Falsificollis chasmagnathi*. Fig. 11: prevalencia en *Himantopus melanurus*. A: aves parasitadas por *Falsificollis chasmagnathi* y *Microphallus szidati* simultáneamente. B: no parasitadas. C: parasitadas por *Falsificollis chasmagnathi*. D: parasitadas por *Microphallus szidati*.

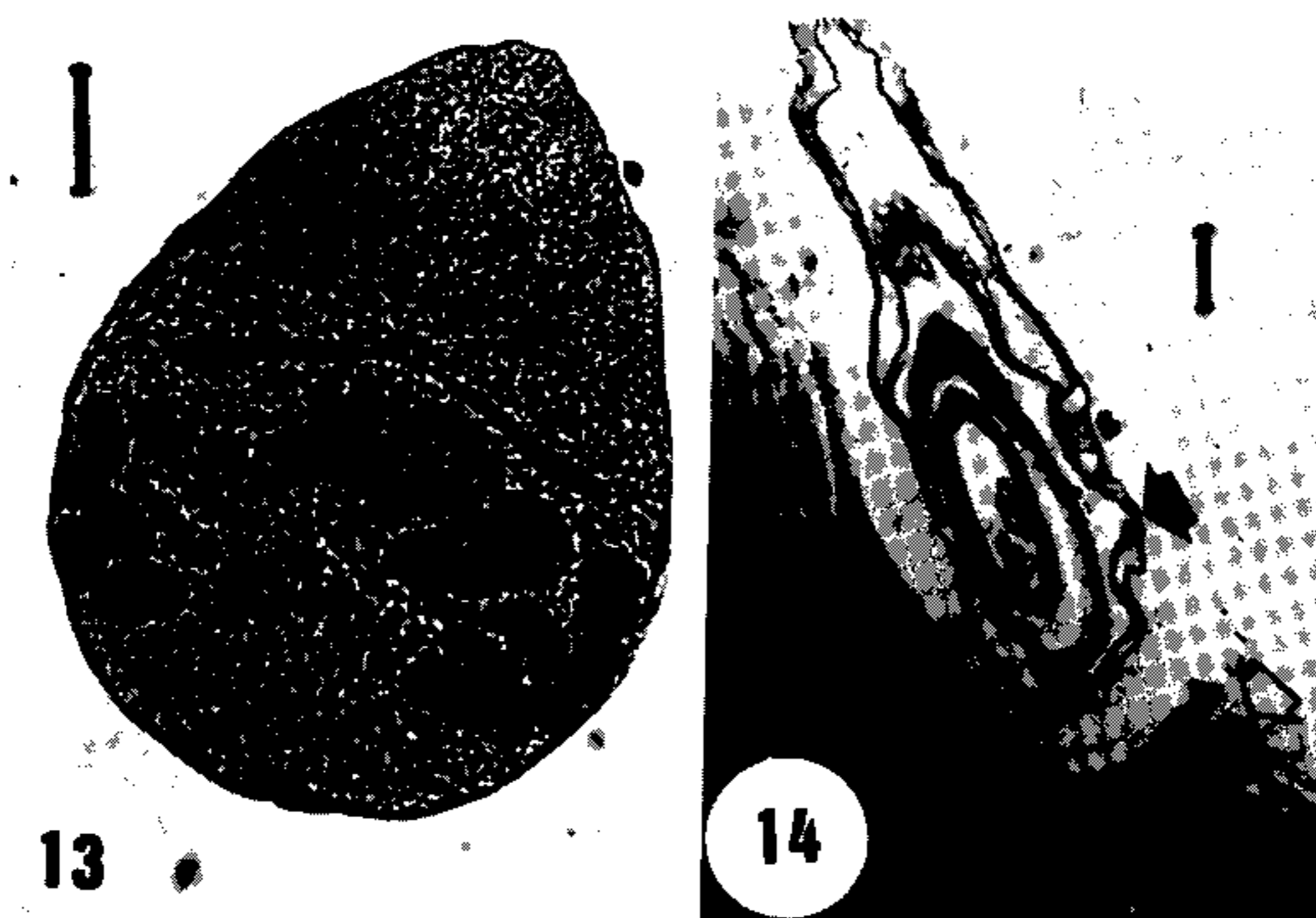
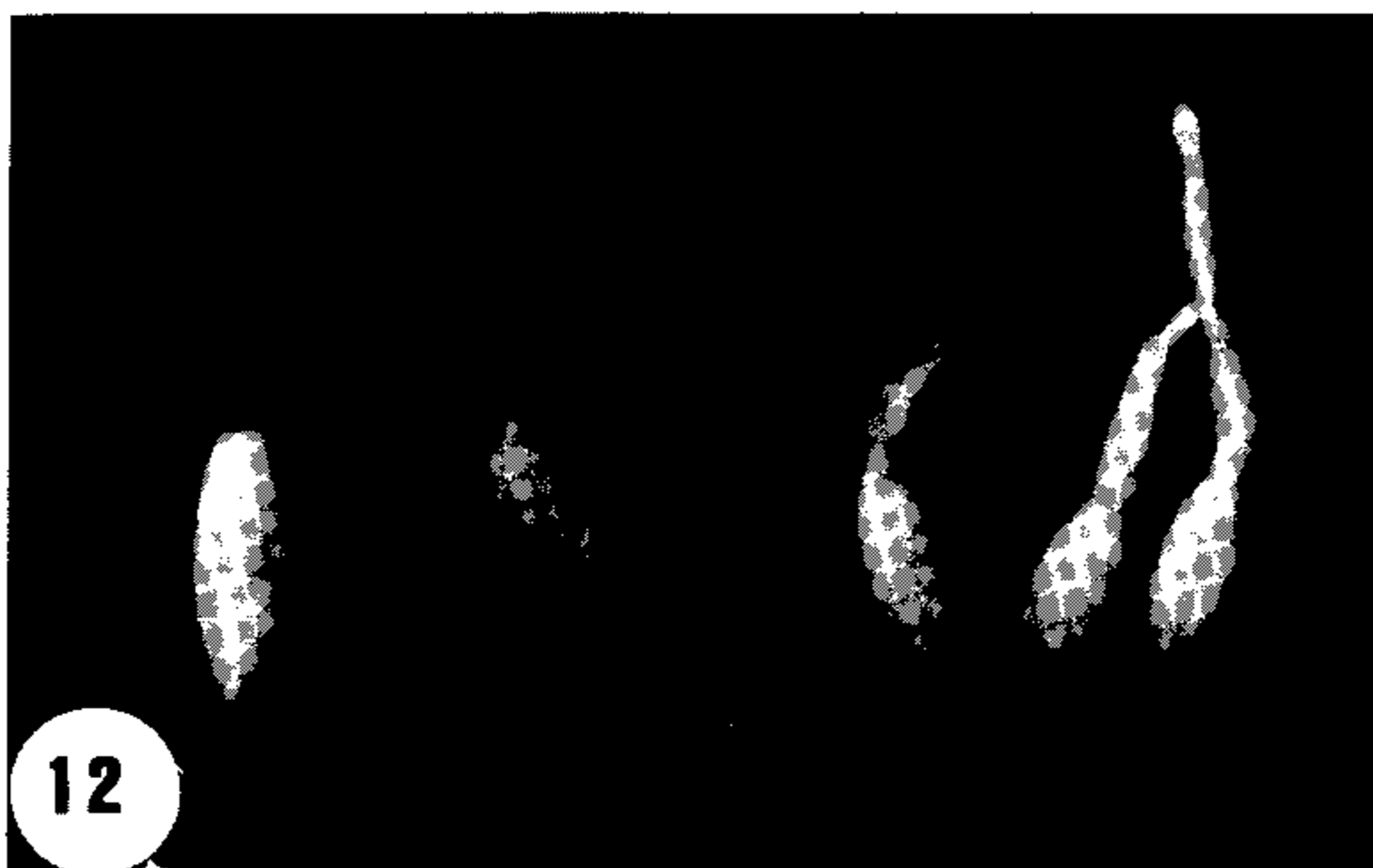


