

171  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

---

---

**Helmintos de *Rana dunnii* Zweifel 1957 , especie  
endémica del Lago de Pátzcuaro , Mich. , México.**

**TESIS**

Que para obtener el Título de

**BIOLOGO**

Presenta

**Griselda Pulido Flores**

---

México , D. F. . 1992

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

### AGRADECIMIENTOS

### RESUMEN

1.	INTRODUCCION	1
	1.1 Aspectos generales sobre la biología de los anfibios	1
	1.2 Importancia de los anuros para el hombre	2
	1.3 Características generales sobre el hospedero.	3
2.	ANTECEDENTES	5
3.	AREA DE ESTUDIO	7
4.	MATERIAL Y METODOS	8
	4.1 Procedencia de los helmintos	8
	4.2 Observaciones en vivo	8
	4.3 Fijación y conservación	9
	4.4 Determinación taxonómica	10
	4.5 Parámetros ecológicos	10
	4.6 Manejo de datos	11
5.	RESULTADOS	12
	5.1 Taxonomía	13
	5.2 Consideraciones ecológicas	53
6.	DISCUSION GENERAL	56
7.	CONCLUSIONES	60
8.	BIBLIOGRAFIA	61

A mis padres, quienes me han  
apoyado en todo momento durante el  
transcurso de mi vida.

A mis hermanos Mariene, Oscar y  
Adrian, por estar unidos.

A mis abuelos y tía Nena, con  
carifio.

#### AGRADECIMIENTOS

-Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo por sus consejos y disposición en la dirección del presente trabajo.

-Al M. en C. Antonio Lot Helguera, Director del Instituto de Biología y Al Dr. Harry Brailovsky Jefe del Departamento de Zoología del mismo Instituto por haberme permitido hacer uso de las instalaciones del Laboratorio de Helminología.

-Al M. en C. Gerardo Pérez Ponca de León por sus enseñanzas, consejos y apoyo en la realización del presente trabajo y sobre todo por permitirme compartir con él mis inicios en el campo de la Helminología.

-Al Biol. Luis García Prieto por las sugerencias y acertadas correcciones efectuadas al presente trabajo.

-Al M. en C. David Osorio Sarabia por sus enseñanzas y consejos.

-Al personal del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Pátzcuaro Michoacán, especialmente a la M. En C. Araceli Orbe por permitirme hacer uso de las instalaciones de dicha dependencia y al Biol. José Juan Morales por la ayuda prestada.

-Al Dr. Fausto Méndez del Instituto de Biología, quien realizó la identificación del hospedero.

- A mis compañeros del laboratorio de Helminología en especial a: Gerardo, Luis, Berenit, Rocío, Patricia, Sergio y Antonieta por su participación en las recolectas, pero sobre todo por su amistad.

-A la M. en C. Guillermina Alcaraz y Felipe Villegas por su apoyo y amistad durante el presente trabajo.

-A Irma López, Ma. Antonia Aparicio, Rita Flores y Claudia Rodríguez por los momentos compartidos.

## RESUMEN

Para la realización del presente estudio se analizaron 82 ejemplares de Rana dunni, procedentes del Lago de Patzcuaro, Mich. durante el periodo comprendido entre septiembre de 1989 y septiembre de 1990, estableciéndose el registro helmintológico para este anfibio, el cual consta de 10 especies: cinco de tremátodos: Ochetosoma sp., (metacercaria), Cephalogonimus americanus, Glypthelmins californiensis, Haematoloechus coloradensis y Gorgoderina attenuata; una de céstodo Ophiotaenia filaroides; y cuatro de nemátodos: Eustrongylides sp., (larva), Falcaustra chabaudi, Spiroxys contortus y Ochoterenella digiticauda.

R. dunni constituye un nuevo hospedero para todas las especies registradas nueve de las cuales han sido encontradas previamente en diferentes hospederos y localidades de México, mientras que F. chabaudi es señalada por primera vez como parásito de anfibios en nuestro país.

Por otra parte se estableció la caracterización de la infección registrándose las cinco especies de helmintos más importantes de acuerdo a los parámetros ecológicos de prevalencia y abundancia según Margolis (1982).

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Aspectos generales sobre la biología de los anfibios.

El estudio de los platelmintos parásitos de anfibios comenzó en 1737 con la observación realizada por Swammerdan de un gusano en los pulmones de una rana (Prudhoe y Bray, 1982). A partir de entonces, los estudios parasitológicos sobre este grupo de hospederos se ha incrementado, debido a que presentan una gran variedad de habitats, de formas reproductivas, de ciclos de vida y establecen una amplia gama de relaciones tróficas con diferentes organismos, lo que permite llevar al cabo análisis comparativos de los factores ecológicos que determinan la distribución y la abundancia de los helmintos (Aho, 1990). La frecuencia de platelmintos en anfibios y otros vertebrados depende de ciertos factores ambientales como temperatura, humedad, etc., los cuales pueden actuar sobre la fisiología del hospedero, reflejándose en el parásito; un gusano que es capaz de infectar diferentes especies de hospederos puede presentar una amplia distribución geográfica, a la inversa de aquellos que únicamente parasitan a una especie de hospedero; la elevada prevalencia de un parásito en una localidad y la baja en otra, muy probablemente son ocasionadas por la distribución diferencial de los hospederos intermediarios (Prudhoe y Bray op. cit.). Por otra parte, los anfibios presentan distintos patrones de alimentación, que guardan una estrecha relación con su parasitofauna; en ranas esencialmente acuáticas, cuya alimentación consiste de insectos acuáticos (odonatos, coleopteros, dípteros, etc.) predominan los tremátodos, ya que dichos artrópodos actúan como sus hospederos intermediarios; en contraste, las ranas terrestres, que únicamente se encuentran en agua durante la crianza y que se alimentan a base de invertebrados terrestres, presentan menores índices de infección por este grupo de platelmintos. En los nemátodos, el patrón sigue un comportamiento contrario al de los tremátodos,

debido a que los estados infectivos también pueden desarrollarse en ambiente terrestre (Smith y Smith 1980). En el caso de los cestodos con ciclos de vida exclusivamente acuáticos, la mayoría de los proglótidos maduran en una estación estrictamente o bien, muestran una marcada sincronización con la aparición estacional de copépodos planctónicos que actúan como hospederos intermediarios en el ciclo de estos helmintos, comportamiento que también se encuentra determinado por factores físico-químicos de los sistemas acuáticos. Kennedy (1983) (In Arne y Pappas, 1983).

Otros factores bióticos que determinan la parásito-fauna son la edad, sexo y estado endócrino del hospedero; se ha observado que los hospederos más viejos albergan un mayor número de parásitos con respecto a los jóvenes debido a que los hospederos viejos tienen mayor tiempo de contacto con los parásitos. Kennedy, (1975); la diferencia de sexos puede ocasionar patrones de comportamiento diferente; en R. esculenta generalmente la hembra presenta una mayor prevalencia de infección (85%) que los machos (25%), lo cual probablemente está relacionado con la característica de que las hembras son más grandes que los machos necesitando mayor cantidad de alimento y propiciando con ello la infección por los tremátodos Smith y Smith (1980). O bien relacionado con el estado endócrino por ejemplar Hollis (1972) (In Smith y Smith 1980). registró una diferencia significativa en la prevalencia de Haematoleechus medionlevis entre machos y hembras de Rana pipiens, esta diferencia se presentó en el periodo de crianza periodo en que los machos presentaron una baja variabilidad e incidencia de infección; estos resultados indicaron que las gonadotropinas femeninas están involucradas con la incidencia de dicho tremátodo.

## 1.2 Importancia de los anuros para el hombre.

La utilidad de las ranas para el hombre es de diversa

índole, empleándoseles en pruebas farmacológicas, en agricultura como control biológico de plagas de insectos, como es el caso de la introducción de Bufo marinus en Cuba con el fin de acabar con la plaga del escarabajo de la caña de azúcar (Hernandez, 1989) o más comunmente con un fin gastronómico, con el que algunas especies de ranas comestibles se explotan en varios países; Bardach et al., (1972) indicaron que la mayoría de los intentos para cultivar ranas han sido realizados en Estados Unidos de América donde las ranas se encuentran entre los alimentos de lujo más costosos. Entre las especies más cultivadas en ranarios se encuentra Rana catesbiana conocida vulgarmente con el nombre de "rana toro" o "muçidora", especie del sur de Estados Unidos y del norte de México, donde es habitual en la cuenca del Río Bravo y los estados de Coahuila y Chihuahua. R. catesbiana ha sido introducida y cultivada en Cuba, Japón, Canadá e India. (Hernandez op. cit.)

Smith y Smith (1976b), señalaron que en México existen 28 especies del género Rana, de las cuales R. montezumae, R. pipiens, y R. palmipes son cultivadas (Hernandez op. cit.).

Entre los anuros y urodelos distribuidos en la zona del lago de Pátzcuaro se encuentran R. montezumae, R. megalopoda, R. dunni y Ambystoma dumerilii; estas dos últimas especies son endémicas y con una importancia relativa debido que, a nivel regional constituyen parte de la dieta de los habitantes de la localidad desde hace mucho tiempo.

### 1.3 Características generales de Rana dunni.

Rana dunni Zweifel 1957 se caracteriza por presentar un maxilar grande; el diámetro timpánico es de menor tamaño que en R. montezumae y mayor que en R. megalopoda; la superficie dorsal del cuerpo es de color oscuro, excluyendo a la cabeza y los dedos; es rugosa y está provista de abundantes y pequeñas pustulas redondas; la cabeza es relativamente ancha y comprimida,

de color amarillo-blanco con una mancha irregular de color gris, que cubre aproximadamente la mitad del área cefálica. Los dedos uno y dos de las extremidades anteriores presentan la misma longitud, son de color claro y las membranas interdigitales de las extremidades posteriores son de color rojizo.

La distribución de R. dunnii se restringe al margen del lago de Pátzcuaro, principalmente donde abunda la vegetación, a una profundidad de 15 a 46 cm., su llamado de apareamiento es a base canto y se escucha durante todo el año. Zweifel (1957).

Cabe señalar que no se han realizado estudios con respecto a los hábitos alimenticios y reproductivos de esta especie, sin embargo, las observaciones del contenido estomacal realizadas durante el presente estudio, indican que R. dunnii se alimenta principalmente de peces, crustáceos, caracoles y vegetación.

## 2. ANTECEDENTES

Los anfibios son un importante grupo de vertebrados, que en México han sido estudiados desde el punto de vista helmintológico en trabajos aislados como los realizados por Caballero y Caballero, Bravo-Hollis, Sokoloff y Lamothe, entre otros, quienes han efectuado estudios de tipo taxonómico, principalmente.

Las especies de anfibios que han sido estudiadas con mayor profusión pertenecen a las familias Ranidae, Ambystomatidae, Pelobatidae, Leptodactylidae, Bufonidae, Coeciliidae e Hylidae en trabajos que se remontan a la década de los años 30 por autores como Caballero-Caballero, (1933), quien registró al nemátodo Oxysonatium mexicanum en Dermophis mexicanus.

En el Cuadro No. 1 se presenta el listado de las especies de helmintos registrados en anfibios de México, realizado a partir de los datos contenidos en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, Bravo y Caballero (1973 y 1979) la cual reúne el principal acervo de especies de helmintos estudiadas en nuestro país, por lo que puede considerarse como un indicador del conocimiento taxonómico alcanzado hasta el momento sobre un grupo determinado de parásitos en el mismo.

El número de especies de helmintos registradas en México para anfibios es de aproximadamente 44, encontrando representantes de los grupos Monogenea, Trematoda, Cestoda y Nematoda; de los cuales se han registrado cinco nuevos géneros: Riojatrema Lamothe (1963); Langeronia Caballero y Bravo-Hollis (1949); Hexaparuterina Macías y Flores (1967); Foleyellides Caballero (1935); Ochoterenella Caballero (1944). El subgénero Loxogenes Langeronia Caballero y Bravo (1949) y nuevas especies como: Riojatrema bravoae Lamothe (1964); Haematoloechus pulcher Bravo (1943); Hexaparuterina mexicana Macías y Flores (1967); Spiroxys corti Caballero (1935); Foleyellides striatus Caballero

GRUPO	HOSPEDEROS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>MONOGENA</b>																
<i>Neodiploorchis scaphiopi</i>												*				
<i>Polysama naevius</i>						*										
<i>Pseudodiploorchis americanus</i>													*		*	
<i>Riojaltema bravoae</i>					*								*		*	
<b>TREMATODA</b>																
<i>Cephalogonimus americanus</i>	*	*														
<i>Choladocystus intermedius</i>				*												*
<i>Haematoloechus elongatus</i>	*	*														
<i>H. illimis</i>	*	*														
<i>H. macrorchis</i>	*	*														
<i>H. madtoplexus</i>	*	*														
<i>H. parvivittatus</i>	*	*														
<i>H. termensis</i>	*	*														
<i>H. complexus</i>	*	*														
<i>H. coloradensis</i>	*	*														
<i>H. pulcher</i>									*							
<i>Megalodiscus americanus</i>	*	*								*						
<i>M. temperatus</i>	*	*								*						
<i>Langeronia macrocirra</i>	*	*														
<i>Gorgoderia megalorchis</i>				*				*								
<i>G. attenuata</i>	*	*						*								
<i>Haltipegus amherlensis</i>	*	*														
<i>H. occidualls</i>	*	*														
<i>H. termensis</i>	*	*														
<i>Phyllodistomum rhyacostredoni</i>															*	
<i>Glyphelmis californiensis</i>	*															
<b>CESTODA</b>																
<i>Ophlocaenia filaroides</i>	*															
<i>O. magna</i>	*															
<i>Distoichometra bufonis</i>				*												
<i>Hexaparuterina mexicana</i>	*															
<b>NEMATODA</b>																
<i>Dibulbiger longispiculis</i>	*															
<i>Hedreria siredonis</i>										*						
<i>Spironaura elongata</i>									*	*						*
<i>Apliciana incerta</i>					*											
<i>A. hoffmani</i>					*							*				
<i>A. litocanensis</i>					*						*					
<i>Ochloeremella digilicauda</i>				*												
<i>Oswaldocruzia subovicularis</i>				*												
<i>Oxisomatium mexicanum</i>									*							
<i>Abbreviata ranae</i>	*	*														
<i>Foleyellides striolus</i>	*	*														
<i>Falcaustra ranae</i>	*	*														
<i>Spironaura cryptobranchi</i>																*
<i>Rhabdias sphenocapala</i>				*	*		*									
<i>Oxisomatium litocanensis</i>				*	*		*									
<i>Spiroxys corii</i>	*															

1. *Rana montezumae*
2. *R. pipiens*
3. *R. palmpipes*
4. *Bufo marinus*
5. *B. horribilis*
6. *B. sinus*

7. *Hyla baudini*
8. *H. myotimpanum*
9. *Ambystoma tigrinum*
10. *Desmophis mexicanus*
11. *Scaphiopus mexicanus*
12. *S. hamondi*

13. *S. cauchii*
14. *Smilisca baudinii*
15. *Termodactylus anulae*
16. *Rhyacosideron altamirani*

(1935) y Ochoterenella digiticauda Caballero (1944), entre otras.

Dyer (1973) registró los nemátodos Hedruris siredonis, Falcaustra elongata y Falcaustra mascula en salamandras de los géneros Ambystoma y Rhyacosiredon en las localidades de San José Lagunillas y Zacapú, Michoacán; Apizaco y lago Alchichica Puebla y Toluca, la Marquesa y Río Frio Edo. de México. Estas especies se encuentran depositadas en el U. S. Nat. Mus. Helminthological Collection en Beltsville, M D, E. U..

Alcolea (1987), estableció la helmintofauna de Ambystoma (Bathysiredon) dumerilii en el lago de Pátzcuaro, Mich., representada por las especies: Gorgoderina attenuata, Ochetosoma brevicæcum, Crepidostomum cooperi, Cephalogonimus americanus, Bothriocephalus acheilognati, Arhythmorhynchus brevis y Spironoura sp.

#### OBJETIVO

Como ha sido señalado previamente, Rana dunni es un anfibio endémico del Lago de Pátzcuaro que posee una relativa importancia comercial dado que en cantidades pequeñas, se expende en los mercados locales. Con base en esto y en el hecho de que distintos autores han enfatizado que los anfibios constituyen sistemas adecuados para ser estudiados desde el punto de vista parasitológico, decidimos abordar como objetivo del presente trabajo el estudio de la helmintofauna de Rana dunni, determinando taxonómicamente a las especies que la parasitan así como describiendo de manera general, la forma como se comportan las helmintiasis a lo largo de un ciclo anual.

### 3. AREA DE ESTUDIO

El lago de Pátzcuaro se localiza en la región norte del estado de Michoacán, a una altura de 2035 m.s.n.m., situado a 19 41' latitud N; al sur en el paralelo 19 27' latitud N; al este en el meridiano 101 32' longitud W y al oeste en el meridiano 101 43' longitud W. (Fig. 1)

La superficie de la cuenca es de 1000 Km ., de los cuales aproximadamente el 10% (107.3 Km ). corresponden al espejo de agua.

El clima es templado subhúmedo formado por 5 zonas mesoclimáticas con temperatura media de 18° C, máxima de 37° C y mínima de -5 C. La precipitación pluvial anual fluctúa entre 900 y 1400 mmHg; presentándose una época de secas (de diciembre a mayo) y una época de lluvia (de junio a noviembre) Rosas, (1978).

De acuerdo con los datos de geología e hidrología, se considera que el Lago de Pátzcuaro formó parte de un tramo de curso fluviales que condujeron sus aguas hasta el Río Lerma, comunicándose con la cuenca del Río Grande de Morelia hasta llegar al Lago Cuitzeo, próximo al Río Lerma. Fenómenos volcánicos con derrames de material fundido han formado barreras quedando fragmentada lo que fue una red fluvial, originando la actual cuenca cerrada. Tamayo y Juárez (1982).

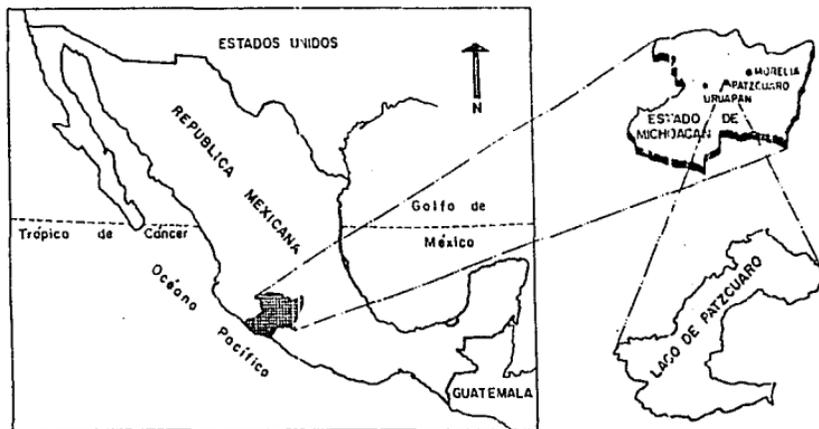


Fig. 1- Mapa de la República Mexicana que muestra la ubicación del Lago de Patzcuaro en el Estado de Michoacán.

#### 4. MATERIAL Y METODO

##### 4.1 Procedencia de los helmintos.

Para llevar al cabo el presente estudio, se realizaron doce colectas comprendidas entre septiembre de 1989 y septiembre de 1990, en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, revisándose un total de 82 ejemplares de la especie Rana dunni Zweifel 1957, obtenidos a partir de la captura que con fines comerciales se efectúa en la zona. De cada hospedero se registró su peso (en gramos) y su sexo mediante la observación directa de las gónadas; posteriormente se les practicó un examen helmintológico, que en principio, comprendió la revisión de la superficie y cavidades bajo el microscopio estereoscópico; el análisis interno, se realizó mediante un corte longitudinal sobre la línea media en la región ventral del cuerpo y previo a la extracción de las vísceras se revisaron la cavidad y los mesenterios. A continuación, los órganos se colocaron por separado en cajas de Petri con solución salina al 0.7%. Para precisar el habitat de los helmintos en el aparato digestivo, éste se dividió en cuatro regiones: estómago, intestino anterior, intestino medio e intestino posterior y se revisó desgarrándolo con agujas de disección; de la misma manera se revisaron pulmones, ojos y útero. El cerebro, hígado, bazo, riñones y una porción de la musculatura del cuerpo se revisaron comprimiéndolos entre dos vidrios y observándolos bajo el microscopio estereoscópico.

Los helmintos recolectados se colocaron en cajas de Petri con solución salina al 0.7%, con ayuda de pinzas finas, para posteriormente realizar observaciones en vivo o fijarlos.

##### 4.2 Observaciones en vivo.-

Estas fueron llevadas al cabo en el trematodo Haematolechus coloradensis, con objeto de observar bajo el microscopio óptico

la presencia y la posición de espinas, debido a que son frágiles y se pierden con la manipulación del material durante su fijación y tinción.

#### 4.3 Fijación y conservación.

Para matar rápidamente a tremátodos y céstodos, con el fin de evitar la contracción corporal, se utilizó agua caliente o líquido de Berland; posteriormente fueron colocados entre porta y cubreobjetos, aplicando por capilaridad líquido de Bouin como fijador durante un tiempo de 6 a 24 horas.

Los nemátodos se mataron con alcohol al 70% caliente con el fin de que murieran con el cuerpo extendido.

Posteriormente los tremátodos, céstodos y nemátodos se colocaron en frascos con alcohol al 70% debidamente etiquetados, manteniéndose de esta forma hasta ser procesados.

#### Tinción y Aclaramiento.-

Para los tremátodos y céstodos se utilizaron colorantes convencionales: hematoxilina de Delafield, paracarmin de Meyer y tricrómica de Gomori; finalmente se montaron en preparaciones permanentes con balsamo de Canadá.

Para el aclaramiento de los nemátodos, éstos se colocaron en un portaobjetos con 3 o 4 gotas de Lactofenol, sobreponiendo un cubreobjetos sostenido con dos calzas de papel. En algunos ejemplares se utilizó negro de Clorazol para resaltar sus estructuras.

#### Medición y Dibujos.-

A los ejemplares de cada especie se les practicó un estudio morfométrico, con ayuda de un microscopio óptico equipado con un

ocular micrométrico calibrado. La esquematización de cada especie se realizó por medio de una cámara clara adaptada a un microscópio óptico.

Cada una de las medidas indicadas en las redescrpciones están dadas en milímetros, señalando la mínima, la máxima y encerrado entre paréntesis el promedio.

