

***Trichodina wellborni* Lom, 1970
ciliado ectoparásito de
ciprínidos cultivados en el
Centro Acuícola de Tezontepec
de Aldama, Hidalgo**

Azucena Herróz

RESUMEN

Se realizó un estudio ectoparasitológico en 255 ejemplares de *Cyprinus carpio rubrofruscus* (carpa barrigona) cultivadas en estanques rústicos de la Granja Acuícola de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, México. La especie identificada fue *Trichodina wellborni*, registrada en piel y branquias de 200 hospederos en los tres muestreos efectuados (marzo, julio y octubre de 1998). Se tomó en consideración la prevalencia, intensidad promedio y abundancia de los ciliados en los peces. La presencia del ciliado fue constante, con incremento de sus poblaciones en la primavera. El hábitat preferencial fue la piel; se detectó moco gris azulado, pérdida de escamas y hemorragias cutáneas leves. Tezontepec de Aldama se registra como nueva localidad para este parásito.

INTRODUCCIÓN

México cuenta con numerosos centros acuícolas en donde se producen especies de peces de interés comercial, que, posteriormente, se liberan en cuerpos de agua naturales —y de esa manera incrementar su densidad— o bien, se usan directamente para comercialización y consumo humano, ya que aportan una dieta alta en proteínas (Barrena y Trejo, 1987). Sin embargo, el hacinamiento de los peces en los estanques de cultivo, así como la acumulación de residuos alimenticios, cambios estacionales y fisicoquímicos del agua, se cuentan entre los principales factores que favorecen las parasitosis, especialmente de protozoos ciliados que ocasionan mortalidad a gran escala y cuantiosas pérdidas (Arthur, 1987).

La familia Trichodinidae incluye nueve géneros; el más amplio es *Trichodina* (Ehrenberg, 1838), el cual comprende más de 150 especies asociadas a invertebrados (crustáceos, moluscos y cnidarios) y vertebrados acuáticos (peces y anfibios), considerados principalmente como ectoparásitos o ectocomensales, cuya distribución es mundial.

La literatura referente a tricodínidos de peces, en especial de los cultivados, es extensa. Estos ciliados están implicados en severas enfermedades y alta mortalidad en los peces cultivados en granjas y en los que se mantienen en acuarios, lo cual ha provocado pérdidas económicas significativas en diversas partes del mundo (Schaperclaus, 1992).

Las especies de *Trichodina* que se encuentran en peces dulceacuícolas de Estados Unidos, Canadá y Cuba, no han recibido la atención que se les brinda en otras áreas del mundo, aún cuando son uno de los grupos más importantes de ectoparásitos de peces.

Davis (1947), Müeller (1938), Lom y Hoffman (1964), Wellborn (1967), Hoffman y Lom (1967), Li y Desser (1983), Arthur y Lom (1984a y b), Macmillan (1985) y Khan (1991) han contribuido al conocimiento de la taxonomía y distribución de *Trichodina* de los peces de agua dulce de Cuba y parte de Norteamérica, en especial de los de Estados Unidos y Canadá.

En cambio, en México únicamente se han realizado cuatro trabajos con identificación a nivel específico: el de Sokoloff (1931) —citado por Armijo (1968)—, en donde reconoce a *Trichodina steinii* como ectoparásito de animales acuáticos de Xochimilco; dos estudios de Armijo: en el primero (1968) señala a *Trichodina domerguei* en branquias, piel y aletas de la carpa herbívora *Ctenopharyngodon idellus* y a *T. symmetrica* en las mismas localizaciones de la carpa común *Cyprinus carpio*, así como en la carpa dorada *C. auratus* obtenidos de la Laguna de Salazar, México; y en el segundo (1981) —un trabajo efectuado en diversas piscifactorías de nuestro país— identifica a *T. symmetrica*; y finalmente, el de Herróz (1998), quien identifica a *Trichodina wellborni* en ciprínidos cultivados en el Centro Acuícola Morelos de Zacapu, Michoacán.

Dada la importancia biológica y económica que puede tener este parásito en los centros acuícolas de México, el objetivo de este trabajo es documentar la presencia de una especie del género *Trichodina* asociada a piel y branquias de las carpas barrigonas *Cyprinus carpio rubrofruscus* cultivadas en estanques rústicos del Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama, y registrar además los cambios cualitativos y cuantitativos de los ciliados según la talla de los hospederos y en las diversas épocas del año.