Fig. 12: corte transversal de hepatopancreas de *Cyrtograpsus angulatus* con una metacercaria encapsulada de *Microphallus szidati*. Escala 50 μ m. Fig. 13: metacercaria de *Microphallus szidati* desencapsulada, *in vivo*. Escala 50 μ m. Fig. 14: secuencia de desenvaginación de la larva cistacanta de *Falsificollis chasmagnathi*. Fig. 15: corte histológico del intestino de *H. melanurus* con un ejemplar adulto de *Falsificollis chasmagnathi*.

TABLA

Indices de asociación de *Microphallus szidati* y *Falsificollis chasmagnathi* en *Cyrtograpsus angulatus* (hospedador intermediario) e *Himantophus melanurus* (hospedador definitivo) – Formulas aplicadas y resultados obtenidos

Indices y fórmulas	<i>C. angulatus</i> (n = 138)	<i>H. melanurus</i> (n = 10)
Dice		
$D = \frac{2a}{2a + b + c}$.7219 ± .0763	.5 ± .4243
Correlación de punto		
$\phi = \frac{a.d - b.c}{(a + d)(a + c)(c + d)(b + d)}$.3094	.2182
Forbes		
$F = \frac{a}{(a + b)(a + c)/n}$	1.1940	1.3333
Prueba de significancia		
$\chi^2 = \frac{[(a \cdot d) - (b \cdot c)]^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$	13.215	0.476

a = número de veces en que ambas especies estan juntas.
 b = número de veces en que solo esta presente *F. chasmagnathi*.
 c = número de veces en que solo esta presente *M. szidati*.
 d = número de veces en que ambas especies estan ausentes.

La intensidad parasitaria en el hospedador intermediario estudiado no se mostró correlacionada con el sexo ni talla del mismo. En el acantocéfalo *F. chasmagnathi* la misma (para un lote de 30 cangrejos seleccionados al azar) varió de 1 a 92 siendo la media de 16. Para el caso de *M. szidati* la intensidad fue muy difícil de evaluar debido al gran número de metacercarias existentes en las glándulas mas parasitadas. Se observaron casos en que había 5 o 6 quistes por hepatopáncreas hasta otros extremos en que practicamente toda la glándula estaba invadida.

Se calcularon los indices de asociación tanto para el hospedador intermediario como para el definitivo (Tabla). En el ave *H. melanurus* el indice de Dice muestra la existencia de un 50% de asociación entre los dos parásitos estudiados. Sin embargo esta asociación tiene un gran componente del azar como lo muestran los otros dos indices calculados y la prueba de significancia realizada.

En el cangrejo *C. angulatus* se observó un 71% de asociación con una desviación de cerca del 30% de lo esperado por el azar y una leve desviación de las dobles presencias (F = 1.19). La prueba de significancia realizada arrojó un valor de $\chi^2 = 13.21$ que se aleja bastante del valor de la tabla de distribución para 1% ($\chi^2 = 6.64$). Por lo tanto podemos concluir, en este caso, que la asociación de estas dos especies se aleja bastante del error debido al azar existiendo una tendencia para que las mismas esten bastante estrechamente asociadas.

Los dos helmintos estudiados presentan una superposición de habitat en el hospedador definitivo ya que ambas se ubican preferentemente en las primeras porciones del intestino. Existiría sin embargo una separación en distintos grupos tróficos de asociación o gremios Bush & Holmes (1986). Los digeneos integran el grupo de los no absorvedores alimentándose de tejido epitelial y del contenido intestinal mientras que los acantocéfalos pueden ser incluidos con los

pequeños absorvedores de sustancias nutritivas, que están fijados a la pared intestinal.

En *C. angulatus* no existe competencia por la ocupación del nicho de lugar. Los dos helmintos se hallan en distintos órganos del hospedador (hepatopáncreas y celoma).

CONCLUSIONES

Los dos helmintos estudiados se encuentran estrechamente relacionados con respecto a la marcha de sus ciclos de vida en la naturaleza (Fig. 7). La vía de infección del hospedador definitivo es en la gran mayoría de los casos coincidente, como lo muestran los índices de asociación calculados. Una vez en el intestino de este la discriminación en distintos gremios de alimentación, reduce la posible competencia entre las dos especies de parásitos.

En el caso de *C. angulatus* la infección se realiza conjuntamente con la alimentación, cuando los cangrejos ingieren los huevos de *F. chasmagnathi* junto con detritos del fondo; o por la penetración de las cercarias de *M. szidati* a través de las cámaras branquiales.

Ambos parásitos se aseguran, con el hospedador intermediario estudiado, la culminación de sus ciclos de vida en la naturaleza. La elevada prevalencia hallada y el hecho de estar el cangrejo incluido en una cadena trófica que incluye a *H. melanurus*, perfilan a *C. angulatus* como un excelente hospedador intermediario. Esto último sin perjuicio de la existencia de otros hospedadores de alternativa (tales como *P. argentinus* y *Ch. granulata*) hecho posibilitado por la baja especificidad de ambos helmintos, aumentándose aun más las probabilidades de éxito del ciclo.

