

# VARIACION ESTACIONAL DE *Dactylogyrus* sp. EN DOS UNIDADES PRODUCTORAS DE TILAPIA DEL ESTADO DE MORELOS <sup>a</sup>

Jaime Flores-Crespo b

Froylán Ibarra Velarde b

Raúl Flores-Crespo b

Carlos G. Vásquez Pelaez c

## RESUMEN

En los centros acuícolas de Zacatepec y El Rodeo Morelos, SEPESCA, se realizó un estudio con objeto de conocer la variación estacional de *Dactylogyrus* sp. así como la especie de pez, talla, sexo, temperatura y época del año en que se desarrolla el tremátodo. Se realizaron muestreos mensuales en 60 peces/mes del período de Julio de 1989 a Julio de 1990, extirpándose las branquias para cuantificar los tremátodos presentes. Los resultados indicaron que de 808 peces analizados a lo largo del año, el parásito presentó una prevalencia de 98.7, y 99.7% para Zacatepec y El Rodeo respectivamente. Su presencia estuvo estrechamente relacionada con la temperatura del agua; la menor intensidad de infección para ambas unidades se registró durante el invierno y la mayor en los meses en que la temperatura del agua alcanzó su grado más elevado. *Oreochromis* sp. mostró una mayor presencia de parásitos (98.0%) con respecto a *Tilapia nilotica* (81.0%). Las etapas de juvenil y adulto mostraron una mayor presencia de parásitos con respecto al estadio de cría, demostrándose una correlación positiva entre el largo del organismo y el número de parásitos encontrados. En relación al sexo, no se observaron diferencias estadísticas, encontrándose parasitados indistintamente machos y hembras.

Téc. Pec. Méx. Vol. 30 No. 2 (1992)

## INTRODUCCION

Dactilogiriosis es el nombre de una parasitosis muy común que se aplica a infestaciones de varias especies del monogéneo *Dactylogyrus* sp., que habita en branquias de diferentes especies de peces, causando daños de diversa magnitud; pudiendo ser graves con altas mortalidades <sup>10</sup>. Los principales signos y síntomas producidos por la enfermedad, son la agrupación de los peces, buscando alivio en la entrada de agua del estanque, ésto sucede porque los vermes destruyen el epitelio branquial con rup-

tura de vasos sanguíneos, bloqueando así la función respiratoria. Si la infección no es intensa los síntomas externos no son aparentes <sup>2</sup>. Schmidt y Roberts <sup>19</sup> refieren que un gran número de especies de *Dactylogyrus* son patógenos. La Dactilogiriosis probablemente es enzootica en el oriente, desde allí por el movimiento de especies a nivel internacional se ha dispersado y establecido en Europa y América, las primeras evidencias de la presencia del helminto en países europeos data del año de 1969, describiéndosele por primera vez en la República de Alemania afectando branquias de *Cyprinus carpio* <sup>7</sup>; en América, se informa en la República de Chile la presencia de *Gyrodactylus* sp. en 1974 parasitando la trucha <sup>9</sup>, tremátodo este muy cercano a *Dactylogyrus* sp. En Venezuela Santacana y Conroy <sup>17</sup> informan en 1980 la ausencia de tremátodos monogéneos; sin embargo, en 1983 se registra a *Dactylogyrus* sp., parasi-

a Recibido para su publicación el 28 de Abril de 1992.  
b CENID-Parasitología, INIFAP/SARH. Km. 11.5 Carretera Cuernavaca Cuautla, Morelos. 62500, México.

c Depto. de Genética y Estadística. CENID-Microbiología, INIFAP/SARH. Km. 15.5 Carretera México-Toluca, D.F.

tando branquias de *Hypostomus watwata*<sup>23</sup>, pez de gran importancia económica en los ríos tributarios de la cuenca del lago de Maracaibo, especie esta que se introduce con frecuencia a México como pez ornamental.

Es difícil precisar con exactitud la fecha de transfaunación del parásito a México. En un estudio realizado en 1978<sup>12</sup> acerca del conocimiento de los helmintos parásitos de peces del país, se señala que desde 1891 no existen informes en la literatura sobre tremátodos monogéneos; sin embargo, el agente causal de la Dactilogirosis era ya desde una época anterior a 1978 un miembro establecido de la helmintofauna de varios centros acuícolas del país<sup>5</sup>. La enfermedad probablemente llegó a México del mismo modo que otras enfermedades infecciosas y parasitarias, o sea en los lotes de importación de peces que se realizan de varios países, principalmente asiáticos<sup>16,20</sup>.