#### 4.4 Determinación taxonómica.

La redescrpción morfométrica de los ejemplares y su identificación a nivel genérico, se llevó al cabo mediante el uso de claves (Yamaguti, 1971; Schmidt, 1986 y Skjrabin et-al 1984) y a nivel específico a través de su comparación con las descripciones de las especies del género con las que estuvieran relacionadas.

#### 4.5 Caracterización de la infecciones

En la segunda parte del presente trabajo se llevó al cabo la caracterización de cada una de las helmintiasis a lo largo del ciclo de muestreo; mediante los parámetros definidos por Margolis et-al (1982).

Prevalencia: Número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie particular de parásito entre el número de hospederos examinados (expresado en %).

Abundancia: Número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado en la muestra.

Intensidad promedio: Promedio de parásitos de una especie particular que corresponde a cada hospedero parasitado en la muestra.

Intervalo de Intensidad: Número mínimo y máximo de individuos de una especie particular de parásito en la muestra.

#### 4.6 Manejo de datos

En cuanto al análisis de los resultados, para demostrar la significancia de las diferencias observadas entre el número de gusanos recolectados en los diferentes muestreos, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, con un nivel de confianza de  $\alpha=0.05$ ; gráficamente, la variación en el número de helmintos de las especies se expresó mediante los diagramas de cajas en paralelo de Tukey, que fueron realizadas con ayuda del programa Statgraphics V.2.1. Cada una de las cajas representa el 100% de los datos obtenidos, 50% quedan comprendidos en el interior de la caja entre el cuartil inferior ( $H_1$ ) y el superior ( $H_3$ ). El otro 50% se reparte entre las cotas inferior ( $c_1$ ) y superior ( $c_3$ ). Tuckey (1977).

Posteriormente, los datos de prevalencia obtenidos en las 5 especies de helmintos más abundantes, se sometieron a la prueba de Fisher's, aplicando la fórmula:  $F = SG^2/SP^2$ , donde  $SG^2 = (SQ - A^2/N)(k-1)$ ;  $SP^2 = pq = A(N-A)/N^2$ ;  $SQ = \sum a_i^2 / n_i$ ; A=número de hospederos parasitados por una especie particular de parásito; N=número de hospederos revisados y  $k=5$  (constante) Johannes y Polly (1970).

## 5. RESULTADOS

De los 82 hospederos examinados en los muestreos realizados durante este estudio, se registraron un total de 10 especies de helmintos (tabla No. 1). De estos cinco son nemátodos, un céstodo y cuatro tremátodos, predominando las infecciones entéricas; pues el 60 % de las especies fueron encontradas en ese habitat (tabla No. 2).

Así mismo, en la tabla 2 podemos observar que para el 80% de las especies de helmintos recuperadas, la rana constituye el hospedero definitivo, dada su condición de formas adultas; únicamente dos de estas, Ochetosoma sp. y Eustrongylides sp. son formas larvarias, interviniendo la rana como un hospedero intermediario en su ciclo biológico. Cabe señalar que a lo largo del ciclo de muestreo, los tremátodos C. americanus y C. californiensis se registraron de manera continua; la metacercaria de Ochetosoma sp., Haematolechus coloradensis y Ophiotaenia filaroides se registraron en 11 muestreos, mientras que los nemátodos Spiroxys contortus y la larva de Eustrongylides sp. solo se registraron en una ocasión, lo cual demuestra su carácter de parásitos accidentales en el sistema (tabla No. 3).

Los resultados que presentamos a continuación están divididos en dos secciones: en la primera se presenta la redescrición de cada una de las especies de helmintos recolectadas, discutiendo brevemente el estatus taxonómico de cada una; en la segunda sección indicamos algunos aspectos del comportamiento de las infecciones a lo largo del muestreo con base a los parámetros ecológicos propuestos por Margolis et-al (1982), para finalizar discutiendo algunas de las posibles causas que determinan dicho comportamiento.

TABLA No. 1 REGISTRO HELMINTOLOGICO DE Rana dunni DEL LAGO DE PATZCUARD, MICH.

CLASE	ESPECIE	FAMILIA
TREMATODA	<u>Cephalogonimus americanus</u> Stafford, 1902.	Plagiorchidae (Luhe, 1901) Ward, 1917.
	<u>Glythelmins californiensis</u> (Cort, 1919) Ingles, 1932.	Plagiorchidae (Luhe, 1901) Ward, 1917.
	<u>Haematoloechus coloradensis</u> Cort, 1915.	Plagiorchidae (Luhe, 1901) Ward, 1917.
	<u>Gorgoderina attenuata</u> Stafford, 1902.	Gorgoderidae Looss, 1905.
	<u>Ochetosoma</u> sp. Braun, 1901.	Plagiorchidae (Luhe, 1901) Ward, 1917.-
CESTODA	<u>Ophiotaenia filaroides</u> (La Rue, 1909) La Rue, 1911.	Protoccephalidae La Rue, 1911.
NEMATODA	<u>Falcaustra chabaudi</u> Dyer, 1973.	Kathlianidae (Travassos, 1918) York y Maplestone, 1926.
	<u>Spiroxys contortus</u> Kudziński, 1919.	Gnathostomatidae Railliet, 1895.
	<u>Eustrongylides</u> sp. Jägerskiöld, 1909.	Diostophymatidae Railliet, 1910.
	<u>Ochoterenella digiticauda</u> Caballero, 1944.	Onchocercidae (Leiper, 1911) Cha- baud y Anderson, 1959.

TABLA No. 2 HABITAT DE LAS 10 sp. QUE CONSTITUYEN EL REGISTRO HELMINTOLOGICO DE Rana dunni DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH.

GRUPO	ESPECIE	HABITAT
TREMATODA	<u>Cephalogonimus americanus</u> (adulto)	Intestino anterior y medio.
	<u>Glypthelmins californiensis</u> (adulto)	Intestino anterior y medio.
	<u>Haematoloechus coloradensis</u> (adulto)	Pulmón.
	<u>Gorgoderina attenuata</u> (adulto)	Mesenterios.
	<u>Ochetosoma</u> sp. (metacercaria)	Intestino anterior y medio.
CESTODA	<u>Ophiotaenia filaroides</u> (adulto)	Intestino anterior, medio y posterior.
NEMATODA	<u>Feicaustra cnabaudi</u> (adulto)	Intestino anterior, medio y posterior.
	<u>Spiroxys contortus</u> (adulto)	Estómago.
	<u>Eustrongylides</u> sp. (larva)	Cavidad corporal.
	<u>Ochoterenella digiticauda</u> (adulto)	Cavidad corporal.

TABLA No. 3 PRESENCIA-AUSENCIA DE LAS ESPECIES DE HELMINTOS DE Rana dunni DEL LAGO DE PATZCUARO, MICH. A LO LARGO DEL CICLO DE MUESTREO.

ESPECIE	S	O	N	D	-	E	F	A	M	J	J	A	S
año	1989						1990						
<u>Cephalogonimus americanus</u>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<u>Glypthejmina californiensis</u>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<u>Haematoloechus coloradensis.</u>	P	P	P	P	P	P	P	P			P	P	P
<u>Gorgoderina attenuata</u>	P	P			P					P	P		
<u>Ochetosoma sp.</u>	P	P	P	P	P	P			P	P	P	P	P
<u>Ophiotaenia filaroides</u>	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P
<u>Falcaustra chabaudi</u>	P	P			P		P						
<u>Stiroxys contortus</u>										P			
<u>Eustrongylides sp.</u>											P		
<u>Ochoterenella digiticauda</u>					P								P P

P - Presencia

## 5.1 Taxonomía

CLASE: Trematoda Rudolphi, 1808.  
 ORDEN: Digenea Van Beneden, 1858.  
 SUBORDEN: Prosostomata Odhner, 1905.  
 FAMILIA: Plagiorchiidae (Luhe, 1901) Ward, 1917.  
 SUBFAMILIA: Stromatrematinae Yamaguti, 1958.  
 TRIBU: Ochetosomatinae Yamaguti, 1971.  
 GENERO: Ochetosoma Braun, 1901.

Ochetosoma sp.  
 (metacercaria) Fig. 2

La presente caracterización se basa en el estudio morfométrico de 7 metacercarias, enquistadas en el epitelio intestinal. El quiste está constituido por una pared gruesa de forma esférica, de coloración blanquecina.

En vivo y una vez desenquistadas, las metacercarias presentan una vesícula excretora en forma de "Y" que contiene gran cantidad de corpúsculos calcáreos. El cuerpo es de forma oval y mide 0.370 a 0.515 (0.45) de largo por 0.225 a 0.338 (0.29) de ancho; en la región anterior, la cutícula está provista de pequeñas espinas.

La ventosa oral es musculosa, redonda y mide 0.450 a 0.531 (0.50) de diámetro antero-posterior por 0.483 a 0.579 (0.52) de diámetro transversal; a los lados de ésta se encuentran dos pequeños racimos de glándulas de penetración, que son característicos de la cercaria.

El acetábulo es de menor tamaño que la ventosa oral; se localiza en el ecuador del cuerpo y mide 0.322 a 0.466 (0.39) de diámetro antero-posterior por 0.418 a 0.579 (0.50) de diámetro

transversal.

En el centro de la ventosa oral se abre la boca; no existe faringe y la bifurcación cecal tiene lugar inmediatamente, formando un par de ciegos cortos que no sobrepasan el acetábulo.

En dos de nuestros ejemplares se observaron esbozos de los órganos genitales, ubicados en la región postacetabular.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM con el No. de Catalogo 248-19.

#### DISCUSION.-

El género Ochetosoma fue erigido por Braun en 1901, teniendo como especie tipo a O. monstruosum Braun 1901 colectada de la faringe de Erythrolamprus venustissimus, en las Antillas.

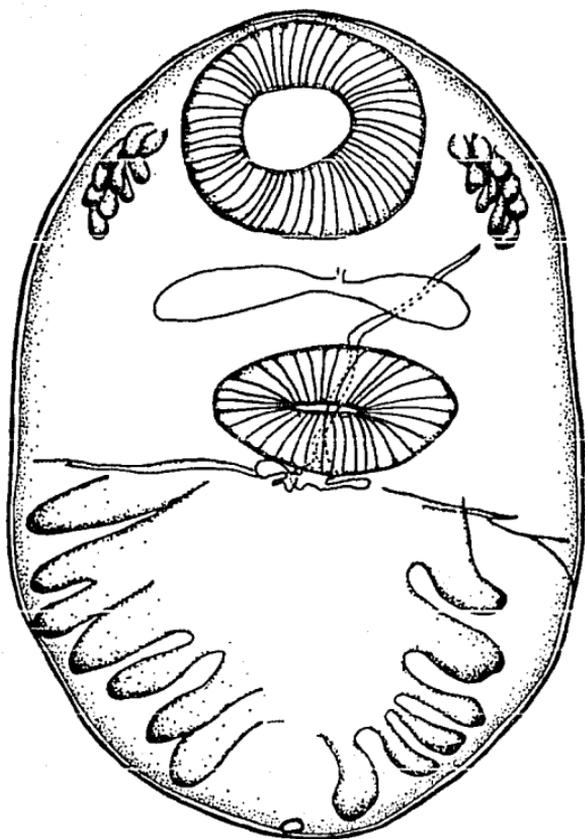
Yamaguti (1971) enlistó 34 especies validas para el género Ochetosoma, registradas en su mayoría para el continente Americano con excepción de O. inerme (Lebour, 1913) Yamaguti, 1958; O. zschokkei (Volz, 1899) Goodman 1952 y O. sauromates (Poirier, 1885) Skrjabin y Antipin, 1957 que fueron encontradas en Europa.

En México, se han registrado dos especies del género Ochetosoma: O. brevicacum (Caballero, 1941) Flores Barroeta y Grocott, 1953 y O. grotali (Self, 1945) Skrjabin y Antipin, 1957 como parásitos de culebras; O. brevicacum en Thamnophis angustirostris melanogaster en San Gregorio Atlapulco (Xoxhínilco, D. F. ) y Laguna de Lerma Edo. de México, Bravo (1943); en boca de Thamnophis sp. en Lerma Edo. de México, Parra (1983) y O. grotali en esófago de Bothrops atrox asper en Boca del Río Veracruz, Caballero (1949) y en esófago de B. atrox asper en la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas Veracruz, Parra

(1983).

Las características morfométricas y la localidad de nuestros ejemplares son similares a las citadas por Caballero (1941) y Parra (1983) para O. brevicaecum. Sin embargo la determinación específica no se realizó, puesto que ésta se fundamenta en las características morfológicas de las formas adultas, de las cuales carecemos.

Sogandares y Grenier (1971) y Yamaguti (1975) entre otros autores, han estudiado el ciclo de vida de Ochetosoma sp. señalando que las cercarias de este tremátodo son liberadas por caracoles y penetran la piel de renacuajos y ranas para enquistarse cerca de la vesícula excretora, con una sobrevivencia aparentemente igual a la del renacuajo o rana que la albergue. Con base en los hábitos alimenticios de Rana dunni, la cual incluye en su dieta gran cantidad de caracoles (Physidae y Planorbidae), suponemos que al ingerir estos moluscos infectados con redias de Ochetosoma, las cercarias son liberadas en su estómago y éstas se enquistan en gran número en el intestino anterior, permaneciendo así hasta que el hospedero muera o sea presa de un reptil, en el cual completa su desarrollo. El habitat de tales formas larvarias, restringido a la porción anterior del intestino de Rana dunni, es un elemento útil para apoyar la hipótesis anteriormente expuesta.



0.1 mm

Fig 2

SUBFAMILIA: Cephalogoniminae Looss, 1899

GENERO: Cephalogonimus Poirier, 1886

ESPECIE: Cephalogonimus americanus Stafford, 1902.

Fig. 3

La presente redescrición se basa en 10 ejemplares, cuyo cuerpo es ovoide y mide 0.74 a 1.64 (1.23) de largo por 0.02 a 0.53 (0.41) de ancho; la cutícula es gruesa y está provista de pequeñas espinas, que son más abundantes en la región anterior y se extienden hacia el extremo posterior, para terminar al nivel del testículo posterior.

La ventosa oral es subterminal y de mayor tamaño que el acetábulo; mide 0.12 a 0.19 (0.15) de largo por 0.14 a 0.20 (0.17) de ancho y se encuentra rodeando a la boca; el acetábulo es pequeño y se ubica preecuatorialmente en el campo intercecal, midiendo 0.09 a 0.17 (0.11) de largo por 0.09 a 0.17 (0.12) de ancho. La relación que hay entre ambas ventosas es de 1:07 de largo por 1:0.69 de ancho.

Una pequeña prefaringe, que se continúa con una faringe de forma esférica y musculosa, la cual mide 0.03 a 0.04 (0.04) de largo por 0.04 a 0.08 (0.05) de ancho. La bifurcación cecal tiene lugar inmediatamente después de la faringe. Los ciegos intestinales se extienden lateralmente a lo largo del cuerpo, hasta poco después del borde posterior del testículo posterior.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos posteriores al acetábulo y al ovario, intercecales, oblicuos y transversalmente ovoides; el testículo anterior mide 0.04 a 0.19 (0.10) de largo por 0.07 a 0.17 (0.11) de ancho y el posterior 0.06 a 0.19 (0.11) por 0.08 a 0.17 (0.11) respectivamente.

La bolsa del cirro es un órgano sacciforme que alberga a la

vesícula seminal, a la glándula prostática y al cirro; se encuentra por arriba del acetábulo, cruza ventralmente al ciego contrario en relación a la posición del ovario y asciende hasta el extremo anterior, donde se abre en el poro genital; mide 0.17 a 0.43 (0.21) de largo por 0.03 a 0.08 (0.04) de ancho.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario de forma esférica o ligeramente ovoide, que se localiza indistintamente a ambos lados de la línea media del cuerpo, ligeramente posterior al acetábulo, pero siempre teniendo contacto con esta ventosa; es intercecal, anterior a los testículos y mide 0.02 a 0.11 (0.08) de largo por 0.04 a 0.09 (0.06) de ancho.

Las glándulas vitelógenas son foliculares y se inician a la altura del nivel posterior de la bifurcación cecal, hasta el borde posterior del testículo posterior; son extracecales y cecales.

El útero se encuentra muy desarrollado y está formado por una rama descendente que pasa por entre los testículos y ocupa el campo posttesticular e intercecal hasta la región posterior del cuerpo; contiene un gran número de huevos, que son operculados, de color amarillo y miden 0.04 a 0.05 de largo por 0.01 a 0.02 de ancho.

El poro excretor se encuentra en el extremo posterior del cuerpo, posterior al borde del útero; mide 0.08 de largo por 0.012 de ancho, en el único ejemplar en que pudo medirse.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 248-20 y 248-21.

#### DISCUSION:

El género Cephalogonimus fue establecido por Poirier en 1886, para contener a la especie C. leonori, parasito de Tetrathya vaillantii y del quelonio Trionyx nilotica de Senegal, Africa.

Yamaguti (1971) incluyó al género Cephalogonimus en la familia Cephalogonimidae (Looss, 1899) Nicoll, 1914 como único representante de la familia en hospederos de la clase Amphibia, citando esas especies distribuidas en diferentes regiones: C. amphiumae Chandler 1923, C. americanus Stafford 1902, C. brevicirrus Ingles 1932, C. europaeus Blaisot 1910, C. retusus Dujardin 1845 y C. robustus Caballero y Sokoloff 1936. De estas especies, C. robustus y C. americanus se han registrado como parásitos del aparato digestivo de anuros y urodelos en México; C. robustus en Rana montezumae en el D. F. y C. americanus en anuros de la Ciénaga de Lerma en el estado de México (Caballero 1942) y en el intestino del urodelo Rhyacoeiredon altimirani por Lamothe (1965) en Balazar, Estado de México.

Nuestros ejemplares fueron incluidos en la especie C. americanus Stafford 1902 por coincidir con las características citadas por Caballero (1942) y Lamothe (1965).

Con base en la clave para las especies del género Cephalogonimus elaborada por Lamothe (1965), podemos señalar que la especie que se encuentra más relacionada con C. americanus es C. parvus Oguro, 1941 dado que presenta la ventosa oral más grande que el acetábulo y los ciegos intestinales terminan en el campo postesticular; no obstante, difiere por presentar testículos dispuestos en tandem, transversalmente alargados, además de que la bolea del cirro toca al acetábulo, mientras que el ovario no.

C. parvus se encontró parasitando a la tortuga Amyda

sinensis en Manchuria, China, distribución geográfica diferente a la de C. americanus, especie ampliamente distribuida en países como Canadá, Estados Unidos de América, Costa Rica, Brasil y México.

El presente constituye un nuevo registro tanto de hospedero como de localidad para la especie en México.

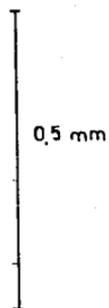
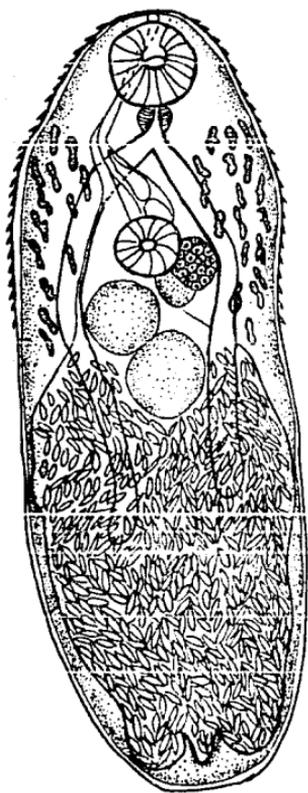


Fig. 3

SUBFAMILIA: Plagiorchinas Pratt, 1902.

GENERO: Glyothelmina Stafford, 1905.

ESPECIE: Glyothelmina californiensis Cort, 1919.

Fig. 4a y 4b.

La presente redescrición se basa en el estudio de 11 organismos adultos.

El cuerpo es lanceolado, con los extremos redondeados; la cutícula es gruesa y se encuentra provista con pequeñas espinas, presentandose con mayor abundancia en la región anterior. La longitud total del cuerpo es de 1.41 a 2.17 (1.77) por 0.48 a 0.67 (0.59) de ancho a nivel del acetábulo; la ventosa oral es subterminal, ligeramente más ancha que larga y mide 0.14 a 0.24 (0.20) de largo por 0.17 a 0.30 (0.24) de ancho; el acetábulo es anterior a los testículos, está situado en la región media del cuerpo, es de forma circular y de menor tamaño que la ventosa oral, midiendo 0.11 a 0.16 (0.14) de largo por 0.11 a 0.19 (0.15) de ancho.

La relación que existe entre ambas ventosas es de 1:0.67 de largo por 1:0.61 de ancho.

La boca se encuentra en el centro de la ventosa oral; entre ésta y la faringe existe una prefaringe muy pequeña que solo se observó en cuatro de nuestros ejemplares; mide 0.02 de largo por 0.04 de ancho. La faringe es grande y musculosa; mide 0.04 a 0.16 (0.13) de largo por 0.09 a 0.20 (0.13) de ancho y presenta a cada lado glándulas perifaríngeas, en forma de racimos. El esófago es pequeño, poco musculoso y se divide en dos ciegos intestinales que se extienden lateralmente y terminan cerca del extremo posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino consta de un par de testículos que se localizan posteriormente al acetábulo, en la porción media del cuerpo; son esféricos, simétricos y están

situados uno al lado del otro; el izquierdo mide 0.09 a 0.19 (0.15) de largo por 0.08 a 0.19 (0.14) de ancho; el derecho 0.12 a 0.22 (0.16) de largo por 0.09 a 0.19 (0.14) de ancho. De sus bordes anteriores surgen los conductos eferentes, incorporándose a la bolsa del cirro, la cual es alargada y voluminosa y está ubicada por delante y al lado izquierdo del acetábulo; en la mayoría de los ejemplares estudiados, la bolsa del cirro se observa cerca de uno de los bordes del acetábulo, aparentando estar sobrepuesta a éste; contiene a la vesícula seminal y al cirro. La bolsa mide 0.25 a 0.37 (0.30) de largo por 0.08 a 0.11 (0.10) de ancho y en su porción anterior se encuentra el poro genital, el cual se sitúa posterior a la bifurcación intestinal.

El ovario se sitúa del lado derecho del acetábulo, por arriba de los testículos; es de forma circular y mide 0.09 a 0.12 (0.10) de largo por 0.08 a 0.11 (0.09) de ancho.