Por último es interesante la correlación observada entre el aumento de la prevalencia con el tamaño del hospedador y la mayor frecuencia de amputaciones naturales citadas para las hembras de tallas mayores Spivak & Politis (en prensa). Este hecho aumenta las probabilidades de los dos helmintos estudiados para completar sus ciclos biológicos. Evidentemente los cangrejos con menor número de patas sufren un resentimiento de su capacidad de movimiento que se correlacionaría positivamente con una mayor posibilidad de ser predados por las aves que se alimentan de ellos.

RESUMEN

El rol de *Cyrtograpsus angulatus* (Crustacea; Brachyura) en los ciclos de vida de *Microphallus szidati* (Digenea; Microphallidae) y *Falsifilicollis chasmagnathi* (Acanthocephala; Fillicollidae). Algunos aspectos de su ecología parasitaria – Basándose en el estudio de los helmintos larvales parásitos del cangrejo *Cyrtograpsus angulatus* Dana, 1851 (*Microphallus szidati* Martorelli, 1986 (Digenea; Microphallidae) y *Falsifilicollis chasmagnathi* Holcman-Spector et al., 1977 (Acanthocephala; Fillicollidae) conjuntamente con el análisis de sus ciclos biológicos y el estudio de la prevalencia, intensidad y de los índices de asociación (comparados entre los hospedadores intermediarios y definitivos) se pudo concluir que: a) *C. angulatus* parece ser un excelente hospedador intermediario en los ciclos de vida de los helmintos estudiados; b) el tamaño de los cangrejos y la ocurrencia de amputaciones naturales en las hembras de mayor tamaño Spivak & Politis (en prensa) aparecen correlacionadas con la prevalencia; c) en los cangrejos estudiados la prevalencia para *F. chasmagnathi* fue mayor en los machos que en las hembras; d) la intensidad no apareció correlacionada con el tamaño y el sexo de los hospedadores intermediarios; e) *M. szidati* y *F. chasmagnathi* están fuertemente asociados en el hospedador intermediario; f) *C. angulatus* e *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817 (Aves; Recurvirostridae) son citados como nuevos hospedadores, intermediario y definitivo respectivamente, para *F. chasmagnathi*; g) *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 es citado como un nuevo hospedador intermediario para *M. szidati*.

Palabras-clave: *Microphallus szidati* – *Falsifilicollis chasmagnathi* – hospedadores crustáceos – prevalencia – intensidad – índices ecológicos

REFERENCIAS

- BUSH, O. A. & HOLMES, J. C., 1985. Intestinal helminths of lesser ducks: an interactive community. *Can. J. Zool.*, 64: 142-252.
- COMBES, C., 1983. Application à l'écologie parasitaire des indices d'association fondés sur le caractère présence-absence. *Vie Milieu.*, 33: 203-212.
- HOLCMAN-SPECTOR, B.; MANE-GARZON, F. & DEI-CAS, E., 1977a. Una larva cystacantha (Acanthocephala) de la cavidad general de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851. *Rev. Biol. Uruguay*, 5: 67-76.
- HOLCMAN-SPECTOR, B.; MANE-GARZON, F. & DEI-CAS, E., 1977b. Ciclo evolutivo y descripción

- de *Falsificollis chasmagnathi* (Acanthocéphala). *Rev. Biol., Uruguay*, 5: 78-91.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G. W.; HOLMES, J. C.; KURIS, A. M. & SCHAD, G. A., 1982. The use of ecological terms in parasitology (Reports of an ad hoc Committee of the American Society of Parasitologists), *J. Parasitol.*, 68: 131-133.
- MARTORELLI, S. R., 1986. Estudio sistemático y biológico de un digeneo perteneciente a la familia Microphallidae Travassos, 1920. II. Desarrollo del ciclo biológico de *Microphallus szidati* en dos ambientes de condiciones ecológicas diferentes. *Rev. Ibér. Parasitol.*, Granada, 46: 379-85.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J., 1969. *Biometria*. H. Blume Ediciones, Madrid.
- SPIVAK, E. D. & POLITIS, M. A. (en prensa). High incidence of limb autotomy in a crab population from a coastal lagoon in Buenos Aires Province. Argentina. *Can. J. Zool.*
- YAMAGUTI, S., 1963. *Systema Helminthum Vol. V Acanthocephala*. Intersc. Pub. Inc. New York. 423 p.