

64
2e1



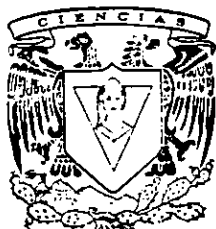
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

HELMINTOS PARASITOS DE TRES
ESPECIES DE Bufo EN DIFERENTES
LOCALIDADES DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
SOL GALICIA GUERRERO



DIRECTOR DE TESIS
DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

1998.

TESIS CON
FALLA DE ORICEN

253711



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

HELMINTOS PARASITOS DE TRES ESPECIES DE Bufo EN DIFERENTES LOCALIDADES DE MEXICO

realizado por SOL GALICIA GUERRERO

con número de cuenta 8822126-5 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Propietario

Dr. Zenón Cano Santana

Propietario

Dr. Raúl Francisco Pineda López

Suplente

M. en C. Azucena Herroz Zamorano

Suplente

Dr. Ricardo León Ríos

Consejo Departamental de Biología

M. EN C. ALEJANDRO MARTÍNEZ MENA
DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA

DEDICATORIAS:

A mi madre: Ma. Soledad Guerrero González por que sin ella nunca se hubiera cumplido este sueño que se ha convertido en su triunfo.

A mi padre al cual amo.

En memoria a mi abuela Ma. Abrahana y también de Byron Parra quienes son muy importantes en mi vida.

A mis hermanos:

Agustín, Abraham, Esteban, Sergio,
Berenice e Ivan.

A mi tío Sergio que siempre ha sido como un padre para mi y también a mi tia Marú.

A toda mi bella familia con la que siempre conté.

A todos mis amigos que siempre tuvieron la confianza en mi y me apoyaron siempre en mis momentos de locura y desesperación.

A Martín Arriaga quien llevo inesperadamente a mi vida, pero que en poco tiempo ha llenado mi existencia.

AGRADECIMIENTOS:

A Memo por aceptar ser mi director y permitirme trabajar con él.

A el Dr. Charles Burse y Stephan Goldberg por su gran apoyo en la determinación taxonómica y conocimiento del mundo de los helmintos.

A el Maestro Lamothe por su infinita paciencia y sabiduría.

A el Doc. Zenón por su amistad y apoyo incondicional; así como el que haya sido un excelente maestro y conformado parte importante en mi formación como profesionista así como para la finalización de este trabajo.

A todos mis sinodos:

Guillermo, Zenón, Raúl, Azucena, Isa y Ricardo por sus acertados comentarios y consejos.

A Agustín Jiménez especialmente por ser una gran apoyo como amigo y fuente de conocimiento, a pesar de su histeria constante.

A mis amigos Paty, Betto, Lalo, Gerardo, Guillermo, Cut y Luis que siempre estuvieron ayudandome en los momentos mas difíciles.

A Luis y Tony por sus consejos así como permitirme conocer y tratar a la preciosa de Daniela quien tantas veces amenizó mi trabajo.

A todos mis amigos del Laboratorio:

Agustín, Luis, Berenit, Cristina, Nancy, Elizabeth, Georgina, Luz María, Ulises, Mely, Angélica, Fernando, Gerardo, Rogelio, Jorge, Rosario, Griselda, Coral, Lucero, Pilar y Lulú.

A mis compañeros de Laboratorio:

Rafael, Norman, Griseldita, Guille.

A Josué por ayudarme con la impresión.

A mis amigos y compañeros de generación por tantos momento y experiencia compartidas.

Así como todas aquellas personas que siempre confiaron en mi.

CONTENIDO

Contenido.....	1
Resumen.....	3
Abreviaturas.....	4
I. Introducción.....	5
II. Sitios de colecta.....	16
III. Biología de los hospederos.....	22
IV. Materiales y método.....	27
IV.1. Recolecta y examen de hospederos.....	27
IV.2. Fijación y conservación de helmintos.....	28
IV.3. Procesamiento del material.....	28
IV.4. Análisis de datos.....	29
V. Resultados.....	32
V.1. Generalidades.....	32
V.2. Contenidos estomacales.....	32
V.3. Representatividad de los muestreos.....	33
V. 4. Registro helmintológico.....	36
V.5. Caracterización de las infecciones.....	38
V.6 Especies principales y satélites.....	41
V. 7 Análisis de la infracomunidad.....	44
V. 8 Distribución de abundancias.....	47
V.9 Análisis de componente de comunidad.....	48

VI. Discusión.....	50
VII. Conclusiones.....	60
VIII. Literatura citada.....	61
IX. Anexo	97

RESUMEN

Se colectaron tres especies de sapos del género Bufo en cuatro localidades: Emiliano Zapata, Jalisco (B. marinus; n= 49, B. marmoreus; n= 19); Neblinas, Querétaro (B. valliceps; n= 2); Lago de Catemaco, (B. marinus; n= 37, B. valliceps; n= 3) y Laguna Escondida, Veracruz (B. marinus; n= 16). En total se examinaron 126 sapos de los cuales se recolectaron un total de 23 especies de helmintos entre los que se registraron: dos tremátodos adultos, un céstodo adulto, tres acantocéfalos (en estado larvario) y 17 especies de nemátodos (13 adultos y cuatro en estadios larvarios).

Se aportan once registros nuevos de helmintos para Bufo marinus; B. marmoreus es una especie endémica de México que no había sido estudiada anteriormente, en la cual se registraron cuatro especies y por último B. valliceps contó con tres registros nuevos.

La comunidad de helmintos parásitos de Bufo marmoreus resultó ser la menos equitativa y diversa. B. marinus del Lago de Catemaco fue el hospedero con mayor número de especies de helmintos, así como el que mayor número de gusanos alberga, además de poseer la comunidad componente más equitativa en comparación con las otras comunidades de helmintos estudiadas.

ABREVIATURAS

Se simplificaron algunos nombres para poder tener un mejor manejo de figuras y

tablas:

Nem3.....Nematoda sp. 1*

Nem4.....Nematoda sp. 2

Nem5.....Nematoda sp. 3*

Nem7.....Nematoda sp. 4

Nem9.....Nematoda sp. 5

Nem11.....Nematoda sp. 6

* Estadios larvarios.

Localidades

LE.....Laguna Escondida

EZ.....Emiliano Zapata

LC.....Lago de Catemaco

NE.....Neblinas.

I. INTRODUCCIÓN.

Los anfibios y reptiles son los grupos de vertebrados menos conocidos en México, pues todavía no existe una guía completa para todo el país; además, una proporción muy alta de especies de las cuatro clases de vertebrados terrestres que habitan en México son endémicas al país: 60.7% de los anfibios, 53.7% de los reptiles, 7.6% de las aves, y 30.2% de los mamíferos (Flores-Villela y Gerez, 1988).

Esto hace a la herpetofauna de México una de las más interesantes en el mundo (Flores-Villela, 1993), de tal manera que resulta importante la realización de trabajos sobre anfibios en nuestro país.

Por otra parte los estudios realizados sobre helmintofauna, solo se presenta información sobre algún grupo taxonómico de helmintos, generalmente efectúan un listado de las especies encontradas en diferentes grupos de hospederos (Bravo-Hollis, 1943; 1948; Caballero y Caballero, 1944; 1948; 1949a; 1954; por mencionar algunos).

Los estudios helmintológicos en animales silvestres han resultado de gran interés, pues a partir de ellos se logra una mejor comprensión del comportamiento de las relaciones helminto-huésped en la naturaleza, con lo cual puede ser posible proponer medidas que eviten el desarrollo de epizootias en otros ecosistemas, como por ejemplo en animales sujetos a condiciones de cultivo o mantenimiento en cautiverio (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997).

En tanto que los trabajos sobre la ecología de las comunidades de parásitos se han ido incrementando en la última década. Estos estudios buscan describir e

identificar los patrones y procesos que determinen la estructura de las comunidades helmintológicas (Holmes y Price, 1986; Aho, 1990; Goldberg y Burse, 1989; 1990a; b; 1991a; b; 1992a; b; c; d; 1994a; 1996) y para lograr estos objetivos se ha tenido que distinguir diferentes niveles jerárquicos:

(a) Infracomunidad: es el conjunto de poblaciones que alberga un solo hospedero.

(b) Comunidad componente: es el conjunto de comunidades de parásitos asociados a una población de hospederos (Bush *et al.*, 1997).

Los anfibios representan un excelente sistema para explorar los procesos que influyen en la organización de las comunidades de helmintos, ya que ellos tienen una gran variedad de hábitats y una sorprendente diversidad de patrones de ciclos de vida, modos de reproducción, tamaño del cuerpo, amplitud en su dieta y relaciones tróficas. Consecuentemente, el sistema anfibio-parásito permite un análisis comparativo del aprovechamiento ecológico y de las relaciones evolutivas que determinen la distribución y abundancias de las especies de helmintos (Aho, 1990).

Aho (1990) sugirió que la riqueza de las comunidades de helmintos en anfibios está dada por varias características que incluyen la amplitud de su dieta, vagilidad del hospedero, la complejidad del canal alimenticio y fisiología del hospedero, además de la exposición a las especies de helmintos con ciclo de vida directo. En anfibios, la depredación se encuentra limitada por el tamaño de su boca y se conoce que son capaces de depredar organismos acuáticos y terrestres; sin embargo, las comunidades de helmintos en estos vertebrados son más pobres en comparación con otros grupos de vertebrados (Aho 1990).

Aho (1990) establece que las comunidades de anfibios son más pobres en cuanto

al número de especies de helmintos y son aislacionistas con respecto a las comunidades de helmintos de otros grupos de vertebrados (aves y mamíferos). Por su parte, las comunidades de helmintos parásitos en aves y mamíferos son más ricas que las albergadas en peces, anfibios y reptiles, ya que como menciona Gregory (1990), las aves y los mamíferos en general tienen un mayor número de especies de helmintos debido a que poseen varias características como son: 1) mayor distribución geográfica, 2) mayor tamaño del cuerpo que proporciona más nichos vacantes para diferentes especies de parásitos, 3) mayor longevidad y 4) poblaciones más grandes y densas, lo cual facilita la transmisión y permite alojar un mayor número de especies de parásitos. Se ha comprobado que existe una relación ascendente con respecto al aumento del número de especies de helmintos con hospederos que presentan mayor vagilidad (aves y mamíferos presentan mayor desplazamiento que peces, anfibios y reptiles). Stock y Holmes (1987) sugieren que las comunidades de helmintos parásitos en aves son más ricas que en anfibios; sin embargo, existen excepciones como el estudio de Balbuena y Raga, (1993) quienes encuentran que la diversidad y riqueza de especies de helminto parásito en una ballena es pobre comparada con otros vertebrados endotérmicos.

El registro helmintológico de Bufo marinus en México cuenta con 23 especies: cuatro de tremátodos, una de céstodos, una de acantocéfalos y 17 de nemátodos. Las localidades en las que se han estudiado son: Chiapas, Nuevo León, Oaxaca y Veracruz (Tabla 1). A nivel mundial el registro helmintológico de B. marinus incluye a 89 especies: distribuidas de la siguiente manera: un monogéneo, 36 tremátodos, ocho céstodos, tres acantocéfalos y 41 nemátodos (Tabla 2).

El registro helmintológico de Bufo valliceps en México, contiene seis especies: una

de acantocéfalos y cinco nemátodos. Las localidades donde ha sido estudiado este hospedero son Nuevo León y Veracruz (Tabla 1). En el mundo se ha registrado una especie de tremátodo, una de céstodo y dos de nemátodos (Tabla 2).

Bufo marmoreus, por su parte es una especie endémica de México, cuya helmintofauna no ha sido estudiada aún.

De acuerdo con lo expuesto, este trabajo pretende comparar la composición y estructura de las comunidades de helmintos (componente de comunidad e infracomunidades) en tres especies de Bufo (Amphibia: Anura) en cuatro localidades de México.

Los objetivos particulares de este trabajo son:

1. Incrementar el conocimiento de la composición helmintológica de Bufo marinus, B. marmoreus y B. valliceps.
2. Describir y comparar las helmintiasis, las infracomunidades y comunidades componentes de las tres especies de Bufo.

Tabla 1. Registro de helmintos parásitos de Bufo spp. realizados en México.

