

Distribución de ciliados epibiontes en *Macrobrachium rosenbergii* (Decapoda: Natantia)

Lucía Camacho Granados.

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

Misael Chinchilla

Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (CIDPA), Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

(Rec. 12-VIII-1988. Acep. 6-IX-1988)

Abstract: The presence of *Epistylis*, *Vorticella*, *Zoothamnium*, *Acineta*, *Acinetides*, *Tokophrya* and *Ephelota* in the uropods, pleopods, gills and eyes of *Macrobrachium rosenbergii* is not random: *Zoothamnium* and *Vorticella* settle preferably in more exposed and moving parts such as uropods and pleopods; *Epistylis* attaches to less mobile and sheltered regions on the host, and the suctorians, *Acineta*, *Acinetides*, *Ephelota* and *Tokophrya* appear more frequently attached to uropods and pleopods.

Key words: epibiosis, Protozoa, shrimp, aquaculture.

Los protozoos ciliados que viven en simbiosis con otros organismos, son menos abundantes que los de vida libre (Martínez y Gutiérrez 1985). Los diferentes tipos de asociaciones simbióticas, entre los protozoos y otros organismos, se iniciaron cuando algunos Protozoa que vivían adheridos a objetos sumergidos, se trasladaron a invertebrados que vivían en la misma masa de agua (Kudo 1950). Este cambio de ubicación de sustratos inmóviles a sustratos móviles, aumentó las probabilidades de producir corrientes de captura y de alimento y les permitió localizarse en habitáculos en donde los factores físicos y químicos facilitan su supervivencia (Kudo 1950).

El epibionte utiliza al hospedero como un sustrato móvil que le amplía las posibilidades de obtener un suministro continuo de alimento, por eso en la mayoría de los casos no se da especificidad por parte del ciliado hacia el posible hospedero (Bierhof y Roos 1977). Prueba de ello, es que un buen número de géneros de ciliados epibiontes de animales acuáticos, utiliza indistintamente las superficies corporales de otros protozoos y de diversos metazoos como sitios de fijación (Martínez y Gutiérrez 1985).

Las subclases Peritrichida y Suctoria del filo Ciliophora, incluyen varios géneros y especies de protozoos sésiles pedunculados que son epibiontes de *Macrobrachium rosenbergii* (Crustacea, Decapoda).

Algunos de esos géneros son selectivos con respecto a la zona corporal del hospedero que utilizan como sitio de fijación. Por ejemplo, los peritricos *Zoothamnium* sp. y *Cothurnia* sp. se localizan preferentemente en las laminillas branquiales de los camarones (Lightner, Fontaine y Hanks 1975, Johnson 1977, 1982, Sindermann 1977, Couch 1978, Foster y Sarphie 1978, Brock 1983). Por el contrario, géneros como *Acineta*, *Epistylis*, *Ephelota* y *Lagenophrys* son no selectivos y se fijan, indistintamente, a la cutícula que reviste la parte basal del rostro y de las antenas, los pedúnculos oculares, los pereopodos, los urópodos y el telson, entre otros (Johnson 1975, 1982, Sindermann 1977, Couch 1978, Brock 1983).

El presente estudio se propone determinar y confirmar que la distribución de peritricos y suctorios sobre la superficie corporal de *M. rosenbergii* obedece a características estructurales propias de cada uno de esos grupos de protozoos

ciliados. Además, pretende reafirmar la necesidad de realizar investigaciones acerca de la compleja interacción entre hospedero, patógeno y ambiente.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionó quince langostinos (*M. rosenbergii*) con un alto grado de infestación por ciliados epibiontes y quince especímenes no infestados.

