

**PRIMER REGISTRO DE *CONIDOPHRYS PITELKAE*
(CILIOPHORA: APOSTOMATIA: PILISUCTORIDA) EN
CRUSTÁCEOS DECÁPODOS DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA,
VERACRUZ**

ROSAURA MAYÉN ESTRADA *
MARÍA ANTONIETA ALADRO-LUBEL *

RESUMEN

Se describe e ilustra por primera vez para México al ciliado pilisuctorido *Conidophrys pitelkae* asociado a los pereiópodos y pleópodos de crustáceos decápodos recolectados en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México, durante los meses de junio, septiembre y noviembre de 1990. De las disecciones efectuadas en 34 peneidos, se observó la presencia de algunas fases del ciclo de *C. pitelkae* en 11 individuos de *Penaeus setiferus*, siendo más abundantes en las setas de los pereiópodos. La relación directa de los pilisuctoridos con su hospedero decápodo es básicamente nutricional, ya que el alimento lo toman directamente del contenido de las setas.

Palabras clave: ciliados, pilisuctoridos, trofante, tomonte, tomito, decápodo.

ABSTRACT

Conidophrys pitelkae is described and illustrated for the first time in Mexico. This pilisuctoridian ciliate is associated to pereopods and pleopods of decapod Crustacea. The material was collected at Tamiahua Lagoon, Veracruz, Mexico, during June, September and November of 1990. Thirty-four decapods were dissected and some life cycles stages of *C. pitelkae* were found attached on eleven individuals of *Penaeus setiferus*, specially abundant on pereopods. The relationship between pilisuctorians and its hosts is to get their nourishment through setae.

Key words: ciliates, pilisuctorians, trophont, tomont, tomito, decapod.

* Laboratorio de Protozoología, Departamento de Biología, Fac. Ciencias, UNAM, Apartado postal 70-374. C.P. 04510. México, D.F.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los invertebrados, los crustáceos juegan un papel importante como hospederos de una diversidad de organismos, entre ellos los protozoarios (Couch, 1983). Un vasto número de protozoarios ciliados establecen diferentes tipos de relaciones simbióticas con crustáceos decápodos, y es por eso que aunado a la importancia económica del hospedero, el registro de las especies de ciliados asociados es de interés taxonómico y ecológico potencial, y aun cuando no causan daños severos al hospedero, se especula que infestaciones elevadas pueden interferir a diferentes niveles fisiológicos.

Los pilisuctóridos, un grupo muy particular dentro de los ciliados, han sido considerados como organismos altamente especializados, tanto por su forma de alimentación como por sus afinidades con el resto de los ciliados. El género *Conidophrys*, perteneciente a este grupo, debe su nombre a la semejanza superficial entre el trofante y los conidios, estructuras de reproducción de algunos hongos. Chatton y Lwoff (1934) describieron su estructura y ciclo de vida y los incluyeron tentativamente dentro de los tricotomados; posteriormente Jankowski (1966, 1967) en Bradbury y Tyson (1982) los incluyó dentro del grupo de los aposomados. El ciclo de vida de estos organismos incluye de manera general tres fases: tomito, trofante y tomonte.

Bajo microscopía óptica, *Conidophrys* semeja un cilindro inmóvil y refringente adherido a la punta de la seta del crustáceo y a menos que se lleve a cabo la reproducción, poco indica la semejanza con un ciliado típico. (Bradbury y Tyson, 1982).

El género *Conidophrys* ha sido observado en simbiosis con anfípodos e isópodos en Francia (Chatton y Lwoff, 1934, 1936), Estados Unidos (Mohr y Leveque, 1948), Inglaterra (Jones y Khan, 1970), Escandinavia (Fenchel, 1965) y en decápodos en Francia (Bradbury, 1975; Bradbury y Tyson, 1982).

Dado que no existen estudios en México respecto al conocimiento de *Conidophrys pitelkae* y su relación con los crustáceos decápodos *Penaeus aztecus* y *P. setiferus*, se plantea con este trabajo describir los diferentes estadios del ciclo de vida de esta especie de ciliado y su distribución en los dos hospederos decápodos.

ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna de Tamiahua es una laguna costera típica situada en la parte norte del Estado de Veracruz, localizada desde los 21° 06' hasta 22° 06' latitud norte y 97° 23' hasta 97° 46' longitud oeste (Reséndez-Medina, 1970).