ÁREA DE ESTUDIO

El Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama se localiza en el estado de Hidalgo; sus coordenadas geográficas son 99° 17' longitud oeste y 20° 03' latitud norte; la altura sobre el nivel del mar es de 1960 m.

El clima, según la clasificación de Köppen, es BSKW (w)(i), es decir, semiárido templado, con un verano cálido y una temperatura media anual de 17.4 °C; el régimen de lluvias es de verano (de mayo a octubre) con una precipitación media anual de 508 mm.

Este centro cuenta con 17 estanques para reproductores, 15 para crías y dos para el período de cuarentena (Enci-

clopeia de México, 1978; Enciclopedia de los Municipios de México, 1988).

MATERIALES Y MÉTODOS

La especie de ciprínido seleccionada fue *C. carpio rubrofruscus*. Los muestreos se realizaron en condiciones normales de operación del Centro Acuícola. Los ejemplares se extrajeron de los estanques, en donde se tienen separados por tallas. Las fechas de los muestreos, así como el número de peces obtenidos en cada ocasión, aparecen en el Cuadro 1.

Los parámetros fisicoquímicos del agua de los estanques fueron monitoreados diariamente por el personal del Centro, quienes emplearon un potenciómetro (Corning modelo 7) para medir la temperatura y el pH, y un oxímetro (YSI 51B) portátil para el oxígeno disuelto.

Los peces vivos fueron revisados de inmediato en el laboratorio del centro acuícola, ya que los ciliados mueren rápidamente cuando se les separa de sus hospederos, además de que existen características de valor taxonómico que sólo se observan *in vivo* (Lom, 1966).

Se obtuvieron muestras totales del moco de la piel (*in vivo*) y de las

branquias (después de descerebrar) mediante raspado con portaobjetos, y se elaboraron frotis para revisarlas en el microscopio.

Cuadro 1. Tallas, número de peces revisados por muestreo y registro de temperatura (promedio semanal) del agua de los estanques del Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama durante 1998

1998	Talla de los hospederos	No. de peces revisados	Estanque	Temperatura promedio semanal °C
Marzo	5 cm	25	1	18.5
	10 cm jóvenes reproductores	25	2	18.3
		25	3	18.3
		10	A2	18.4
Julio	5 cm	25	7	21.0
	10 cm jóvenes reproductores	25	8	20.8
		25	9	21.0
		10	A3	21.0
Octubre	5 cm	25	4	19.2
	10 cm jóvenes reproductores	25	5	19.0
		25	6	19.3
		10	A4	19.0
Total		255		

Los ciliados asociados se esquematizaron, midieron y cuantificaron. Para su identificación a nivel específico fue necesaria la aplicación de las técnicas de Klein (técnica argéntica en seco), protargol y hematoxilina de Harris; se obtuvieron registros micrográficos de los ejemplares.

Los datos biométricos de la especie de parásito identificada son el promedio de 20 mediciones realizadas en ejemplares tomados al azar.

Los parámetros ecológicos de la infección incluidos en este trabajo, se calcularon de acuerdo con Margolis *et al.* (1982); para determinar la significación de los resultados en relación con el hábitat específico y tallas de los hospederos, se aplicó la prueba de independencia de G (Sokal y Rohlf, 1979); la identificación de la especie se basó en los trabajos de Lom y Hoffman (1964), Wellborn (1967), Lom (1970) y Herróz (1998).