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Bufo marinus</u>		
TREMATODA		
<u>Glythelmins intermedia</u> (Caballero, Bravo y Zerecero, 1944) Yamaguti, 1958	Chiapas	Caballero y Caballero <i>et al.</i> (1944)
	Oaxaca	Bravo-Hollis (1948)
<u>Gorgoderina megalorchis</u> Bravo, 1948	Oaxaca	Bravo-Hollis (1948)
<u>Loxogenes (Langeronia) macrocirra</u> (Caballero y Bravo, 1949) Yamaguti 1971	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Mesocoelium monas</u> (Rudophi, 1819) Teixeira de Freitas 1958	Veracruz	Guillén (1992)
CESTODA		
<u>Distoichometra bufonis</u> Dickey, 1921	Nuevo León	Martínez (1969)
ACANTHOCEPHALA		
<u>Centrorhynchus</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
NEMATODA		
<u>Aplectana hoffmanni</u> Bravo, 1943	Puebla	Bravo-Hollis (1943)
<u>Aplectana incerta</u> Caballero, 1949	Chiapas	Caballero y Caballero (1949a) y (1954b)
<u>Aplectana itzacanensis</u> Bravo, 1943	Veracruz	Caballero-Deloya (1974)
<u>Aplectana</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Cruzia morleyi</u> Pearse, 1936	Veracruz	Caballero-Deloya (1974)
<u>Cosmocerca</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Ochoterenella caballeroi</u> Esslinger, 1987	Chiapas	Esslinger (1987a)
<u>O. chiapensis</u> Esslinger, 1988	Chiapas	Esslinger (1988b)
<u>O. digiticauda</u> Caballero, 1944	Chiapas	Esslinger (1987b)
<u>O. lamothei</u> Esslinger, 1988	Chiapas	Esslinger (1988a)
<u>O. nanolarvata</u> Esslinger, 1987	Oaxaca	Esslinger (1987a)
Filaria	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Oswaldocruzia subauricularis</u> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917	Chiapas	Caballero y Caballero (1949a) y (1954b)
<u>O. pipiens</u> Walton, 1929	Nuevo León	Martínez (1969)
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)

Tabla 1. Continuación

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Rhabdias sphaerocephala</u> Goodey, 1924	Chiapas	Caballero y Caballero (1949a) y (1954b)
	Veracruz	Caballero-Deloya (1974)
	Veracruz	Bravo-Hollis y Caballero y Caballero (1940)
	Nuevo León	Martínez (1969)
<u>Rhabdias</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Bufo valliceps</u>		
ACANTHOCEPHALA		
<u>Centrorhynchus</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
TREMATODA		
<u>Haematolechus (Ostium) megalorchis</u>	Veracruz	Guillén (1992)
NEMATODA		
<u>Aplectana</u> sp.	Nuevo León	Martínez (1969)
<u>Cosmocerca</u> sp	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Rhabdias</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	Veracruz	Guillén (1992)

Tabla 2. Registro de helmintos parásitos de Bufo marinus y B. valliceps a nivel mundial.

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Bufo marinus</u>		
MONOGENEA		
<u>Parapseudopolystoma cerrocoloradensis</u>	Venezuela	Nasir y Fuentes-Zambrano(1983)
TREMATODA		
<u>Catadiscus cohni</u> Cohn, 1904	Sudamérica	Travassos (1926a); Freitas y Lent (1939); Ucros-Guzman y Florez (1961); Travassos <i>et al.</i> (1969)
<u>Catadischus</u> sp.	Colombia	Barton (1997)
<u>Choledocystus elegans</u> Ruiz y Leão, 1923	Brasil	Ruiz y Leão (1942); Ruiz (1949)
<u>C. hepaticus</u> Pereira y Cuocolo, 1914	Sudamérica	Caballero y Diaz-Ungria (1958); Diaz-Ungria (1968); Sullivan (1977b)
<u>C. intermedius</u> (Caballero, Bravo y Zerecero, 1944) Yamaguti, 1958	Centro América Trinidad	Barton (1997) Barton (1997)
<u>C. vesicalis</u> Ruiz y Leão, 1923	Venezuela	Barton (1997)
<u>Clinostomum attenuatum</u> Cort, 1913	Ohio	Etges (1991)
<u>Creptotrema lynchi</u> Travassos, Artigas y Pereira, 1928	Colombia	Brooks (1976)
<u>Dolichosaccus helocirrus</u>	Australia	Barton (1997)
<u>D. juvenilis</u> (Nicoll, 1918) Travassos, 1930	Australia	Barton (1997)
<u>D. symmetricus</u> (Johnston, 1912) Yamaguti, 1958	Australia	Barton (1997)
<u>Glypthelminis intermedia</u> (Caballero, Bravo y Zerecero, 1944) Yamaguti, 1958	Panamá	Caballero y Caballero (1944)
	Costa Rica	Caballero y Caballero <i>et al.</i> (1957)
<u>Glypthelminis linguata</u> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1924	Brasil	Byrd y Maples (1963); Travassos <i>et al.</i> (1969)
<u>G. palmipedis</u> (Lutz, 1928) Travassos, 1930	Sudamérica	Barton (1997)
<u>G. robustus</u>	Colombia	Brooks (1976)
<u>G. vesicalis</u> Ruiz y Leão, 1923	Venezuela	Nasir y Díaz (1970)

Tabla 2. Continuación

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Gorgoderina cryptorchis</u> Travassos, 1924	Brasil	Barton (1997)
<u>Gorgoderina diaster</u> Lutz, 1926	Colombia	Brooks, 1976
<u>G. megalorchis</u> Bravo, 1948	Costa Rica	Caballero y Caballero <i>et al.</i> (1957)
	Puerto Rico	Ubelaker <i>et al.</i> (1974)
<u>G. parvicavas</u> Travassos, 1922	Sudamérica	Ucros-Guzman y Florez (1961); Travassos <i>et al.</i> (1969)
<u>G. rochalimai</u> Pereira y Cuocolo, 1940	Guadalupe	Jourdane y Theron (1975)
<u>Gorgoderina</u> sp.	Colombia	Barton (1997)
<u>Haematolechus fülleborni</u> Travassos y Darriba, 1930	Brasil	Travassos y Darriba (1930); Travassos <i>et al.</i> (1969)
<u>Langeronia macrocirra</u> Caballero y Bravo, 1948	Centro América	Barton (1997)
<u>L. provitellaria</u> (Sacks, 1952) Yamaguti, 1958	Costa Rica	Barton (1997)
<u>Mesocoelium danforthi</u>	Jamaica	Mettrick y Dunckley (1968)
<u>M. incognitum</u> Travassos, 1921	Hawaii	Yuen (1965)
<u>M. mesembrium</u> (Johnston, 1912) Freitas, 1963	Australia	Yuen (1965)
<u>M. monas</u> (Rudolphi, 1819) Teixeira de Freitas, 1958	Sudamérica	Freitas (1963); Travassos <i>et al.</i> (1969); Diaz y Nasir (1971); Rodrigues <i>et al.</i> (1978)
	Jamaica	Wong y Bundy (1985)
	América Samoa	Goldberg y Bursey (1996)
	Colombia	Ucros (1959)
	Bermuda	Goldberg <i>et al.</i> (1995a)
<u>M. sociale</u> Pereira y Cuocolo, 1940	Florida	Fischthal y Kuntz (1967)
	Brasil	Pereira y Cuocolo (1940)
<u>M. travassos</u> Pereira y Cuocolo, 1940	Panamá	Caballero y Caballero <i>et al.</i> (1956)
	Costa Rica	Caballero y Caballero y Brenes (1958)
<u>M. waltoni</u> Pereira y Cuocolo, 1940	Brasil	Pereira y Cuocolo (1940)

Tabla 2. Continuación

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Mesocoelium</u> sp.	Australia	Barton (1997)
	Colombia	Barton (1997)
Lecithodrendriidae	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
Trematoda gen. sp.	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
<u>Zeylanurotrema spearei</u>	Australia	Barton (1997)
CESTODA		
<u>Cylindrotaenia americana</u> Jewell, 1916	Sudamérica	Brooks (1976); Jones (1987)
<u>Ophiotaenia bonarensis</u> Szidat y Soria, 1954	Sudamérica	Rego (1962); Brooks (1976)
Proteocephalidae	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
<u>Proteocephalus bonariensis</u>	Sudamérica	Barton (1997)
<u>Spirometra mansonii</u>	Ingham	Bennett (1978)
<u>Nematotaenia hylae</u>	Australia	Barton (1997)
Nematotaeniidae sp.	Brasil	Barton (1997)
<u>Taenia filariformis</u>	Argentina	Barton (1997)
ACANTHOCEPHALA		
<u>Acantocephalus correalimai</u>	Brasil	Machoda (1970)
Acanthocephalagen. sp.	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
<u>Porrorchis hylae</u>	Australia	Barton (1997)
NEMATODA		
<u>Amplicaeum</u> sp.	Ukranea	Keymer (1974)
	Londres	Barton (1997)
<u>Aplectana hoffmani</u> Bravo, 1943	Costa Rica	Barton (1997)
<u>A. itzocanensis</u> Bravo, 1943	Costa Rica	Brenes y Bravo-Hollis (1959)
<u>A. vellardi</u> Travassos, 1926	Brasil	Travasso (1926c) y (1931)
	Bermuda	Williams (1959)
<u>Cruzia empera</u>	Venezuela	Barton (1997)
<u>C. morleyi</u> Pearse, 1936	México	Barton (1997)
<u>Foleyella</u> sp.	Brasil	Plimmer (1912)
<u>Icosiella neglecta</u> Diesing, 1815	Venezuela	Guerrero (1971)

Tabla 2. Continuación

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Maxvachonia flindersi</u>	Australia	Mawson (1972)
<u>Parathelandros</u> sp.	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
<u>Ochoterenella albareti</u>	Guyana	Barton (1997)
<u>O. arabica</u>	Guyana	Bain <i>et al.</i> (1979)
<u>O. caballeroi</u> Esslinger, 1987	Costa Rica	Esslinger (1987a)
<u>O. chiapensis</u> Esslinger, 1988	Guatemala	Esslinger (1988b)
<u>O. complicata</u> Esslinger, 1989	Colombia	Esslinger (1989)
<u>O. digiticauda</u> Caballero, 1944	Guatemala	Caballero y Caballero (1948)
	Costa Rica	Brenes y Bravo-Hollis (1959); Esslinger (1987b)
	Jamaica	Wong y Bundy (1985)
<u>O. dufourae</u>	Brasil	Bain <i>et al.</i> (1979)
	Guyana	Bain <i>et al.</i> (1979)
<u>O. figueroai</u> (Caballero, 1944) Esslinger, 1988	Costa Rica	Caballero y Caballero (1944)
	Costa Rica	Esslinger (1988a)
	Guatemala	Esslinger (1988a)
<u>O. guyanensis</u>	Guyana Francesa	Bain y Prod'hon (1974)
<u>O. labareti</u>	Brasil	Bain <i>et al.</i> (1979)
<u>O. lamothei</u> Esslinger, 1988	Centro América	Barton (1997)
<u>O. nanolarvata</u> Esslinger, 1987	Guatemala	Esslinger (1987b)
<u>O. oumarj</u>	Brasil	Bain <i>et al.</i> (1979)
	Guyana	Bain <i>et al.</i> (1979)
<u>O. royi</u>	Brasil	Bain <i>et al.</i> (1979)
	Guyana	Bain <i>et al.</i> (1979)
<u>O. vellardi</u> Travassos, 1928	Brasil	Travassos (1929)
<u>Ochoterenella</u> sp.	Colombia	Marinkelle (1970)
<u>Oswaldocruzia arabica</u>	Arabia	Durrete-Desset <i>et al.</i> (1993)
<u>O. subauricularis</u> Rudolphi, 1819	Costa Rica	Brenes y Bravo-Hollis (1959)
	Brasil	Baker (1977)
<u>O. mazzai</u> Travassos 1935	Argentina	Barton (1997)