Actualmente, la Dactilogirosis es un problema de distribución cosmopolita que afecta tanto a peces marinos como de agua dulce<sup>21</sup>. En la Ex Unión Soviética, Norteamérica y países de Europa y Medio oriente ocasiona diversos daños y cuantiosas pérdidas económicas en los cultivos de ciprínidos, particularmente de la carpa, la brema y carpa dorada<sup>21</sup>; en Israel hay registros de los severos daños causados por *Dactylogyrus vastator* en cultivos de carpas<sup>18</sup>; Aguilar<sup>1</sup> señala que en ese país *Dactylogyrus* sp. se multiplica activamente en estanques sobrepoblados causando altas mortalidades en los alevines de carpa. Paperna<sup>14,15</sup> señala que las infestaciones masivas en alevines, solo se presentan en tamaños inferiores a los 40 mm lo cual probablemente ocurre por algún tipo de reacción inmunitaria; sin embargo, no se ha demostrado la presencia de anticuerpos específicos circulantes, por lo que se sugiere que el mucus de epidermis y branquias podría jugar un importante papel en la formación de ciertos anticuerpos no específicos<sup>3</sup>. En Estados Unidos de Norteamérica, Venezuela, Colombia y México *Dactylogyrus* sp. está representado por varias especies de importancia económica y

patógena que ejercen su acción destructora en cultivos de carpas, lobina, bagres y trucha<sup>10</sup> afectando incluso especies endémicas de alto valor comercial<sup>23</sup>; en México es frecuente encontrarlo en varios estados de la República<sup>5,10,11</sup> parasitando cultivos de carpas, bagres, trucha y afectando a peces tan importantes como la tilapia<sup>13,22</sup>. Zeiss et al<sup>25</sup> informan que la abundancia de éstos parásitos en aguas tropicales y subtropicales representan un peligro potencial para el cultivo intensivo de peces de aguas cálidas de México; sin embargo, Armijo<sup>9</sup> señala que en el país *Dactylogyrus* sp. no causa mortalidad en cultivos de ciprínidos, ictaluridos y salmónidos, a pesar de que se encuentra en ellos en proporción más o menos constante y asociado frecuentemente a bacterias o protozoarios. La distribución y porcentaje de infestación del parásito en países Europeos y del medio oriente varía de acuerdo con la especie y la época del año; hay especies que presentan una marcada fluctuación que está estrechamente relacionada con la temperatura, algunos organismos son estacionales desapareciendo o encontrándose en número muy reducido en el invierno, mientras que otros tienen la capacidad de reproducirse e infectar a los peces durante todo el año, con climax muy marcado en primavera y verano<sup>19</sup>. Hay especies que producen huevos tan resistentes que soportan temperaturas mínimas muy cercanas a los 6 C<sup>8</sup>; los huevos permanecen en el fondo de los estanques para eclosionar en la primavera siguiente y así continuar el ciclo<sup>6</sup>.

Cuando al parásito le favorecen los factores ecológicos se desarrolla en forma explosiva y requiere de tan solo uno a cinco días para completar su ciclo biológico<sup>21</sup>, estos factores son el incremento de oxígeno disuelto en el agua y sobre todo temperaturas elevadas. Prolifera abundantemente en estanques sobrepoblados con poca profundidad y falta de movimiento del agua<sup>10</sup>.

En Europa y Asia, el clima frío prevalente durante buena parte del año, si bien no ha sido capaz de eliminar al parásito, si ha sido una limitante seria en su desarrollo

y dispersión; situación que no se presenta en México donde existe una vasta región tropical y subtropical con las mejores condiciones para el desarrollo del parásito, sobre todo en cultivos intensivos de cíclidos con temperaturas de 24 a 28 C, donde representa un peligro potencial<sup>8,25</sup>. La información existente en México, relativa al impacto que este agente etiológico causa en las pesquerías y unidades de producción es escasa, como también son escasos los estudios relativos a su comportamiento, selectividad, carga parasitaria, periodicidad de la epizootia, incidencia, prevalencia y variación estacional. En virtud de lo anterior el presente trabajo tuvo como objetivo conocer en dos unidades productoras de tilapia del Estado de Morelos la prevalencia y variación estacional de *Dactylogyrus* sp. así como también determinar la especie de pez, talla, temperatura y época del año de cada unidad de producción, en que se desarrolla el parásito.