RESULTADOS

Taxonomía

Subreino Protozoa, 1818 emend Von Siebold, 1846

Pylum Ciliophora Doflein, 1901

Subphylum Cyrtophora Small, 1976

Clase Oligohymenophorea Puytorac et al. 1974

Subclase Peritrichia Stein, 1859

Orden Mobilida Kahl, 1933

Familia Trichodinidae Claus, 1874

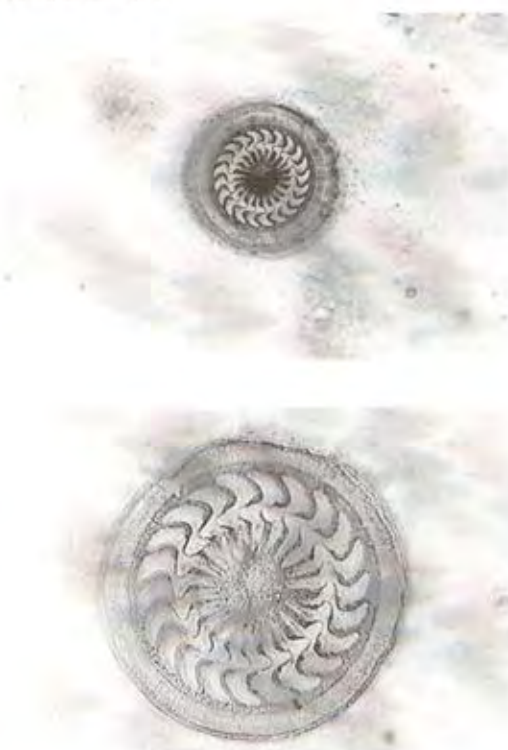
Especie *Trichodina wellborni* Lom, 1970

Descripción de la especie

Tricodínido de talla moderada, cuerpo discoidal a campaniforme de 53 μm de diámetro (41-57 μm) (Fig. 1); disco adhesivo con un diámetro de 38 μm (30-43 μm) rodeado por la membrana del borde finamente estriada y de 4 μm de anchura; centro del disco adhesivo granular; diámetro del anillo denticulado de 24 μm (21-31 μm); número de denticulos 22 (21-25); longitud de los denticulos 4-5 μm ; longitud de los rayos 6 μm (4.4-5.9 μm); anchura de la parte central del denticulo 3.18 μm (2.9-4.4 μm); rayos en forma de daga (anchos en su base y angos-

tos en la punta); márgenes laterales de la hoja más o menos paralelos; hoja truncada hoja y rayo adheridos al mismo nivel de la parte central; número de *pins* (estriaciones radiales) por denticulo igual a ocho (8-9) (Figs. 1 y 2).

Fig. 1 y 2. Superficie de la piel



Destaca el disco adhesivo (denticulos y rayos). Impregnación argéntica de Klein. Campo claro. 40 y 100X.

La zona adoral de los cilios forma una espiral de 380-390° alrededor de la superficie anterior, convexa y paralela al plano del disco adhesivo (Fig. 3); vacuola contráctil excéntrica; macronúcleo en forma de herradura con un diámetro externo de 35 μm (25-44 μm) y anchura de 4.6 μm (3.6-9.0 μm); distancia entre las terminaciones del macronúcleo de 4 μm ; micronúcleo pequeño, oval, descansando en una posición + (externa a uno de los extremos del macronúcleo); y con una longitud de 7.8 μm y anchura de 3.16 μm (2.5-4.0 μm) (Fig. 4). En el Cuadro 2 se presentan los datos morfométricos de esta especie.

Fig. 3. Moco de las branquias



Ciliatura adoral formando una espiral completa. Impregnación argéntica con Protargol. 40X.

Fig. 4. Superficie de la piel



Se revelan el macronúcleo y el micronúcleo. Tinción con hematoxilina. Campo claro. 40X.

Cuadro 2. Morfometría de *Trichondina wellborni*

	n	Prom. µm.	Desv. STD	Coef. Var. %	Min. µm.	Máx. µm.
Diámetro del cuerpo	20	52.61	3.65	6.94	41.3	56.9
Diámetro del disco adhesivo más el borde de la membrana	20	46.11	3.26	7.08	37.4	51.7
Diámetro del disco adhesivo menos el borde de la membrana	20	38.24	2.79	7.31	29.6	42.6
Diámetro del anillo denticulado	20	24.19	1.92	7.94	21.4	30.9
Número de denticulos	20	22.05	1.11	5.06	21.0	25.0
Longitud de los denticulos	20	4.40	0.53	12.0	3.9	5.2
Longitud de los rayos	20	5.95	0.68	11.4	4.4	7.4
Longitud de la hoja	20	5.73	0.44	7.74	4.4	5.9
Anchura de la parte central	20	3.18	0.47	14.9	2.9	4.4
Membrana del borde	20	3.94	0.20	5.2	3.9	4.8
Número de pins por denticulo	20	8.40	0.49	5.8	8.0	9.0
Diámetro del círculo central	20	10.23	1.29	12.6	7.8	13.0
Diámetro externo del macronúcleo	20	35.47	6.01	16.9	25.8	44.1
Anchura del macronúcleo	20	4.68	1.76	37.6	3.6	9.1
Distancia entre las terminaciones del macronúcleo	20	14.09	3.19	22.6	7.3	22.2
Longitud del micronúcleo	20	7.83	2.37	30.3	2.9	11.1
Anchura del micronúcleo	20	3.16	0.41	13.1	2.7	4.0