Tabla 2. Continuación

Helmintos	Localidad	Referencias
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	Ukrania	Keymer (1974)
<u>Oxyascaris similis</u>	Brasil	Barton (1997)
<u>Parapharingodon kartana</u> Johnston y Mawson, 1941	América Samoa	Goldberg y Bursey (1996)
<u>Parathelandros mastigus</u>	Australia	Barton (1997)
<u>Parathelandrus</u> sp.	Australia	Barton (1997)
<u>Pteroxyascaris similis</u> Travassos, 1920	Brasil	Freitas (1958)
<u>Rhabdias fülleborni</u> Travassos, 1926	Sudamérica	Travassos (1926b); Kloss (1974)
	Guatemala	Caballero y Caballero (1954)
	Bermuda	Goldberg <i>et al.</i> (1995a)
<u>R. sphaerocephala</u> Goodey, 1924	Sudamérica	Kloss (1974)
	Costa Rica	Brenes y Bravo-Hollis (1959)
	Bermuda	Williams (1959)
	Bermuda	Williams (1960)
<u>Rhabdias</u> sp.	Ukrania	Hamerton (1933)
Filaria	Guyana Francesa	Leger (1918)
Microfilaria	Colombia	Marinkelle y Germna (1970)
Nematoda gen. sp.	Australia	Freeland <i>et al.</i> (1986)
<u>Bufo valliceps</u>		
TREMATODA		
<u>Mesocestoides</u> sp.	Texas	McAllister <i>et al.</i> (1989)
CESTODA		
<u>Distoichometra bufonis</u> Dickey, 1921	Texas	McAllister <i>et al.</i> (1989)
NEMATODA		
<u>Cosmocercoides variabilis</u> Harwood, 1930	Texas	McAllister <i>et al.</i> (1989)
<u>Strongylidae physali</u>	Louisiana	Little (1966)
Railliet, 1893		

II. SITIOS DE COLECTA.

Los hospederos fueron capturados manualmente de los sitios que se describen a continuación:

2.1) Emiliano Zapata, Jalisco.

Emiliano Zapata, Jalisco (19° 24' 06" N y 104° 59' 30" W) se encuentra próximo a la Estación de Biología de Chamela de la Universidad Nacional Autónoma de México (Fig. 1). El área de Chamela comprende una parte de la costa del Estado de Jalisco. El tipo de vegetación principal en Chamela es bosque tropical caducifolio, con áreas pequeñas de bosque tropical subperennifolio y de vegetación secundaria (Bullock, 1988). El clima de la región es tropical, con una marcada estacionalidad. Su precipitación promedio anual es de 748 mm. El periodo de lluvias generalmente se observa entre julio y octubre (Bullock, 1986, 1988). Los anfibios de Chamela están comprendidos en un solo orden: los anuros, que incluye cinco familias, 12 géneros y 19 especies (Ramírez-Bautista, 1994).

2.2) Laguna Escondida, Veracruz.

Laguna Escondida, Veracruz esta localizada dentro de la Estación de Biología Los Tuxtla entre los 18° 35' N y los 95° 06' W, a una altitud de 180 y 130 msnm, respectivamente (González-Soriano *et al.*, 1997); (Fig. 2). La región de Los Tuxtlas representa el último reducto de la selva tropical lluviosa en el Estado de Veracruz. El área incluida en la estación está cubierta primordialmente por selva alta perennifolia aunque gran parte de los terrenos de los alrededores están convertidos en potreros o acahuales. Esta zona forma parte de la Sierra de Los Tuxtlas que está ubicada en la zona sur de la

llanura costera del Golfo de México. Laguna Escondida es un cuerpo de agua permanente, alimentado durante todo el año por un riachuelo que desemboca en su parte meridional y drena por el norte a través de un cauce que termina en el mar (González-Soriano *et al.*, 1997).

El clima de la zona es cálido-húmedo, con lluvias en verano y principalmente en otoño, y una temperatura media anual de 26°C. La precipitación media anual es de 4900 mm y aunque llueve todo el año, es posible distinguir una época de lluvias, de junio a febrero, y otra de secas, de marzo a mayo. Debido a su cercanía con la costa, esta área es afectada directamente por nortes durante los meses de invierno, las cuales aportan cerca del 15% del total de la precipitación y producen bajas de la temperatura de hasta 10°C (Estrada *et al.*, 1985).

En Los Tuxtlas se tiene un registro de nueve familias, 22 géneros y 45 especies de anfibios (Vogt, 1997).

2.3) Lago de Catemaco, Veracruz.

El Lago de Catemaco esta en la parte central del macizo de la Sierra de los Tuxtlas es una cuenca con inclinación hacia el oeste y se encuentra limitado por las coordenadas extremas 18° 21' y 18° 27' N y 95° 01' y 95° 07' W, a una altitud de 332 (Fig. 2). La vegetación circundante es selva alta perennifolia aunque gran parte de las tierras adyacentes al lago han sido desprovistas de su vegetación natural y se emplean como potreros para ganado vacuno o para el cultivo de frutales.

La precipitación pluvial anual es de 1935.3 mm, con un mínimo de lluvias en el mes de mayo 445.9 mm y un máximo en septiembre 825.6 mm; la temperatura promedio

anual es de 24.1°C, con un mínimo de 16.2°C y un máximo de 34.4°C. De noviembre a enero dominan los vientos del norte y el resto del año los del noreste.

2.4. NEBLINAS, QUERÉTARO.

Neblinas, Querétaro se encuentra a 21° 15' 2" N y 99° 05' 43" W dentro del municipio de Agua Sarca (Fig. 3). Los climas en este municipio son semicálido y subhúmedo, caracterizados por una temperatura media anual de 22°C. El mes más cálido es mayo, donde en ocasiones se presentan temperaturas máximas de 40°C; el mes más frío es enero, registrándose temperaturas mínimas de -2°C. La precipitación pluvial promedio anual es de 920 milímetros (Anónimo, 1987).

En el municipio se encuentra con vegetación de tipo mezquital, selva mediana, bosque de pino, encino, madroño y cedro; siendo el bosque de pino-encino y el mezquital los que ocupan la mayor parte de la superficie (Anónimo, 1987).

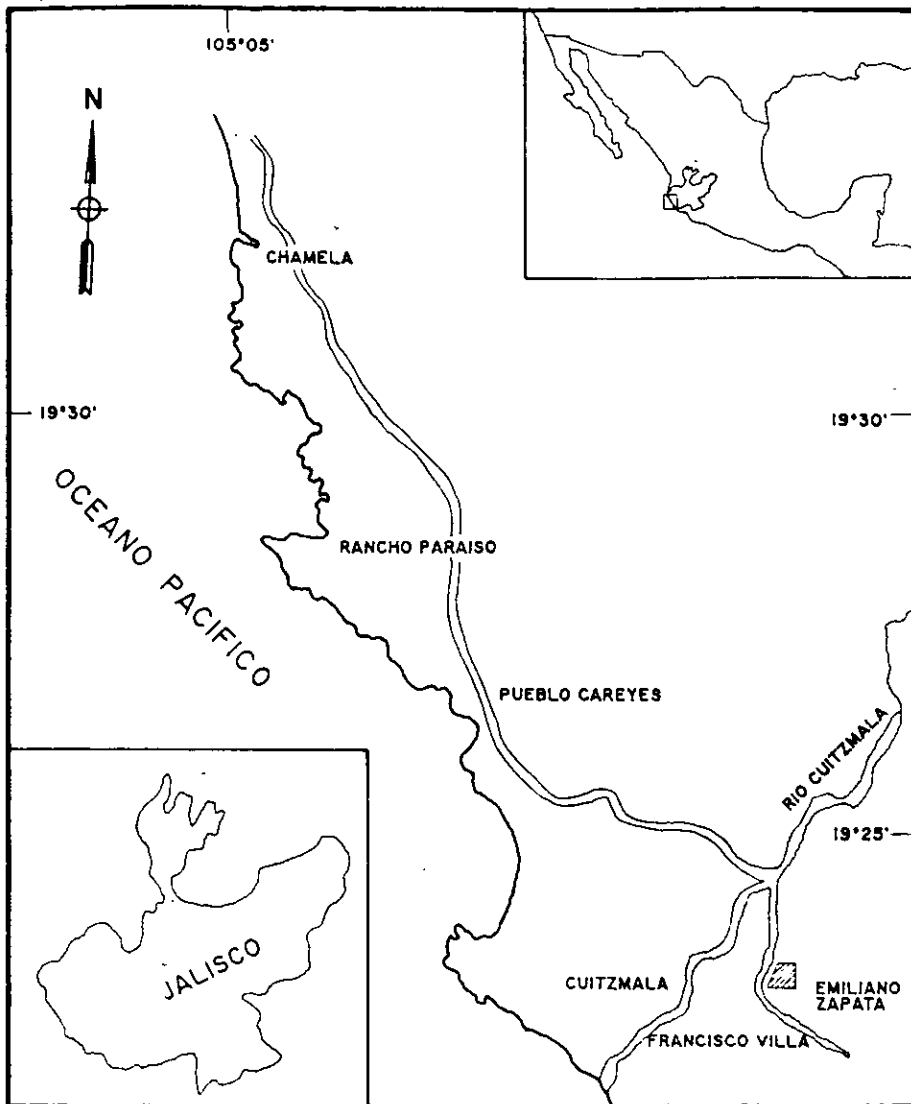


Figura. 1. Localización de Emiliano Zapata, Jalisco.

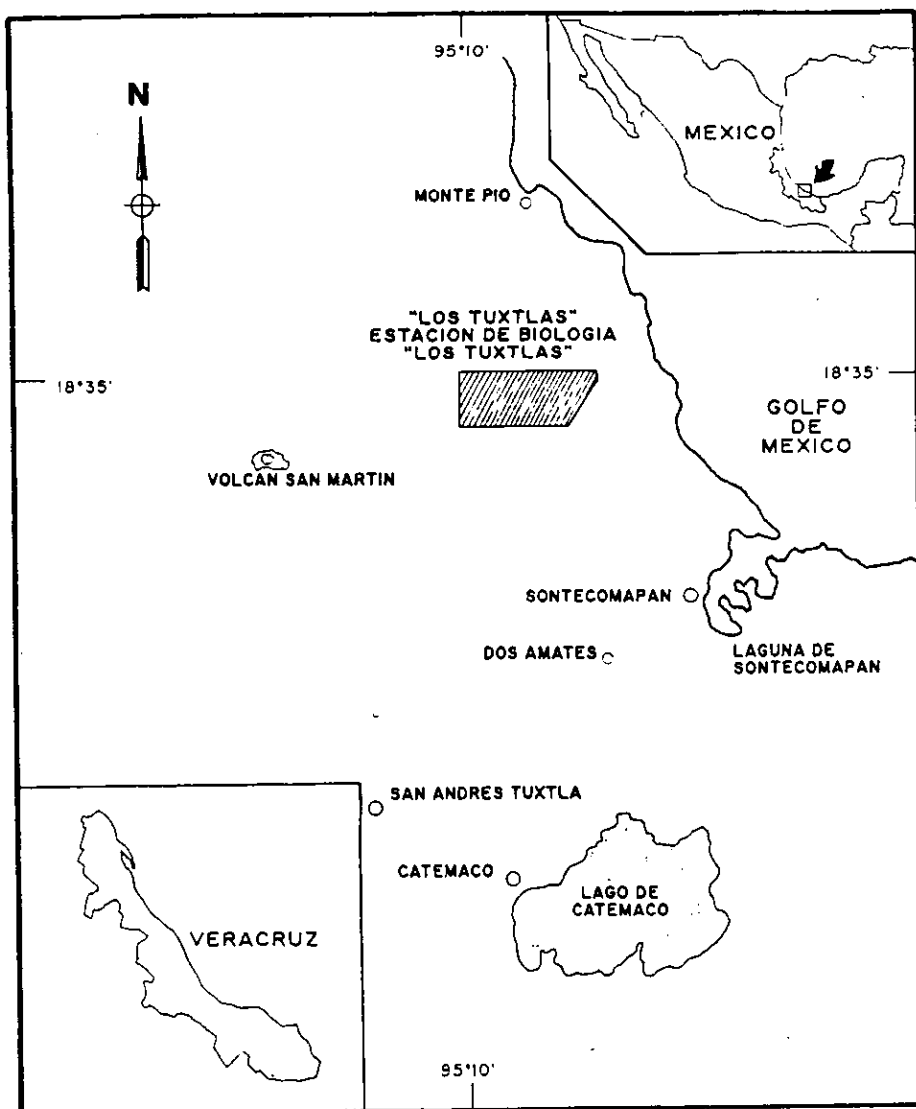


Figura. 2. Localización del Lago de Catemaco y la Estación de Biología "Los Tuxtlas", Veracruz.