## MATERIALES Y METODOS

Durante el ciclo anual de Julio de 1989 a Julio de 1990, cubriendo así las cuatro estaciones del año, se llevó a cabo un muestreo mensual en dos unidades de producción de la Secretaría de Pesca, ubicadas en Zacatepec y El Rodeo, Edo. de Morelos, analizándose un total de 808 peces; correspondiendo a la Unidad de producción El Rodeo 418 ejemplares, todos ellos de *Oreochromis* sp.; mientras que en la unidad de producción de Zacatepec se muestrearon 390 peces, de los cuales 258 correspondieron a *Oreochromis* sp. y 132 a *Tilapia nilotica*.

Las muestras estuvieron constituidas por 30 ejemplares de cada unidad de producción, las cuales fueron tomadas de diferentes estanques cada mes. Los peces se transportaron vivos al laboratorio de la División de Trematodiasis del Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria en Jiutepec Morelos, en bolsas de polietileno con agua inyectadas con oxígeno; en el laboratorio, los peces fueron colocados en acuarios y previo a su

sacrificio para extirparles branquias y cuantificar al tremátodo, se registró longitud patrón y sexo de cada pez. Las láminas branquiales se colocaron en cajas de Petri con unas gotas de agua para observarse directamente al microscopio esteroscópico y proceder al conteo de parásitos.

La población de peces analizada, estuvo constituida por ejemplares adultos, juveniles y crías cuyas tallas fluctuaron entre 6.5 y 25.0 cm de longitud patrón.

Evaluación estadística.- Los datos obtenidos mostraron una distribución de Poisson, por lo que fué necesario transformarlos a la raíz cuadrada de la respuesta para que se cumplieran los supuestos de normalidad de los modelos lineales. Una vez transformada, la información se analizó utilizando un modelo de efectos fijos<sup>4</sup>, siendo representado como:

$$Y_{ijklr} = \mu + A_i + M_j + LK + EL + T_m + S_p + \varepsilon_{ijklmp} > r$$

Donde:  $Y_{ijklr}$  es la r-ésima respuesta aleatoria del conteo de parásitos transformada a su raíz cuadrada asociada al i-ésimo año (1989-1990); al j-ésimo mes (Enero, Febrero..., Diciembre); al k-ésimo lugar (Zacatepec, Rodeo) a la l-ésima especie (*Oreochromis* y *Tilapia*); a la m-ésima talla (crías, juvenil, adulto); al p-ésimo sexo (macho, hembra).  $\mu$  es la media poblacional y  $\varepsilon_{ijklmp} > r$  es el error aleatorio NID (0,  $\delta^2$ )

Se utilizó también un segundo modelo semejante al anterior donde el efecto de meses fué cambiado por la estación del año (primavera, verano, otoño e invierno).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Temperatura del agua.- Los resultados mostraron que existe una correlación positiva entre la temperatura del agua con el número de parásitos encontrados, 0.254 ( $P < 0.01$ ). La correlación estimada entre el número de parásitos y temperatura del agua mostró ser de 0.206 ( $P < 0.01$ ). En ambas unidades se observó que la presencia del tremátodo está

estrechamente relacionada con la temperatura del agua, presentándose los períodos de infestación más intensos en los meses en que la temperatura alcanzó su grado más elevado y la menor intensidad de infección durante el otoño e invierno (Gráfica 1) tal como lo señalan Galaviz y colaboradores<sup>11</sup> quienes indican que, de los factores abióticos, la temperatura elevada favorece la parasitosis.

En El Rodeo, el promedio de intensidad de infección fluctuó entre 11.3 y 74.9 parásitos por pez infectado ( $P < 0.01$ ). Junio fué el mes con mayor abundancia de parásitos, registrándose una prevalencia del 100% y un promedio de intensidad de infección de 74.9 parásitos por pez. Noviembre fué el mes con menor abundancia de parásitos y aún cuando la prevalencia alcanzó el 100% el promedio de intensidad de infección fué 11.3 parásitos por pez (Cuadro 1).

En Zacatepec el promedio de intensidad de infección fluctuó entre 1.2 y 21.4 parásitos por pez infectado ( $P < 0.01$ ) registrándose en el mes de Mayo la mayor abundancia de parásitos, observándose una prevalencia del 100% y un promedio de intensidad de infección de 21.4 parásitos por pez. Abril fué el mes con menor abundancia de parásitos, registrándose una prevalencia de 43.3% y un promedio de intensidad de infección de 1.2 parásitos por pez (Cuadro 1). Se debe aclarar que en Zacatepec se tomó en conjunto la población de ambas especies, no habiéndose realizado el análisis por especie en virtud de que una de ellas (*T. nilotica*) no estuvo presente durante todos los meses del año.