El sitio de recolecta corresponde a la localidad establecida frente al poblado de Tantalámós.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron tres recolectas de peneidos correspondientes a los meses de junio, septiembre y noviembre de 1990, utilizando para su captura una red de patín tipo Pullet *et al.*, (1968) en Cárdenas (1989) de 1.50 m de largo, 30 cm de ancho de boca y 0.5 mm de abertura de malla.

Los peneidos fueron colocados en bolsas de plástico transparente a las cuales posteriormente se les suministró oxígeno. Las bolsas fueron cerradas debidamente y transportadas al Laboratorio de Protozoología de la Facultad de Ciencias, UNAM. Los camarones que no sobrevivían durante el transporte, fueron fijados con formol al 4% y colocados en frascos de vidrio etiquetados.

En la localidad de estudio, se midió temperatura del agua, salinidad y pH.

En el laboratorio, los peneidos se mantuvieron en acuarios de vidrio con oxigenación constante y se determinaron a nivel de especie; posteriormente, se hizo la disección de cada uno de ellos separando para el propósito del trabajo, los pleópodos y los pereiópodos, los cuales fueron observados directamente al microscopio óptico. Una vez localizados los pilisuctoridos, se midieron longitud y anchura y se elaboraron esquemas. Se utilizó la técnica de hematoxilina de Harris para resaltar detalles de su estructura y se tomaron fotografías.

RESULTADOS

Los datos de los factores ambientales se presentan en el cuadro 1. Se recolectaron un total de 12 ejemplares de *Penaeus aztecus* y 22 de *P. setiferus* en los tres muestreos realizados (Cuadro 1). De las observaciones realizadas al microscopio, logró detectarse la presencia de *C. pitelkai* sólo en *P. setiferus*, distribuidos tanto en los pereiópodos de los 11, como en los pleópodos de ocho de ellos (Cuadro 2). La abundancia de *Conidophrys pitelkai* en los pereiópodos y pleópodos se muestra en la figura 1.

Posición taxonómica de *Conidophrys pitelkai* de acuerdo a la clasificación propuesta por Small y Lynn (1985):

Phylum Ciliophora Doflein, 1901
Subphylum Cyrtophora Small, 1976
Clase Oligohymenophorea de Puytorac *et al.*, 1974
Subclase Apostomatia Chatton y Lwoff, 1928
Orden Pilisuctorida Jankowski, 1966
Familia Conidophryidae Kirby, 1941
Conidophrys pitelkai Bradbury, 1975

Descripción. Los individuos adultos y maduros, no ciliados e inmóviles, se localizaron adheridos a la punta de la seta del pereiópodo o del pleópodo de

Cuadro 1. Factores ambientales de Tantalamós, Laguna de Tamiahua y número de peneidos recolectados

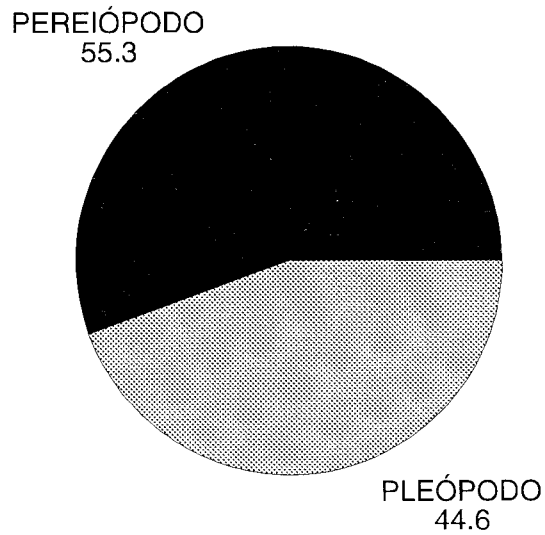
Parámetro	Meses		
	Junio	Septiembre	Noviembre
Salinidad ‰	34	18	20
Temperatura °C	29	28	25
pH	8	7	6.5
Peneidos recolectados			
<i>P. aztecus</i>	7	0	5
<i>P. Setiferus</i>	0	20	2

Cuadro 2. Distribución y abundancia de *Conidophrys pitelkae* en los apéndices de once individuos de *Panaeus setiferus*
per= pereiópodo ple=pleópodo

Número de individuo	Apéndice	Fase		Total
		Trofonte	Tomonte	
1	per	4	2	6
	ple	–	–	0
2	per	18	1	19
	ple	11	4	15
3	per	15	3	18
	ple	9	–	9
4	per	12	–	12
	ple	–	–	0
5	per	34	4	38
	ple	11	1	12
6	per	2	–	2
	ple	1	–	1

Cuadro 2, continúa

Número de individuo	Apéndice	Fase		Total
		Trofonte	Tomonte	
7	per	4	–	4
	ple	3	–	3
8	per	3	–	3
	ple	–	–	0
9	per	26	6	32
	ple	28	4	32
10	per	28	2	30
	ple	61	7	68
11	per	25	3	28
	ple	11	4	15

Fig. 1. Porcentaje de individuos de *Conidophrys pitelkai* en apéndices de *Penaeus setiferus*.