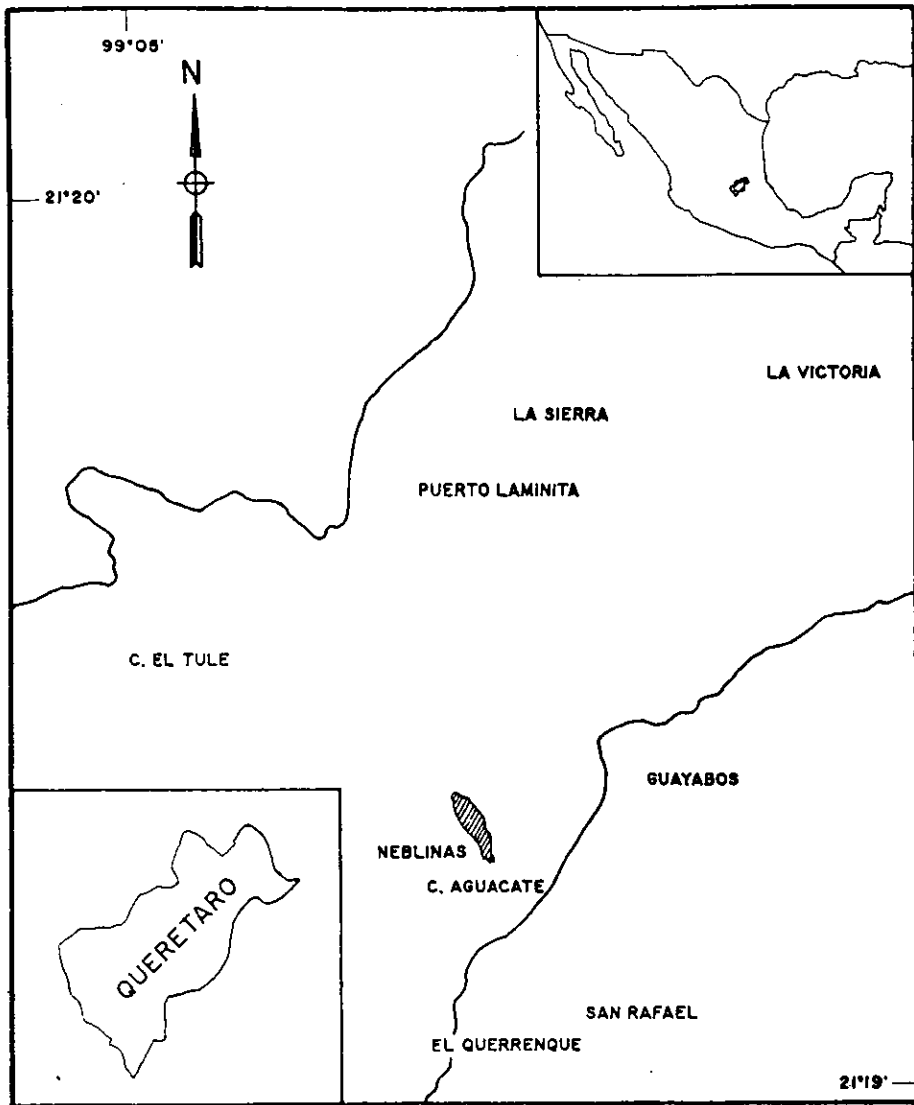


Figura. 3. La localización de Neblinas, Querétaro.

III. BIOLOGÍA DE LOS HOSPEDEROS.

3. 1. Distribución geográfica, hábitat y hábitos.

La Familia Bufonidae se encuentra en todos los continentes; sin embargo, la presencia de especies de esta familia en las Islas del Caribe, Hawaii, Fiji, Filipinas, Taiwan, Nueva Guinea, Australia, algunas Islas del Pacífico así como en Bermudas se debe a la introducción del hombre (Zug, 1993). El género Bufo cuenta con más de 200 especies. Actualmente en México se registran 25 especies (Flores-Villela, 1993; Zug, 1993).

Se cree que Bufo marinus se originó en una adaptación del hábitat xérico, desde las sabanas hasta zonas de perturbación forestal (Zug y Zug, 1979). Estos sapos tienen una variedad de hábitats pero ninguno es tan común como las áreas abiertas, como resultado de la actividad humana (Zug y Zug, 1979).

El nivel y características diarias de la actividad puede variar. Existen diferencias por su edad, sexo, estado reproductivo, condiciones del clima y hábitat. El género Bufo es de hábitos nocturnos, inicia su actividad cuando se oculta el sol y termina cuando amanece. De esta forma obtiene beneficios para poder controlar la evaporación además de que en la noche aumenta la humedad (Zug, 1993).

Gran parte del año se encuentra hibernando en hoyos, cuevas y salen al iniciarse las lluvias, como ocurre en la mayoría de los anfibios. El clima afecta intensamente su actividad. El 70-80% de los adultos se encuentran activos durante la época reproductiva, cuando no lo es solo un 10-30% están activos y cuando existe mal tiempo no se registra

actividad alguna (Zug, 1993).

Bufo marinus es un anfibio común de América y se distribuye ampliamente aproximadamente desde los 27° N en el sur de Texas y Oeste de México a los 10° S en el centro de Brasil. Estos organismos se pueden localizar en tierras bajas, generalmente a menos de 1000 msnm (Zug y Zug, 1979). La altitud máxima donde puede sobrevivir esta especie está determinada por el límite mínimo de termotolerancia y así se ha registrado a 500 en Sinaloa, México (Hardy y McDiarmia, 1969) y a 1600 msnm en Venezuela (Rivero, 1961).

En México Bufo marinus habita en los ambientes tropicales de ambas costas de la República Mexicana (Smith y Taylor, 1948; Smith y Smith, 1976); se localiza en Campeche, Coahuila, Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Se le ha registrado en selva baja caducifolia, media y alta perennifolia (Ramírez-Bautista, 1994).

Bufo marmoratus se distribuye ampliamente en las costas de Colima, Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Veracruz (Smith y Smith, 1976). Estos organismos viven en selva baja caducifolia y selva mediana, dentro y fuera de la selva entre la hojarasca (Ramírez-Bautista, 1994). Es una especie endémica de las Costas del Pacífico (región de Chamela, Estado de Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca) (Ramírez-Bautista, 1994) aunque se le ha registrado en la Cuenca del Balsas y en la Costa de Veracruz (García y Ceballos, 1994). Se encuentra activo durante la mayor parte del año, pero las poblaciones más abundantes aparecen al inicio de temporada de lluvias ya que es cuando se forman pequeños y grandes charcos de agua donde se reproducen (Ramírez-Bautista, 1994).

Bufo valliceps presenta una distribución muy amplia, ya que lo podemos encontrar desde el nivel del mar hasta sitios elevados en las montañas (Vogt *et al.*, 1997). Se ha registrado en los estados de Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Flores-Villela, 1993).

3. 2. Talla.

De las tres especies estudiadas, Bufo marinus es considerado el sapo más grande, su hocico alcanza 50 mm y de longitud hocico-cloaca generalmente llega a medir 100-150 mm (Zug *et al.*, 1975). En la zona de la Estación de Biología de Los Tuxtlas, Veracruz los machos de B. marinus miden 105-145 mm de longitud, mientras que las hembras son más grandes y alcanzan 146-184 mm (Vogt, 1997). Zug *et al.* (1975), en Nueva Guinea y en la Zona del Canal de Panamá, registran como hembras maduras a aquellas que alcanzan 70-80 mm de longitud su hocico y su maduración sexual hasta que tienen los 90-100 mm de longitud. La maduración sexual en los machos es más difícil de determinar; sin embargo, se ha sugerido que la alcanzan cuando su longitud es de 85-95 mm.

Bufo marmoratus es de tamaño mediano, su longitud va de 57 a 76 mm. Los machos son más pequeños, miden de 57 a 64 mm en tanto que las hembras miden de 65 a 76 mm (Ramírez-Bautista, 1994).

La proporción de sexos entre los Bufonidae es variable en cada población, se encuentra determinada por factores bióticos y abióticos, pero generalmente se nota la

dominancia de un sexo sobre otro (Zug y Zug, 1979).

3. 3. Alimentación.

Durante el estadio de renacuajos las tres especies de Bufo estudiadas son herbívoras, obteniendo su alimento entre el sedimento o filtrando fitoplancton. En estadio adulto B. marinus es entomófago, pero puede tomar material vegetal, así como caracoles, lombrices y pequeños vertebrados, entre otros (Zug, 1993). El tamaño de la presa que puede ingerir una especie de sapo está determinado por el tamaño del hocico.

3. 4. Ciclo de vida y época reproductiva.

El ciclo de vida de Bufo marinus no ha sido estudiado detalladamente. Lo único que se sabe es que las hembras depositan hileras de huevos en algún arroyo o charco cuando se encuentra copulando con un macho y estos huevos maduran en 36 horas ó en 4 días. Después se desarrolla la larva y metamorfosis en uno o dos meses, este tiempo varía en cada localidad y población de acuerdo a varios factores como: características fisiológicas, climáticas, vegetación, la época del año y alimentación (Zug, 1993).

Se sugiere que la época reproductiva se desarrolla entre abril y mayo, a finales de la época de secas y principio de lluvias, aunque algunos organismos pueden reproducirse en junio y julio (Zug *et al.*, 1975).

En el área de Los Tuxtlas, esta especie se reproduce varias veces durante el año, sobre todo en junio, julio y agosto, cuando los niveles bajos de la Laguna del Zacatal producen pequeños charcos. En esta temporada se puede observar que los machos de Bufo marinus se encuentran en esta zona como por una semana esperando a las hembras que solamente estarán presentes por un día para llevar a cabo la reproducción (Vogt, 1997).

3. 5. Edad y longevidad.

Zug y Zug (1979), han analizado el desarrollo de Bufo marinus. Su crecimiento no es constante, ya que presentan cambios temporales que afectan a su tamaño y diferenciación sexual. Los ajolotes en su etapa de metamorfosis tienen de 9-13 mm de longitud. Su crecimiento puede ser rápido y alcanzar los 27-36 mm, los juveniles alcanzan 60-80 mm y durante la temporada de sequía el crecimiento se reduce. En el primer año de vida la talla casi no aumenta manteniéndose entre 75-95 mm en promedio, en el segundo año las hembras miden de 100-120 mm y los machos de 90-110 mm, el tercer año los machos alcanzan 97-177 mm y las hembras 112-132 mm. Estos sapos pueden llegar a vivir hasta 5 años (Zug, 1993).

En cuanto a las demás especies no se tienen datos de su desarrollo.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4. 1. Recolecta y examen de hospederos.

Se colectaron ejemplares disponibles de las especies de Bufo en las localidades seleccionadas. El 3 de septiembre de 1995 del poblado de Emiliano Zapata, Jalisco se recolectaron 49 ejemplares de B. marinus y 19 de B. marmoreus. El 24 de mayo de 1996 se obtuvieron tres ejemplares de B. valliceps de Neblinas, Querétaro; el 12 de junio de 1996 se recolectaron 37 ejemplares de B. marinus y dos B. valliceps de los márgenes del Lago de Catemaco, Veracruz; y el 13 de junio de 1996 de las proximidades de la Laguna Escondida en la región de Los Tuxtlas, Veracruz se capturaron 16 ejemplares de B. marinus. Los sapos se capturaron a mano y fueron transportados al laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la UNAM en México D.F., en bolsas de manta para ser sacrificados por congelamiento; manteniéndose así hasta ser examinados. La revisión de cada ejemplar se realizó para buscar helmintos parásitos y fue hecha a la mayor brevedad posible. De cada hospedero obtenido se tomaron los siguientes datos: sexo, peso y la distancia del hocico a la cloaca (o longitud total).