Con una tijera se cortó secciones de urópodos, pleópodos y branquias y se extirpó los ojos completos. Estas muestras fueron fijadas en el fijador de Karnovsky (glutaraldehído al 3% paraformaldehído, al 1%, tampón de cacodilato de Na 0.1M con pH de 7.4) al cual se le agregó cloruro de calcio al 0.05% para obtener una solución con una osmolaridad de 733 mOsM. Se les aplicó durante 30 minutos una tinción conductiva por inmersión en osmio al 1% tamponado con cacodilatos. Se lavó durante 20 minutos en tampón de cacodilatos, y se les introdujo en una solución de ácido tánico al 1%. Inmediatamente, se lavó durante 20 minutos en tampón de cacodilatos, y se procedió a fijarlos una vez más en osmio por un lapso de 30 minutos, siguiendo la metodología mencionada. Después de la fijación, el material se deshidrató en series crecientes de etanol hasta llegar a estanol absoluto. Posteriormente, las muestras se llevaron hasta el punto de secado crítico con CO₂ líquido.

RESULTADOS

En general, en las muestras estudiadas se observó un patrón definido de elección de la zona corporal a la que se fijan los diferentes géneros de ciliados epibiontes de *Macrobrachium rosenbergii*.

Fijos a los urópodos se identificaron los géneros de la sub-clase Peritrichia, *Epistylis* (Kudo 1950, Curds, Gates y Roberts 1983), *Vorticella* (Kudo 1950, Curds, Gates y Roberts 1983) y *Zoothamnium* (Kudo 1950, Curds, Gates y Roberts 1983), así como *Acineta* (Kudo 1950, Curds 1982), *Acinetides* (Curds 1982), *Tokophrya* (Kudo 1950, Curds 1982) y *Ephelota* pertenecientes a la subclase Suctoria (Fig. 1).

En los pleópodos se localizaron peritricos de los géneros *Zoothamnium*, *Vorticella*, *Epistylis* y *Opercularia* (Kudo 1950, Curds, Gates y Roberts 1983) (Figs. 2,3).

Adheridos a los ojos y branquias se observaron colonias de *Epistylis*, y, con menos frecuencia, organismos solitarios de los géneros *Vorticella*, *Acineta*, *Acinetides* y *Tokophrya* (Figs. 4,5,6).

Todos los géneros de protozoos identificados como epibiontes en este estudio, pertenecen a las clases Oligohymenophorea y Phyllopharyngea del filo Ciliophora (Small & Lynn 1985).

DISCUSION

La ubicación que presentan los géneros considerados en este estudio en las cuatro zonas corporales, está determinada por características estructurales propias de los miembros de las sub-clases Peritrichia y Suctoria.

Los géneros *Zoothamnium* y *Vorticella* poseen un peristoma rodeado por ciliatura oral conspicua, que con su movimiento produce remolinos en el medio líquido y lo convierte en un verdadero agujero de succión, a través del cual penetran partículas orgánicas que sirven de alimento al peritrico. Además, poseen un tallo portador de filamentos contráctiles o mionemas, que les permite retraerse cuando son perturbados y les facilita la captura del material alimenticio. Esas características morfológicas, condicionan a estos organismos a sujetarse, principalmente, de regiones corporales expuestas a las corrientes acuáticas, como los urópodos y los pleópodos.

En el caso particular de *Vorticella*, es posible además que el hecho de poseer un tallo relativamente largo de naturaleza contráctil, le impida situarse en espacios reducidos. El utilizar sitios de fijación expuestos a las corrientes, le permite "libre contractilidad", como reacción a los cambios que se producen en el medio, evitando colisionar con objetos móviles. Las observaciones hechas en este estudio respecto al género *Vorticella*, coinciden con los resultados obtenidos por Henebry y Ridgeway (1979) en un estudio realizado en el Lago Ashmore, en Illinois.

En cuanto a *Zoothamnium*, gran parte de la literatura consultada (Overstreet 1973, Hanson y Goodwin 1977, Couch 1978, Johnson 1982, Brock 1983) pone énfasis en la presencia de este peritrico en branquias y lo considera responsable de infestaciones intensas capaces de causar la muerte del camarón hospedero. El único trabajo que menciona en detalle la distribución de este género sobre la superficie corporal del hospedero, fue escrito por Bierhof y Roos (1977) quienes observaron también una localización preferen-