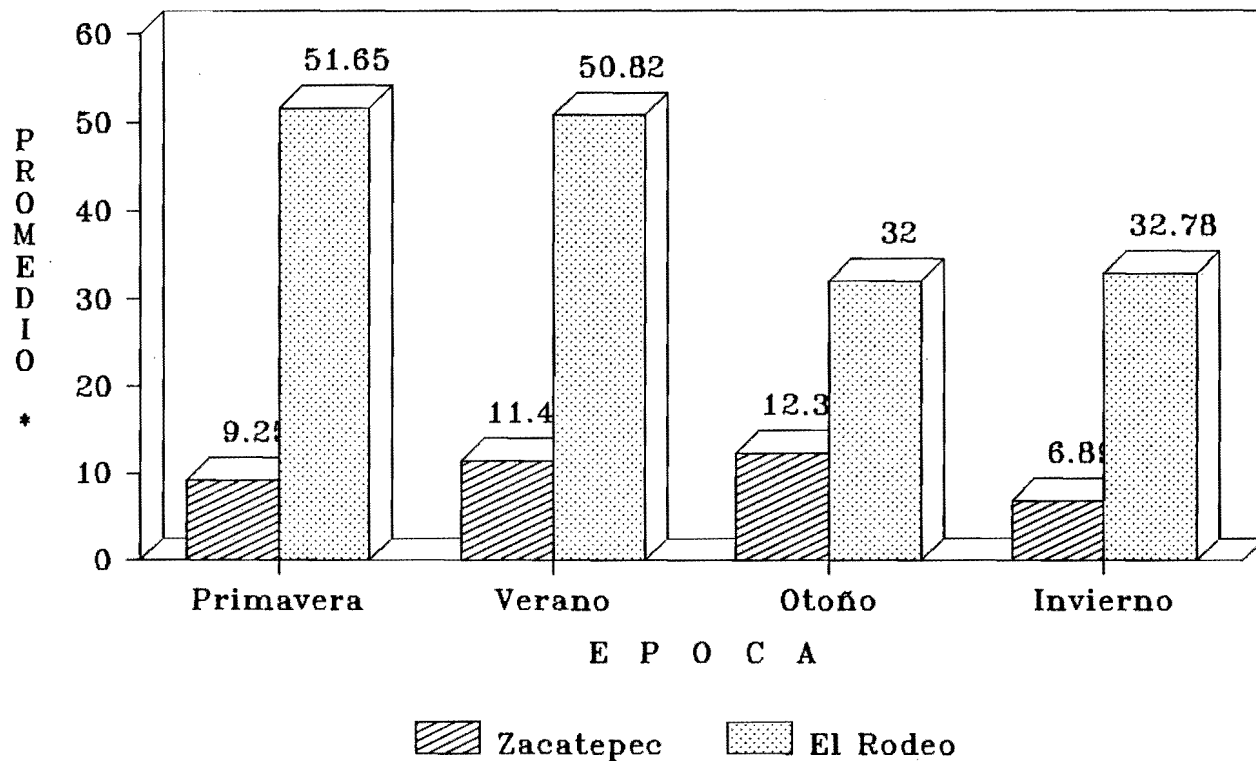
En ambas unidades, a pesar de que se registraron prevalencias que fluctuaron entre 43.3 y 100% para Zacatepec y de 96.6 y 100% para el Rodeo (Cuadro 1), no se registraron en ninguna de ellas variaciones estacionales marcadas del parásito. Varios autores<sup>1,19,21,24</sup> señalan que el porcentaje de distribución del parásito varía de acuerdo con las estaciones del año, en el presente estudio ésto probablemente no ocurrió debido a que no se presentaron las típicas variaciones en la temperatura del agua que

se presentan en los países europeos y asiáticos durante la primavera, verano y otoño, lo cual hace que la carga parasitaria soportada por cada ejemplar aumente o disminuya considerablemente en esos países.