Se hizo una revisión externa e interna de cada uno de los ejemplares. El examen externo consistió en la revisión de la superficie general del cuerpo. La revisión interna incluyó la cavidad corporal, cerebro, corazón, estómago, hígado, intestino, mesenterio, músculos, ojos, oviductos, páncreas, pulmones, riñón y vejiga urinaria.

Cada órgano y/o tejido se colocó por separado en cajas Petri con solución salina al 0.7% donde fueron desgarrados con agujas de disección y revisados al microscopio estereoscópico. El músculo, la vejiga urinaria, el cerebro y el corazón se revisaron inmediatamente después de ser aplanados entre dos cristales. Los helmintos

encontrados fueron contados *in situ*.

IV. 2. Fijación y conservación de helmintos.

Los tremátodos se fijaron por medio de aplanamiento ligero, colocándolos entre un portaobjetos y un cubreobjetos, se agregó por capilaridad líquido de Bouin, por 24 horas; después se desmontaron y conservaron en alcohol al 70% cambiando continuamente el alcohol hasta que desprendiesen el color amarillento del líquido de Bouin.

Los céstodos se fijaron directamente en formol al 10% y se conservaron en este mismo líquido hasta su posterior procesamiento.

En el caso de los acantocéfalos, los ejemplares se desenquistaron con la ayuda de dos agujas de disección. Se colocaron en agua destilada y se refrigeraron por 24 horas con la finalidad de que evertieran la proboscis. Después fueron fijados en alcohol al 70%.

Los nemátodos se fijaron directamente en formol salino al 4%.

4. 3. Procesamiento del material.

Para el estudio morfológico y la determinación taxonómica de los especímenes, estos se procesaron en preparaciones permanentes a excepción de los nemátodos. Los tremátodos se tiñeron con paracarmín de Mayer y tricrómica de Gomori, los céstodos con hematoxilina de Delafield y paracarmín de Mayer. Los acantocéfalos con paracarmín de Mayer. Finalmente, los ejemplares se montaron en preparaciones permanentes con Bálsamo de Canadá.

Las técnicas empleadas se encuentran descritas en Gaviño et al., 1974.

Para la determinación de los tremátodos se utilizaron las claves de Prudhoe y Bray

(1982). Los acantocéfalos se determinaron con las claves de Yamaguti (1963). La determinación de los nemátodos y el céstodo se realizó en el departamento de Biología en la Universidad del Estado de Pennsylvania por el Dr. Charles Bursey y el Dr. Stephen Goldberg .

4. 4. Análisis de los datos:

Para la caracterización de la helmintiasis se utilizaron los criterios definidos por Margolis *et al.* (1982), los cuales se explican a continuación:

Abundancia: número promedio de individuos de una sola especie de helminto por hospedero examinado.

Intensidad promedio: número promedio de helmintos de una especie dada de parásito por hospedero parasitado.

Prevalencia: porcentaje de hospederos que se encuentran infectados por una especie particular de helminto dentro de una muestra.

También se analizó el patrón de distribución de las especies de helmintos registradas en cada especie de hospedero en cada localidad.

La estructura de las comunidades, se determinó con base en la riqueza de especies, la distribución de abundancias de los individuos de todas las especies de helmintos encontrados, así como las características de dominancia, diversidad y similitud (Krebs, 1989). El análisis de comunidades se aplicó a dos diferentes niveles: infracomunidad y comunidad componente.

A nivel de comunidad componente se calculó el p_i , que es la proporción de cada especie de helminto (i) con respecto al total de gusanos recolectados de todas las especies p_i , (Magurran, 1988).

Se distinguió arbitrariamente las especies comunes y las raras considerando como especies comunes, aquellas que presentan una prevalencia mayor o igual al 10% y con una abundancia igual o mayor a un individuo por hospedero examinado. Si, no cumplían estas características la especie se definía como rara.

Así mismo, cada especie de helminto, de acuerdo con sus características de colonización y transmisión fue clasificada en alogénica y autogénica siguiendo los criterios de Esch *et al.* (1990). Estos criterios establecen que una especie alogénica es aquella que alcanza el estado adulto en aves o mamíferos, teniendo una mayor capacidad de dispersión y colonización de hábitats, en comparación con una especie autogénica, aquella que alcanza el estadio adulto en hospederos acuáticos, presentando por esto una dispersión limitada.

Por último se determinó si una especie era principal o satélite de acuerdo con los siguientes criterios: el primer criterio para la determinación de especies principales-satélites, es que exista una correlación significativa entre la prevalencia e intensidad promedio de los helmintos y el segundo criterio es que se encuentre una bimodalidad entre la distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies. Al emplearse estos dos criterios, se diagnostica como especie principal aquellas con una prevalencia mayor a 50% (Esch y Fernández 1993). Las especies satélites serán aquellas con prevalencias menores al 30 %.

Se calculó el índice de Berger-Parker (d), que denota la dominancia numérica de la especie más abundante de helminto (Southwood, 1978), mediante la siguiente ecuación;

$$d=1/p_{i \text{ máx}}$$

donde $p_{i\text{ máx}}$ es la proporción de helmintos de la especie más abundante.

Como medida de la diversidad se calculó el índice de Simpson (D), a nivel de comunidad componente, mediante la siguiente ecuación:

$$D = \sum p_i^2$$

A nivel de infracomunidad y comunidad componente la diversidad se calculó mediante el Índice de diversidad de Brillouin (HB), el cual es el más adecuado para comunidades totalmente censadas (Magurran, 1988) su cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$HB = \ln N! - \ln n! / N$$

donde N es el número de individuos en la muestra, $n!$ el número de individuos de la especie i .

Se calculó el promedio de similitud para todas y cada una de las combinaciones posibles entre cada par de hospederos de una misma especie, en una misma localidad.

Para ello se calculó el índice de similitud de Jaccard (S_j), mediante la siguiente ecuación:

$$S_j = a / (a + b + c)$$

donde: a es el número de especies compartidas en la muestra A y B; b es el número de especies en la muestra B y c es el número de especies en la muestra A (Krebs, 1989).

Así mismo, se calculó un índice cuantitativo de porcentaje de similitud mediante la siguiente fórmula:

$$C = \sum_{\min} (p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in})$$

Donde \sum_{\min} a la suma de los p_i más bajo, registrados en uno de los hospederos (Krebs, 1989).

V. RESULTADOS.

5. 1. Generalidades.

Los ejemplares de Bufo marinus fueron los hospederos de mayores tallas (Tabla 3). Los que se colectaron en Laguna Escondida, (LE) fueron los más grandes, seguidos por los de Emiliano Zapata, (EZ) y después los procedentes del Lago de Catemaco (LC). Los ejemplares de Bufo marmoreus examinados fueron de tamaño intermedio, en tanto que los de B. valliceps fueron los sapos más pequeños. Los ejemplares de B. valliceps más pequeños se registraron en Neblinas (NE).

Tabla 3. Longitud (milímetros \pm desviación estándar) de los hospederos examinados.

Entre paréntesis se registra el intervalo.

Hospedero	Emiliano Zapata, Jal.	Neblinas, Qro.	Lago de Catemaco, Ver.	Laguna Escondida, Ver.
<u>Bufo marinus</u>	128.4 \pm 29.6 (75-190)	ND	120.4 \pm 12.2 (102-155)	129.2 \pm 21.0 (105-180)
<u>Bufo marmoreus</u>	75.7 \pm 5.0 (65-83)	ND	ND	ND
<u>Bufo valliceps</u>	ND	69.7 \pm 4.2 (65-73)	59.3 \pm 2.1 (58-61)	ND

ND No hay datos.

5. 2. Contenidos estomacales.

Bufo marinus resultó ser la especie con una mayor amplitud en la dieta ya que entre los restos del contenido estomacal se encontraron diferentes especies de

coleópteros, los escarabajos fueron las presas mas abundantes y en menor proporción se obtuvieron restos de hormigas así como algunas plantas; además, plumas de aves e incluso una culebra.

En cambio, los contenidos estomacales de Bufo marmoreus y B. valliceps observados mostraron únicamente restos de himenópteros.

5. 3. Representatividad de los muestreos.

En la curva acumulativa de especies para Bufo marinus (Fig. 4), se logró registrar nueve especies de helmintos en 19 hospederos que conforman el 64% del total de las registradas. El 90% de las especies en la comunidad se registraron con 31 sapos y el 100% (14) desde 32 sapos. Se observa que los 37 sapos que fueron examinados conforman una muestra adecuada para describir la totalidad de especies de helmintos que constituyen la comunidad (Fig. 4).

Para Bufo marinus de LE la curva acumulativa muestra que con 13 sapos se alcanzó el registro total de especies en la comunidad (9), aunque se examinaron 16 hospederos (Fig. 5), por lo que consideramos que esta es una muestra suficiente para describir la comunidad.

Con 16 ejemplares de Bufo marinus examinados en EZ, se registraba el total de especies de helmintos (Fig.6), se revisaron 49 ejemplares. Este tamaño sobrepasa con mucho el tamaño de muestra mínima.

Así mismo, con ocho Bufo marmoreus examinados en EZ, se recolectó la totalidad de especies que constituyen la comunidad de helmintos de este sapo en la localidad, a pesar de que se muestrearon 19 ejemplares (Fig.7). De forma que en

ambos casos consideramos suficiente el número de sapos estudiados para describir esta comunidad.

Debido al número de individuos de Bufo valliceps examinados en el LC (2) y en NE (3), no se consideraron para hacer este análisis.

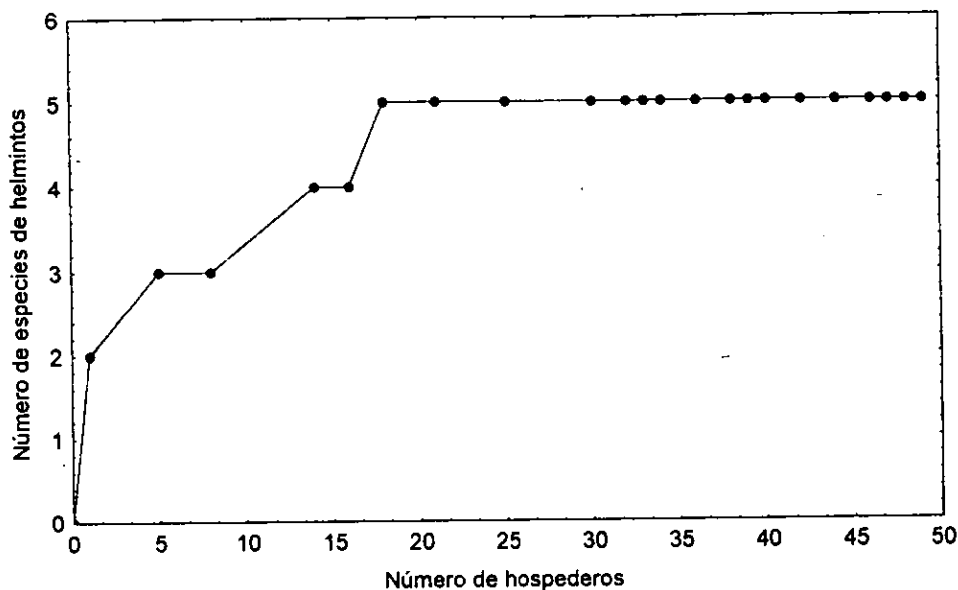


Figura 4. Curva acumulativa de especies de helmintos de 37 Bufo marinus del Lago de Catemaco, Veracruz.