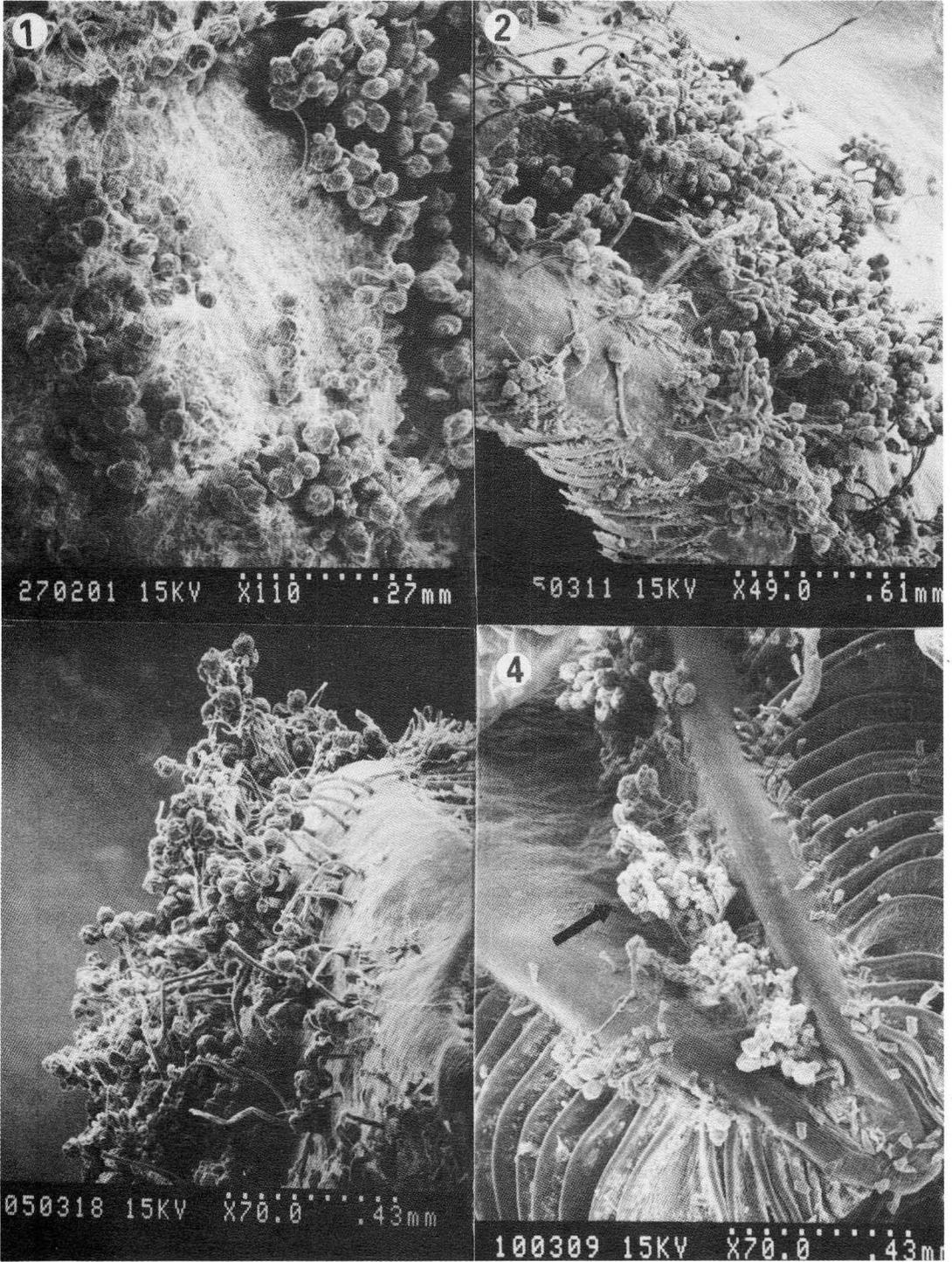


Fig. 1. Urópodo infestado por ciliados de los géneros *Epistylis* y *Zoothamnium*.

Fig. 2. Pleópodo infestado por ciliados epibiontes.

Fig. 3. Detalle de la lámina del pleópodo con la disposición de las colonias de peritricos de los géneros *Epistylis* y *Zoothamnium*.