El ootipo, la glándula de Mehlis y el canal de Laurer no se observaron debido al gran desarrollo del útero en esa región y a la abundante cantidad de huevos contenidos por esta estructura. El receptáculo seminal se encuentra entre los testículos y el ovario y es de menor tamaño que éstos.

Las glándulas vitelógenas son foliculares, extracelulares y se extienden desde el borde anterior de la faringe hasta el nivel del borde anterior de los testículos.

Los huevos, pequeños, de cáscara amarillenta y operculados, miden 0.04 de largo por 0.01 de ancho.

La vesícula excretora tiene forma de "Y" y se abre en un poro excretor, localizado en el extremo posterior del cuerpo.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 248-22.

## DISCUSION:

El género Glythelmins fue creado por Stafford, 1900, para incluir en él a la especie G. quieta Stafford, 1900, parásita del intestino de Rana catesbiana en Canadá. Algunas especies pertenecientes a este género han sido objeto de numerosos estudios, en los cuales se les ha transferido a otros géneros tales como Margeana Cort 1919, Choledocystus Pereira y Cuocolo 1941, Kauschiejia Saboro 1951, Reynoldstrema Cheng 1959 y Repandum Byrd y Maples 1963. Miller (1930), Rankin (1944) y Skrjabin (1958) entre otros, consideraron a Margeana como sinónimo de Glythelmins, tomando como criterio el sistema excretor, el cual es igual en ambos géneros.

Yamaguti (1971) estableció a los géneros Margeana, Choledocystus y Repandum como sinónimos de Glythelmins, argumentando que la presencia de glándulas perifaringeas no es característica de importancia génica; de igual manera sinonimizó a Repandum con Glythelmins fundamentando que la diagnosis génica efectuada por Byrd y Maples es semejante a la diagnosis de Stafford para el género Glythelmins.

Yamaguti (1971) incluyó 22 especies en el género Glythelmins, señalando que de éstas, 19 se distribuyen en anfibios en el Continente Americano, de los cuales dos se han registrado en México: G. californienis (Cort, 1919) Caballero, 1942, parásito de Rana montezumae, R. pipiens y R. aurora de la Ciénaga de Lerma, Estado de México, Caballero (1942) y G. intermedia Caballero et-al (1944).

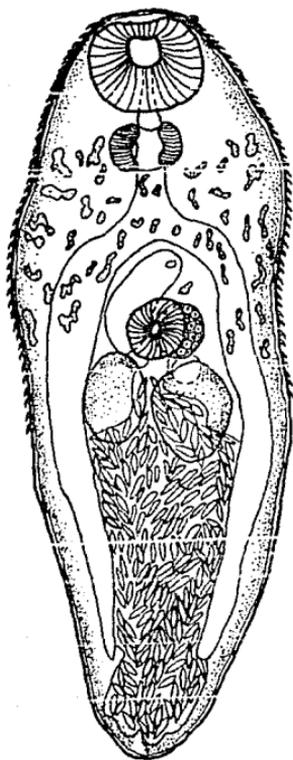
Las características que dan validéz al género Glythelmins Stafford 1900 y confirmadas por Prudhoe y Bray (1982) son: Posición del poro genital, disposición de los testículos,

variación en los límites anterior y posterior de los folículos vitelinos y presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas, coincidiendo éstas con las de nuestros ejemplares; de igual manera, concuerdan con las mencionadas por Caballero (1942) para la especie G. californiensis.

Es evidente que G. quieta Stafford (1905) y G. californiensis (Cort, 1919) están muy relacionadas, debido a su gran parecido morfológico, más aún, dada la presencia de glándulas perifaríngeas en nuestros ejemplares, podríamos inferir que éstos pertenecen a la especie G. quieta. Sin embargo Byrd y Maples (1963) afirman que la detección de estas estructuras en los organismos depende en gran medida de los métodos empleados para su procesamiento, debido a que algunas técnicas pueden hacer más evidente esta característica o bien pueden opacarlas. Por otro lado nuestros ejemplares difieren de G. quieta porque las glándulas vitelógenas de esta última especie se extienden desde la bifurcación cecal hasta poco después del margen posterior de los testículos y tanto la bolsa del cirro como el ovario se encuentran rodeando el acetábulo.

Otra característica que aporta elementos a esta determinación es la distribución geográfica de ambas especies, ya que G. quieta se ha registrado en el sur de Canadá y Norte de Estados Unidos de América, mientras que G. californiensis se ha encontrado en las localidades de Xochimilco y Ciénaga Lerma, en México. Tal patrón de distribución apoya el que nuestros organismos correspondan a la especie G. californiensis (Cort, 1919) Caballero, 1942.

Finalmente con el presente trabajo se realiza el primer registro de Glythelmins californiensis en Rana dunni en el Lago de Pátzcuaro.



0.5 mm

Fig. 4a

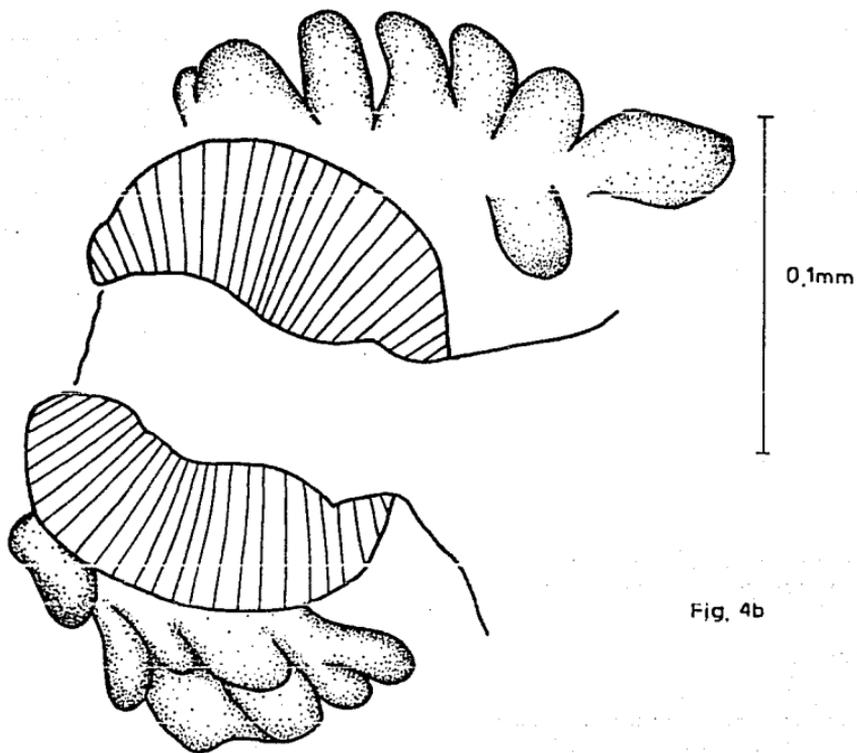


Fig. 4b

SUBFAMILIA: Haematoloechinae Teixeira de Freitas y  
Lent, 1939. emend Yamaguti, 1958.

GENERO: Haematoloechus Loos, 1899.

ESPECIE: Haematoloechus coloradensis Cort, 1915.

Fig. 5.

La presente redescrición se basa en 10 organismos adultos. El cuerpo es alargado, con el extremo anterior más angosto; mide 5.393 a 5.957 (5.69) de largo, por 1.368 a 1.610 (1.49) de ancho a nivel de los testículos. La cutícula es delgada, provista con pequeñas espinas en el borde lateral de la región anterior, a nivel de la ventosa oral y la faringe.

La ventosa oral es subterminal, esférica y mide 0.402 a 0.531 (0.45) de diámetro antero-posterior, por 0.370 a 0.434 (0.41) de diámetro transversal; el acetábulo se sitúa precuatorialmente, anterior al ovario y se encuentra aparentemente sobrelapado con el receptáculo seminal; sus medidas son 0.402 a 0.466 (0.43) de diámetro antero-posterior por 0.354 a 0.450 (0.40) de diámetro transversal. La relación entre las medidas de las dos ventosas es 1:0.89 de largo por 1:0.98 de ancho.

El aparato digestivo se inicia con la boca, que se abre en el centro de la ventosa oral y se continúa con la faringe, la cual es redonda y musculosa; mide 0.305 a 0.402 (0.38) de diámetro antero-posterior por 0.257 a 0.354 (0.30) de diámetro transversal. La bifurcación cecal tiene lugar inmediatamente después de la faringe y los ciegos intestinales se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo, y son de contornos lisos.

El aparato reproductor masculino está constituido por dos testículos, elipsoides, de bordes enteros y oblicuos, situados en el segundo tercio del cuerpo; son postováricos e intercecales; el testículo anterior mide 0.583 a 0.676 (0.61) de largo por 0.486 a

0.595 (0.52) de ancho, y el posterior 0.644 a 0.805 (0.73) por 0.483 a 0.637 (0.53) respectivamente.

La bolsa del cirro es alargada y se localiza entre la faringe y el acetábulo desembocando en el poro genital, dispuesto ventralmente. Contiene a la vesícula seminal y al cirro y mide 1.642 a 1.851 (1.73) de largo por 0.065 a 0.080 (0.072) de ancho.

El ovario es de forma ovoide y con sus bordes lisos; se encuentra posterior a el acetábulo y mide 0.418 a 0.531 (0.47) por 0.241 a 0.434 (0.28). El receptáculo seminal es de forma elipsoide, se sitúa entre el acetábulo y el ovario sobrelapándose con ambos órganos, mide 0.354 a 0.5799 (0.46) de largo por 0.322 a 0.434 (0.35) de ancho.

El oviducto, ootipo y la glándula de Mehlis no se observaron debido a la gran cantidad de huevos presentes en el útero, el cual presenta un asa descendente que ocupa la región posterior del cuerpo, formando pliegues transversales, extracecales; no hay asas longitudinales; el asa uterina ascendente presenta pliegues transversales hasta desembocar en el poro genital.

Las glándulas vitelógenas son foliculares y se distribuyen en la región anterior, partiendo desde la mitad de la bolsa del cirro hasta el borde posterior del acetábulo. En la región posterior se observan agrupaciones de dos o tres folículos vitelinos aislados, dispuestos irregularmente.

Los huevos muy numerosos, son de cáscara amarillenta y miden 0.037 de largo por 0.015 de ancho.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. 248-23 y 248-24.

#### DISCUSION:

El género Haematoloechus fue erigido por Looss 1899, teniendo como especie tipo a H. variegatum (Rud 1819) Looss 1899 en Rana sp. en Europa; en diversas ocasiones se ha relacionado con los géneros: Oetiolum Pratt 1903, Pneumonocece Looss 1902, Pneumobites Ward 1917, Haematoloche Stal 1814.

Odening (1958) (In Yamaguti, 1971) dividió al género Haematoloechus en cuatro subgéneros: Haematoloechus Looss 1899, Anomolocithus Odening 1958, Skrjabinocece Sudarikov 1950 y Oetiolum Pratt 1903. Posteriormente en 1964 incluyó los géneros Neohaematoloechus Looss 1899 y Oetioloides Odening 1960 en la familia Haematoloechidae.

Yamaguti (1971) aceptó las consideraciones propuestas por Odening 1964 incluyendo un nuevo género Metahaematoloechus Yamaguti 1971 en la familia Haematoloechidae y dividió al género Haematoloechus en los subgéneros Haematoloechus y Skrjabinocece; incluyendo 52 especies en dicho género distribuidas en diferentes regiones del mundo, de las cuales 10 se han registrado en México.

Prudhoe y Bray (1982) incluyeron cinco géneros en la subfamilia Haematoloechinae: Oetiolum, Neohaematoloechus, Metahaematoloechus, Haematoloechus y Skrjabinocece.

Kennedy (1981) realizó la revisión de las especies Canadienses y Norteamericanas del género Haematoloechus basado en la comparación morfológica de las mismas; aceptando unicamente como especies válidas a: H. longiplexus Stafford, 1902; H. breviplexus Stafford, 1902; H. varioplexus Manton, 1938 (= H. parviplexus (Irwin 1929) Harwood 1932; H. butternis Ingles, 1936; H. microplexus Stafford, 1902; H. floedae Harwood, 1932 y H. uniplexus Harwood, 1932); H. kernensis Ingles, 1932 (= H. tumidus Ingles, 1932); H. medioplexus Stafford 1902; H. complexus (Seely, 1906) Krull, 1933; (= H. coloradensis (Cort 1915) Ingles, 1932; H. confusus Ingles, 1932; H. oxvorchia Ingles, 1932).

Por lo mencionado anteriormente, durante el presente estudio realizamos observaciones en ejemplares vivos y fijados con el objeto de evitar confusiones en la determinación específica; a partir de las cuales se obtuvieron las siguientes apreciaciones: en vivo todos los ejemplares presentaron espinas cuticulares en la región de la yentosa oral y la faringe, mientras que en los ejemplares fijados solo uno conservó las espinas y los demás las perdieron no dejando huella de su presencia en la cutícula. Por lo que preferimos considerar como especies válidas a H. complexus y H. coloradensis a pesar de las semejanzas que existen entre estas, ya que estimamos arriesgado sinonimizar a las especies basandonos unicamente en las características morfológicas de ejemplares fijados, dado que la posibilidad de variación puede deberse a procesos de fijación y/o tinción.

Caballero (1934, 1941b, 1942a y 1942b) en sus contribuciones al conocimiento de los tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma en el Estado de México y del Lago de Xochimilco en el D. F., registró 8 especies, de las cuales cuatro fueron nuevas: H. elongatus Caballero y Sokoloff 1932, H. macrorchis Caballero 1941, H. illimis Caballero 1942 y H. parviteilarus Caballero 1942; las especies redescritas fueron: H. coloradensis (Cort 1915) Ingles 1932, H. medioplexus Stafford 1902, H. varioplexus Stafford 1902 y H. complexus (Seely 1906) Krull 1933.

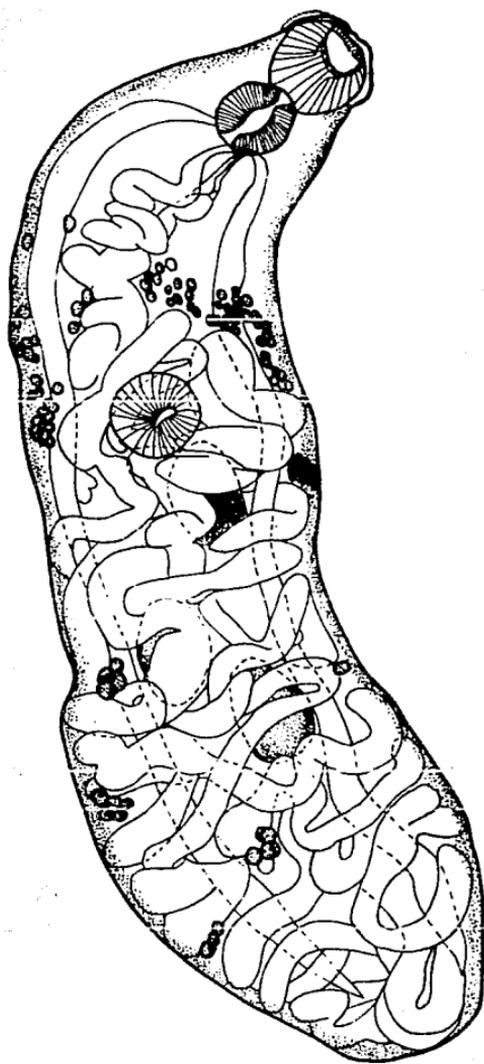
Bravo-Hollis (1943) describió a Haematolechus pulcher n. sp. del pulmón de Ambystoma tigrinum, en la Ciénaga de Lerma, Edo. de México.

León-Régagnon (1990) redescibió H. complexus de los pulmones de Rana berlandieri, en San Pedro Tlaltizapan, Edo. de México.

Nuestros ejemplares fueron asignados a la especie

Haematoloachus coloradensis (Cort 1915) Caballero 1934, debido a las semejanzas morfológicas que presentan, las cuales fueron citadas por estos autores; la especie con la que más se relaciona es H. complexus Seely 1906 por su parecido en la posición y medidas de los órganos y en la disposición de las asas uterinas. Sin embargo la presencia de pequeñas espinas en el extremo anterior del cuerpo, rodeando a la ventosa oral y a la farínge, nos permiten diferenciar ambas especies.

Finalmente, esta es la segunda ocasión en que Haematoloachus coloradensis se registra en México y la zona del lago de Pátzcuaro y el hospedero Rana dunni constituyen el primer registro en su género.



1 mm

Fig. 5

FAMILIA: Gorgoderidae Loos, 1905.

GENERO: Gorgoderina Loos, 1902.

ESPECIE: Gorgoderina attenuata Stafford, 1902.

Fig. 6

La presente redescrición se basa en el estudio morfométrico de ocho organismos adultos.

Su cuerpo es fusiforme, con el extremo anterior más ancho y redondeado que el extremo posterior; miden 2.09 a 4.18 (3.5), de longitud total y su la anchura máxima se localiza a nivel del acetábulo, siendo de 0.33 a 0.57 (0.4); la cutícula es delgada y sin espinas.

La ventosa oral es subterminal y ventral, de forma esférica; su diámetro antero-posterior mide 0.22 a 0.37 (0.2) por 0.24 a 0.33 a (0.2) de diámetro transversal; en el borde anterior presenta una papila.

El acetábulo se encuentra en el primer tercio del cuerpo, está muy desarrollado y se sitúa a una distancia de 0.32 a 1.15 (0.6) de la ventosa oral; su tamaño es mayor que el de ésta y es fuertemente muscular; mide 0.64 a 0.86 (0.7) de diámetro antero-posterior por 0.48 a 0.96 (0.6) de diámetro transversal.

La relación que existe entre ambas ventosas es de 1:2.6 de diámetro antero-posterior, por 1:2.3 de diámetro transversal.

El aparato digestivo comienza con una boca que se abre en el centro de la ventosa oral y se continúa con el esófago que es un conducto delgado que mide 0.12 a 0.19 (0.15) de largo por 0.03 a 0.06 (0.04) de ancho; dividiéndose en dos ciegos que corren paralelos a los márgenes del cuerpo, alcanzando el extremo posterior.

El aparato reproductor masculino está constituido por dos testículos postováricos, ovales, intercecales, con los bordes externos sobrelapados con los ciegos intestinales, siendo el posterior de mayor tamaño que el anterior; el testículo anterior mide 0.14 a 0.37 (0.2) de largo por 0.08 a 0.20 (0.17) de ancho y el posterior 0.16 a 0.41 (0.3) por 0.14 a 0.20 (0.17) respectivamente. La vesícula seminal es voluminosa, intercecal y está situada por abajo de la bifurcación intestinal; se abre en el poro genital, el cual está situado posterior a la bifurcación cecal.

El ovario se dispone entre las vitelógenas y los testículos; es intercecal y generalmente se encuentra en contacto con una de las ramas intestinales. Su forma es esférica y mide 0.16 a 0.27 (0.22) de diámetro antero-posterior por 0.16 a 0.28 (0.20) de diámetro transversal.

El ootipo, la glándula de Mehlis y el canal de Laurer, no se observaron debido a la gran cantidad de huevos presentes en el útero.

Las glándulas vitelógenas están representadas como dos masas compactas, oblicuas, en posición prevárica e intercecales.

El útero está constituido por numerosas asas en la región posterior del cuerpo, de las cuales una sube por entre los ciegos intestinales para desembocar en el poro genital.

Los huevos son numerosos, tienen una cáscara delgada, amarillenta, lisa y sin opérculo, miden 0.01 a 0.03 (0.02) de largo por 0.015 a 0.022 (0.018) de ancho.

El poro excretor se localiza en el extremo posterior del cuerpo. La vesícula excretora no se observó.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 248-25 y 249-1.

#### DISCUSION:

El género Gorgoderina fue establecido por Loos 1902, para contener a la especie G. simplex (Loos 1899) Loos 1902.

Pereira y Cuocolo 1940 (In Yamaguti 1971) dividieron el género en dos subgéneros Gorgoderina Loos= 1902, y Neogorgoderina Pereira y Cuocolo 1940, con las especies tipo G. Gorgoderina vitelliloba Olsson, 187) y G. Neogorgoderina simplex Loos, 1902 respectivamente, tomando como criterio la forma y disposición de las glándulas vitelógenas.

Pigulevsky 1953 (In Yamaguti 1971) propuso otra clasificación subgenérica: el subgénero Gorgoderina con G. simplex como especie tipo y Gorgoderina con G. rivicera. Fernández 1958 (In Yamaguti 1971) aceptó como válidos los subgéneros propuestos por Pigulevsky y designó un tercer subgénero Metagorgoderina Fernández 1958 con la especie tipo G. rochalina, bajo el criterio de presentar las glándulas vitelógenas en dos rosetas de folículos, abriendo individualmente dentro de un canal vitelógeno.

Yamaguti (1971) sinonimizó el género Gorgoderina con algunas especies de los géneros Phyllostomum Pande (1937) con la especie tipo G. bufonia (Frandsen, 1957) y con Microlecithus Ozaki, 1926 con la especie G. kaifka (Ozaki, 1926).

Finalmente Prudhoe y Bray (1982) incluyeron cuatro géneros en la familia Gorgoderidae Loos, 1901 Phyllostomum Braun, 1899; Progorgodera Brooks y Buchner, 1976; Gorgoderina Loos, 1902 y Gorgodera Loos 1899.

Yamaguti (1971) citó 37 especies para el género Gorgoderina en distintas latitudes geográficas, de las cuales G. attenuata Stafford, 1902 y G. megalorchis Bravo-Hollis, 1948 se encuentran registradas para México.

Sokoloff y Caballero, (1933) registraron por primera vez en nuestro país al género Gorgoderina, representado por la especie G. attenuata, parásito de la vejiga urinaria de Rana montezumae (localidad desconocida). Esta misma especie fue señalada por segunda ocasión parasitando la vejiga urinaria de Ambystoma ligrinum en el lago de Xochimilco, D. F. y en la Ciénaga de Lerma, Edo. de México por Bravo-Hollis (1943). El registro más reciente de esta especie lo realizó Alcolea (1987) como parásito de la vejiga urinaria del "achoque" Ambystoma (Bathysideron) dumerilii, en la misma localidad de nuestro estudio.

En 1948 Bravo-Hollis describió una nueva especie Gorgoderina megalorchis como parásito de la vejiga urinaria de Bufo marinus en Tuxtepec, Oaxaca.