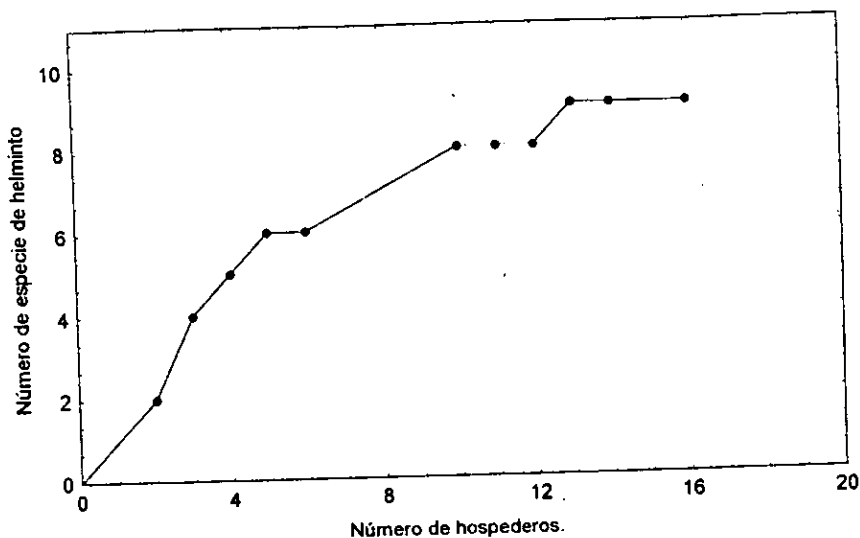


Figura 5. Curva acumulativa de especies de helmintos en 16 Bufo marinus de Laguna Escondida, Veracruz.

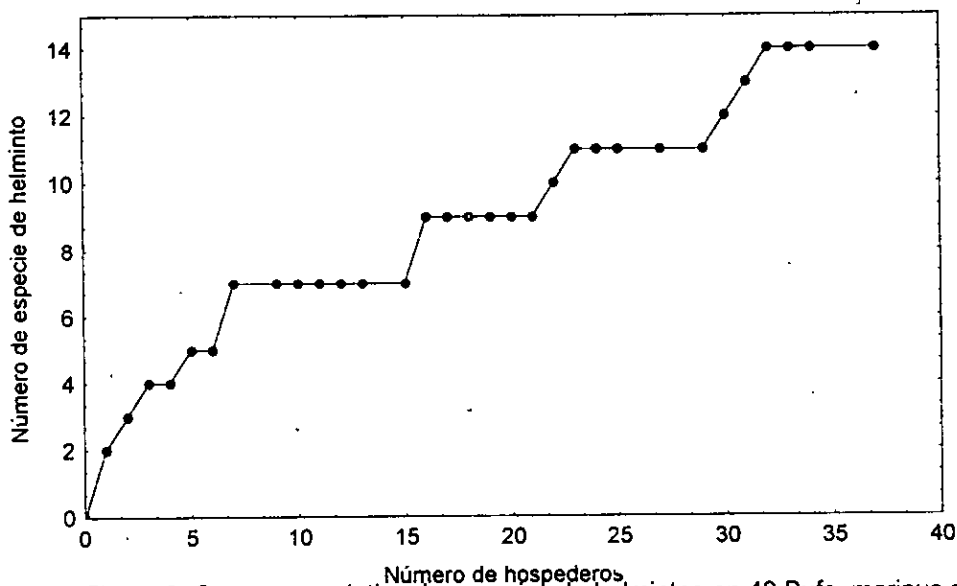


Figura 6. Curva acumulativa de especies de helmintos en 49 Bufo marinus de Emiliano Zapata, Jalisco.

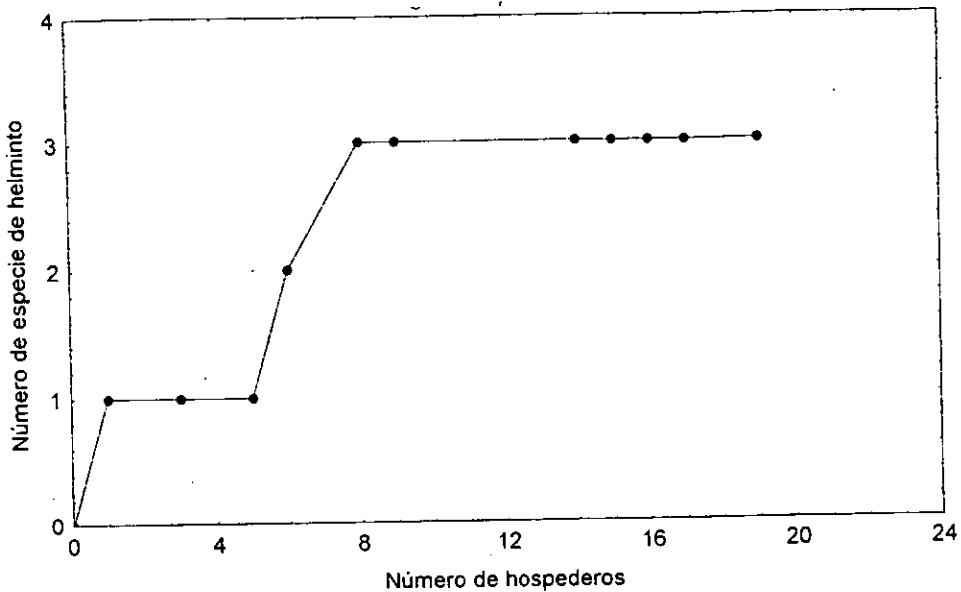


Figura 7. Curva acumulativa de especies de helmintos en 19 Bufo marmoratus de Emiliano Zapata, Jalisco.

5. 4. REGISTRO HELMINTOLÓGICO.

Considerando a las tres especies de hospederos examinados, se recolectaron 23 especies de helmintos (Tabla 4): dos especies de tremátodos adultos, un céstodo adulto, tres cistacantos y 17 especies de nemátodos, de los cuales 13 fueron adultos y cuatro larvas. Por el número de parásitos individuales, los tremátodos constituyen el 52.51%, los nemátodos 47.10%, los céstodos 0.26% y los acantocéfalos 0.12% del total de gusanos recolectados.

Tabla 4. Registro de helmintos parásitos de tres especies de Bufo:

Helminto/Status	Hábitat	Hospedero/Localidad/Status
TREMATODA		
<u>Langeronia macrocirra</u> Caballero y Bravo (1949) AUT	Intestino	BMA/LC:COM
<u>Telorchis</u> sp. AUT	Intestino	BMA/* LC:RAR
CESTODA		
<u>Nematotaenia dispar</u> (Goeze 1782) Lühe 1899 AUT	Intestino	BMA/* LC:RAR
ACANTOCEPHALA		
<u>Centrorhynchus</u> sp.* ALO	Mesenterio	BMA/* EZ:RAR; BMO/* EZ:RAR
<u>Polymorphus</u> sp.* ALO	Mesenterio	BMA/* LC:RAR
<u>Prosthenorchis</u> sp.* ALO	Mesenterio	BMA/* LE:RAR
NEMATODA		
<u>Aplectana incerta</u> Caballero 1949 AUT	Intestino	BMO/* EZ:COM
<u>Aplectana itzacanensis</u> Bravo 1943 AUT	Intestino	BVA/* NE:COM
<u>Aplectana</u> sp: AUT	Intestino	BMA/* LC:RAR, LE:COM; BVA/LC:COM
<u>Ochoterenella digiticauda</u> Caballero 1944 AUT	Mesenterio	BMA/EZ:RAR
<u>Ochoterenella</u> sp: AUT	Mesenterio	BMA/* LC:RAR, LE:RAR; BVA/*C:RAR.
<u>Rhabdias fülleborni</u> Travassos 1926 AUT	Pulmón	BMA/* EZ:COM; BMO/* EZ:RAR; BVA/*NE
<u>Physaloptera</u> sp.	Estómago	BVA/* NE:COM
<u>Physocephalus</u> sp.	Estómago	BMA/* EZ:COM
Nematoda gen. sp. 1*	Estómago	BMO/* EZ:RAR, BMA/LE:COM
Nematoda gen. sp. 2	Mesenterio	BMA/LC:RAR, BVA:COM
Nematoda gen. sp. 3*	Estómago	BMA/LC:RAR, EZ:RAR, LE:COM
<u>Rhabdias</u> sp.	Pulmón	BMA/C:COM, LE:COM
Nematoda gen. sp. 4	Vejiga urinaria	BMA/LC:RAR, LE:COM
<u>Cosmocerca</u> sp.	Intestino	BMA/LC:RAR, LE:RAR
Nematoda gen. sp. 5	Intestino	BMA/LC:RAR
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	Intestino	BMA/LC:RAR
Nematoda gen. sp. 6	Intestino	BMA/LE:RAR

*Estadios larvarios.

Hospederos: BMA, Bufo marinus; BMO, B. marmoreus; BVA, B. valliceps.

Localidades: LC, Lago de Catemaco, Ver. ; LE, Laguna Escondida, Ver. ; EZ, Emiliano Zapata, Jal. ; NE, Neblinas, Qro.

* Registrados nuevos.

Status: ALO: especies alogénicas, AUT: especies autogénicas. COM: especies comunes; RAR: especies raras.

5. 5. Caracterización de las infecciones.

En EZ Bufo marinus presentó dos especies de helmintos abundantes: Physaloptera sp. del intestino y Rhabdias fülleborni en el pulmón (Tabla 5). Estas especies parasitaron a una tercera parte de la muestra o más y su abundancia es superior a dos parásitos por sapo examinado. Si bien la prevalencia de los cistacantos de Centrorhynchus sp. en estos sapos fue alta, su abundancia fue inferior a uno; el cociente S^2/x muestran una distribución agregada.

En la población de B. marmoratus de EZ se determinó como especie común a Aplectana incerta habitando el intestino, con una abundancia mayor a 40 gusanos por hospedero y más del 60% de los hospederos examinados se encontraron parasitados (Tabla 5), en tanto que el resto de las especies, consideradas como raras, tuvieron prevalencias mayores a cinco y 15 pero sus abundancias fueron inferiores a uno.

La población de B. marinus del LC resultó ser la de mayor representación de grupos taxonómicos de helmintos (incluyendo tremátodos, céstodos, acantocéfalos, y nemátodos) (Tabla 6). En este hospedero, el tremátodo Langeronia macrocirra presentó una abundancia mayor a 170 gusanos por hospedero examinado y una prevalencia casi del 60%, siendo los valores más altos de todo el muestreo; otras especies comunes fueron Rhabdias fülleborni en el pulmón, Aplectana incerta en el intestino y Nematoda gen. sp. 1* de estómago; las especies restantes presentaron valores muy bajos de prevalencia y de abundancia .

En el LC se examinaron únicamente dos individuos de Bufo valliceps registrándose Aplectana sp. y Ochoterenella sp. como especies comunes, en tanto que

del Nematoda gen. sp. 1*, solo se encontró un ejemplar (Tabla 6).

Tabla 5. Prevalencia y abundancia de helmintos en dos especies de Bufo de Emiliano Zapata, Jalisco.

Helminto	Prev. (%)	Int ± DE	Intervalo de infección	Abun ± DE	Total de Helmintos	Cociente S^2/x
<u>Bufo marinus</u> (n= 49)						
<u>Centrorhynchus</u> sp.*	22.4	1.1±0.3	1-2	0.2±0.5	12	2.0
<u>Physaloptera</u> sp.*	30.6	12.3±18.0	1-59	3.8±11.3	184	3.0
<u>O. digiticauda</u>	8.2	6.0±6.0	3-16	0.5±2.4	24	4.8
<u>R. fülleborni</u>	36.7	5.4±1.2	1-38	3.0±6.0	145	4.9
Nematoda gen sp. 3*	6.1	2.0±7.4	1-4	0.1±0.6	6	2.0
<u>Bufo marmoratus</u> (n= 19)						
<u>Centrorhynchus</u> sp.*	5.3	1.0±0	1-1	0±0	1	4.35
<u>A. incerta</u>	63.2	70.7±42.0	1-250	44.7±66.4	848	1.48
<u>Physocephalus</u> sp.*	5.3	7.0±1.6	7-7	0.4±1.6	7	4.35
<u>R. fülleborni</u>	15.8	5.7±6.4	2-13	0.9±13.0	17	3.35

n= número de hospederos revisados.

*Estadios larvarios .

Prev, prevalencia; Int ± DE, intensidad promedio ± desviación estándar; Abun ± DE; abundancia ± desviación estándar .

S^2/x =Cociente de la varianza de la abundancia sobre la abundancia.

Tabla 6. Prevalencia y abundancia de helmintos de dos especies de Bufo del Lago de Catemaco, Veracruz.