ECOLOGÍA

Distribución General

T. wellborni se encontró en los tres muestreos efectuados en 1998. La dinámica de la infección por este ciliado en los peces estudiados fue la siguiente:

En el mes de marzo (primavera), el 49% de los hospederos presentaron la infección en las branquias y 95% en la piel, con valores de abundancia entre 13 y 184 en los órganos señalados, y la intensidad promedio en un rango de 26-194 respectivamente (Figs. 5 y 6). La temperatura del agua de los estanques se mantuvo entre 18.3 y 18.5 °C (Cuadro 1).

En julio (verano), la prevalencia disminuyó a 18 y 41% en branquias y piel, con abundancias entre 2 y 64, y la intensidad promedio entre 13 y 155 en cada caso (Figs. 5 y 6). La temperatura del agua de los estanques osciló entre 20.8 y 21 °C.

En el muestreo de octubre (otoño), los porcentajes de prevalencia fueron los más bajos: 4 y 19% en branquias y piel, abundancia en estos mismos órganos de 1 y 42, con una intensidad promedio entre 34 y 226 (Figs. 5 y 6). La temperatura del agua de los estanques fluctuó entre 19 y 19.3 °C.

Fig. 5. Prevalencia de la infección por *Trichodina wellborni* en *C. carpio rubrofruscus* en los tres muestreos realizados en 1998, considerando a todos los peces revisados

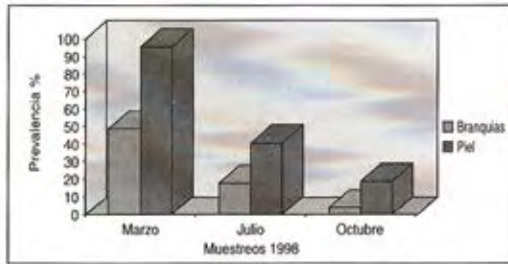
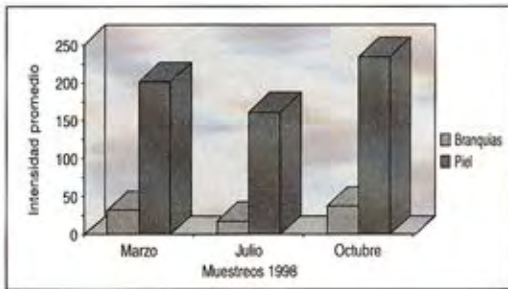


Fig. 6. Intensidad promedio de la infección por *Trichodina wellborni* en *C. carpio rubrofruscus* en los tres muestreos realizados en 1998, considerando a todos los peces revisados



Como puede apreciarse, la presencia del ciliado fue constante, con un incremento de sus poblaciones en la primavera. Es importante señalar que en los tres muestreos los valores de pH y oxígeno disuelto se mantuvieron en rangos óptimos para el cultivo de la carpa y fueron de 7.2 a 7.8 y 5.3 a 7.7 mg/L respectivamente.