Fig. 4. Ubicación de ciliados peritricos (flecha) en el raquis de la branquia.

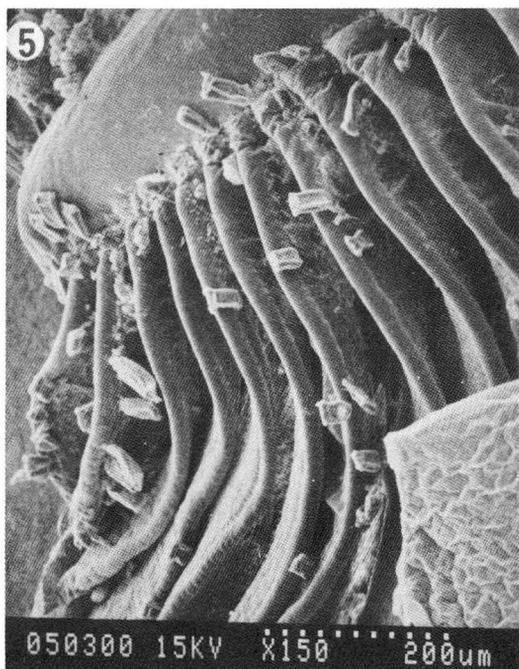


Fig. 5. Detalle de las laminillas branquiales de *Macrobranchium rosenbergii* infestadas por succioneros del género *Acineta*.
Fig. 6. Ojo de *M. rosenbergii* infestado por epibiontes ciliados.

cial de las colonias de *Zoothamnium*, algunas de ellas formadas hasta por más de 200 zooides, en secciones corporales de crustáceos que presentan mucha movilidad, como es el caso de los pereiópodos y los pleópodos.

El género *Epistylis* es colonial y posee, al igual que *Vorticella* y *Zoothamnium*, una región oral ciliada y prominente que le permite ingerir el alimento. A diferencia de los otros dos géneros mencionados, *Epistylis* no tiene tallo contráctil, condición que posiblemente contribuye a que no sea selectivo en relación con la zona corporal a la cual se fija, ya que no tiene facilidad para estirarse y contraerse en busca del alimento. Estas observaciones son congruentes con los trabajos de Bierhof y Roos (1977), Henebry y Ridgeway (1979), Johnson (1982) y Brock (1983), quienes indican que el género *Epistylis* no es selectivo y, de preferencia, se adhiere a la superficie corporal de su hospedero.

Los succioneros *Acineta*, *Acinetides*, *Ephelota* y *Tokophrya* aparecen con mayor frecuencia sobre los pleópodos y los urópodos que sobre las branquias y ojos. Los succioneros adultos se caracterizan por poseer una serie de tentáculos portadores de haptocistos que les permiten atrapar el alimento. No presentan un comportamiento ac-

tivo en la captura de sus presas; por lo tanto, se alimentan únicamente cuando el material alimenticio se pone en contacto con los tentáculos.

Spoon (1975) observó ejemplares de la subclase Suctorina capaces de pasar días, semanas, e inclusive meses, sin ingerir alimento alguno. La distribución de los géneros de succioneros en las regiones corporales examinadas, demuestra que ese mecanismo de alimentación se favorece con la unión del succionero a partes del cuerpo del camarón que exhiben gran movilidad, como es el caso de los pleópodos y urópodos. Los resultados que emanan de este estudio, coinciden con observaciones hechas por Bierhof y Ross (1977) quienes localizaron ejemplares de *Acineta* en el telson y en la base de los urópodos de *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda), y por Henebry y Ridgeway (1979) en copépodos, quienes sugieren que, como la mayoría de los succioneros son depredadores pasivos, la disponibilidad de alimento se incrementa cuando el epibionte se fija a secciones corporales móviles.

De las cuatro zonas corporales consideradas en este estudio, en pleópodos y urópodos, se observó una mayor diversidad genérica de ciliados epibiontes. Es posible sugerir que, como ambos apéndices son estructuras móviles y están

expuestos directamente a las corrientes de agua, hay una mayor probabilidad de que el epibionte utilice como sustrato esas áreas.