Helminto	Prev. (%)	Int \pm DE	Intervalo de infección	Abun \pm DE	Total de helmintos	Cociente S^2/x
<u>Bufo marinus</u> (n= 37)						
<u>Langeronia macrocirra</u>	59.4	293.2 \pm 292.3	10-1125	174.3 \pm 267.0	6451	1.5
<u>Telorchis</u> sp.	2.7	1.0 \pm 0	1-1	0 \pm 0.1	1	6.0
<u>Nematotaenia dispar</u>	16.2	5.0 \pm 9.6	1-25	0.9 \pm 4.1	33	4.5
<u>Polymorphus</u> sp.*	2.7	1.0 \pm 0	1-1	0 \pm 0.1	1	6.0
<u>O. digiticauda</u>	16.2	4.5 \pm 7.0	1-10	0.7 \pm 2.1	27	2.9
<u>Aplectana incerta</u>	40.5	73.8 \pm 136.7	1-502	29.9 \pm 92.8	1108	3.0
Nematoda gen. sp. 1*	45.9	23.5 \pm 26.2	1-101	10.8 \pm 21.1	400	1.9
Nematoda gen. sp. 2	10.8	2.2 \pm 1.5	1-4	0.2 \pm 0.8	9	3.1
Nematoda gen. sp. 3*	8.1	22.6 \pm 35.7	2-64	1.8 \pm 10.5	68	5.3
<u>Rhabdias fülleborni</u>	97.2	66.0 \pm 72.1	2-290	64.2 \pm 71.2	2379	1.1
Nematoda gen. sp. 4	32.4	3.0 \pm 3.0	1-11	0.9 \pm 2.1	36	2.1
<u>Cosmocerca</u> sp.	5.4	16.0 \pm 9.9	9-23	0.8 \pm 4.0	32	4.3
Nematoda gen. sp. 5	2.7	2.0 \pm 0	2-2	0 \pm 0.3	2	5.6
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	2.7	1.0 \pm 0	1-1	0 \pm 0.1	1	6.0
<u>Bufo valliceps</u> (n= 2)						
<u>Ochoterenella</u> sp.	50.0	5.0 \pm 0	5-5	2.5 \pm 3.5	5	1.4
<u>Aplectana</u> sp.	100.0	77.5 \pm 94.0	11-144	77.5 \pm 94.0	155	1.2
Nematoda gen. sp. 1*	50.0	1.0 \pm 0	1-1	0.5 \pm 0.7	1	1.4

n= número de hospederos revisados.

*Estadios larvarios .

Prev, prevalencia; Int \pm DE, intensidad promedio \pm desviación estándar; Abun \pm DE, abundancia \pm desviación estándar .

S^2/x =Cociente de la varianza de la abundancia sobre la abundancia.

5. 6. Especies principales y satélites.

Al analizar la distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies de helmintos en Bufo spp. examinados resultó notoria la ausencia de bimodalidad en todas las gráficas de las comunidades trabajadas, a excepción del caso de Bufo marinus del LC y LE. Tampoco se detectó una correlación (correlación de Spearman) entre la prevalencia e intensidad promedio, excepto en los Bufo marinus del LC ($r=0.56$, $p=0.03$) y para esta misma especie de LE ($r=0.82$, $p=0.003$).

Con base en este análisis se puede señalar que en la población de Bufo marinus del Lago de Catemaco se presentan cuatro especies de parásitos con prevalencias entre el 40% y 97.2%, las cuales fueron consideradas como especies principales (Tabla 5): Aplectana sp. (40.5%), Nematoda gen. sp. 1* (45.9%), Langeronia macrocirra (59.45%) y Rhabdias sp. (97.2%). Para las restantes diez especies, las prevalencias fueron menores al 20% por lo tanto fueron consideradas especies satélites.

En la población de B. marinus de LE el reconocimiento de especies principales es dudoso, pues hay tres especies cuya prevalencia es superior al 20%: Rhabdias sp. (25%), Nematoda gen. sp. 3* (37.5%) y Nematoda gen. sp. 4 (43.75%). Las otras siete especies de helmintos recolectados en este muestreo tienen prevalencias menores al 20%. Determinar la presencia de especies principales con base a una prevalencia tan baja, no permite una base sólida para la separación de los grupos específicos.

En la población de Bufo marinus de la LE las especies Nematoda gen. sp. 2, 3* y 4 fueron comunes (Tabla 7). El grupo taxonómico que predominó en este muestreo fueron

los nemátodos y el resto de las especies tuvieron valores de abundancias menores a 10 gusanos por hospedero examinado.

Tabla 7. Prevalencia y abundancia de helmintos en 16 Bufo marinus de Laguna Escondida, Veracruz.

Helminto	Prev. (%)	Int ± DE	Intervalo de infección	Abun ± DE	Total de helmintos	Cocientes ² /x
<u>Posthormorchis</u> sp.*	6.3	1.0±0	1-1	0±0.2	1	4.0
<u>Ochoterrella</u> sp.	6.3	8.0±0	8-8	0.5±2	8	4.0
<u>Aplectana</u> sp.	18.8	3.3±4.0	1-8	0.6±2.0	10	3.1
<u>Rhabdias</u> sp.	25.0	11.0±6.5	5-18	2.8±5.7	112	2.1
Nematoda gen. sp. 1*	18.8	9.6±4.0	5-12	1.8±4.2	44	2.0
Nematoda gen. sp. 3**	37.5	18.6±21.2	2-57	7±15.4	29	2.2
Nematoda gen. sp. 4	43.8	12.6±9.3	2-30	5.5±8.7	88	1.5
<u>Cosmocerca</u> sp.	6.3	4.0±0	4-4	0.3±1.0	4	4.0
<u>Oswaldocruzia</u> sp.	6.3	2.0±0	2-2	0.1±0.5	2	4.0
Nematoda gen. sp. 6	12.5	5.0±4.3	2-8	0.6±2.0	10	3.2

*Estadios larvarios .

Prev, prevalencia; Int ± DE, intensidad promedio ± desviación estándar; Abun ± DE, abundancia ± desviación estándar .

S^2/x =Cociente de la varianza de la abundancia sobre la abundancia.

En los tres individuos de B. valliceps de NE se registraron dos especies de nemátodos: Aplectana itzocanensis en el intestino y Rhabdias fülleborni en los pulmones. Ambas especies presentan valores altos tanto en su prevalencia como en la abundancia considerándolas así como especies comunes dentro del muestreo

realizado (Tabla 8).

Tabla 8. Prevalencia y abundancia de helmintos en 3 Bufo valliceps de Neblinas, Querétaro.

Helminto	Prev. (%)	Int ± DE	Intervalo de infección	Abun ± DE	Total de helmintos	Cociente S ² /x
<u>R fülleborni</u>	33.3	19.0±0	1-7	6.3±11.0	8	1.4
<u>A itzocanensis</u>	66.7	4.0±4.2	0-19	2.7±3.8	19	1.7

Prev, prevalencia; Int ± DE, intensidad promedio ± desviación estándar; Abun ± DE, abundancia ± desviación estándar.

S²/x =Cociente de la varianza de la abundancia sobre la abundancia.

Las tres especies de acantocéfalos encontradas como estadios larvarios ocupan a los sapos como hospederos paraténicos, tal vez accidentales y maduran en aves. Los nemátodos Physaloptera sp., Physocephalus sp., Nematoda gen sp. 1* y 3* también son considerados como especies alogénicas, ya que son formas larvarias y probablemente ocupan a los sapos como hospederos paraténicos; las especies de estos géneros maduran en mamíferos en cuanto a las otras especies encontradas (las dos especies de tremátodos (Langeronia macrocirra y Telorchis sp.); el céstodo (Nematotaenia dispar) y los nemátodos pertenecientes a los géneros Aplectana, Ochoterenella, Rhabdias, Cosmocerca y Oswaldocruzia, así como los nematoda gen. sp 4, 5 y 6) se determinaron como autogénicas es claro que el ciclo de vida de estas se lleva a cabo en un ecosistema acuático y presentando una menor dispersión y vagilidad

(Tabla 4 y Anexo).

5. 7. Análisis de infracomunidad.

Las infracomunidades de helmintos más ricas fueron las de B. marinus del LC (Tabla 9). Algunos sapos de esta localidad resultaron parasitados hasta con ocho especies de helmintos. En contraste, B. marmoreus de EZ, y B. valliceps de NE y LC resultaron parasitados con muy pocas especies (dos y tres, respectivamente).

La comunidad de helmintos de B. marinus del LC constituyó la comunidad con mayor número de especies y con el mayor número de gusanos (Tabla 9). El promedio de especies por sapo fue casi el doble (3.4) que el registrado en B. marinus de LE (1.9) o EZ (1.0). El número de gusanos promedio (285.1) fueron mucho mayores en LC que en la LE y EZ. Los 37 ejemplares examinados de B. marinus del Lago de Catemaco estuvieron parasitados. Por otro lado, el hospedero que menos especies albergó estuvo infectado por dos especies; tres de los 16 B. marinus de LE resultaron libres de infección y otros tres presentaron una sola especie de helminto. Finalmente, de los 49 ejemplares de B. marinus de EZ, 12 resultaron sin parásitos en tanto que 23 de ellos resultaron con un solo parásito.

La diversidad, indicada por el índice de Brillouin (Tabla 9), fue mayor en B. marinus del LC (0.5), seguido por los 16 ejemplares de LE (0.3), en tanto que el más bajo correspondió a los de EZ (0.1). De la misma forma, el valor del índice de Simpson muestra que los B. marinus del LC poseen las comunidades más diversas (0.2), en tanto que las de EZ presenta la comunidad más dominada (0.1). El valor de equitabilidad indicó que la distribución de abundancias de las especies de helmintos observadas en los

sapos del LC fueron más homogéneas que los que se presentaron entre los B. marinus de LE y éstos a su vez que los B. marinus de EZ.

Al confrontar B. marinus y B. marmoreus de EZ, se encontró que las comunidades de helmintos de B. marinus presentaron un mayor número promedio de especies de helmintos individuales (B. marinus 1.0; B. marmoreus 0.9). Sin embargo, B. marmoreus albergó un mayor número de gusanos por sapo que B. marinus (B. marinus 8.1; B. marmoreus 46.0) (Tabla 9).

La especie dominante para la comunidad de B. marinus varió entre localidades (Tabla 10). En LC, Langeronia macrocirra dominó en 20 de los 22 hospederos en que se presentó. En contraste, en este mismo hospedero de la LE no se encontró infección por este tremátodo y Rhabdias sp. fue el nemátodo que dominó en tres hospederos de los seis en que se encontró. La especie que dominó con mayor frecuencia en los ejemplares de B. marinus de EZ fue Physaloptera sp. (Tabla 10).

La comunidad helmintológica de Bufo marmoreus resultó la que presentó un índice de Berger-Parker más alto (Aplectana incerta 0.97) en comparación con todos los hospederos de todas las localidades.

La similitud entre cada uno de los hospederos examinado en una misma localidad (a nivel de infracomunidad), indicada por el índice de Jaccard (Tabla 9), muestra que la de Bufo marmoreus, de EZ, fue la comunidad con el valor promedio más alto (0.7), seguido por B. marinus (0.4) tanto de EZ como el del LC y por último los hospederos de la misma especie de LE (Tabla 9).

El porcentaje de similitud cuantitativo (Tabla 9), sugiere que en Bufo marinus del

Lago de Catemaco, existe un conjunto de especies que se encuentran en la mayoría de los sapos pero, además son abundantes entre ellos, a diferencia de los B. marinus de Emiliano Zapata, donde los datos sugieren mayor heterogeneidad de las especies como en el número de individuos.

Tabla 9. Características de la riqueza y diversidad de helmintos en tres especies de Bufo en diferentes localidades. Los datos promedio son \pm una desviación estándar, datos entre paréntesis denotan el intervalo de valores y NC no se calculó. Las características de Bufo valliceps de Neblinas, Querétaro y del Lago de Catemaco se incluyen sólo con carácter indicativo dado el insuficiente número de hospederos examinados.