Tallas de los hospederos

En las carpas de todas las tallas estudiadas se presentó *T. wellborni*. Los datos mostraron, de manera general, una relación directamente proporcional; es decir, que al aumentar la edad

(talla) de los hospederos, se incrementaron los valores de los parámetros ecológicos de la infección. No obstante, este incremento no fue significativo, de acuerdo con la prueba de G aplicada, ya que se demostró que los ciliados se distribuyen igualmente en todos los peces, independientemente de su edad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Parámetros ecológicos de la infección de *C. carpio rubrofruscus* en sus diferentes tallas con *Trichodina wellborni*

	Hospederos		Trichodina	Prevalencia %	Abundancia		Intensidad		Promedio		
	examinados	parasitados			piel	branqs.	piel	branqs.			
crias 5cm	75	40	16	5584	348	53	21	74	5	139	22
crias 10cm	75	36	18	4690	266	48	24	62	4	130	15
jóvenes	75	33	19	6503	441	44	25	87	6	197	23
adultos	30	25	13	6438	237	83	43	214	8	257	18
Total	255	134	66	23,3213	1292	52	26	91	5	173	19

Hábitat específico

En general, en los tres muestreos se cuantificó un total de 24 mil 505 ejemplares de *T. wellborni*, de los cuales 23 mil 213 se localizaron en la piel de los peces y mil 292 en las branquias de los mismos (Cuadro 3).

Estos números transformados en porcentajes arrojaron un 94.73% de tricodínidos ubicados en la piel, en tanto que en las branquias se obtuvo el 5.27%, apreciándose una notoria afinidad por la piel. Con la prueba de G se obtuvo una diferencia altamente significativa entre los dos hábitats.

Patogenia

La tricodiniasis causada por *T. wellborni* fue frecuente en los ciprinidos de Tezontepec de Aldama, y tanto en la piel como en las branquias de los peces se pudieron detectar síntomas que podrían clasificarse de ligeros a moderados (Schaperclaus, 1992). Cuando el número de ciliados por pez fluctuó entre uno y cien, éstos no mostraron síntomas

aparentes; la producción de moco blanco-grisáceo en piel y branquias, así como inflamación del epitelio de estas últimas, se presentaron al elevarse el número de tricodínidos entre cien y mil por hospedero.

En infecciones con más de mil parásitos por pez fue notoria la pérdida de escamas y la elevada producción de moco gris-azuloso; así como hemorragias leves en ambos órganos; y palidez en las branquias.

DISCUSIÓN

La identificación a nivel específico de este peritrico mobiliño fue relativamente sencilla, pues al utilizar las técnicas apropiadas (protargol y nitrato de plata), resaltaron las características de importancia taxonómica señaladas en el Cuadro 2, que, comparadas con las mediciones incluidas en los trabajos de Lom y Hoffman (1964), Wellborn (1967), Lom (1970) y Herróz (1998), dieron como resultado la identificación de *T. wellborni*.

Hay que resaltar que el registro de este trabajo es el primero de esta especie de ciliado en el Centro Acuícola de Tezontepec de Aldama (nueva localidad), y el segundo para nuestro país y para la subespecie de carpa estudiada, ya que el primero se efectuó en ciprínidos de la piscifactoría de Zacapu, Michoacán (Herróz, 1998).

Por otra parte, en cuanto a la dinámica de la infección, es interesante mencionar que fue en el muestreo de primavera, cuando la temperatura del agua de los estanques osciló entre 18.3 y 18.5 °C y hubo evidente hacinamiento, donde se presentaron los valores más altos en los parámetros ecológicos; por ello, estos dos factores, entre otros, son quizá los que determinan la alta prevalencia e intensidad promedio.

Asimismo, el pH y el oxígeno disuelto estuvieron dentro de los valores óptimos para el cultivo de la carpa. Cabe señalar, que no se encontró ningún trabajo semejante efectuado en granjas piscícolas, con lineamientos ecológicos, que citara a esta especie de tricodínido en particular.

La presencia de *T. wellborni* en los peces de Tezontepec de Aldama se debe a la importación frecuente de peces de Estados Unidos, en donde se ha registrado esta especie de ciliado (Lom y Hoffman, 1964; Wellborn, 1967).

Respecto a la relación detectada entre la talla de los hospederos y el número de parásitos, algunos de los posibles factores responsables podrían ser la acumulación de ciliados con el tiempo, el incremento del área superficial con la edad y el ciclo de vida directo de los tricodínidos que, al aumentar la densidad de los peces, favorece el incremento de prevalencia y abundancia de estos ciliados.

Hasta el momento se han realizado muy pocos estudios sobre la relación entre la edad de los hospederos y las infecciones por tricodínidos.