En El Rodeo, en la época de otoño e invierno se observó una menor presencia de parásitos, la cual es estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) para primavera y verano, observándose que entre estas dos estaciones no hay diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) esto es debido a que la temperatura se mantiene elevada y casi constante ocasionando la progresiva acumulación de parásitos; por el contrario los descensos de temperatura que empiezan a registrarse a partir de otoño y luego en invierno, afectan el ritmo de acumulación del parásito durante estas estaciones, que sin embargo, sigue conservándose elevado (Gráfica 1). Para Zacatepec en la época de invierno se observó una menor presencia de parásitos, la cual es estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) a las de primavera, verano y otoño, observándose que entre estas tres estaciones no hay diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ); esto es debido a que la temperatura se mantiene elevada y casi constante, lo que ocasiona que la parasitosis sea alta y con ligeras fluctuaciones. Sin embargo, y a pesar de que se registró una variación estacional del parásito durante el otoño e invierno en El Rodeo y en el invierno en Zacatepec, con una menor presencia en ambas unidades, es claro que aún las temperaturas mínimas de 22 C registradas en estas estaciones son propicias para su desarrollo<sup>11</sup>.

En el centro de El Rodeo, se registró una prevalencia anual de 99.7% y un promedio de intensidad de infección de 42 parásitos por pez. En el centro de Zacatepec se registró una prevalencia anual de 90.7 y un promedio de intensidad de infección de 10.1 parásitos por pez, bajo en comparación al de la primera unidad; ésta mayor abundancia en El Rodeo probablemente se deba a que el parásito encuentra en ésta unidad condiciones más favorables como disminución en el suministro del agua, que hace

Gráfica 1  
 ESTACIONALIDAD DE *Dactylogyrus* sp. EN 2  
 CENTROS ACUICOLAS DEL EDO. DE MORELOS



• De parásitos/pez infectado.

CUADRO 1. PREVALENCIA Y PROMEDIO DE INTENSIDAD DE INFECCION MENSUAL EN LAS DOS UNIDADES DE PRODUCCION CON RELACION A LA TEMPERATURA DEL AGUA.

Mes	Temperatura del agua		Prevalencia		$\bar{x}$ de intensidad de infección (p/p)**	
	Rod*	Zac +	Rod* (%)	Zac + (%)	Rod*	Zac +
Jul89	28.5	26.0	100	100	51.2	13.8
Ago	28.0	30.0	100	100	34.3	16.4
Sep	27.0	27.5	100	100	45.3	11.9
Oct	22.5	23.1	100	96.6	39.3	6.9
Nov	22.5	23.6	100	96.6	11.3	18.0
Dic	22.0	22.0	96.6	96.6	36.7	8.1
Ene90	23.0	21.0	100	80.0	37.2	5.5
Feb	22.5	23.0	100	86.6	24.3	7.0
Mar	25.0	23.8	100	73.3	64.6	5.1
Abr	29.0	24.0	100	43.3	20.6	1.2
May	28.5	26.3	100	100	69.7	21.4
Jun	29.0	26.5	100	93.3	74.9	8.3
Jul	28.0	26.0	100	100	39.4	7.3

\* = Rodeo

+ = Zacatepec

\*\* = Parásitos/pez

escaso su recambio en los estanques, densidades de siembra altas y temperatura del agua constantemente elevada a lo largo del año, así como también a una mayor susceptibilidad de las especies manejadas.

Especie.- *Oreochromis* sp. mostró una mayor presencia de parásitos con respecto a *Tilapia nilotica*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.01$ ); en ambas unidades se determinaron para *Oreochromis* sp. prevalencias y cargas parasitarias elevadas, en El Rodeo del 99.7% y 42 parásitos por pez, habiéndose encontrado hasta 200 parásitos en un solo ejemplar, mientras que en Zacatepec fué de 95.3% y 12.9 parásitos por pez. En forma global, se registró para ésta especie una prevalencia de 98.0% y un promedio de intensidad de infección de 30.9 parásitos

por ejemplar, a diferencia de *T. nilotica* que a pesar de registrar una prevalencia de 81.8% el promedio de intensidad de infección fué de 4.4 parásitos por pez (Cuadro 2), lo que sugiere que dentro de los factores bióticos *Dactylogyrus* sp. depende de la especie de pez.

Talla.- En el centro El Rodeo, los niveles de infección fueron mayores en los peces más grandes, mostrándose una relación directa entre la talla del pez y la carga parasitaria soportada, observándose que las etapas de adulto y juvenil registraron prevalencias del 100% y promedio de intensidad de infección mayores a aquellos determinados en el estadio de cría. En el centro de Zacatepec, los organismos en la etapa de adulto, registraron prevalencias elevadas, siendo el promedio de intensidad

CUADRO 2. PREVALENCIA Y PROMEDIO DE INFECCION ANUAL EN RELACION A UNIDAD DE PRODUCCION Y ESPECIE DE PEZ.