Penaeus setiferus. Los estadios por los que atraviesa durante su ciclo de vida son: tomito, trofante y tomonte.

El tomito es una fase ciliada y migratoria, la cual se adhiere a la punta de la seta; esta fase libre no fue observada.

La fase trofante, con una longitud de 14.6-73.0 μm y 7.3-18.5 μm de anchura es variable en forma, observándose en la punta de la seta como un ligero engrosamiento de ésta o como una pequeña esfera, hasta una estructura recta y cilíndrica donde se evidencia la delimitación entre la película gruesa o pared quística y la parte citoplásmica que contiene el macronúcleo. Después de que esta fase completa su crecimiento, prosigue la formación de la fase tomonte (Fig. 2 a y b; Figs. 3 y 4).

El tomonte mide de 91.2-94.2 μm de longitud x 14.6-25.8 μm de anchura, su forma es cilíndrica, alargada, con el extremo apical truncado y el antapical ligeramente puntiagudo, rodeado por una pared quística, y se caracteriza por presentar «surcos» que denotan la formación progresiva de tomitos en su interior, los cuales tienen una longitud de 14.6 μm cada uno. (Fig. 2 c y Fig. 5).

DISCUSIÓN

La presencia de *Conidophrys pitelkae* en decápodos peneidos, particularmente en el camarón blanco *P. setiferus*, reviste importancia como primer registro en México y amplía la lista de hospederos para esta especie de ectosimbionte.

Aunque el número total de peneidos (*P. aztecus* y *P. setiferus*) revisados fue de 34, sólo en 11 individuos de *P. setiferus* recolectados en el mes de septiembre se observó la presencia de *C. pitelkae*. Una posible explicación a este hecho podría ser la distribución temporal del hospedero, ya que como señala Cárdenas (1989), en julio, agosto y septiembre hay un pico de inmigración de post-larvas de *P. setiferus* a través de las dos bocas del sistema lagunar.

De una manera general, el apéndice que siempre presentó a *C. pitelkae* es el pereiópodo (55.3%), aunque su abundancia es variable en cada hospedero. El pleópodo, en contraste, aunque no siempre presentó al pilisuctórido, en uno de los hospederos tuvo el mayor número de individuos de *C. pitelkae* (68) (Cuadro 2 y Fig. 1). Esta distribución puede deberse al mayor movimiento de los pereiópodos, que de manera indirecta proporciona una oxigenación constante.

De las dos fases de *C. pitelkae* observadas, la de mayor abundancia y distribución en los 11 hospederos fue la denominada trofante, predominando los individuos de mayor tamaño, en tanto que la fase tomonte se observó en siete de ellos (Cuadro 2). Esto sugiere que la asociación en el periodo de muestreo se encontraba en la fase de madurez por parte del pilisuctórido, ya que de acuerdo a Bradbury (1975) y Bradbury y Tyson (1982), el ciclo de vida de *Conidophrys* está relacionado con el ciclo de muda del hospedero, por lo cual los tomitos con 4-5 tomitos se observan durante las últimas fases de la muda y la tasa de formación de tomitos se incrementa, los cuales se exquistan antes de la muda y nadan hasta encontrar hospedero.

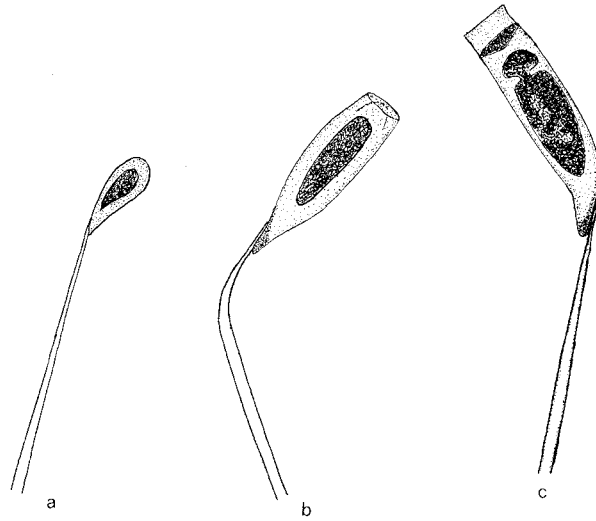


Fig. 2. Esquemas de los individuos teñidos con hematoxilina de Harris de *Conidophrys pitelkae* en pereiópodos de *Penaeus setiferus*. a. Fase trofante. b. Fase trofante. c. Fase tomonte.