Varios de los trabajos que se han desarrollado en granjas de cultivo señalan que estos parásitos fueron más abundantes en los peces jóvenes

(alevines y crías) que en los de mayor edad. Algunas de estas investigaciones son las de Kazubsky y Migala (1968), Migala (1971), Ivanova (1970), Willomitzer (1980), Singhal *et al.* (1986) y Das y Pal (1989).

En este trabajo se obtuvieron resultados diferentes; esto se debe a que las condiciones ecológicas de los centros piscícolas fueron distintas.

Al analizar el hábitat específico, se vio que la piel de los ciprínidos estudiados ofrece condiciones idóneas para el desarrollo de esta especie. Con base en la clasificación establecida por Grupcheva (1987) para tricodínidos, *T. wellborni* sería considerada como una especie euritópica establecida en varias localizaciones, pero con preferencia por alguna de ellas.

Este estudio es el primero en el que los síntomas de la infección en piel y branquias de *C. carpio rubrofuscus* se relacionan de manera precisa con el número de *T. wellborni* presentes en el moco total de dichos órganos.

Se observó que los peces que albergan entre cien y mil individuos muestran moco blanquecino-grisáceo e inflamación del epitelio branquial; en tanto que los hospederos con más de mil ciliados manifiestan moco gris-azuloso, pérdida de escamas,

hemorragias cutáneas e inflamación y palidez del epitelio branquial.

Finalmente, hay que resaltar que los peces saludables que se mantienen en buenas condiciones ambientales, pueden sobrevivir a infestaciones leves a moderadas, mientras que los debilitados por otros factores, como hacinamiento, bajas concentraciones de oxígeno o bajas temperaturas, son más susceptibles a la infestación.

CONCLUSIONES

1. Se registra a Tezontepec de Aldama como nueva localidad para *T. wellborni*.
2. Las poblaciones de *T. wellborni* en *C. carpio rubrofuscus*, así como los valores de los parámetros ecológicos de la infección, se incrementan en primavera.
3. Los ciliados se distribuyen igualmente en todos los peces, independientemente de la edad.
4. *T. wellborni* es una especie euritópica con marcada preferencia hacia la piel de los hospederos.
5. Los síntomas de la infección por el ciliado estudiado son ligeros en los peces con menos de mil individuos y más severos cuando rebasan este número.

RECOMENDACIONES

1. Siendo la carpa una especie de interés público y social, por corresponder a bienes de consumo popular, es indispensable efectuar investigaciones que apoyen su cultivo intensivo en nuestro país.

2. Este trabajo debe continuarse, ya que aquí sólo se efectuaron tres muestreos estacionales: primavera, verano y otoño de 1998 (falta evaluar el periodo invernal). Además, cabe señalar que los estudios de ecología de parásitos por lo menos deben ser bianuales.

3. Efectuar análisis histopatológicos en los peces para determinar los daños ocasionados por los ciliados ictioparásitos.

4. Desarrollar pruebas inmunológicas en los peces con antígenos de *T. wellborni*.

5. No omitir nunca un periodo de cuarentena para peces importados o enfermos.

6. Realizar la limpieza, desinfección y desecado ocasional de estanques y artes de pesca, así como evitar el hacinamiento y la acumulación excesiva de materia orgánica en los mismos.