Por unidad de producción	Prevalencia (%)	Promedio de intensidad de infección (Parásitos/pez)
EL RODEO	99.7	42.0b
ZACATEPEC	90.7	10.1a
<b>Por especie de pez</b>		
<i>Oreochromis</i> sp (El Rodeo)	99.7	42.0a
<i>Oreochromis</i> sp. (Zacatepec)	95.3	12.9a
<i>Tilapia nilotica</i> (Zacatepec)	81.8	4.4b
<b>GLOBAL</b>		
<b>Por especie en ambas unidades</b>		
<i>Oreochromis</i> sp.	98.0	30.9a
<i>Tilapia nilotica</i>	81.8	4.4b

a, b = Literales distintas indican valores estadísticamente diferentes ( $P < 0.01$ ).

de infección ligeramente menor al de los organismos juveniles y crías, no existiendo diferencias significativas (Cuadro 3).

Las etapas juvenil y adulto, mostraron una mayor carga parasitaria que el estadio de cría mostrando la existencia de una correlación positiva entre el largo del organismo con el número de parásitos encontrados, la cual fué de 0.233 ( $P < 0.01$ ); esto indica que dentro de los factores bióticos *Dactylogyrus* sp. además de la especie depende de la talla del pez.

La prevalencia y el promedio de intensidad de infección fueron altos en la población analizada y bastante mayor en adultos y juveniles que en el estadio de cría, no comportándose la población analizada como lo señalan otros autores<sup>1,2,21</sup> quienes mencionan a la dactilogirosis como exclusiva de la cría de cuatro a seis centímetros de longitud. De igual manera, éstos resultados difieren a aquellos citados por Paperna<sup>14,15</sup> quien señala que las infestaciones masivas en alevines, solo se presentan en tallas inferiores de 40 mm de longitud, citando incluso que ésto probablemente ocurra por algún

tipo de reacción inmunitaria. Cabe mencionar que en el presente estudio, la razón de ésta diferencia podría atribuirse a que los peces adultos se encuentran más frecuentemente "sembrados" a altas densidades en la unidad de producción de El Rodeo en estanques con poca profundidad y falta de movimiento del agua, donde el tremátodo encuentra mayores facilidades y prolifera en forma explosiva, sobre todo si se toma en cuenta que se trata de un organismo con un alto poder reproductivo y amplio potencial biótico. Sin embargo, estas diferencias podrían atribuirse también a la especie de pez parasitado y a la especie de *Dactylogyrus*.

Sexo.- En El Rodeo, en *Oreochromis* sp. se observó que los mayores niveles de infección correspondieron a machos, mostrando estos un promedio de intensidad de infección que fluctuó entre 13.7 y 90.8 parásitos por pez ( $P < 0.01$ ); mientras que en las hembras el promedio de intensidad de infección fluctuó entre 8.5 y 76.5 parásitos por pez ( $P < 0.01$ ). La prevalencia anual en machos fué de 100% con un promedio de intensidad de infección de 46.7 a diferencia de

CUADRO 3. PREVALENCIA Y PROMEDIO DE INTENSIDAD DE INFECCION DE AMBOS CENTROS, CON RELACION A LA TALLA DE LOS EJEMPLARES ESTUDIADOS.

Unidad de producción	Estadio*	Prevalencia (%)	$\bar{x}$ de intensidad de infección (parásitos/pez)
RODEO	Cría	99.6	23.5a
	Juvenil	100.0	44.5b
	Adulto	100.0	53.9b
ZACATEPEC	Cría	91.5	10.3a
	Juvenil	92.4	10.0a
	Adulto	100.0	8.4a
GLOBAL RODEO Y ZACATEPEC	Cría	93.4	13.9a
	Juvenil	97.0	30.9b
	Adulto	100.0	40.3b

a, b = Literales distintas indican valores estadísticamente diferentes ( $P < 0.01$ ).

\* = Cría de 5 a 8 cm; juvenil de 8.1 a 12 cm; adulto de 12.1 cm en adelante.

las hembras que mostraron una prevalencia de 99.7% y un promedio de intensidad de infección de 39.0 parásitos por pez (Cuadro 4).

En Zacatepec. *Oreochromis* sp. no registró diferencias significativas; los machos registraron promedios de intensidad de infección que fluctuaron entre 6.1 y 20.9 parásitos por pez ( $P < 0.01$ ) y las hembras entre 2.6 y 30.1 parásitos por pez ( $P < 0.01$ ). En los machos la prevalencia anual fué de 96.9 con un promedio de intensidad de infección de 13.2 parásitos por pez, en tanto que en las hembras la prevalencia fué de 94.9 con un promedio de intensidad de infección de 14.1 (Cuadro 4).