Los ejemplares que encontramos en la cavidad corporal de Rana dunni los hemos asignado a la especie Gorgoderina attenuata Stafford, 1909 dado que comparte las características citadas en la descripción original de la misma, además del hecho de que ya ha sido señalada previamente como parásito de anfibios de la zona central de México. Así, nuestros ejemplares se asemejan a G. attenuata Stafford, 1909 tanto en las medidas del cuerpo como en las medidas y disposición de órganos internos; se diferencian de G. megalorchis Bravo, 1948 por el tamaño de la ventosa oral, ya que en la especie descrita por Bravo-Hollis, este órgano mide de 0.44 a 0.63 de diámetro antero-posterior por 0.42 a 0.61 de diámetro transversal mientras que en nuestros ejemplares mide de 0.22 a 0.37 de diámetro longitudinal por 0.24 a 0.33 de diámetro transversal.

La relación de diámetros de ambas ventosas, es un caracter que se ha tomado en cuenta para diferenciar a las especies del género; en nuestros ejemplares, esta medida es semejante a la de G. attenuata Stafford, 1902 (1:2 a 1:3 por 1:2.6) y difiere de la especie G. megalorchis en la que varía de 1:1.5 a 1:1.6.

Finalmente, con el presente registro se amplía la distribución geográfica así como el listado de hospederos para este tremátodo en México.

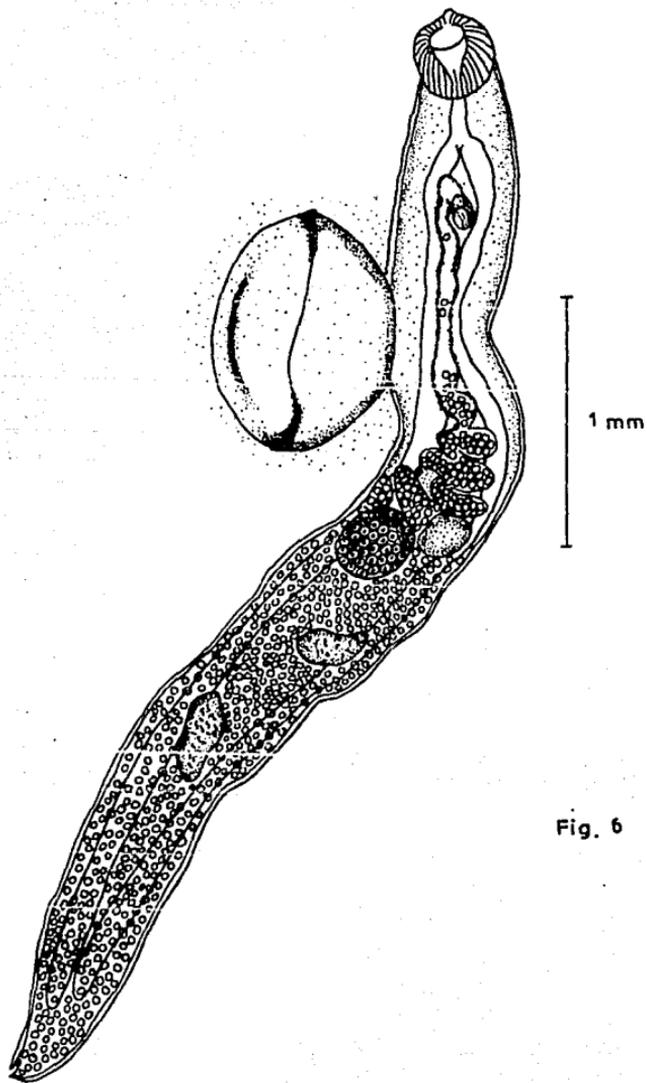


Fig. 6

CLABE: Cestoda (Rudolphi, 1808) Carus 1885.  
 SUBCLABE: Eucestoda Southwell, 1930.  
 ORDEN: Proteocephalidea Mola, 1928.  
 FAMILIA: Proteocephalidae La Rue, 1911.  
 SUBFAMILIA: Proteocephalinae Mola, 1929.  
 GENERO: Ophiotaenia La Rue, 1911.  
 ESPECIE: Ophiotaenia filaroides (La Rue, 1909) La Rue,  
 1911.

Fig. 7a y 7b.

La presente redescrpción se basa en el estudio morfométrico de dos adultos.

Estos helmintos son delgados, de cuerpo segmentado, el cual se encuentra aplanado dorsoventralmente y dividido en tres regiones: escólex, cuello y estróbilo; este último mide entre 8 y 29.5 (15.83) cm. de longitud por 0.241 de ancho mínimo al nivel del cuello y 0.805 a 1.835 (1.247) de ancho máximo, en los proglótidos grávidos.

El escólex es pequeño, redondo, sin espinas y mide 0.289 de largo por 0.386 de ancho al nivel de las cuatro ventosas; en su extremo anterior se encuentra un órgano apical rudimentario de apariencia refringente. Las ventosas son redondas u ovals con un diámetro máximo de 0.074 a 0.128 (0.11).

El cuello es largo y delgado, con sus bordes lisos y sin espinas, mide 0.241 de ancho.

El estróbilo es acraspedota; el número de proglótidos no se determinó debido a que el material se recolectó fragmentado. Los proglótidos inmaduros son de forma rectangular, más anchos que largos y miden 0.563 a 0.724 (0.64) por 0.209 a 0.402 (0.309) respectivamente; sus bordes son lisos y continuos, presentando los esbozos de los órganos genitales incluidos en el parénquima.

Los proglótidos maduros son más largos que anchos y en ellos se encuentran los órganos reproductores bien definidos, aumentando el grado de desarrollo a medida que los segmentos se alejan del escólex; miden 0.885 a 1.571 (1.28) de largo por 0.595 a 0.682 (0.66) de ancho. Cada segmento contiene un aparato reproductor masculino y uno femenino, que desembocan en un poro genital común, supraecuatorial, situado en el primer tercio del proglótido y dispuesto irregularmente alternado a los lados del mismo. El aparato reproductor masculino está constituido por 60 a 89 (74) testículos esféricos de 0.032 a 0.048 (0.04) de diámetro, dispuestos en dos bandas laterales al útero; el conducto deferente está enrollado por fuera de la bolsa del cirro y algunas veces cubre parte del útero y de la vagina. La bolsa del cirro es oval, más larga que ancha, midiendo 0.128 a 0.161 (0.14) por 0.048 a 0.064 (0.06) respectivamente; en el interior de la bolsa se encuentra el cirro que mide 0.144 a 0.257 (0.21) de largo por 0.032 a 0.064 (0.04) de ancho. La relación que existe entre el ancho del proglótido maduro y el largo de la bolsa del cirro es de 1:3.2 a 4.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario bilobulado, en forma de "H", que se sitúa en la región posterior del proglótido, alcanzando un ancho total de 0.322 a 0.595 (0.26); los dos lóbulos son del mismo tamaño aproximadamente, encontrándose unidos por un istmo, el lóbulo poral mide 0.144 a 0.273 (0.20) de largo por 0.161 a 0.366 (0.26) de ancho y el aporal 0.209 a 0.305 (0.23) por 0.161 a 0.370 (0.23). La vagina es un conducto delgado que corre por la línea media del segmento y pasa por encima del útero, abriendo anterior a la bolsa del cirro.

La glándula vitelógena es folicular y se localiza en los márgenes laterales del segmento a todo lo largo de éstos, disminuyendo al nivel de la bolsa del cirro; la glándula de

Mehlis y el ootipo no fueron observados.

El útero, bien desarrollado, ocupa la región media del proglótido; del cuerpo central del mismo parten entre 17 y 34 (26.3) ramas laterales que ocupan casi por completo el parénquima.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 11-277 y 11-278.

#### DISCUSION.-

El género Ophiotaenia fue erigido por La Rue 1911, con la especie tipo a O. perspicus, colectada del intestino de Matrix rhombifer; La Rue incluyó en este género nueve especies de parásitos de reptiles y dos de anfibios así como a Ophiotaenia punica (Cholodkviski, 1906) La Rue 1911, recolectada del intestino de un perro.

En diferentes ocasiones el género Ophiotaenia ha sido relacionado con los géneros Batrachotaenia Rudin (1917), Crepidobothrium Monticelli (1900) y Proteocephalus Weiland (1858); por lo que su validez taxonómica, ha sido discutida por diferentes autores, quienes plantearon nuevos esquemas de clasificación; Nybelin 1917 (In. Wardle y McLeod 1952) concluyó que el género Ophiotaenia era sinónimo de Crepidobothrium basándose en la semejanza morfológica y sin considerar la estructuración de las ventosas de ambos géneros. Harwood 1933 y Burt 1937 (In. García 1986) dieron la categoría de subgénero a Ophiotaenia incluyéndolo en el género Proteocephalus Weiland 1858, argumentando que los géneros son distintos e individuales en anfibios y reptiles; Dollfus 1932, Wardle y McLeod 1952; López-Neyra y Díaz 1957, Yamaguti 1959, Mettrick 1980, Deblock et al 1962 (In. García 1986) aceptaron como válidos los géneros

Ophiotaenia, Crepidobothrium y Proteocephalus.

Freze (1965) separó a las especies parásitas de anfibios del género Ophiotaenia reconociendo nuevamente al género Batrachotaenia con base en la alta especificidad hospedatoria de sus especies, la ausencia de espinas en el escólex y cuello de todos sus miembros, la forma de los proglótidos maduros y grávidos y la escasez o ausencia de la capa muscular longitudinal interna.

Wardle, McLeod y Radinovsky 1974 (In García 1986) no dieron validez a Batrachotaenia aceptando por consiguiente al género Ophiotaenia. Brooks (1978) transfirió las especies incluidas en los géneros Batrachotaenia y Ophiotaenia al género Proteocephalus. Schmidt (1986) otorgó a Ophiotaenia el valor genérico, sinonimizando con este género a Batrachotaenia Rudin 1917, Solenotaenia Beddard 1913 y Testudotaenia Freze 1965;

Nosotros aceptamos lo propuesto por Schmidt incluyendo primeramente nuestros ejemplares en el género Ophiotaenia por presentar las siguientes características: distribución de los testículos en dos campos laterales, extensión de glándulas vitelógenas, presencia de un útero preformado en los primeros segmentos maduros del estróbilo; a nivel de especie se determinó como Ophiotaenia filaroides por la semejanza de los rasgos específicos con los descritos originalmente para ésta por Brooks (1978) y La Rue 1911 (In García 1986).

Schmidt (1986) incluyó 73 especies en el género Ophiotaenia, parásitas de peces, anfibios y reptiles en diferentes latitudes geográficas, de las cuales 16 se han registrado en Norte América; En México Flores-Barroeta (1955) registró a Ophiotaenia nattereri (Parona 1901) La Rue 1911, en una "culebra roja" en Mapastepec, Chiapas y en 1961 a O. perenique La Rue 1911, en Crotalus cinereus y Brothrops sp. en Tasquillo, Hidalgo; en 1963 Macías-

Palacios registró a *Q. filaroides* (La Rue 1909) La Rue 1911, y *Q. magna* Hannum 1925, en *Bana montezumae* en Xochimilco, D. F.; Cruz-Reyes (1974) registró a *Q. racemosa* (Rudolphi 1819) La Rue 1911 en *Ithamophis macrotrema* en la Ciénaga de Lerma, Edo. de México y Xochimilco, D. F., y en *Ith. melanogaster canescens* en la Ciénaga de Lerma y el Lago de Pátzcuaro, Michoacán y García-Prieto (1986) encontró a *Batrachoseps filaroides* (La Rue 1909) La Rue 1911, en *Ambystoma tigrinum* de la Laguna de Zumpango, Edo. de México.

De las siete especies descritas para anfibios en Norte América, *Q. filaroides* difiere en los siguientes rasgos de: *Q. amphimicola* Brooks 1978, *Q. amphiuma* Zeliff 1932, y *Q. gracilis* Jones, Cheng y Gillespie 1958 porque en estas el número de testículos y ramas uterinas es mayor; de *Q. cryptobranchi* La Rue 1914, y *Q. saphna* Osler 1931, porque no presentan órgano apical y el número de testículos es mayor; de *Q. magnus* (Hannum 1925) Harwood 1932 porque el ancho del estróbilo es mayor así como la forma de los lóbulos ovaricos en los proglitidos grávidos.

*Q. racemosa* (Rudolphi 1819) La Rue 1911 fue la primera especie del género que se registró en el lago de Pátzcuaro; nuestros ejemplares se diferencian de *Q. racemosa* porque las ventosas del escólex presentan pequeñas espinas marginales, la vagina abre anterior o posterior a la hincia del cirro y el número de testículos es mayor que en nuestra especie.

Con el presente trabajo se registra por primera vez la especie *Opisthopsania filaroides* en anfibios del lago de Pátzcuaro, siendo la segunda especie del género *Opisthopsania* en el embalse.

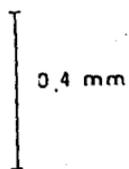
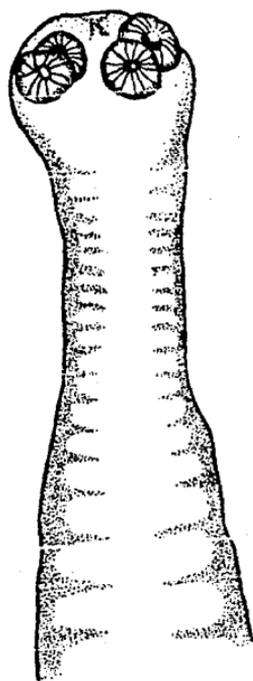
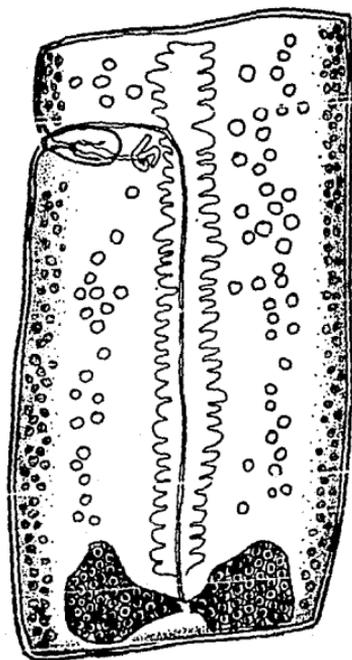


Fig. 7a



0.4 mm

Fig. 7b

PHYLUM: Nematoda Cobb, 1919.

CLASE: Sarcenantes (PHAGMIDIA) Doufherly, 1958.

ORDEN: Ascaridida Railliet y Henry, 1915.

SUBORDEN: Diectophymatina Skrjabin, 1927.

FAMILIA: Diectophymatidae Railliet, 1915.

SUBFAMILIA: Eustrongylidinae Chitwood y Chitwood,  
1937.

GENERO: Eustrongylides sp. Jágarskiol, 1909.

(larva).

Fig. 8a y 8b.

El material en el cual se basa la presente redescrición consta de una larva obtenida de la cavidad corporal.

Este organismo presenta un cuerpo vermiforme, cilíndrico, de color rojo cuando vivo, que mide 79.711 de largo total por 0.805 de ancho máximo en la región media del cuerpo.

En el extremo anterior de la región cefálica, se encuentran doce papilas dispuestas en dos círculos: uno interno compuesto por seis papilas, de mayor tamaño que las otras seis papilas que constituyen el círculo externo.

La cavidad bucal es óbica en el extremo anterior del cuerpo, mide 1.849 de largo y se continúa con un esófago muscular, de forma cilíndrica, que mide 14.76 de largo.

El anillo nervioso se encuentra rodeando al esófago a una distancia 0.35 del extremo anterior del cuerpo.

La región caudal presenta papilas en la cutícula y el ano abre en posición terminal.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 196-3.

## DISCUSION.-

El género Eustrongylides fue erigido por Jagerskiold en 1909, con base en E. tubifex Jagerskiold 1909; este género se ubica junto con Hytrichuis Dujardin 1845, en la subfamilia Eustrongylidae Chitwood y Chitwood 1937, perteneciente a la familia Dioctophmatidae Railliet 1915.

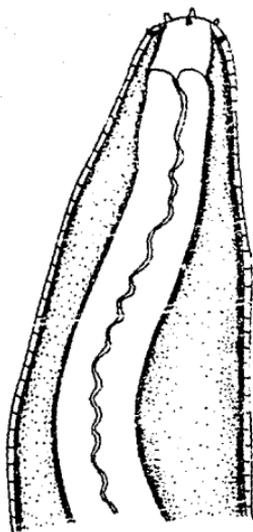
En estado adulto, las especies de este género se encuentran parasitando la mucosa del esófago y proventrículo de aves ictiófagas; la larva de este gusano se ha registrado en diversos tejidos de peces, anfibios y reptiles Panesar y Beaver (1979).

Nuestro material fue asignado al género Eustrongylides por presentar 12 papilas cefálicas rodeando a la boca, característica que coincide con la citada por Yamaguti 1961; Panesar y Beaver (1979). Su identificación a nivel específico no fue posible debido a que ésta, se basa en las características del adulto.

Yamaguti (1961) acepto como válidas nueve especies del género Eustrongylides, de las cuales cinco se han señalado en América; dichas especies son: E. ignotus Jagerskiold 1909; E. mergorum Rudolphi 1809; E. perpaniliatus Jagerskiold 1909; E. tubifex Jagerskiold 1909 y E. wanrichi Canavan 1929.

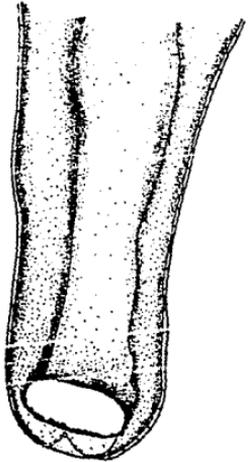
En México se han estudiado con anterioridad las larvas de Eustrongylides en músculo parietal de peces por Ramirez (1987) en Micropterus salmoides y por Mejía (1987) en Goodea atripinnis, ambos procedentes del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, hecho que contribuyo a confirmar nuestra determinación.

Con el presente estudio, se amplía el registro de este nemátodo en etapa larvaria, registrándolo ahora en anfibios anuros del lago de Pátzcuaro, Mich..



0.3 mm

Fig. 8a



0.3 mm

Fig. 8b

ORDEN: Oxyuroidea Railliet, 1916.  
 FAMILIA: Kathlanidae (Travassos, 1918) York y  
 Mapleston, 1928.  
 SUBFAMILIA: Kathlaninae Lane, 1914.  
 GENERO: Falcaustra Lane, 1915.  
 ESPECIE: Falcaustra chabaudi Dyer, 1973.  
 Fig. 9a, 9b, 9c y 9d.

La redescrición de esta especie se basa en la observación y morfometría de 15 ejemplares, seis machos y nueve hembras.

El cuerpo es cilíndrico y presenta una cutícula con finas estriaciones transversales; en el extremo cefálico se encuentra la boca, provista de tres labios pequeños, cada uno conteniendo externamente dos papilas; la boca se continúa con una faringe corta, seguida por el esófago muscular, el cual presenta dos bulbos esofágicos en su porción distal, separados por un istmo; el primero es casi esférico y de menor tamaño que el segundo; éste último es esférico y presenta un par de valvas que se comunican con el intestino. El anillo nervioso y el poro excretor, observados solo en un ejemplar, se localizan a la altura del tercio anterior del esófago.

Los machos son de menor tamaño que las hembras; miden 9.96 a 11.91 (10.76) de longitud total por 0.27 a 0.43 (0.38) de ancho. La faringe mide 0.08 a 0.09 (0.08) de largo por 0.04 a 0.05 (0.04) de ancho, seguida por el esófago que mide 1.03 a 1.83 (1.52) de largo total por 0.04 a 0.05 (0.045); el prebulbo mide 0.09 a 0.18 (0.12) por 0.02 a 0.11 (0.06) y el bulbo 0.14 a 0.19 (0.16) por 0.14 a 0.17 (0.15). No se observaron el anillo nervioso y ni poro excretor. En la región caudal presentan aproximadamente 50 pares de músculos precloacales oblicuos, anterior a los cuales se ubica una pseudoventosa muscular formada por 17 pares. Los testículos se localizan posteriores a la

pseudoventosa; la vesícula seminal tiene forma sacular, siendo granular en su porción anterior y muscular en la posterior. En el extremo posterior del cuerpo existen 10 pares de papilas caudales, distribuidas de la siguiente manera: tres pares de papilas precloacales en posición ventral, tres pares cloacales ventrales y cuatro pares postcloacales, de los cuales, dos pares son ventrales y dos laterales; existe además una papila media situada anterior a la cloaca. Las espículas tienen una longitud ligeramente diferente, midiendo entre 0.37 y 0.53 (0.48) de largo.

Las hembras son de mayor tamaño que los machos; miden 12.10 a 12.81 (12.34) de longitud total por 0.32 a 0.43 (0.37) de ancho máximo a nivel de la vulva. La farínge mide 0.08 a 0.09 (0.08) de largo y es seguida por el esófago, que mide 1.77 a 2.22 (1.94) de longitud total; el prebulbo mide 0.11 a 0.16 (0.13) de largo por 0.09 a 0.12 (0.10) de ancho y el bulbo 0.14 a 0.19 (0.16) por 0.16 a 0.17 (0.16) respectivamente. El anillo nervioso se encuentra a 0.40 - 0.48 (0.44) y el poro excretor 0.38 - 0.59 (0.48) del extremo anterior del cuerpo. El aparato reproductor está constituido por la vulva, que se abre a una distancia de 3.65 - 4.70 (4.17) del extremo posterior del cuerpo; se continúa con la vagina, que es muscular se dirige anteriormente, estando localizada en la región media del cuerpo; el útero es de tipo didelfo y anfídelfo; el ovario se sitúa en el tercio posterior del cuerpo, cercano al ano; los huevos son ovoides y miden 0.068 de largo por 0.046 de ancho.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catálogo 196-4.

#### DISCUSION.-

Lane, en 1915, estableció al género Falcaustra para incluir en él a la especie descrita por Linstow en 1906 bajo el nombre de Oxyoma falcatum, cambiando este nombre por el de Falcaustra

falcata (Linstow 1906) Lane, 1915.

En diversas ocasiones, algunas especies del género Falcaustra se han relacionado con especies de los géneros Spironoura Leidy 1856; Spirura Diesing 1861; Florenciaia Travassos 1919; Leptodera Dujardín 1845; Zanclophorus Baylis y Daubney 1922 y Dibulbiger Caballero 1935, debido a que comparten con esta algunas características como el tener la boca provista de tres labios portando pequeñas papilas, los machos presentando una ventosa preanal, la faringe que puede estar o no diferenciada del esófago y el éste a su vez diferenciado histológicamente en dos regiones.