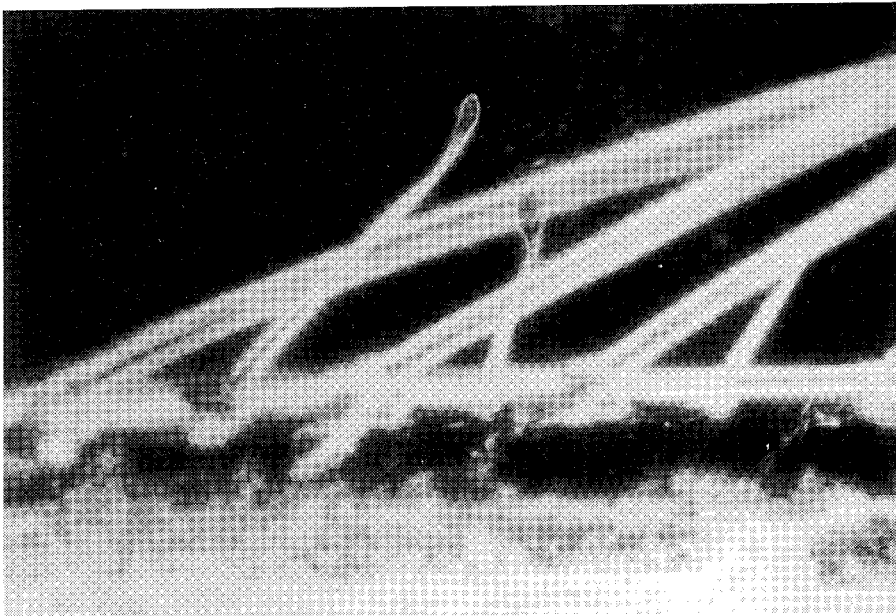


Fig.3. Microfotografía de la fase trofante de *Conidophrys pitelkae* teñido con hematoxilina de Harris en pereiópodos de *Penaeus setiferus*. Aumento: 10X.

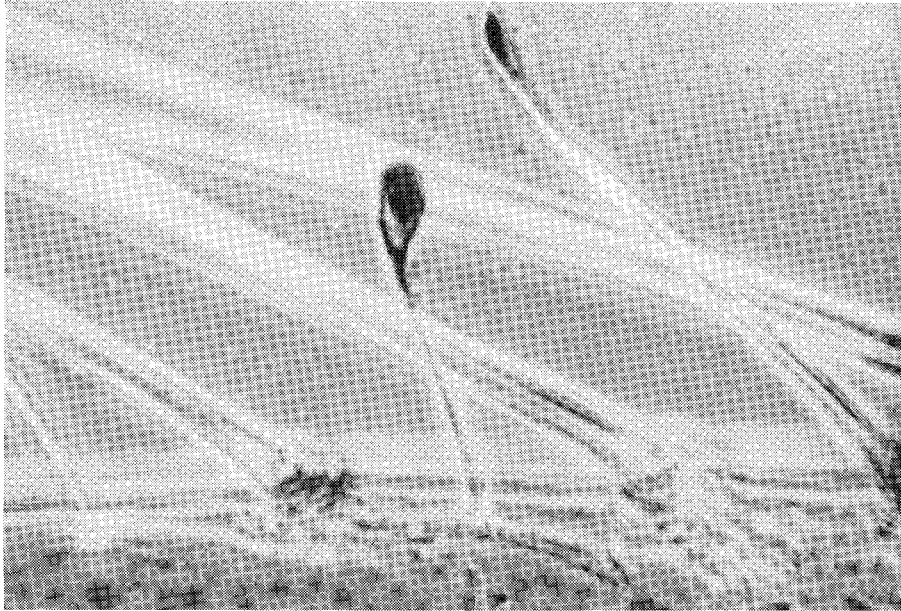


Fig. 4. Microfotografía de la fase trofante de *Conidophrys pitelkai* en pereiópodos de *Penaeus setiferus*. Aumento: 40X. Tinción con hematoxilina de Harris.