En *Tilapia nilotica* no hubo diferencias significativas; los machos registraron promedios de intensidad de infección que fluctuaron entre 0.2 y 8.5 parásitos por pez y las hembras entre 0.2 y 10.7 parásitos por pez ( $P < 0.01$ ). En los machos la prevalencia anual fue de 78.0% con un promedio de intensidad de infección de 3.5 en tanto que las hembras la prevalencia anual fué de 76.0% con un promedio de intensidad de

infección de 2.9 parásitos por pez (Cuadro 4). Como puede observarse, dentro de los factores bióticos *Dactylogyrus* sp. no depende o muestra alguna especificidad por determinado sexo; pues a pesar de que en El Rodeo los machos de *Oreochromis* sp. soportaron cargas parasitarias más elevadas en comparación a las de las hembras, estas diferencias no son tan marcadas; ya que este pez, al igual que *Tilapia nilotica* en Zacatepec no mostraron en relación a sexo diferencias estadísticas significativas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su agradecimiento, a los Biólogos Angel Hernández y Arturo Castañeda, Jefes de los Centros Acuicolas de El Rodeo y Zacatepec, Morelos, respectivamente; por todas las facilidades prestadas para la realización de este estudio.

## SUMMARY

At the fish hatchery of Zacatepec and the rodeo Morelos, SEPESCA, an study was carried out, aimed to



CUADRO 4. PREVALENCIA Y PROMEDIO DE INTENSIDAD DE INFECCION DE AMBOS CENTROS, CON RELACION A SEXO DE LOS EJEMPLARES ESTUDIADOS.

Unidad de producción	Especie	Sexo	Prevalencia (%)	$\bar{x}$ de intensidad de infección (parásitos/pez)
EL RODEO	<i>Oreochromis</i>	Machos	100.0	46.7a
		Hembras	99.7	39.0b
ZACATEPEC	<i>Oreochromis</i>	Machos	96.9	13.2a
		Hembras	94.9	14.1a
	<i>T. nilotica</i>	Machos	78.0	3.5a
		Hembras	76.0	14.1a

a,b = Literales distintas indican valores estadísticamente diferentes (P < 0.01).

know the prevalence and seasonal variation of *Dactylogyrus* sp. as well as the species of fish, size, sex, temperature and season of the year in which the trematode develops. Monthly samples of 60 fish/month were taken during the period from July 1989 to July 1990. The gills were dissected to quantify the present trematodes. The results indicated that from a total of 808 analyzed fish, the parasite preserved its prevalences along the year, 98.7 and 99.7% for Zacatepec and El Rodeo respectively. Its presence was closely related with water temperature, the lower infection intensity for both hatcheries was recorded during winter and the highest in months where the water temperature reached its highest level. *Oreochromis* sp. showed a major presence of parasites (98.0%) relative to *Tilapia nilotica* (81.0%). The juvenil and adult stages showed major presence of parasites, relative to the stage of fingerlings demostrating a positive correlation between the lenght of the fish and the parasite burden. With regard to sex, no statistical differences were observed, founding males and females indistinctly parasited.

#### LITERATURA CITADA

- AGUILAR I, V. 1968. Observaciones de Piscicultura en el Edo. de Israel. Banco Nacional de Crédito Ejidal, S.A. de C.V. 36.
- AMLACHER, E. 1964. Mañual de Enfermedades de los peces. Ed. Acribia Zaragoza, España. 319.
- ANDERSON, P.D. 1974. Diseases of fishes. Fish immunology. Edited by SNIESKO, F.S. and AXEL-ROD, R.H. Ed. T.F.H. Publications New Jersey, U.S.A. 196.
- ANDERSON, V.L. and Mc. LEAN, R.A. 1974. Design of Experiments: A realistic approach. Marcel Dekker, Inc. N.Y. 418.
- ARMIJO O, A. 1980. Algunas enfermedades que se presentan en los centros acuícolas de México. Memoria del 2do. Simposio Latinoamericano de acuicultura. México, D.F. 2607.
- BAUER, O.N. 1969. Parasitic diseases of cultured fishes and methods of their prevention and treatment in: Parasitology of fishes. Ed. DOGIEL V.A. PETRUSHEVSKI, G.K. and POLYANSKY, Y.I. Edimburgh and London: Oliver and Boyd. 265.
- BOLETIN DE PISCICULTURA DE LA FAO. Enfermedades de los peces y forma de combatirlas. 1969. Vol 1, no. 3. Dirección de recursos pesqueros. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 19.
- BOLETIN DE ACUICULTURA DE LA FAO. Enfermedades de los peces y forma de combatirlas. 1971. Vol. 3 No. 3. Dirección de recursos pesqueros. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 10.
- CONROY D, A. 1974. La importancia de la lictiopatología en el desarrollo de la Acuicultura en América Latina. Simposio Fao-Carpas. Montevideo, Uruguay. 11.
- FLORES C, J. 1991. Diagnósis y control de las enfermedades parasitarias más frecuentes que afectan a los peces. En: Diagnóstico y control de parásitos y animales domésticos y el hombre. Editado por