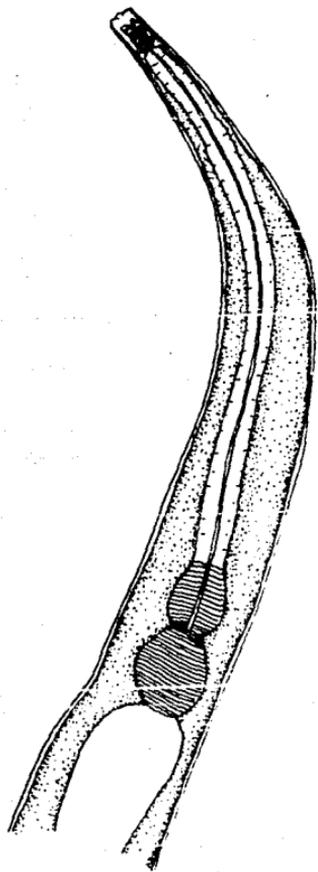
El género Falcaustra se diferencia de Spironoura por presentar una cutícula estriada transversalmente formando anillos continuos a lo largo de todo el cuerpo y por carecer de un anillo cuticular en la base de la cavidad bucal; por esta razón nuestros ejemplares fueron incluidos en el género Falcaustra, ya que sus características coinciden con las citadas por Dyer y Brandon (1973b) en la redescrición que realizó para dicho género.

Baker (1961) incluyó únicamente ocho especies americanas en el género Falcaustra; sin embargo, estimamos que el listado es incompleto, debido a que no incorporó en él a las especies F. chabaudi Dyer 1973 y F. mascula Dyer 1977. En México se han registrado cinco de estas especies que originalmente fueron incluidas en el género Spironoura: S. concinnae Mackin, 1936 registrado por Caballero (1939) en intestino de una tortuga; S. cryptobranchi Walton, 1930 y S. mascula Rudolphi, 1819, colectadas por Dyer y Brandon (1973a) en Ambystoma trigrinum en el norte de Apizaco Puebla, Rhycosiredon altamirani, R. leorae, R. rivularis en La Marquesa, Río Frio, y Nevado de Toluca Edo. de México; Caballero en 1939 determinó a S. intermedia como parásito del intestino de Kinosternon hirtipes en el Lago de Xochimilco, D. F. y S. elongata Baird, 1858 fue registrada por

Caballero y Bravo (1938) en Ambystoma tigrinum en el lago de Xochimilco, y Dyer y Brandon (1973a) en Ambystoma lacustris, Ambystoma sp., A. subsalsum, A. tigrinum y Rhyacosiredon altamirani en Zumpango, Edo. de México; Zacapu, Mich.; Laguna de Alchichica, Puebla; Nopaltepec; Xochimilco y La Marquesa respectivamente.

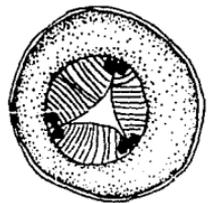
Finalmente, nuestros ejemplares fueron asignados a la especie Falcaustra chabaudi por presentar características semejantes a las señaladas para esta especie por Dyer (1973c), al ser recolectada en Siren intermedia en Estados Unidos de América. Falcaustra chabaudi se asemeja en algunas características y medidas a F. cryptobranchi Walton 1930; sin embargo, se diferencian porque el bulbo esofágico anterior de F. chabaudi es casi esférico y está separado por un ítsmo, mientras que en F. cryptobranchi el bulbo es cilíndrico y está dividido por un adelgazamiento, además de que las espículas de F. chabaudi son de mayor tamaño que las de F. cryptobranchi.

Con el presente trabajo, se registra por primera vez al nemátodo Falcaustra chabaudi, con lo que se amplía el número de hospederos para este helminto, así como su distribución en el continente.



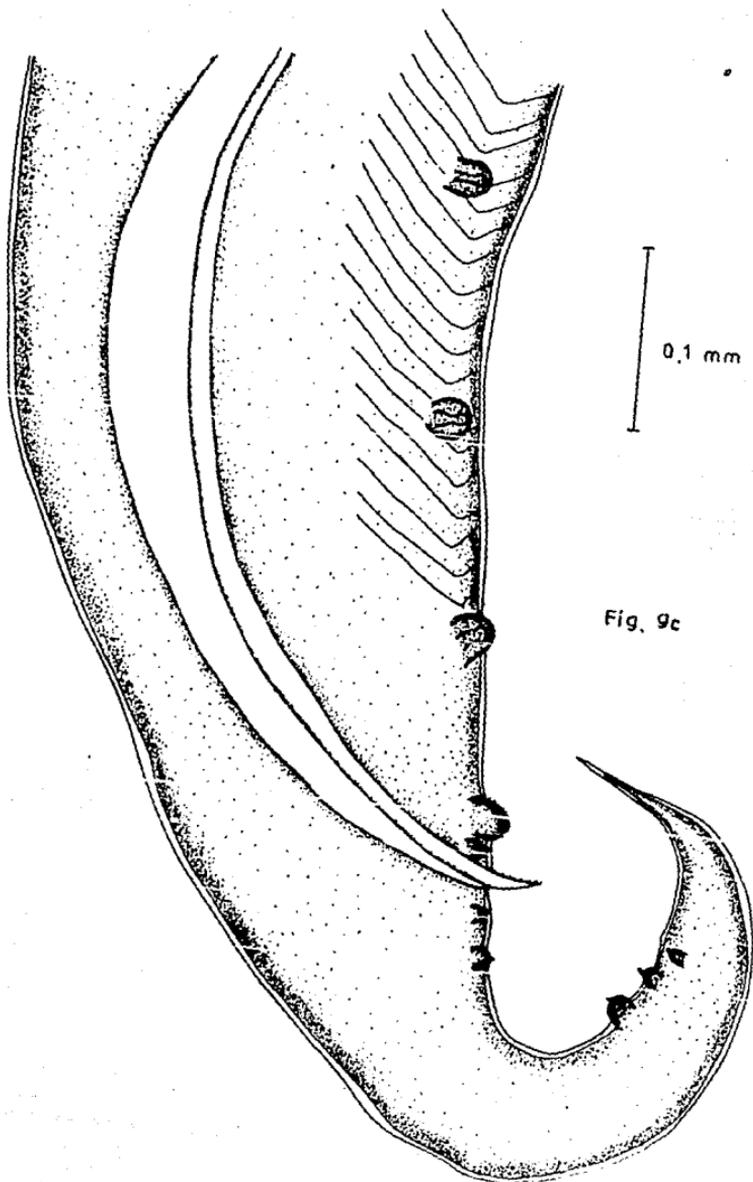
0.5 mm

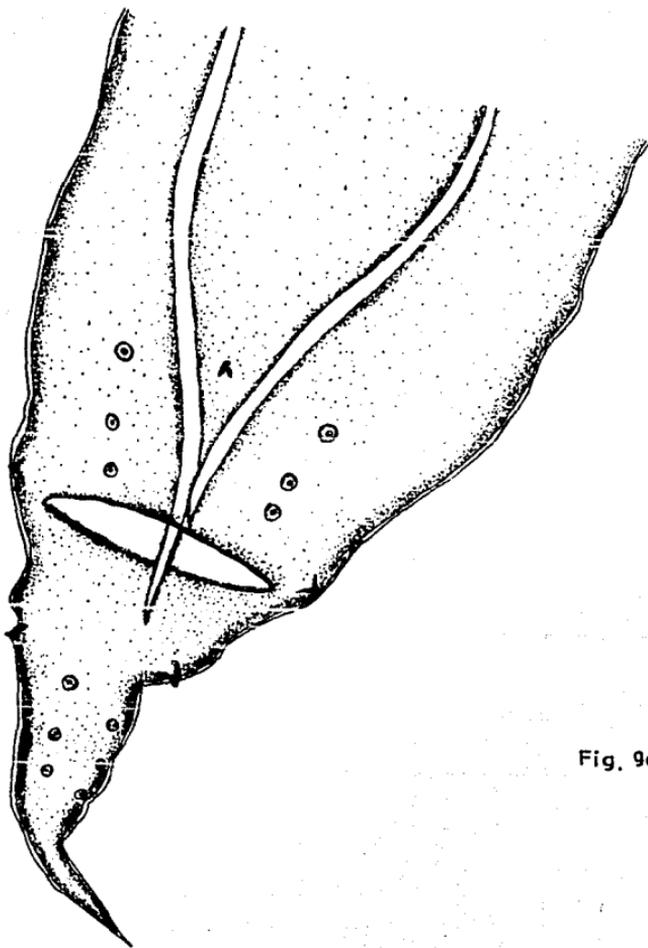
Fig. 9a



0.1 mm

Fig. 9b





0.2 mm

Fig. 9d

ORDEN: Spirurida Diesing, 1861.  
 SUBORDEN: Spirurina Railliet, 1914.  
 SUPERFAMILIA: Spiruroidea Railliet et Henry, 1915.  
 FAMILIA: Gnathostomatidae Railliet, 1895.  
 SUBFAMILIA: Spiroxyinae Baylis et Lane, 1920.  
 GENERO: Spiroxya Schneider, 1866.  
 ESPECIE: Spiroxya contortus Seurat, 1918.  
 Fig. 10a, 10b y 10c.

La siguiente descripción se basa en el estudio morfométrico de un macho y una hembra obtenidos del estómago.

Son organismos de color blanco, con el cuerpo cilíndrico y con el extremo posterior cónico, terminado en un pequeño botón, con la cutícula estriada transversalmente.

La boca posee dos labios laterales bien desarrollados, cada uno de ellos provisto de tres lóbulos; el lóbulo medio, en el extremo superior, presenta un diente y hacia la región media una papila lateral; los dos lóbulos laterales contienen una papila media. En la base de los labios, la cutícula forma un collar provisto con cuatro espinas, dos dorsales y dos ventrales. El esófago es largo, se encuentra dividido en dos regiones, una muscular anterior y una glandular posterior que termina en forma de clava. El anillo nervioso no se observó; el poro excretor se localiza a 0.515 del extremo anterior del cuerpo se abre en un conducto pequeño cercano al esófago; no se observaron las papilas cervicales.

El macho es de menor tamaño que la hembra; mide 10.143 de largo total por 0.273 de ancho. La longitud total del esófago es de 2.173 por 0.048, y se continúa con el intestino, que es un tubo largo que corre hacia el extremo posterior del cuerpo, terminando en el ano, el cual se abre en la región de la cloaca. El extremo caudal está enrollado ventralmente y se encuentra

provistó con un ala bien desarrollada y once pares de papilas caudales, presentando el siguiente patrón: cuatro preanales y siete postanales; partiendo del extremo posterior, el séptimo y octavo par son sésiles y se ubican inmediatamente posterior y anterior a la cloaca respectivamente. Además de los once pares de papilas, hay una papila media genital, anterior a la cloaca. Las espículas son delgadas y cilíndricas, presentan estriaciones transversales y terminan en forma de punta.

La heembra mide 13.765 de longitud total por 2.701 de ancho máximo, a nivel de la vulva; el esfago mide 2.704 de largo total por 0.048 de ancho y se continúa con el intestino el cual se abre en el ano. La vulva se localiza en la región media del cuerpo, a 5.715 del extremo posterior; la vagina es un conducto muscular que se dirige anteriormente uniéndose a dos úteros que contienen a los huevo, éstos tienen forma esférica y presentan una cubierta gruesa.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catalogo 196-5.

#### DISCUSION

Rudolphi en 1819, erigió al género Spiroptera con la especie tipo S. contorta, parásito del estómago de Emys orbicularis en Norte América; posteriormente, Schneider en 1866, estableció el género Spiroxys, incluyendo en él a la especie descrita por Rudolphi, a la cual denominó como Spiroxys contortus (Rudolphi, 1819) Schneider 1866.

En los numerosos estudios de los que ha sido objeto el género Spiroxys, se le ha relacionado con los géneros Ascaris, Spiroptera, Physaloptera y Spiroxis.

Los adultos del género Spiroxya son parásitos del estómago y duodeno de quelonios y culebras de agua dulce; sin embargo, algunas especies parasitan anfibios tales como: S. japonica Morischita, 1926, en Rana nigromaculata, R. japonica, R. rugosa (Japón); S. allegheniensis Walton, 1930, en el intestino de Cryptobranchus allegheniensis (E. U. A.); S. corti Caballero 1935 en Rana montezumae (México) y S. utahensis Todd, 1969, en Ambystoma tigrinum nebulosum (E. U. A.).

Las especies del género Spiroxya se han reportado en todas las regiones zogeográficas del mundo. Hedrick 1935b reconoció nueve especies distribuidas en India, Península de Malasia, Japón, China, Algeria, Europa y Estados Unidos de América. Berry (1985) aceptó quince especies y describió a Spiroxya chelodinae como nueva especie, parásita en tres especies de quelonios de Australia, de las cuales nueve se han descrito para el continente Americano: S. allegheniensis Walton 1930, (E.U.A.); S. amyda Cobb 1929, (E.U.A.); S. constrictus Leidy 1856, S. contortus Rudolphi 1819, (Europa y E.U.A.); S. corti Caballero 1935 (México); S. figuiredoi Freitas y Dobbin 1962, (Brasil); S. susanae Caballero 1941, (México); S. tritrodens Caballero y Cercero 1943, (México); S. utahensis Todd 1969, (E.U.A.).

En México, se han registrado tres especies del género en reptiles: S. contortus por Caballero (1939) en Chrysemys ornata en Alvarado, Veracruz.; S. susanae en el estómago de Ihannophis megalops y I. angustirostris melanogaster en San Pedro Tultepec y en la Ciénaga de Lerma (Caballero 1941 y Cid del Prado 1971); S. tritrodens en el estómago de Kinosternon hirtipes en la laguna de Yuriria, Gto. (Cid del Prado *op. cit.*). En anfibios S. corti ha sido colectada del intestino delgado de Rana montezumae en el Distrito Federal por Caballero (1935).

Ramírez (1987) y Mejía (1987) registraron las larvas de estos nemátodos en Micropterus salmoides y Goodea atripinna

respectivamente, en el lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Nuestros ejemplares fueron determinadas como Spiroxys contortus por presentar una gran similitud morfológica con la especie redescrita por Hedrick (1935a). Las especies a las que más se asemejan debido a que los machos en su patrón papilar presentan una papila media, anterior a la abertura cloacal son: S. amydae Cobb 1929 (E.U.A.); S. allegheniensis Walton 1930 (E.U.A.) y S. chelodinae Berry 1985 (Australia); sin embargo, se diferencian de S. amydae porque el collar cuticular de ésta presenta dos espinas dorsales, dos ventrales y una espina lateral. De S. allegheniensis porque los lóbulos dorsal y ventral de los labios están muy reducidos y cada lóbulo está provisto de un diente. De S. chelodinae porque el patrón papilar de los machos presentan diez pares de papilas caudales y porque carece de espinas y dientes en los labios.

Nosotros consideramos que Spiroxys contortus es un parásito accidental de Rana dunni, ya que únicamente se le encontró en un hospedero de los ochenta y dos revisados a lo largo del muestreo; la talla del macho y de la hembra es menor que la señalada para la especie por Caballero (1939) en Chrysemys ornata, agregando a esto el que Spiroxys contortus es parásito de reptiles y no de anfibios.

Finalmente, con la presente redescrición se amplía la lista de hospederos para este nemátodo en el lago de Pátzcuaro, Mich..

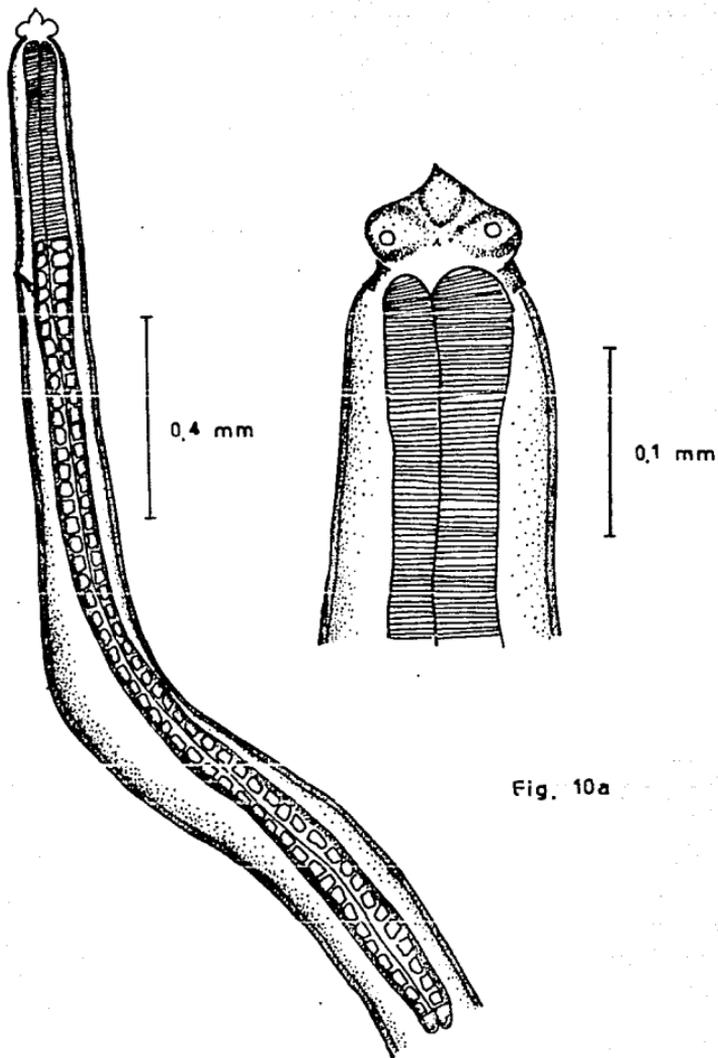
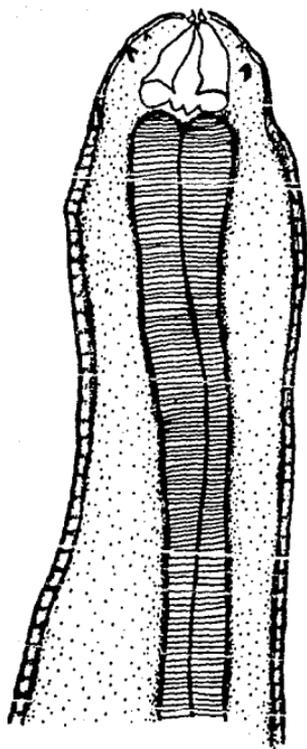
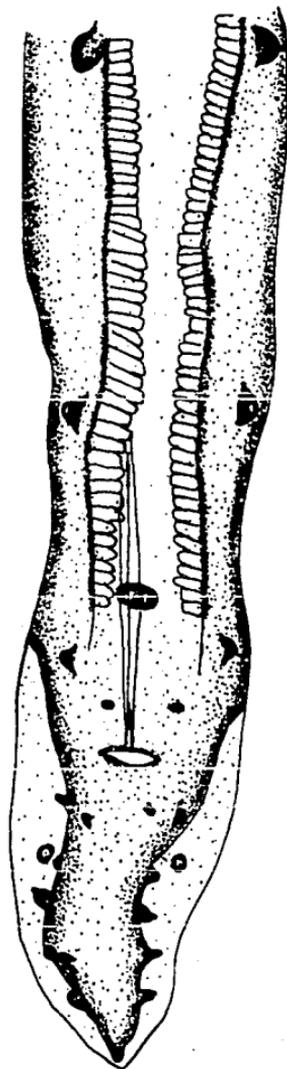


Fig. 10a



0.1 mm

Fig. 10b



0.1 mm

Fig. 10c

ORDEN: Filarioidea

FAMILIA: Onchocercidae (Leiper, 1911) Chabaud y  
Anderson, 1959.

SUBFAMILIA: Waltonellinae Bain y Prod'hon, 1974.

GENERO: Ochoterenella Caballero, 1944.

ESPECIE: Ochoterenella digiticauda Caballero, 1944.

Fig. 11a y 11b.

La presente redescrición se basa en el estudio morfométrico de nueve adultos, cuatro machos y cinco hembras, parásitos de la cavidad corporal.

Son gusanos cilíndricos, de color blanco; los machos de menor tamaño que las hembras, de aproximadamente un tercio de la longitud total de éstas; en ambos sexos el extremo anterior es redondeado, mientras que el extremo posterior de los machos es helicoidal presentando de una a cuatro vueltas y en las hembras está flexionado ventralmente. La cutícula en los dos sexos presenta bandas anulares orientadas longitudinalmente, con poco relieve y bandas discontinuas que corren a lo largo de los márgenes laterales del cuerpo.

El aparato digestivo comienza con la boca, que es circular y se continúa con el esófago, el cual se divide en dos porciones: una muscular, corta y anterior, y una glandular larga y posterior; el esófago se continúa con el intestino, el cual termina en el ano en las hembras y en la cloaca en los machos.

El anillo nervioso, bien desarrollado, se sitúa en el extremo posterior de la porción muscular del esófago; el poro excretor y las papilas cervicales no fueron observadas.

Los machos miden 8.853 a 24.987 (16.92) de longitud total por 0.338 a 0.354 (0.350) de ancho máximo y 0.128 a 0.149 (0.144) de ancho en la región del anillo nervioso, 0.289 a 0.322 (0.301)

en la unión de la porción muscular-glandular del esófago y 0.289 a 0.322 (0.301) en la unión esófago-intestino. El esófago mide 1.360 a 1.577 (1.465) de largo total; 0.322 a 0.499 (0.366) y 0.966 a 1.255 (1.094) de largo en las porciones muscular y glandular respectivamente. El anillo nervioso dista 0.177 a 0.354 (0.257) del extremo anterior del cuerpo. La región caudal es angosta, desprovista de alas caudales, con cuatro pares de papilas sésiles y mamiliformes, dispuestas de la siguiente manera: un par preanal y tres pares postanales; asociado al patrón papilar, se encuentra una placa de cutícula con posición ventral, preanal, localizada a 0.018 a 0.03 (0.024) del ano. Las espículas son de diferente tamaño siendo mayor la derecha que la izquierda; miden 0.198 a 0.213 (0.206) y 0.157 a 0.195 (0.176) respectivamente.