7. Mayor vigilancia de los peces en los meses más cálidos y más fríos del año. ☺

BIBLIOGRAFÍA

- Armijo, A. (1968). *Estudio preliminar de algunos protozoarios asociados a peces dulceacuícolas de México*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Armijo, A. (1981). *La influencia de algunas enfermedades en la producción de huevos y crías de carpa en las piscifactorias de México*. México: SEPESCA.
- Arthur, J. R. y Lom, J. (1984a). Some trichodinid ciliates (Protozoa: Peritrichida) from Cuban fishes, with a description of *Trichodina cubanensis* n. sp. from the skin of *Cichlasoma tetraodon*. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 103 (2), 172-184.
- Arthur, J. R. y Lom, J. (1984b). Trichodinid protozoa (Ciliophora: Peritrichida) from freshwater fishes of Rybinsk reservoir, USSR. *J. Protozool.*, 31 (1), 82-91.
- Arthur, J. R. (1987). *Fish Quarantine and fish diseases in South and Southeast Asia: 1986 Update*. Philippines: Asian fisheries Society Special Publication.
- Barrena, V. B. y Trejo, L. M. (1987). El cultivo de la carpa en México. *Acuavisión*, 9, 2-3.
- Das, M. K. y Pal, R. N. (1989). Histopathology of gills infestation by Monogenes and Urceolariid ciliates in carps cultured in India. *Indian J. of Parasitol.*, 11 (2), 127-130.
- Davis, H. S. (1947). Studies of the Protozoan parasites of Freshwater fishes. *Fishery Bull. of the fish and wildlife Service*, 51, 1-29.
- Enciclopedia de México (t. XII). (1978). México: Trillas.
- Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). México: SEGOBE.
- Grupcheva, G. (1987). On the location of Trichodinid Protozoa (Ciliophora, Urceolariidae) in freshwater fishes. *Acta Zool. Bulgarica*, 33, 33-39.
- Herróz Zamorano, A. (1998). *Protozoos Ciliados ectoparásitos (piel y branquias) de peces de la familia Cyprinidae cultivados en el Centro Acuícola Morelos de Zacapu, Michoacán*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hoffman, G. y Lom, J. (1967). Observations on *Tripartiella bursiformis*, and *Trichodina nigra* and a pathogenic trichodinid *Trichodina fultoni*. *Bull. Wildlife Disease Assoc.*, 3, 156-159.
- Ivanova, N. S. (1968). The parasitic ciliates (Urceolariidae, Peritricha) of pond fishes. *Acta Protozoologica (VIII, fasc. 16)*, 209-216.
- Kazubski, S. L. y Migala, K. (1968). Urceolariidae from breeding carp *Cyprinus carpio* L. in Zabienc and remarks on the seasonal variability of trichodinids. *Acta Protozool.*, 6 (13), 137-160.
- Khan, R. A. (1991). Mortality in Atlantic salmon (*Salmo salar*) associated with Trichodinid ciliates. *J. Wild. Dis.*, 27 (1), 153-155.
- Li, L. y Desser, S. S. (1983). *Trichodina algonquinensis*, a new species of peritrich ciliate from Ontario freshwater fish, and observations on its transmission. *Can. J. Zool.*, 61 (5), 1159-1164.
- Lom, J. (1966). Sessile Peritrichs from the surface of some freshwater fishes. *Folia Parasitol. (Praha)*, 13, 36-56.

- Lom, J. (1970). Observations on trichodinid ciliates from freshwater fishes. *Arch. Protistenk. Bd.*, 112, 153-177.
- Lom, J. y Hoffman, G. (1964). Geographic distribution of some species of trichodinids (Ciliata: Peritrichida) parasitic of fishes. *J. Parasitol.*, 50 (1), 30-35.
- Macmillan, J. R. (1985). Infectious Diseases. *Developments Aquacult. Fish Sci.*, 15, 405-496.
- Margoliss, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M. y Schad, G. A. (1982). The use of ecological terms in Parasitology. *J. Parasitol.*, 68 (1), 131-133.
- Migala, K. (1971). Studies on natural populations of parasitic protozoa on *Cyprinus carpio* L. in pond culture carps in the first year of life. *Acta Protozool. (VIII, fasc. 24)*, 309-339.
- Mueller, J. F. (1938). A new species of *Trichodina* (Ciliatea) from the urinary tract of the musk-alonge, with a repartition of the genus. *J. Parasitol.*, 24 (3), 251-258.
- Schaperclaus, W. (1992). *Fish diseases* (vol. I y II). Rotterdam: Balkema.
- Singha, R. N., Jeet, S. y Davies, R. W. (1986). The relationships between changes in selected physicochemical properties of water and the occurrence of fish parasites in Haryana, India. *Trop. Ecol.*, 27, 1-9.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1979). *Biometría*. Madrid: H. Blume.
- Wellborn, T. L. (1967). *Jr. Trichodina* (Ciliata: Urceolariidae) of freshwater fishes of the Southeastern United States. *J. Protozool.*, 14 (3), 399-412.
- Willomitzer, J. (1980). Seasonal dynamics of parasitoses in grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*) fry and fingerlings. *Acta. Vet. Brno.*, 49, 269-277.