HECTOR QUIROZ ROMERO. U.N.A.M. Fac. de Med. Vet. y Zoot. México, D.F. 935.

11. GALAVIZ S,L. GUAJARDO P,E. RAMIREZ L, G.E. 1988. Incidencia y asociación de las parasitosis ocasionadas por metazoarios con respecto a factores bióticos y abióticos en tres piscifactorías del Noreste de la República Mexicana. Memoria del 8vo. Congreso Nal. de Parasitología. Pachuca, Hgo. México. No. 2.

12. JIMENEZ G, F. 1978. Estado actual del conocimiento de los helmintos parásitos de peces dulceacuícolas de México. Resúmenes 2do. Simposio latinoamericano de Acuicultura. México, D.F. 179.

13. JUAREZ P, J.R. PALOMO M, G.G. FLORES C, J. 1984. La Acuicultura en México antecedente y estado actual en 1982. en Pedini Fernando Criado, M. (ed.). Informes Nacionales sobre el desarrollo de la Acuicultura en América Latina. FAO Inf. Pesca (294) supl. 1: 138.

14. PAPERNA, J. 1963. Some observations on the biology of *Dactylogyrus vastator* in Israel *Bamidgeh*, 15:8.

15. PAPERNA, J. 1963. Dynamics of *Dactylogyrus vastator* Nybelin (monogenea), population on the gills of carp fry in fish ponds. *Bamidgeh* 15: 31.

16. ROSAS M, M. 1979. Cultivo y distribución de la carpa herbívora. Subsecretaría de educación e Investigaciones Tecnológicas. Dirección Gral. de Ciencia y Tecnología del Mar. 58.

17. SANTACANA J, A. y CONROY D, A. 1980. Estudios preliminares sobre problemas ictiopatólogicos en peces ornamentales en Venezuela. Memorias 2do. Simposio latinoamericano de Acuicultura. México, D.F. Tomo IV. 2645.

18. SARING, S. 1971. Diseases of fishes. Book 3: The prevention and treatment of diseases of warmwater fishes under subtropical conditions, with special emphasis on intensive fish farming T.F.H. Publications, Inc. Neptune. New Jersey 127.

19. SCHMIDT, D.G. ROBERTS, S.L. 1977. Foundations of Parasitology. The C.B. Mosby Company. St. Louis Missouri, U.S.A. 604.

20. SEPES. 1986. Programa nacional de Acuicultura. Dirección Gral. de Acuicultura. Sría de Pesca. 136.

21. SOULSBY, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7a. Ed. Nueva Editorial Interamericana 823.

22. SOTELO R, F.J. 1986. Prevalencia de protozoarios ectoparásitos en *Tilapia mossambicus* en el lago El Rodeo en Miacatlán, Morelos. Memorias de la 7a. Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. Cd. Victoria Tamaulipas. 30.

23. URDANETA CH, H. QUIÑONEZ G, G. y GARCIA P, L. 1983. Enfermedades del Armadillo pintado *Hypositomus watwata* (loricariidae) en cultivos experimentales. Centro de Aprendizaje Agropecuario Don Bosco. Venezuela. Boletín Técnico No. 2. 23.

24. WILFORD, O.O. 1974. Animal parasites their life cycles and ecology. 3rd. Edition. University Park Press International publishers In Science and Medicine. Chamber of Commerce building Baltimore, Maryland. 561.

25. ZEISS, E. VILCHIS R. VALDEZ N. E. HERNANDEZ N. 1982. Observaciones preliminares sobre ectoparásitos de *Tilapia* sometidas a cultivo intensivo en el Edo. de Morelos, México. Investigación Acuícola. 1er. informe de trabajo. Universidad Autónoma de Morelos. 43.