Las hembras miden 74 a 93 (80.4) de longitud total por 0.805 a 0.885 (0.833) de ancho máximo, así como 0.161 a 0.209 (0.183) de ancho a nivel del anillo nervioso, 0.563 a 0.531 (0.399) en la unión de la región muscular-glandular del esófago, 0.563 a 0.644 (0.615) en la unión esófago-intestino y 0.370 a 0.595 (0.466) a nivel de la vulva. El esófago mide 1.69 a 2.109 (1.825) de largo total, siendo 0.354 a 0.531 (0.399) y 1.255 a 1.754 (1.426) la longitud de las porciones muscular y glandular del esófago, respectivamente. El anillo nervioso dista 0.241 a 0.289 (0.264) del extremo anterior del cuerpo. Son anfidelmas, didelfas y vivíparas; la vulva se localiza en la región anterior del cuerpo, generalmente en el primer tercio del esófago glandular; a una distancia de 1.046 a 1.754 (1.40) del extremo anterior. El útero contiene microfilarias, embriones y huevos; estos últimos son esféricos y miden 0.024 de largo por 0.022 de ancho.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, con el No. de Catálogo 197-1.

DISCUSION.-

Caballero (1944) estableció el género Ochoterenella para incluir en él a la especie O. digiticauda, parásito de la cavidad corporal de Bufo marinus en México. Apartir de entonces, algunas especies del género Waltonella han sido incluidas en el género Ochoterenella como son: W. convoluta, W. scaralis, W. vellardi, W. guyanensis, W. royi, W. difource, W. oumari, W. alberti) Esslinger (1966b) debido a que sus descripciones carecen de información, además de compartir características como la presencia de estructuras y bandas anulares y longitudinales en la cutícula del cuerpo.

Esslinger (1986a) redescubrió al género Ochoterenella, con base en adultos y microfilarias recolectados de la cavidad corporal de Bufo marinus, de Guatemala y México, los cuales se encontraban depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de UNAM, aportando nuevas características que no fueron indicadas por Caballero (1944) previamente, como son: la presencia de un ala lateral pareada en el extremo cefálico y de esbozos quitinizados dispuestos en bandas anulares y longitudinales a lo largo del cuerpo.

Por otro lado, no únicamente se han hecho aportaciones a nivel genérico sobre la morfología de estos organismos; Lenti, Freitas y Proença (1946 in: Esslinger 1986a) señalaron que el macho de la especie Ochoterenella digiticauda posee una placa preanal quitinizada, la cual fue interpretada por Caballero (1944) como un par de papilas anales.

Esslinger (1989) propuso una clave para la identificación de las especies del género Ochoterenella, considerando como válidas 15, las cuales, al parecer, se encuentran confinadas a áreas tropicales del hemisferio occidental.

De dichas especies O. caballeroi Esslinger 1987; O.

nanolarvata Esslinger 1987; O. lamothel Esslinger 1988; O. chiapensis Esslinger 1988 y O. figueroi Esslinger 1988, son ejemplares que provienen de la Colección Helminológica del Instituto de Biología, las cuales fueron colectadas en las localidades de Huixtla, Chiapas y Oaxaca en México y en Guatemala, siendo determinadas por Caballero (1944) como O. digiticauda.

Nuestros ejemplares fueron incorporados a la especie Obbiterenalia digiticauda por presentar caracteres semejantes a los registrados por Caballero (1944) y Esslinger (1988a). para la misma.

Las especies con las que O. digiticauda se asemeja son: O. guyanensis, O. rovi y O. qumari; se diferencia de estas porque la porción terminal de la espícula izquierda está poco quitinizada y la configuración de la placa media preanal en los machos es diferente; otra de las especies semejante a O. digiticauda es O. albareti, la diferencia en ambas radica en que el diámetro de la porción muscular y glandular del esófago es menor en O. albareti.

Finalmente, con la presente redescrición se amplía la lista de hospederos para esta filaria, así como su distribución geográfica en México.

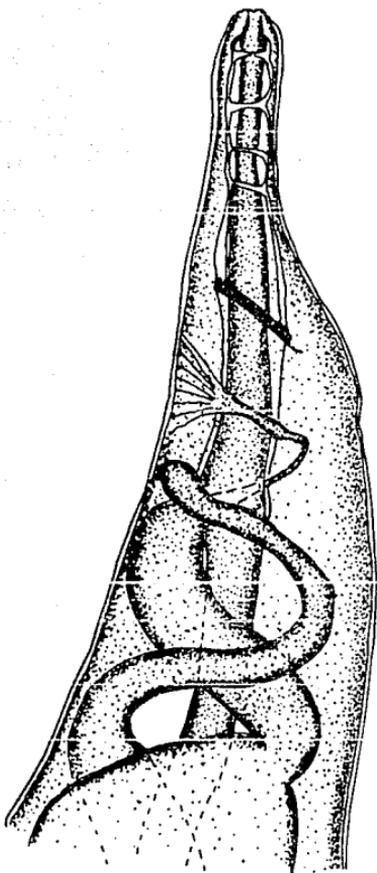


Fig. 11a

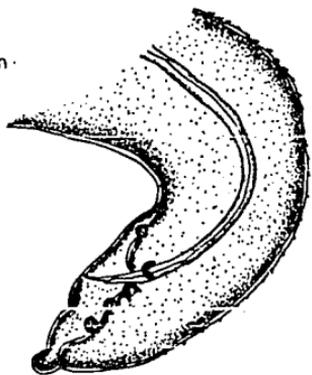


Fig. 11b

## 5.2

### CONSIDERACIONES ECOLOGICAS SOBRE LA HELMINTOFAUNA DE Rana dunni

A continuación se presenta la caracterización de las helmintiasis registradas en Rana dunni del Lago de Pátzcuaro, Mich. (Cuadro 2) a lo largo de un año de muestreo. De acuerdo con los parámetros ecológicos considerados, las especies que alcanzaron los valores más altos de abundancia y prevalencia para este hospedero son: la metacercaria de Ochetosoma sp. y el tremátodo Cephalogonimus americanus, ya que la primera especie se encontró parasitando a 54 de las 82 ranas revisadas, con un total de 18434 helmintos arrojando una prevalencia de 65.85 % y una abundancia de 224.8 metacercarias por rana revisada, mientras que la segunda alcanzó valores de 60.98% y 9.26, respectivamente. (Fig. 12 y 13).

Ocho de las 10 especies de helmintos que conforman el registro helmintológica de Rana dunni exhibieron valores inferiores a los referidos anteriormente; en orden decreciente se encuentran: Glypthelmins californiensis, Haematoloechus coloradensis, Ophiotaenia filarioides, Falcaustra chabaudi, Gorgoderina attenuata, Ochoterenella digiticauda, Spiroxye contortus y Eustrongylides sp. estas dos últimas especies recolectadas en una sola ocasión, con una prevalencia de 1.22 % y una abundancia de 0.01 por rana revisada. (Cuadros 3 y 4).

Con base en lo citado anteriormente, las helmintiasis más importantes en cuanto a prevalencia y abundancia para la población de Rana dunni, son las producidas por Ochetosoma sp., Cephalogonimus americanus, Glypthelmins californiensis, Haematoloechus coloradensis y Ophiotaenia filarioides; de ahí que las consideraciones ecológicas que presentan a continuación sobre los helmintos de este anuro, se refieran exclusivamente a dichos parásitos.

Las figuras 14 a 18 exhiben los cambios de prevalencia y

CUADRO No. 2

CARACTERIZACION DE LA INFECCION DE Rana dunni, DEL  
LAGO DE PAZTCUARO, MICH. DURANTE EL PERIODO DE MUESTREO  
SEPTIEMBRE 1989 - SEPTIEMBRE 1990.

ESPECIE	HOSPEDEROS PARASITADOS	HELMINTOS RECOLEC.	PREVALENCIA	ABUNDANCIA	INTENSIDAD PROMEDIO	INTERVALO INTENSIDAD	S2/X
<u>G. attenuata</u>	9	17	10.98	0.21	1.89	1 - 6	3.03
<u>H. coloradensis</u>	43	143	52.44	1.74	3.33	1 - 11	4.32
<u>C. americanus</u>	35	2593	42.68	31.62	74.09	1 - 688	282.33
<u>G. californiensis</u>	50	759	60.98	9.26	15.18	1 - 113	42.89
<u>Ochetosoma sp.</u>	54	18434	65.85	224.8	341.37	1 - 3500	1342.05
<u>O. filaroides</u>	23	46	28.05	0.56	2	1 - 8	2
<u>S. contortus</u>	1	1	1.22	0.01	1	1 - 1	0.99
<u>F. chabaudi</u>	9	81	10.98	0.99	9	1 - 55	39.12
<u>O. digiticauda</u>	4	14	4.88	0.17	3.5	1 - 6	4.54
<u>Eustrongylides sp.</u>	1	1	1.22	0.01	1	1 - 1	0.99

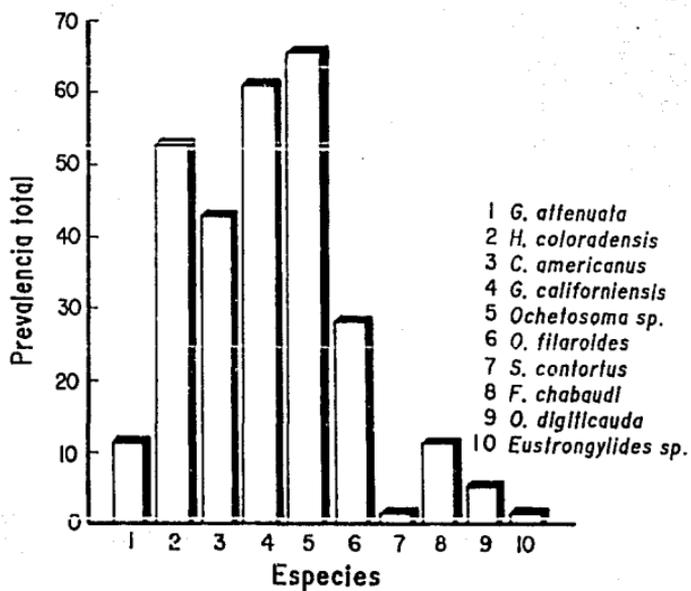


Fig. 12 Prevalencia total de las 10 especies de Helmintos, parásitos de *Rana dunnii* durante el ciclo septiembre 1989 - septiembre 1990.

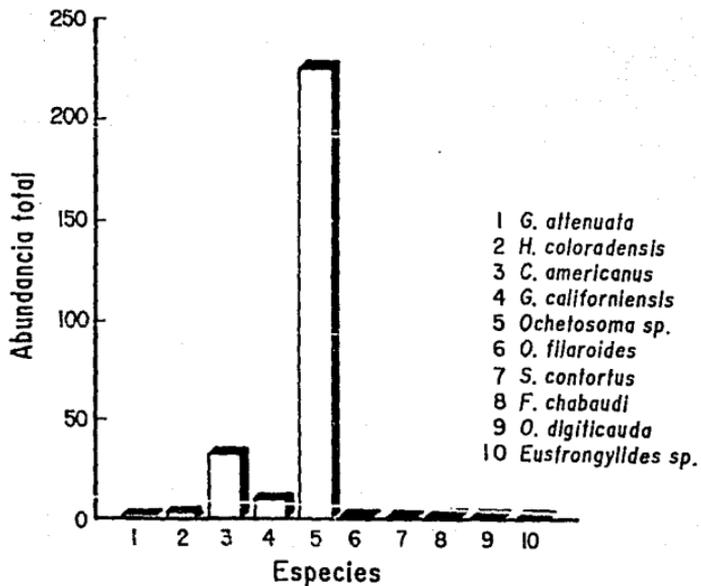


Fig. 13 Abundancia total de las 10 especies de Helminths, parásitos de *Rana diardi* durante el ciclo septiembre 1989 - septiembre 1990.

CUADRO No. 3

PREVALENCIA DE HELMINTOS DE Rana dunni DURANTE EL  
PERIODO SEPTIEMBRE 1989 - SEPTIEMBRE 1990.

ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
<u>G. attenuata</u>	37.5	37.5			14.29				25.0	16.6		
<u>H. coloradensis</u>	75.0	62.5	50.0	62.5	57.1	50.0	85.7	50.0		66.6	37.5	33.3
<u>C. americanus</u>	62.5	50.0	50.0	25.0	14.2	12.5	71.4	66.6	25.0	66.6	37.5	33.4
<u>G. californiensis</u>	87.5	62.5	16.6	75.0	71.4	25.0	57.1	33.3	100.0	83.3	62.5	66.6
<u>Ochetosoma sp.</u>	37.5	62.5	66.6	50.0	71.4	75.0	71.4	83.3	75.0	83.3	62.5	66.6
<u>O. filaroides</u>	25.0	37.5	50.0	12.5		12.5	42.8	50.0	25.0	50.0	75.0	16.6
<u>S. contortus</u>								16.6				
<u>F. chabaudi</u>	50.0	12.5			14.2		42.8					
<u>O. digiticauda</u>		12.5		12.5							12.5	16.6
<u>Eustrongylides sp.</u>										16.6		

CUADRO No. 4

ABUNDANCIA DE HELMINTOS DE *Rana dunni* DURANTE EL  
PERIODO SEPTIEMBRE 1989 - SEPTIEMBRE 1990.

ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
<u>G. attenuata</u>	1.0	0.6			0.1				0.2	0.3		
<u>H. coloradensis</u>	1.2	2.6	4.1	2.7	1.1	0.7	2.2	1.1		1.5	1.5	1.1
<u>C. americanus</u>	22.7	3.8	10.0	0.7	0.7	0.8	66.7	119.8	7.5	1.8	121.1	17.5
<u>G. californiensis</u>	9.1	13.1	1.0	19.5	2.1	2.2	5.0	3.1	45.5	8.5	2.5	13.1
<u>Ochetosoma sp.</u>	27.3	66.7	70.6	222.1	157.5	68.6	71.5	48.8	1372.7	732.0	324.1	93.0
<u>O. filaroides</u>	0.5	0.3	0.6	0.1		0.2	0.4	1.5	0.5	2.1	0.5	0.1
<u>S. contortus</u>								0.1				
<u>F. chabaudi</u>	1.0	0.2			0.1		10.0					
<u>O. digiticauda</u>		0.2		0.7							0.6	0.1
<u>Eustrongylides sp.</u>										0.1		

abundancia así como el diagrama de cajas en paralelo para las poblaciones de las 5 especies de helmintos más importantes durante el ciclo de muestreo: Ochetosoma sp., O. americanus, O. californiensis, H. coloradensis y O. filaroides alcanzando los valores más altos en los meses de mayo, junio, julio y agosto, época del año en la que se registra la mayor precipitación pluvial.

En la figura 14 se presentan las modificaciones de los valores de prevalencia y la abundancia de la metacercaria de Ochetosoma sp.; el primero de estos parámetros mostró modificaciones oscilando entre 40 y 80 %, lo que indica que dichos helmintos se encontraron en la mayoría de las ranas revisadas durante los muestreos, alcanzando los valores máximos en mayo y julio con el 83.33%. Con respecto a la abundancia, el número de parásitos por rana revisada varió considerablemente, registrándose el valor máximo en junio y el mínimo en septiembre de 1989, alcanzando valores de el 27.38 y 222.13 y aumentando considerablemente durante el mes de junio (1372.75).

En la figura 15, se muestran las variaciones de la prevalencia y la abundancia de Cephalogonimus americanus, observándose que ambos parámetros presentaron comportamientos poco constantes a lo largo del ciclo de muestreo. Los valores mínimos de prevalencia se registraron en febrero y junio con 12.50 y 25 % respectivamente, y los máximos en abril, mayo y julio con 71.43, 66.6 y 66.6 % respectivamente. Para la abundancia los meses de diciembre, enero y febrero exhibieron los valores más bajos y los máximos valores se presentaron en mayo y agosto con 119.83 y 121.13 respectivamente.

En la figura 16, se exhiben los cambios en la prevalencia y la abundancia de Glypthelminx californiensis; el comportamiento en ambos valores es poco constante, ya que la prevalencia osciló en un intervalo muy grande, siendo su valor mínimo de 16.67 % en noviembre y el máximo de 100 % en junio. Para la abundancia. La

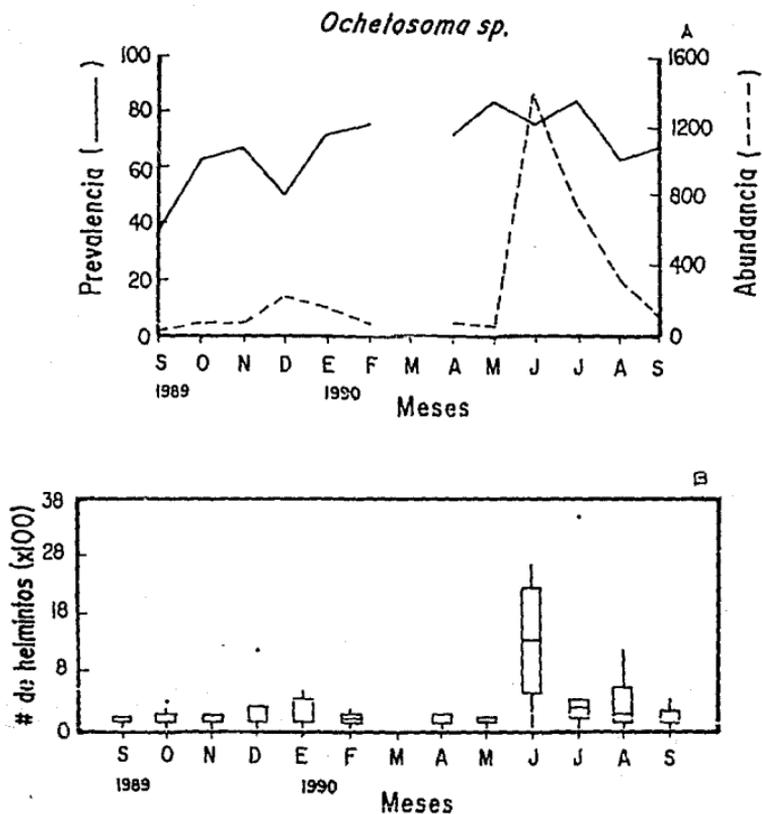


FIG.14 Comportamiento de la infección por *Ochetosoma* sp. en *R. dunnii*; A. Prevalencia y Abundancia de la infección con respecto al tiempo; B. Diagrama de Cajas en Paralelo para visualizar las diferencias en el # de larvas durante el muestreo.

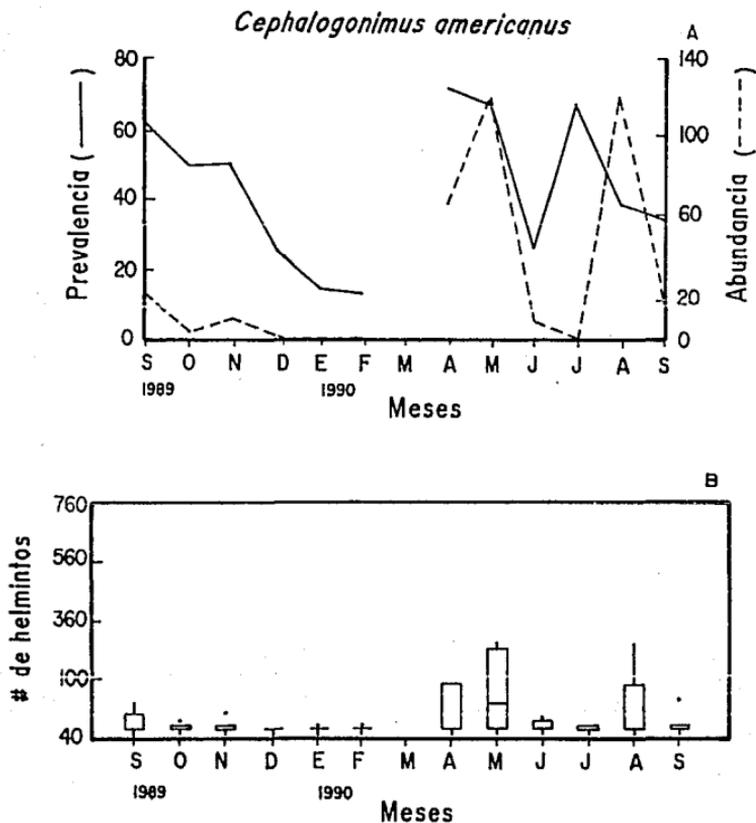


FIG.15 Comportamiento de la infección por *C. americanus* en *R. dunni*; A. Prevalencia y Abundancia de la infección con respecto al tiempo; B. Diagramas de Cajas en Paralelo para visualizar las diferencias en el # de adultos durante el muestreo.

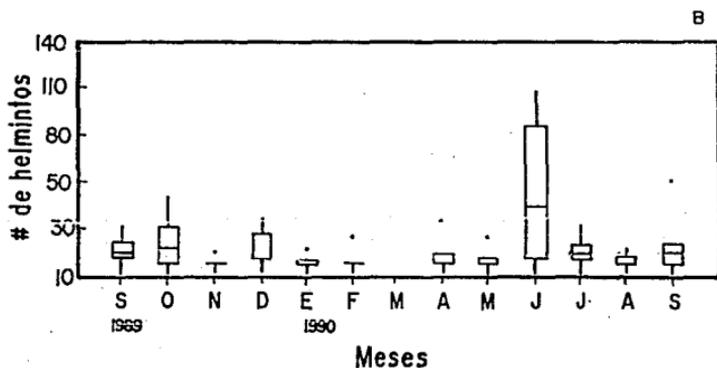
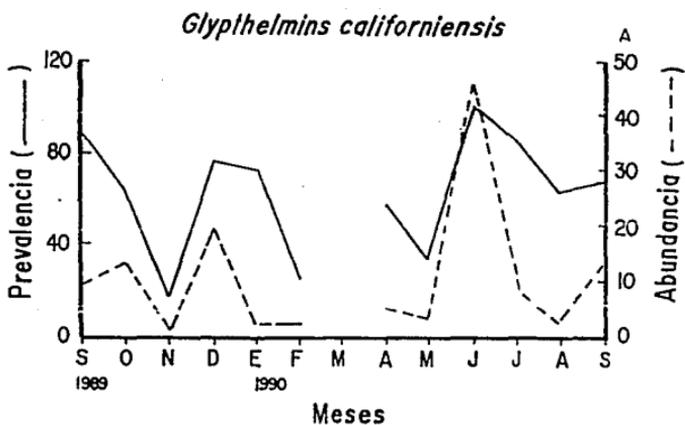


FIG.16 Comportamiento de la infección por *G. californiensis* en *R. dunnii*; A. Prevalencia y Abundancia de la infección con respecto al tiempo; B. Diagramas de Cajas en Paralelo para visualizar las diferencias en el # de adultos durante el muestreo.

variación fue de 1 en noviembre como valor mínimo, a 45.50 como valor máximo.