Fig.5. Microfotografía de la fase tomonte con tomitos en formación de *Conidophrys pitelkai* en pereiópodos de *Penaeus setiferus*. Aumento: 40X. Técnica de hematoxilina de Harris.

El tipo de simbiosis que guarda *C. pitelkae* con su hospedero no está bien entendida todavía. De acuerdo a Bradbury y Tyson (1982), las setas no son sólidas, sino que están compuestas de una o más capas cuticulares rodeando un lumen que contiene un material de baja densidad electrónica, a manera de glóbulos que de acuerdo a Chatton y Lwoff (1934), el contenido original (fibras nerviosas) ha sido digerido y la seta, entonces, contiene hemolinfa.

El único contacto del hospedero con *C. pitelkae* es a nivel de citostomaseta; el citostoma está formado por una modificación de la película del ciliado a manera de túbulos que pasan a través del material quístico y llegan al lumen de la seta. Si el contenido de la seta es el alimento del pilisuctorido, entonces la presencia de este ciliado en el decápodo afecta la fisiología del mismo y aunque a simple vista *C. pitelkae* no causa daño, una población elevada del mismo podría llegar a causar inclusive mortalidad y afectar el recurso económico. Para aseverar esto último, es necesario planear un estudio donde se realicen una serie de muestreos a lo largo de un ciclo anual que permita observar la fase de vida libre y completar el ciclo, contemplando la recolecta de una mayor número de hospederos de las dos especies y poder comparar la presencia o ausencia de *C. pitelkae*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la M. en C. Laura de L. Cárdenas F. y al Dr. Fernando Díaz H. su colaboración para la identificación de los decápodos peneidos. El presente trabajo se realizó con el apoyo económico de PADEP, UNAM, proyecto FC-9013.

LITERATURA CITADA

- BRADBURY, P. C. 1975. *Conidophrys pitelkae*, a new species of pilisuctoridan from cuticular hairs of *Crangon crangon* (L.). *Acta Protozool.* 14:161-170.
- BRADBURY, P. C. y G. E. TYSON. 1982. The fine structure of *Conidophrys pitelkae* Bradbury related to its life cycle and taxonomic position in the Apostomatida. *J. Protozool.* 29(2): 184-194.
- CÁRDENAS, F. L. L. 1989. Estudio preliminar sobre la distribución y abundancia de las post-larvas epibénticas de *Penaeus aztecus* (Ives, 1891) y *Penaeus setiferus* (L.) en la Laguna de Tamiahua, Veracruz (Crustacea: Penaeidae). Tesis. Fac. Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 44 pp.
- CHATTON, E. y A. LWOFF. 1934. Sur un infusoire parasite des poils secreteurs des crustacés edriophtalmes et la famille nouvelle des Pilisuctoridae. *C.R. Acad. Sci.* 199:696-699.
- CHATTON, E. y A. LWOFF. 1936. Les Pilisuctoridae Ch. et Lw. Cílios parasites des poils secreteurs des Crustacés edriophtalmes. Polarité, orientation et desmodexie chez les Infusoires. *Bull. Biol. Fr. Belg.* 70: 86-144.
- COUCH, J. A. 1983. Diseases caused by Protozoa. In: A. J. Provenzano (ed) *The biology of Crustacea. Vol. 6. Pathobiology.* Academic Press, New York, pp. 79-111.

- FENCHEL, T. 1965. On the ciliate fauna associated with the marine species of the amphipod genus *Gammarus* J.G. Fabricius. *Ophelia*. 2(2): 281-303.
- JONES, M. B. y M. A. KHAN. 1970. The occurrence of a *Conidophrys* species (Protozoa, Ciliata) on members of the *Jaera albifrons* Leach group. *Acta Protozool.* 8(10): 149-153.
- MOHR, J. L. y J. A. LEVEQUE. 1948. Occurrence of *Conidophrys pilisuctor* on *Corophium acherusicum* in californian waters. *Abstr. J. Parasitol.* 34:253.
- RESÉNDEZ-MEDINA, A. 1970. Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Cienc. del Mar y Limnol.* 41(1): 79-111.
- SMALL, E. B. y D. H. LYNN. 1985. Phylum Ciliophora. In: J. J. Lee, S. H. Hutner y E. C. Bovee (eds.). *Illustrated guide to the Protozoa*. Allen Press, Lawrence, pp. 393-575.