RESUMEN

Hay características estructurales de peritricos y suctorios que demuestran que la ubicación de esos géneros no ocurre al azar en el crustáceo *Macrobrachium rosenbergii*: *Zoothamnium* y *Vorticella* se localizan preferentemente en partes corporales que presentan mucha movilidad, como es el caso de los urópodos y pleópodos; *Epistylis* no es selectivo y se adhiere indistintamente a diferentes zonas corporales; y los suctorios *Acineta*, *Acinetides*, *Ephelota* y *Tokophrya* aparecen con mayor frecuencia en los urópodos y los pleópodos, que en las branquias y los ojos.

REFERENCIAS

- Bierhof, M.J. & R.J. Roos. 1977. Sedentary ciliates from two dutch freshwater *Gammarus* species. *Bijdragen Tot De Dierkunde* 46(2): 151-70.
- Brock, J.A. 1983. Diseases (infectious and not infectious diseases); metazoan parasites, predators, and public health. Considerations in *Macrobrachium* culture and fisheries. In: CRC Press, eds. *Handbook of mariculture*, Vol. 1. Florida: CRC Press, Inc. 106 p.
- Couch, J.A. 1978. Diseases, parasites and toxic responses of commercial penaeid shrimps of the Gulf of Mexico and South Atlantic Coasts of North America. *Fish. Bull.* 76(1): 17-19.
- Curds, C.R. 1982. British and other freshwater ciliated Protozoa. Part 1 Ciliophora: Kinetofragminophora. Cambridge University Press. Cambridge. 387 p.
- Curds, C.R. M.A. Gates & D.M. Roberts. 1983. British and other freshwater ciliated Protozoa. Part 2 Ciliophora: Oligohymenophora and Polyhymenophora. Cambridge University Press, 474 p. Cambridge.
- Foster, C. & T.G. Sarphie. 1978. Ectocomensal relationship of the peritrichous ciliated *Zoothamnium* sp. to penaeid shrimp: electron microscopic observations. *J. Miss. Acad. Sci.* 23 (suppl).
- Hanson, J.A. & H.C. Goodwin. 1977 Shrimp and prawn farming in the western hemisphere. Dowden, Hutchinson & Ross, E.U.A. 439 p.
- Henebry, M.S. & B.T. Ridgeway. 1979. Epizoic ciliated protozoa of planktonic copepods and cladocerans and their possible use as indicators of organic water pollution. *Trans. Amer. Micros. Soc.* 98 (4): 495-508.
- Johnson, S.K. 1975. *Handbook of shrimp diseases*. Texas A & M University. 23 p.
- Johnson, S.K. 1977. *Crawfish and freshwater shrimp diseases*. University. Texas, A & M. 19 p.
- Johnson, S.K. 1982. Diseases of *Macrobrachim*, p. 268-277. In: MB. New (ed.). *Giant Prawn Farming*. Elsevier, Amsterdam.
- Kudo, R.R. 1950. Protozoology. Bannerstone House, Illinois, 778 p.
- Lightner, D.V., C.T. Fontaine & K. Hanks. 1975. Some forms of gill diseases in penaeid shrimp, p. 27-31. In: Y. Avaliet & R. Miller Mariculture Society. Louisiana State University. Washington.
- Martínez, J.A. & M.E. Gutiérrez. 1985. Introducción a la Protozoología. Editorial Trillas, México. 207 p.
- Overstreet, R.M. 1973. Parasites of some penaeid shrimps with emphasis on reared hosts. *Aquaculture* 2:105-140.
- Sindermann, C.J. 1977. *Diseases, Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture*. Elsevier North Holland, Nueva York. 329 p.
- Small, E.B. & D.H. Lynn. 1985. Phylum Ciliophora Doflein, 1901, p.393-575. In: J. Lee S. Hutner & T. Bovee (eds.). *Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists, Kansas.
- Spoon, D.M. 1973. A study of ciliate Protozoa from a small polluted stream in East central Illinois. *Amer. Zool.* 13: 225-30.