En la figura 17 se indican los valores de prevalencia y abundancia mensuales para Haematoloechus coloradensis; el valor mínimo en ambos parámetros fue alcanzado en el mes de junio siendo de 50 % para la prevalencia y 0.75 para la abundancia y el máximo en abril con 85,7% y de 4.17 en noviembre, para la abundancia.

La figura 18 contiene los valores de prevalencia y abundancia para el cestodo Ophiotaenia filaroides, durante el ciclo de muestreo; la prevalencia muestra tres valores por arriba del 50%, en noviembre, mayo y agosto y como valor mínimo 12.50% en diciembre y febrero. Los valores máximos de abundancia se registraron en mayo y julio mientras que los valores mínimos en diciembre y abril. Durante el mes de enero no se recolectó ningún ejemplar de esta especie.

Por otra parte, las variaciones registradas en el número de helmintos en las cinco especies más importantes de helmintos a lo largo del ciclo de muestreo, se evidenciaron mediante el análisis de diagrama de cajas en paralelo, en el cual se observó que dichas variaciones exhiben un comportamiento semejante al de la abundancia. Los valores de este último parámetro fueron sometidos a la prueba de análisis de varianza de Kruskal Wallis, dando como resultado que el número de individuos promedio de una especie de helminto por rana para los diferentes meses del ciclo de muestreo es similar de acuerdo con los valores de alfa, que son mayores a 0.05. Sin embargo la prueba de "F" para los valores de prevalencia en las mismas especies, indicó que el porcentaje de hospederos parasitados por mes es diferente a lo largo del ciclo de muestreo ya que los valores calculados son mayores a los valores de tablas (Cuadro 5).

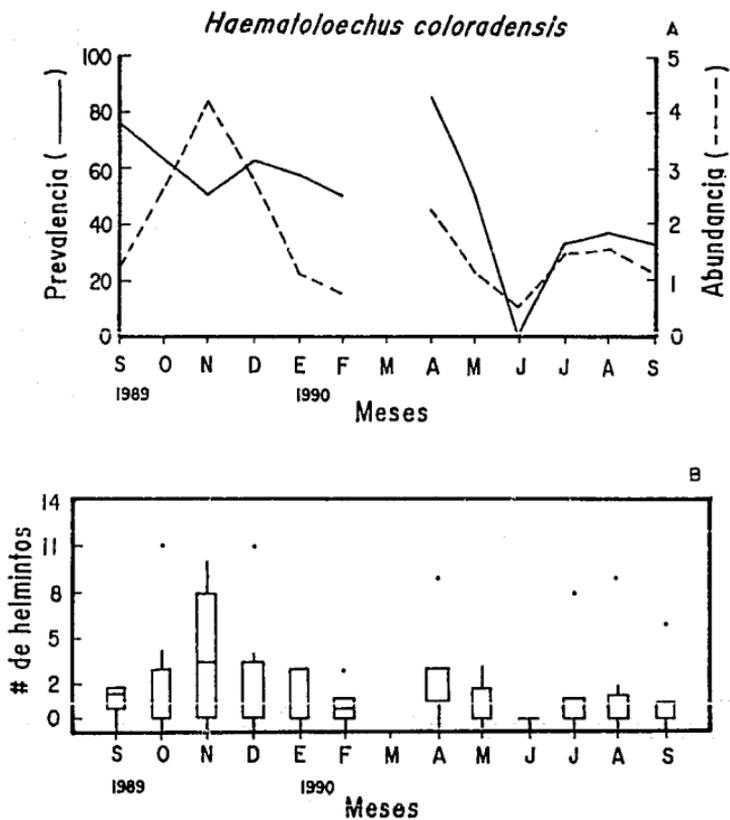


FIG.17 Comportamiento de la Infección por *H. coloradensis* en *E. dunni*; A. Prevalencia y Abundancia de la infección con respecto al tiempo; B. Diagrama de Cajas en Paralelo para visualizar las diferencias en el # de adultos durante el muestreo.

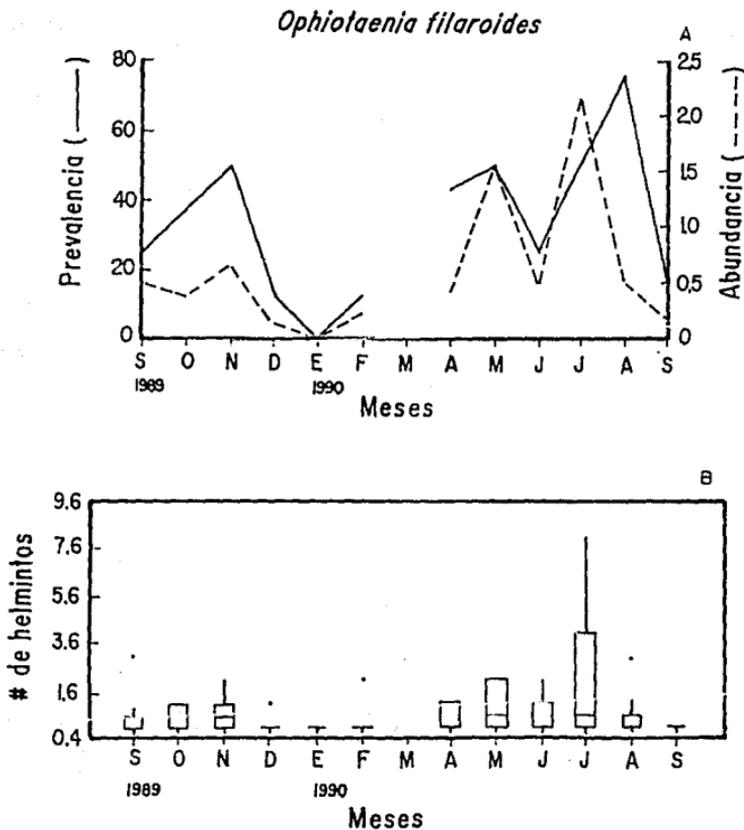


FIG.18 Comportamiento de la infección por *O. filaroides* en *R. dunnii*; A. Prevalencia y Abundancia de la infección con respecto al tiempo; B. Diagramas de Cajas en Paralelo para visualizar las diferencias en el # de adultos durante el muestreo.

CUADRO No. 5

PRUEBA DE KRUSKAL WALIS PARA LA ABUNDANCIA Y PRUEBA DE F PARA LA PREVALENCIA DE LOS CINCO HELMINTOS MAS ABUNDANTES EN Rana dunni

HELMINTO	A B U N D A N C I A			P R E V A L E N C I A	
	H	alfa	SIGN.	F	SIGN.
<u>Ochetosoma</u> sp.	10.94	0.44	no hay	65.31	si hay
<u>C. americanus</u>	15.25	0.17	no hay	138.40	si hay
<u>G. californiensis</u>	18.84	0.06	no hay	202.82	si hay
<u>H. coloradensis</u>	10.28	0.50	no hay	136.94	si hay
<u>D. filaroides</u>	10.83	0.45	no hay	114.92	si hay

H = VALOR DE KRUSKAL WALIS

SIGN. = SIGNIFICANCIA

## 6. DISCUSION GENERAL

El registro helmintológico realizado en el presente trabajo para Rana gunni, el cual está compuesto por 10 especies de helmintos, constituye el primer estudio de este tipo para dicho anuro endémico del lago de Patzcuaro. El grupo mejor representado es el de los tremátodos, que incluye a cuatro especies adultas y una metacercaria; posteriormente se sitúan los nemátodos con tres especies adultas y una larva, y al final los cestodos con una especie adulta.

Con base en lo anterior, podemos señalar que en esta relación parásito-hospedero la cual se lleva al cabo en un sistema acuático, Rana gunni actúa como hospedero definitivo para 8 especies de helmintos y como hospedero intermediario para la metacercaria de Ochetosoma sp. y la larva del nemátodo Eustrongylides sp.

Por otro lado, es bien conocido que diferentes factores ecológicos tanto bióticos como abióticos, tienen un efecto marcado en la relación parásito-hospedero, en la que los ciclos de vida de los helmintos se encuentran estrechamente relacionados con los hábitos del hospedero, como es el caso de Glypthelminx californiensis y Cephalogonimus americanus, digéneos cuyas metacercarias se enquistan en la piel de los renacuajos y una vez llevado a cabo el proceso de metamorfosis de los mismos, el adulto resultante consume su piel mudada, infectándose con estos parásitos, los cuales alcanzan la madurez en su aparato digestivo. Los altos valores de prevalencia y abundancia de estas dos especies de helmintos, nos hacen suponer que pueden atribuirse no solo a que Rana gunni ingiere la piel de su muda, sino a que también se alimenta de renacuajos de su misma especie que se encuentran parasitados por las metacercarias de G. californiensis y C. americanus.

De lo anterior se desprende que otro factor importante para

la composición de la helmintofauna de la rana es su alimentación; las observaciones realizadas durante el presente estudio sobre el contenido estomacal de Rana dunni indican que se alimenta de caracoles, crustáceos, odonatos, peces, y renacuajos, quienes actúan como hospederos intermediarios de algunos helmintos, como es el caso de la metacercaria de Ochetosoma sp., que se encontró parasitando el intestino anterior de este anuro, a pesar que Yamaguti (1975) estableció que la cercaria de O. aniarum penetra y se enquista en la piel del renacuajo muy cerca de la vesícula excretora. Probablemente Rana dunni se infecta mediante la ingestión de caracoles de la familia Planorbidae, los cuales están parasitados y liberan las cercarias en el estómago de la rana, de donde éstas migran hacia su intestino anterior para enquistarse y permanecer vivas hasta el momento en que Rana dunni sea presa de un reptil. Con lo anterior se explicaría la presencia constante de Ochetosoma sp. a lo largo del ciclo de muestreo, así como las elevadas cargas parasitarias, a pesar de que los caracoles únicamente se encuentran en el embalse en la época de lluvias, que es cuando se alcanzan los valores más altos de abundancia y prevalencia de dicha metacercaria.

El comportamiento de los parámetros ecológicos analizados en el presente estudio es diferente en Haematoloechus coloradensis y Ophiotaenia filaroides, con respecto a las 3 especies anteriores, en las cuales solo interviene un hospedero intermediario, y Rana dunni actúa a la vez como hospedero intermediario y definitivo.

Durante el ciclo de muestreo, los meses en que se presentaron los valores más altos de prevalencia y abundancia para el dígeneo H. coloradensis, corresponden a la época del año en que se registra la menor precipitación pluvial; suponemos que lo anterior podría explicarse con base en la alta frecuencia de contacto de los hospederos intermediarios, moluscos y larvas de odonatos, que cohabitan en espacio y tiempo en el lago en la época de mayor precipitación pluvial durante los meses de mayo a septiembre, cuando las cercarias son liberadas por los caracoles

con el fin de infectar a las larvas de los odonatos y convertirse en metacercarias, permaneciendo en el segundo hospedero hasta que este sea presa de un anfibio como Rana dunni que se alimenta de odonatos durante los meses de secas, cuando la presencia de caracoles en el sistema es despreciable. Sin embargo, el desconocimiento de la biología de los organismos involucrados en este ciclo, dificulta la comprobación de la hipótesis anterior.

Con respecto a Ophiotaenia filaroides, los valores más elevados de prevalencia y abundancia se registraron en los meses de mayor precipitación pluvial, época del año en la que probablemente los copépodos infectados con plerocercoides constituyen gran parte de la dieta de Rana dunni, favoreciendo con esto la infección por formas adultas en el intestino de las ranas. Durante el periodo de sequías la infección se mantuvo con valores más bajos a los reportados durante el periodo de lluvias, lo que probablemente puede atribuirse a que el número de copépodos infectados disponibles sea más reducido.

Por otra parte La Rue (1909) y Wood (1965) reportaron la presencia de plerocercoides de O. filaroides en diferentes tejidos de anfibios; posteriormente Mead y Olsen (1971) completaron el ciclo de vida de O. filaroides en condiciones experimentales y señalaron que si el copépodo infectado es consumido por un anfibio y el plerocercuido que contiene es maduro, éste completa su desarrollo rápidamente y se transforma en un cestodo adulto en el intestino del hospedero definitivo, pero si el plerocercuido aún no ha terminado su desarrollo y el copépodo es ingerido por un anfibio, la larva migra a los tejidos del anfibio para completar su desarrollo y posteriormente retornar al intestino hasta alcanzar la madurez sexual. Con esta alternativa en el ciclo de vida de O. filaroides consideramos que puede explicarse la presencia de plerocercoides registrados por Espinosa *et al.*, (1991) en el mesenterio de Rana dunni, lo que podría contribuir a mantener la infección por este cestodo durante el periodo de sequía en el embalse. No obstante estimamos

necesario continuar con los estudios de determinación taxonómica de estos plerocercoides, con el fin de asegurar sus pertenencia a la especie Q. filaroides y no a la de cualquiera de los otros proteocefalidos registrados en el lago de Pátzcuaro, para los que la rana pudiera actuar como hospedero accidental o paraténico.

Prudhoe y Bray (1982) señalaron que la especificidad de los helmintos en los anfibios puede ser de dos tipos: filogenética y convergente. En nuestro sistema los parásitos que presentan una especificidad filogenética son Haematoloechus coloradensis, Glypthelminx californiensis, Cephalogonimus americanus, Gorgoderina attenuata, Ophiotaenia filaroides, Falcaustra chabaudi y Ochoterenella digiticauda especies que se han registrado en diferentes anfibios de diversas regiones del mundo, incluyendo México. Los tremátodos C. americanus y G. attenuata fueron encontrados con anterioridad en el lago de Pátzcuaro por Alcolea (1987) en el intestino anterior y vejiga urinaria de Ambystoma (Bathysideron) dumerilli el "achoque", con lo cual se reafirma que estos helmintos son específicos de anfibios a diferencia de la larva de Eustrongylides sp. y el adulto de Spiroxys contortus, quienes son parásitos de peces y reptiles respectivamente; la baja abundancia y el tipo de hospederos que parasitan estas dos últimas especies, les otorga carácter de parásitos accidentales de Rana dunni.

## 7. CONCLUSIONES

Se estableció la helmintofauna de Rana dunni compuesta por 10 especies: Ochetosoma sp., Cephalogonimus americanus, Glypthelminis californiensis, Haematoloecchus coloradensis, Gorgoderina attenuata, Ophiotaenia filaroides, Falcaustra chabaudi, Spiroxys contortus, Ochoterenella digiticauda y Eustrongylides sp.

Se registró por primera vez en México al nemátodo Falcaustra chabaudi.

Se amplió la distribución geográfica y el número de hospederos de Ochetosoma sp., H. coloradensis, G. californiensis, Cephalogonimus americanus, Gorgoderina attenuata, Ophiotaenia filaroides, Eustrongylides sp., Spiroxys contortus y Ochoterenella digiticauda.

Se estableció el comportamiento de las infecciones en R. dunni, a lo largo del muestreo, de acuerdo con su prevalencia, abundancia e intensidad promedio.

Con base en lo anterior, se detectó a las cinco especies de helmintos más importantes para Rana dunni: (Ochetosoma sp., C. americanus, G. californiensis, H. coloradensis, O. filaroides).

Se sugirieron los posibles mecanismos que determinaron el comportamiento de las infecciones por las cinco especies más importantes.

## B. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ADAMSON, L. M. and RICHARDSON, P. M. J. 1989. Historical Biogeography and host Distribution of Chabaudgolvania spp., Nematode Parasites of Salamanders. The Journal of Parasitology 75(6):892-897.
- AHO, M.J., 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes in Esch, G. A., A. Busch and M. J. Aho (Eds.) Parasite Communities: Patterns and Processes Chapman and Hall. London pp. 157-196.
- ALCOLEA, H. E. 1987. Helminthofauna del "Achoque" Ambystoma (Bathysideron) dumerilii Duges 1870 (Amphibia Caudata), del lago de Pátzcuaro, Michoacán. IX Congreso Nacional de Zoología, Villahermosa, Tabasco.
- BAKER, M. R. 1981. Cordonema n.g. (Cosmoceroidea: Kathlianiinae) from the salamander Cryptobranchus allegheniensis (Cryptobranchidae) of North America. Systematic Parasitology 3:59-63.
- BAKER, M. R. 1983. Nematode parasites of the turtle Pelusios sinuatus (Pelomedusidae: Pleurodira) from southern Africa. Systematic Parasitology 5: 161-167.
- BAKER, M. R. 1986. Redescription of Megalobatrachonema (Chabaudgolvania) elongata (Baird, 1858) n. comb. (Nematoda Kathlianiidae) parasitic in North American salamanders. Can. J. Zool. 64:1573-1575.
- BAKER, M. R. et BAIN, O. 1981. Falcaustra belemensis n. sp. (Nematoda, Kathlianiinae) from the lizard Neusticurus bicarinatus L. (Teiidae) of Brazil. Bull. Mus. natn. Hist. Nat., Paris 4 ser., 3. section A, no. 1:117-121.
- BARDACH, J. E., BYTHER, J. H. AND MCLARNEY, W. O. 1972. Aquaculture, the Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. John Wiley and Sons. New York 868 pp.
- BARTLETT, M. CH. 1986. The reptilian filaroid genus Folevella Seurat, 1917 (Onchocercidae: Dirofilarinae) and its relationship to other dirofilariae genere. Systematic Parasitology 9:43-56.
- BERRY, N. G. 1985. A new species of the genus Spiroxya (Nematoda, Spiruroidea) from Australian chelonios of the genus Chelonida (Chelidae). Systematic Parasitology 7: 59-68.
- BOUGART, R. 1976. Sud Benin description de Gorgoderina beninensis n. sp. An. Univ. Benin Togo (2)63-68.

- BOUGART, R. 1979. Trematodes d'Amphibiens du Togo Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris 4(1)597-624.
- BOURGAT, R. et KULO, S. D. 1979. Cycle biologique d'Haematoloechus johnsoni Bourgat, 1977 (Trematode) parasite pulmonaire de Dicroglossus occipitalis (Günther, 1858) (Amphibien Anoure) au Togo Rev. Suisse de Zool., T. 86(2)467-472.
- BRAVO-H. M. 1943. Estudio sistemático de los tremátodos parásitos de los "ajolotes" de México (1). Anales del Instituto de Biología UNAM. XIV(1) 141-159.
- BRAVO-H. M. 1948. Descripción de dos especies de tremátodos parásitos de Bufo marinus L. procedentes de Tuxtepec, Oaxaca. Anales del Instituto de Biología UNAM. XIX(1) 153- 161.
- BRAVO-H., M. Y CABALLERO-D., J. 1973. Catalogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología Inst. Biol. UNAM Ediciones especiales 2. 138 pp.
- BRAVO-H. M. Y CABALLERO-D., J. 1979. Catalogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología. Addenda I. An. Inst. Biol. UNAM. 50 Ser. Zool. (1):743-768.
- BRENES, R. R.; JIMENEZ, Q. O.; ARROYO, S. G. Y DELGADO, F. E. 1959. Helmintos de la República de Costa Rica XIII. Algunos tremátodos de Rana pipiens. Descripción de Glythelmina facioci n. sp. Rev. Biol. Trop. 7(2):191-197.
- BRENES, R. R. Y ARROYO, G. 1960. Helmintos de la República de Costa Rica XVII Descripción de Ochetosoma bravo n. sp. y redescrpción de Glythelmina palminedia (Lutz, 1928) Travassos, 1930. Rev. Biol. Trop. 8(2):239-245.
- BROOKS, R. D. 1976. Five species of platyhelminths from Bufo marinus L. (Anuro: Bufonidae) in Colombia with descriptions of Creptotrema lynch. sp. n. (Digenea: Allocreadiidae) and Glythelmina robustus sp. n. (Digenea: Macroderoididae) The Journal of Parasitology 62(3):429-433.
- BROOKS, R. D. 1978. Systematic status of Proreoecephalid, Cestodes from reptiles and amphibians in North America with Descriptions of three New species. Proceedings of the helminthological society of Washington 45(1):1-28.
- BURSEY, C. R. 1982. Eustrongylides tubifex (Nitzsh) encystment in an American eel Anguilla Rostrata (Le sueur). J. Fish. Biol. 21:443-447.
- CABALLERO, C. E. 1933. Primera contribución al conocimiento de

los parásitos de Rana montezumae (Trematoda). An. Inst. Biol. Méx. IV(1):15.

-CABALLERO-C. E. 1935. Nemátodos Parásitos de los Batracios de México III. IV Contribución al conocimiento de la Parasitología de Rana montezumae. An. Inst. Biol. México. VI(2):103-117.

-CABALLERO-C. E. 1936. Quinta contribución al conocimiento de la Parasitología de Rana montezumae. An. Inst. Biol. México. VII(1):120-154.

-CABALLERO-C. E. 1938a. Algunos Tremátodos de Reptiles de México. An. Inst. Biol. México. IX(2):103-120.

-CABALLERO-C. E. 1938b. Revisión y clave de las especies del género Glypthelmins An. Inst. Biol. México. IX(2):121-149.

-CABALLERO-C. E. 1939. Nemátodos de los reptiles de México V. An. Inst. Biol. México. X(4):275-282.

-CABALLERO-C. E. 1941. Nemátodos de los reptiles de México VI. Descripción de dos nuevas especies. Revista de Medicina Tropical y Parasitología, Clínica y Laboratorio. La Habana VII(3):31-35.

-CABALLERO-C. E. 1942a. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de México, II. Descripción de una nueva especie de Haematoloechus. Revista Brasileira Biología 2(2):155-158.

-CABALLERO-C. E. 1942b. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma Haematoloechus y algunas consideraciones sobre Glypthelmins californiensis (Cort 1919) An. Inst. Biol. 13(1):71-79.

-CABALLERO-C. E. 1942c. Tremátodos de las ranas de Ciénaga de Lerma. Edo. de México IV. An. Inst. Biol. 13(2):635-640.

-CABALLERO-C. E. 1953. Estudios helmintológicos de la región Oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda 7a. parte. Nueva especie del género Spironoura Leidy, 1856. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N. Tomo VII(1-4):145-149.

-CABALLERO-C. E. Y BRAVO, H. M. 1938. Nemátodos de los ajolotes de México I. An. Inst. Biol. UNAM IX(2):279-287.

-CABALLERO-C. E.; BRAVO, H. M. Y CERECERO, M. C. 1944. Estudios helmintológicos de la Región Oncocercosa de México y de la República de Guatemala Trematoda I (1) (2) An. Inst. Biol. México XV(1):59-72.

-CABALLERO-C. E. Y CERECERO, M. C. 1943. Nemátodos de los Reptiles de México VIII. Descripción de tres nuevas especies. An. Inst. Biol. México 14(2):527-539.

- CABALLERO, C. E.; BRENES, R. R. Y JIMENEZ, D. 1957. Helminths de la República de Costa Rica IV. Algunos tremátodos de animales domésticos y silvestres. *Revista de Biología Tropical* 5(2):135-155.
- CABALLERO, C. E. Y SOKOLOFF, D. 1934. Segunda contribución al conocimiento de la parasitología de Rana montezumae con un resumen de una nueva especie y clave del género Haematoloechus. *An. Inst. Biol. México*. V 5-40.
- CID DEL PRADO, I. 1971. Estudio Taxonómico de algunos nemátodos. Parásitos de reptiles de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. 102 pp.
- COBB, N. A. 1929. Spiroxys amydae. *The Journal of Parasitology* 15(3):216.
- COMBES, C. 1965. Haematoloechus pyrenaicus n. sp. (Trematoda, Haematoloechidae), parasite d'amphibiens anoures dans les pyrénées. *Annales de Parasitologie Humaine et comparee*. XL(4)459-465.
- COMBES, C. et KNOEPPFLER, L. PH. 1965. Sur Quelques Plathelminthes D'Amphibiens et de Reptiles de la Sierra de Gredos (Epagne). *Extrait de "Vie et Milieu"* XVI(1)487-495.
- CONE, K. D. and ANDERSON, C. R. 1977. Parasites of pumpkinseed (Lepomis gibbosus L.) from Ryan Lake Algonquin Park, Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 55:1410-1423.
- COOPER, C. L.; CRITES, L. J. and SPRINKLE-FASTKIE, J. 1978. Population Biology and Behavior of larval Eustrongylides tubifex (Nematodo: Dioctophymatidae) in poikilothermous hosts. *Journal of Parasitology* 64(1):102-107.
- CORDERO, E. H. 1944. Dos nuevas especies de tremátodos del género Glyptelmins de los Batracios del Uruguay. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* XVI(1)1-8.
- CRUZ-REYES, A. 1974. Primer registro y redescipción de Ophiotaenia racemosa (Rudolphi, 1819) La Rue, 1911. Recolectada en dos especies de colubridos de México. *Ann. Inst. Biol. Méx.* 45(1):51-64.
- CHABAUD, G. A. and BRYGOD, R. E. 1962. Nematodes parasites de Cameleons Deuxieme note. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee* 37(4)569-602.
- CHANDLER, A. C. 1923. Three new trematodes from Amphiuma means. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 63(3)55-58.
- CHENG, C. T. 1959. Studies on the trematode Family

Brachycoeliida II Revision of the Genera Glypthelmins (Stafford, 1900) Stafford, 1905 and Margeana Cort, 1919 and the Description of Reinoldstrema n. gen. (Glypthelminae, n. subfam.) The American Midland Naturalist 61:168-88.

-CHENG, C. T. 1961. Description life history and developmental pattern of Glypthelmins pennsylvaniensis n. sp. (Trematoda: Brachycoeliidae) New parasite of Frogs. Journal of Parasitology. 47:469-477.

-DOBBIN, E. J. 1957a. Fauna helmintológica de Batráquios de Pernambuco, Brasil I. Trematoda Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco. XV(1):29-61.

-DOBBIN, E. J. 1957b. Notas sobre as espécies de Haematoloechus-Loosa, 1898 que ocorrem na America do sul. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 55(2):167-189.

-DOBBIN, E. J. 1958. Glypthelmins vitellinophilum n.sp. parasito de Hyla raniceps (Cope) (Trematoda, Plagiorchiidae) Mem. Inst. Osw. Cruz 56(1):153-182.

-DRONEN, N. O. Jr. 1975. The life cycle of Haematoloechus coloradensis Cort, 1915 (Digenea Plagiorchiidae) with emphasis on host susceptibility to infection. The Journal of Parasitology 61:657-660.

-DRONEN, N. O. 1978. Host parasite population dynamics of Haematoloechus coloradensis Cort, 1915 (Digenea: Plagiorchiidae) American Midland Naturalist 99:330-349.

-DUELLMAN, E. W. and TRUEB, L. 1985. BIOLOGY OF AMPHIBIANS McGraw-Hill Books Company U.S.A. pp. 670.

-DYER, G. W. 1973c. Falcaustra chabaudi sp. n. (Nematoda: Kathlianidae) from the western lesser siren, Siren intermedia nettingi Goïn, 1942 The Journal of Parasitology 59(6):994-996.

-DYER, G. W. 1977. Falcaustra mascula (Rudolphi, 1819). (Nematoda: Kathlianidae) from Ambystoma tigrinum (Green 1825) in Nebraska. Transactions, Ill. State Acad. Sci. 70(3/4):395-396.

-DYER, G. W. 1986. Falcaustra elongata (Rudolphi 1819) (Nematoda: Kathlianidae) in Ambystoma sp. from Mexico. Transactions of the Illinois Academy of Science. 71(3/4):289-290.

-DYER, G. W. 1988. Megalobatrachonema (chabaudgolvania) elongata (Baird, 1858) Baker, 1986 (Nematoda: Kathlianidae) in Ambystoma andersoni Krebs and Brandon, 1984 From Zacapu, Michoacan, Mexico. Transactions of the Illinois Academy of Science 81(3/4):275-278.

- DYER, G. W. AND AHIG, R. 1977. Helminths of some ecuadorian anurans. *Herpetologica* 33(3):293-296.
- DYER, G. W. and BRANDON, A. R. 1973a. New Host Records of Hedruris siredonis, Falcaustra elongata, and F. mascula from Mexican salamanders. *Proc. Helminthol. Soc. Washington* 40(1):27-29.
- DYER, G. W. AND BRANDON, A. R. 1973b. Helminths from Salamanders in Oklahoma and Missouri. *Herpetologica* 29(4):371-373.
- DYER, G. W. and CARR, L. J. 1990. Some Ascaridid, Spirurid and Rhabditid Nematodes of the Neotropical Turtle Genus Rhinoclemmys in México and South America. *Journal of Parasitology* 76(2):259-262.
- ESPINOSA, H. E.; GARCIA, A. I. PEREZ-BARBOSA, R. E.; GARCIA, P. L. Y PEREZ, P. DE L. G. 1991. Composición de la comunidad de helmintos de Rana dunni y Ambystoma dumerilii del Lago de Patzcuaro, Michoacán. XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán.
- ESSLINGER, H. J. 1986a. Redescription of Ochoterenella digiticauda Caballero 1944 (Nematoda: Filarioidea) from de Toad Bufo marinus with a Redefinition of the genus Ochoterenella Caballero 1944. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 53(2):210-217.
- ESSLINGER, H. J. 1986b. Redescription of Foleyellides striatus (Ochoterena and Caballero, 1932) (Nematoda: Filarioidea) from a Mexican Frog, Rana montezumae, with Reinstatement of the genus Foleyellides Caballero, 1935. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 53(2):218-223.
- ESSLINGER, H. J. 1987. Ochoterenella caballeroi sp. n. and O. nanolarvata sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from the Toad Bufo marinus. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 54(1):126-132.
- ESSLINGER, H. J. 1986a. Ochoterenella chiapensis n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from the Toad Bufo marinus in Mexico and Guatemala. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 107(2):203-208.
- ESSLINGER, H. J. 1988b. Ochoterenella figueroai sp. n. and O. lamothei sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from the Toad Bufo marinus. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 55(2):146-154.
- ESSLINGER, H. L. 1989. Ochoterenella complicata n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from the Toad Bufo marinus in Western Colombia. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 108(2):197-203.
- FLORES-BARROETA, L. 1953. Céstodos de Vertebrados I. *Ciencia* 13(1-3):31-36.

- FLORES-BARROETA, L. 1955. Céstodos de Vertebrados II. Rev. Iber. Parasit. 25:115-134.
- FLORES-BARROETA, L. Y ESCALANTE, E. H. 1961. Céstodos de Vertebrados VIII. Rev. Biol. Trop. 9(2):187-207.
- FREITAS, J. F. T. 1941. Sobre alguns trematodeos parasitos de Ras: Revista Brasileira Biologia 1(1):31-40.
- FREITAS, J. F. T. 1958. Estudos sobre "Oxyascarididae" (Travassos, 1920) (Nematoda, Subuluroidea). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 56(2):489-460.
- FREITAS, J. F. T. and LENT, H. 1941. Contribucao ao conhecimento da sub-ramilia Kathianilinae Leno, 1914 (Nematoda: Subuluroidea). Arq. Zool. Estado S. Paulo 3:13-42.
- FREEZE, V. I., 1965. Proteocephalata in fishes, amphibians and reptils. Pub. V. S. Department of the Interior and National Science Foundation. Washington, D. C. by the Rael Program for Scientific Tranlations. 597 pp.
- GARCIA-PRIETO, L. 1986. Estudio taxoñomico de algunos céstodos de vestrebados de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM pp 39.
- GIBSON, G. G. and MCKIEL, D. A. 1972. Dranculus insignis (Leidy, 1858) and larval Eustrongylides sp. in a muskrat from Ontario, Canada. Canadian Journal of Zoology. 50:897-901.
- HARDIN, L. E. and JAVONY, J. Jr. 1988. Population Dynamics of Distolchometra bufonis (Cestoda: Nematotaeniidae) in Bufo woodhousii. Journal of Parasitology 74(3):360-365.
- HAROLD, F. 1984. Amphibian Morphogenesis Humana Press. University College London
- HARWOOD, P. D. 1933. The helminths parasitic in the Amphibia and Reptilia of Houston, Texas, and vicinity. Proceedings of the United States National Museum 81(17):1-71.
- HEDRICK, R. L. 1935a. The life and Morphology of Spiroxys contortus (Rudolphi); Nematoda: Spiruridae. Transactions of the American Microscopical Society. 48(4):307-335.
- HEDRICK, R. L. 1935b. Taxonomy of the nematode Spiroxys (Family: Spiruridae). The Journal of Parasitology 21(5):397-409.
- HERNANDEZ-B., F. 1989. La Rana Cria y Explotación. Ediciones Mundi-Prensa pp. 108. Madrid.

-JOHANNES, I. AND POLLY, F. 1970. BANCROFT'S INTRODUCTION TO BIostatISTICS. A Harper International Edition 223 pp. New York.

-JOHNSTON, L. R. M. 1967. Icosiella papuensis n. sp. and Ochotenerella papuensis n. sp. (Nematoda: Filarioidea), from a New Guinea Frog Cornufer papuensis. Journal of Helminthology. 41(1):45-54.

-KAMESWARI, M.; SIMHA, S. S.; RAQ, L. N. 1960. Seasonal variations of three trematodes of Rana tigrina and observations on the genus Mehroorchis srivastava, 1934 Helminthologia 17:11-16.

-KENNEDY, C. R., 1975. Ecological animal parasitology. Blackwell Scientific Publications. Oxford 163 pp.

-KENNEDY, C. R., 1983. General Ecology. In: Arme, C. y P. Pappas (Ed.). BIOLOGY OF EUCESTODA. Academic Press London: 27 - 71.

-KENNEDY, M. J. 1981. A revision of especies of the genus Haematoloechus Looss, 1899 (Trematoda: Haematoloechidae) from Canada and the United States. Canadian Journal of Parasitology 59(9):1836-1846.

-LAMOTHE, A. R. 1964. Tremátodos de los Anfibios de México II. Una nueva subfamilia Riojatrematinae (Monogenea: Polystomatidae) de Amphibia Anura. Rev. Biol. Trop. 12(2):153-156.

-LAMOTHE, A. R. 1965. Tremátodos de los anfibios de México, III Redescrípción de Cephalogonimus americanus Stafford, 1902 clave para las sp. del género y de un nuevo hospedero. Anales del Instituto de Biología. 35:115-121.

-LENT, H. Y FREITAS, D.F. 1940. Estadp actual de 3 especies do genero Cephalogonimus Poirier, 1866. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 35(3):515-525.

-LEON, R. V. 1990. Contribución al conocimiento de la Helmintofauna de Vertebrados Acuáticos de San Pedro Tlaltizapan, Estado de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM 85 pp.

-LOPEZ-NEYRA, C. R. Y DIAZ, C. 1957. Sobre unos Céstodos Intestinales de reptiles y mamíferos venezolanos. Céstodos de Venezuela III. Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle. 17(46):23-63.

-MAC CALLUM, G. A. 1921. Studies in Helminthology Zoopathologica: N. Y. Zoological Society 1:137-204.

-MACIAS-PALACIOS, N. 1963. Céstodos de Vertebrados. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. 81 pp.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

69

- MACKIN, G. J. 1936. Studies on the morphology and life history of nematodes in the genus Spironoura Illinois Biological Monographs Vol. XIV, No. 3.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G. W. HOLMES, J. C.; KURIS, A. M. AND SCHAD, G. A., 1982. The use of ecological terms in parasitology. (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologist). The Journal of Parasitology 68(1):131-133.
- MARTIN, G. W. 1969. Description and life cycle of Glypthelmins hylareus sp. n. (Digenea: Plagiorchiidae) Journal of Parasitology. 55(4):747-752.
- MEAD, W. R. AND OLSEN, W. O. 1971. The life cycle and development of Ophiotaenia filaroides (La Rue, 1909) (Proteocephalidae). The Journal of Parasitology 57(4):869-874.
- MEASURES, L. N. 1988a. Revision of the genus Eustrongylides Jagerskiold, 1909 (Nematoda: Dioctophymatoidea) of piscivorous birds. Canadian Journal of Zoology 66:885-895.
- MEASURES, L. N. 1988b. The development of Eustrongylides tubifex (Nematoda: Dioctophymatoidea) in Oligochaetes. Journal of Parasitology 74(2):294-304.
- MEJIA, M. H. H., 1987. Helminthofauna del "Tiro" Goodea atripinis Jordan, 1880. En el lago de Patzcuaro, Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Licenciatura Facultad de Ciencia UNAM 122pp.
- METTRICK, D. F. 1960. A new Cestode, Ophiotaenia ophiodes n. sp. from a night-adder, Causus rhombeatus (Licht.) in Southern Rhodesia. Proc. Helm. Soc. Wash. 27(3):275-278.
- MILLER, L. E. 1930. Studies on Glypthelmins quieta Stafford. Journal of Parasitology. Vol. 16, pp. 237-243.
- MODZELEWSKI, E., and CULLEY, D. D. 1974. Occurrence of the nematode Eustrongylides werinchi in laboratory reared Rana catesbeiana Copeia (4):1000-1001.
- NASIR, P. 1966. Two New Species of Digenetic Trematodes from Venezuelan Amphibians. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. Vol. 33, No. 2 pp. 166-170.
- NASIR, P. and DIAZ, T. M. 1970. A redescription of Glypthelmins linguatula (Rudolphi, 1819) Travassos, 1924 and G. vesicalis (Ruiz and Leao, 1942) Yamaguti, 1958 with a key to the valid species. Revista Di Parasitologica. Vol. XXXI, No. 4, pp. 261-274.

- PANESAR, S. T. and BEAVER, C. P. 1979. Morphology of the advanced-stage larva of Eustrongylides wenrichi Canavan 1929. Occurring encapsulated in the tissues of Amphiuma in Louisiana. Journal of Parasitology 65(1):96-104.
- PARRA, R. L. 1983. Estudio de algunos Monogéneos y Tremátodos parásitos de Reptiles, de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM. 141 pp.
- POWELL, C. E. 1977. Ultrastructural Development of the Bladder in early metacercariae of Ochetosoma aniarum (Leidy, 1891). Proceedings of the Helminthological Society of Washington 44(2):136-141.
- PREMVATA, G. 1969. A new Trematode Cephalogonimus sireni sp. nov. (Digenea: Cephalogonimidae) from Florida mud eel, Siren lacertina. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 36(1):74-76.
- PRUDHOE, S. and BRAY, R. A. 1982. PLATYHELMINTH PARASITES OF THE AMPHIA British Museum (Natural History) Oxford, University Great Britain.
- RAI, S. L. 1961. On a new trematode Cephalogonimus mukerjii n. sp. of the genus Cephalogonimus Poirie, 1888 from the intestine of Trionyx hurum. Indian Journ. of Helminthology. 13(2):79-82.
- RAMIREZ, L. P. 1987. Helmintofauna de la "lobina" Micropterus salmoides en el Lago de Patzcuaro, Mich. Tesis licenciatura ENEP Iztacala UNAM 102 pp.
- RANKIN, S. J. 1939. Life cycle of the frog bladder fluke, Gorgoderina attenuata Stafford, 1902. Am. Midl. Nat. 21(2):476-488.
- ROSAS, M. M. 1976. Datos biológicos de la ictiofauna del Lago de Patzcuaro con especial énfasis en la alimentación de sus especies. Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. 294- 365.
- SCHACHER, F. J. 1975. Waltonella nom. n. for. subgenus Waltonia (Nematoda: Filarioidea) Schacher and Crans, 1973; Preoccupied by Waltonia Davidson, 1850 (Brachiopoda). Journal of Parasitology 61(1):56.
- SCHACHER, F. J. and WAYNE J. CRANS 1973. Foleyella flexicauda sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from Rana catesbeiana in New Jersey, with a review of the genus and erection of two new subgenera. The Journal of Parasitology 59(4):685-691.
- SCHMIDT, G. D., 1986. Handbook of tapeworm identification C. R. C. Press, Boca Raton., Florida 675 pp.

- SCHUURMANS, S. J. H. 1936. Spiroxys gedooletii Schuurmans Stekhoven, a synonym of Protospirura numidica Seurat (Nematoda: Spiruridae). Proceedings of the Helminthological Society of Washington 5(1)19.
- SKJRABIN, K. I., N. P. SHIKHOBALOVA, AND E. A. LAGODOVSKAYA 1964. OXYURATA OF ANIMALS AND MAN Part. III. Israel Program for Scientific Translations Jerusalem. 486.
- SIMHA, S. S. 1958. Studies on the trematode parasites of Reptiles found in Hyderabad state. Z. F. Parasitenkunde, Bd. 18, s. 161-218.
- SMYTH, J. D. AND SMYTH, M. M. 1980. FROGS AS HOST-PARASITE SYSTEMS. Vol. I The Mac Millan Press Ltd., London 99 pp.
- SMITH, M. H. and SMITH, B. R. 1973. SYNOPSIS OF THE HERPETOFAUNA OF MEXICO. Vol. II John Johnson Natural History Books 367 pp.
- SMITH, M. H. AND SMITH, B. R. 1976a. SYNOPSIS OF THE HERPETOFAUNA OF MEXICO. Vol. II John Johnson Nort Bennington Vt. G-11.
- SMITH, M. H. AND SMITH, B. R. 1976b. SYNOPSIS OF THE HERPETOFAUNA OF MEXICO. Vol. IV Source analysis and index for Mexican Amphibians. John Johnson Nort Bennington Vt. V6.
- SOGANDARES, B. and GRENIER 1971. Life cycle and host specificity of the Plagiorchiid Trematodes Ochetosoma kansensis (Crow, 1913) and O. laterotrema (Byerd and Denton, 1938) The Journal of Parasitology 57(2)297.
- SOKOLOFF, D. y CABALLERO, C. E. 1933. Primera contribución al conocimiento de los parásitos de Rana montezumae. Anales del Instituto de Biología UNAM. IV(1)14-21.
- TAMAYO, P. Y JUAREZ, R. 1982. Memorias del reconocimiento batimétrico en el Lago de Pátzcuaro, Mich. Delegación Federal de Pesca en el Edo. de Mich. 8pp. (trabajo no publicado).
- TENDEIRO, J. 1953. Notas de helmintologia Guineesa Foleyella rodhaini n. sp. (Nematoda: Filaridae), parasitado lagarto das Árvores, Agama colonorum Dum. E Bibr. Do Boletim Cultura da Guine Portuguesa. No. 30 pp. 317-334.
- TODD, G.K., 1969. Spiroxys utahensis sp. n. (Nematoda: Spiruridae) from the tiger salamander, Ambystoma tigrinum nebulosum. The Journal of Parasitology 55(2)352-354.
- TOLEDO, B. y BARRERA, P. N., 1984. Ecología y Desarrollo Urbano

- en Patzcuaro, Mich. Instituto de Biología UNAM, Mex. Publ. Esp. 224 pp.
- TUCKEY, S. W. 1977. EXPLORATORY DATA ANALYSIS. Addison Wesley Publ. Co. Massachusetts. 688 pp.
- ULMER, J. M. 1970. Studies on the helminth Fauna of Iowa I. Trematodes of Amphibians. The American Midland Naturalist. 83(1):38-64.
- WALTON, A. C., 1929. Studies on some nematodes of North American Frogs I. The Journal of Parasitology XV(4):227-239.
- WALTON, A. C. 1930. Studies on some nematodes of North American Amphibia II. Cryptobranchidae. The Journal of Parasitology 17:20-24.
- WALTON, A. C. 1935. The nematoda as parasites of amphibia II. The Journal of Parasitology 21(1):27-50.
- WARDLE, R. A. Y J. A. MCLEOD 1952. THE ZOOLOGY OF TAPEWORMS Univ. Minn. Press. Minneapolis, U. S. A. 1-111.
- WARDLE, R. A., MCLEOD, J. A. AND RADINOVSKY, S. 1974. ADVANCES IN THE ZOOLOGY OF TAPEWORMS 1950-1970. University of Minnesota Press. Minneapolis, U.S.A.: 274 pp.
- WEHR, E.E and CAUSEY, R. O. 1939. Two new nematodes (Filaroidea: Dipetalonematidae) from Rana sphenoccephala. The American Journal of Hygiene Vol 30(2):65-68.
- YAMAGUTI, S. 1934. STUDIES ON HELMINTHOFAUNA OF JAPAN Part IV. Cestodes of fishes. Jap. J. Zool. 6(1):1-112.
- YAMAGUTI, S. 1959. SYSTEMA HELMINTHUM II. CESTODES. Interscience Pub, Co. London 860 pp.
- YAMAGUTI, S. 1961. SYSTEMA HELMINTHUM III. NEMATODES OF VERTEBRATES. Interscience Publishers Inc. Nueva York. 679 pp.
- YAMAGUTI, S. 1971. SYNOPSIS OF DIGENETIC TREMATODES OF VERTEBRATES. Keigaku Pub. Co. Tokyo. 1074 pp.
- ZWEIFEL, G. R. 1957. A new frog of the genus Rana from Michoacan, Mexico. Copeia. 2:78-83.