Índice	<u>Bufo marinus</u> Emiliano Zapata, Jal.	<u>B. marinus</u> Lago de Catemaco, Ver.	<u>B. marinus</u> Laguna Escondida, Ver.	<u>B. marmoratus</u> Emiliano Zapata, Jal.	<u>B. valliceps</u> Neblinas, Qro.	<u>B. valliceps</u> Lago de Catemaco, Ver.
n	49	37	16	19	3	2
S/ind.	1.0 \pm 0.8	3.4 \pm 1.3	1.9 \pm 1.1	0.9 \pm 0.7	1 \pm 1	2 \pm 0
N/ind	8.1 \pm 15.3 (1-85)	285.1 \pm 268.3 (34-1183)	19.2 \pm 18.9 (7-71)	46.0 \pm 67.0 (1-252)	9.0 \pm 10.1 (7-20)	80.5 \pm 96.9 (12-149)
N(0)	12	0	3	6	1	0
N(1)	23	0	3	9	1	0
d	0.1 \pm 0.3 0.1-1.0	0.5 \pm 0.3 0.5-1.2	0.3 \pm 0.4 0.3-1.3	0.0 \pm 0.2 0-0.7	0 \pm 0.1 0-0.2	0.2 \pm 0 0.1-0.2
Eq.	0.1 \pm 0.2 0.1-0.6	0.5 \pm 0.3 0.0-1.0	0.3 \pm 0.3 0.5-1	0 \pm 0.2 0.0-0.6	0.0 \pm 0.0 0.1	0.2 \pm 0 0.1-0.2
D	0.1 \pm 0.2 0-0.8	0.2 \pm 0.1 0.4-0.1	0.2 \pm 0.2 0.1-0.6	0 \pm 0.1 0-0.4	0 \pm 0.3 0.1	0.2 \pm 0 0.1-0.2
Sj	0.4 \pm 0.3	0.4 \pm 0.2	0.3 \pm 0.2	0.7 \pm 0.3	NC	NC
C	0.3 \pm 0.4	42.0 \pm 34.5	0.2 \pm 0.3	0.6 \pm	NC	NC

n, No. de hospederos; S, No. de especies colectadas; S/ind., promedio del No. de especies de helmintos individuales; N/ind., promedio del No. de helmintos por sapo; N(0), No. de hospederos con cero parásitos N(1), No. de hospederos con un parásito; d., promedio del índice de diversidad de Brillouin; Eq., promedio de equidad de Brillouin; D., promedio del índice de diversidad de Simpson; Sj, promedio del índice de Jaccard; C, promedio del porcentaje de similitud.

Tabla 10. Helmintos dominantes en los hospederos examinados.

	Lago de Catemaco, Ver.	Emiliano Zapata, Jal.	Lagna Escondida, Ver.	Neblinas, Gro.
Bufo marinus	<u>Langeronia macrocirra</u> 20/22*	<u>Physaloptera</u> sp. 13/15*	<u>Rhabdias</u> sp. 3/6*	ND
Bufo marmoreus	ND	<u>Aplectana incerta</u> 12/12*	ND	ND
Bufo valliceps	<u>Aplectana</u> sp. 2/2*	ND	ND	<u>Aplectana</u> sp. 1/1*

*Número de hospederos en que domina/ Número de hospederos parasitados.

ND No existen datos.

5. 8. Distribución de abundancias.

Las curvas de distribución de abundancias de las especies de helmintos para las tres poblaciones de Bufo marinus estudiadas, muestran un patrón general de fuerte dominancia por una sola especie, (Fig. 8).

La comunidad de Bufo marmoreus también resultó dominada por una sola especie (Fig. 9).

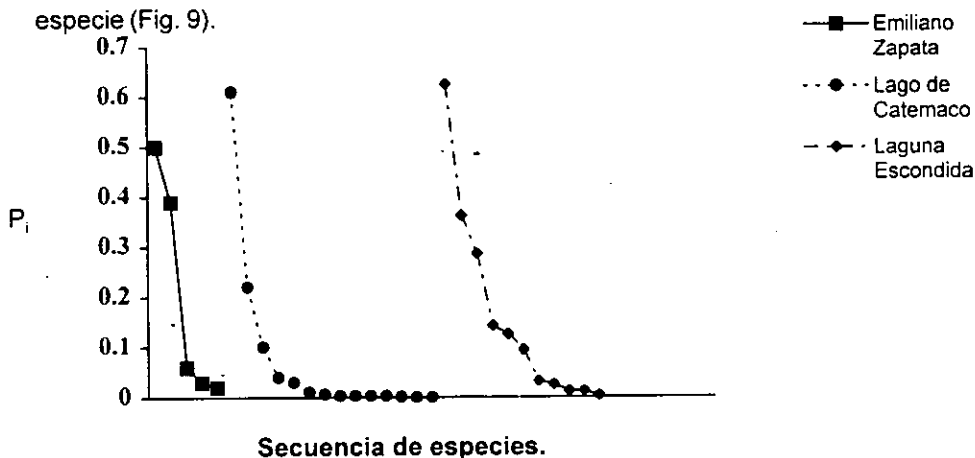


Figura 8. Distribución de abundancias de helmintos en Bufo marinus.

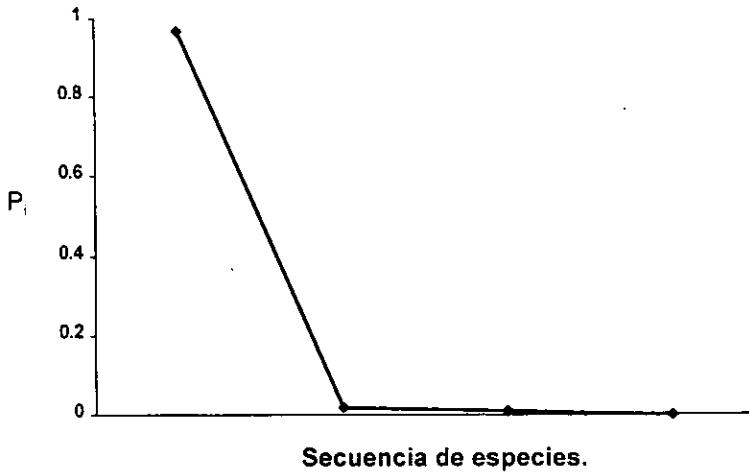


Figura.9 Distribución de abundancias en Bufo marmoratus de Emiliano Zapata.

5. 9. Análisis de comunidad componente.

En Bufo marinus las comunidades de mayor riqueza se encontraron en los hospederos del LC (14) así como también el mayor número de infecciones (2-8), en tanto que los de EZ resultaron ser más pobres. Las poblaciones de B. marinus examinadas resultaron infectadas con cinco especies de helmintos en EZ y 14 en el LC (Tabla 11). El número total de gusanos recolectados fue mayor en los B. marinus del LC así mismo, la dominancia más alta en este hospedero se obtuvo en esta misma localidad (0.61). En cuanto al índice de Brillouin y equidad de Brillouin el valor más alto se obtuvo para B. marinus de LE seguida por LC y por último EZ (Tabla 11).

En 19 ejemplares de Bufo marmoratus en EZ se recolectaron cuatro especies de

helmintos en total; sin embargo, el número máximo de especies colectados de un solo hospedero fue dos (Tabla 11). El total de individuos recolectados fue de 873 y el índice de dominancia fue más alto de todas las localidades trabajadas; en tanto que, los índices de Brillouin y equidad de Brillouin fueron los más pequeños (Tabla 11).

Tabla 11. Características de la riqueza y diversidad de helmintos a nivel de comunidad componente en tres especies de Bufo en diferentes localidades. Los datos entre paréntesis denotan el intervalo de valores. Las características de Bufo valliceps de Neblinas, Querétaro y del Lago de Catemaco se incluyen solo con carácter indicativo dado el insuficiente número de hospederos examinados.

Índice	<u>Bufo</u> <u>marinus</u>	<u>B. marinus</u>	<u>B. marinus</u>	<u>B. marmoratus</u>	<u>B. valliceps</u>	<u>B. valliceps</u>
	Emiliano Zapata, Jal.	Lago de Catemaco, Ver.	Laguna Escondida, Ver.	Emiliano Zapata, Jal.	Neblinas, Qro.	Lago de Catemaco, Ver.
n	49	37	16	19	3	2
S	5 (0-3)	14 (2-8)	10(0-4)	4 (0-2)	2 (0-2)	3 (2-2)
N total	371	10548	308	873	27	161
B-P	1.04	1.10	1.61	0.14	0.54	0.16
D	0.38	0.34	0.53	0.02	0.29	0.04
d.	1.04	1.10	1.61	0.14	0.54	0.16
Eq.	1.06	1.11	1.67	0.15	0.60	0.18

n, No. de hospederos; S., No. de especies ;N total., No. de helmintos totales; B-P., índice de dominancia de Berger-Parker; D., promedio del índice de diversidad de Simpson; d., promedio del índice de diversidad de Brillouin; Eq., promedio de equidad de Brillouin.

VI. DISCUSIÓN.

Con este estudio, el registro helmintológico de Bufo marinus quedó conformado por 23 especies de parásitos con representantes de tremátodos, céstodos, acantocéfalos y nemátodos (Tabla 3). Este trabajo aporta 14 registros nuevos de localidades. No obstante, no colectamos de Rhabdias sphaerocephala, Cruzia morleyi y Mesocoelium monas, especies que ya habían sido registradas previamente en Veracruz (Bravo-Hollis y Caballero y Caballero, 1940; Caballero-Deloya, 1974; Guillén, 1992). La ausencia de estas tres especies, puede deberse a su baja frecuencia y abundancia en el área. Por ejemplo, M. monas al parecer, es poco abundante ya que Guillén, (1992) solamente encontró cuatro individuos en un total de 50 sapos revisados de la región de Los Tuxtlas, Veracruz. De la misma forma, Caballero-Deloya, (1974) registró únicamente 12 especímenes de C. morleyi.

Bufo marinus cuenta con un registro de 89 especies de helmintos en el mundo (Tabla 2) y el presente estudio aporta el primer registro de las siguientes especies de parásitos: Telorchis sp., Polymorphus sp., Prosthenorchis sp., Aplectana incerta, Ochoterenella sp., Physaloptera sp. y Physocephalus sp.

Bufo marmoreus es una especie endémica de las costas del Pacífico mexicano. Como es la primera vez que se estudia su helmintofauna, las especies de parásitos encontradas constituyen un registro nuevo: Centrorhynchus sp., Aplectana incerta, Rhabdias fülleborni y Physocephalus sp. Todas estas especies son compartidas con otros anfibios. A pesar de que este hospedero es endémico de México, no se obtuvieron

registros de especies típicas o exclusivas de él.

La fauna helmintológica de Bufo valliceps había sido previamente estudiada en México, registrándose un total de cuatro especies (Tabla 1); en el presente trabajo, se registran por primera vez para esta especie de hospedero las siguientes especies de nemátodos: Aplectana itzocanensis, Rhabdias fülleborni y Ochoterenella sp., todos helmintos que parasitan a anfibios en general (Smith y Smith, 1980).

La comunidad de helmintos de las poblaciones de Bufo marinus muestra discrepancias en su composición entre diferentes localidades. En el Lago de Catemaco se registró la presencia de dos especies de tremátodos: Langeronia macrocirra y Telorchis sp. que no fueron recolectados en otros sitios, así también el céstodo Nematotaenia dispar y el Nematoda gen. sp. 2; por otro lado, en la Laguna Escondida se registró el Nematoda gen. sp. 6 que no se presentó en Catemaco y un género diferente de acantocéfalo. A pesar de que estas localidades se encuentran muy próximas entre sí, cada comunidad de helmintos posee características diferentes en relación a la densidad poblacional y la composición faunística. La variedad y disponibilidad del alimento son importantes para determinar la riqueza de parásitos (Zug y Zug, 1979).

Los hospederos revisados de Bufo marinus de Emiliano Zapata y Laguna Escondida únicamente comparten dos géneros de nemátodos: Ochoterenella y Rhabdias siéndo el registro de las otras especies muy diferente entre una y otra localidad; lo que explica los valores tan bajos obtenidos por el índice de similitud de Jaccard (Tabla 9).

Las comunidades helmintológicas de Bufo marinus y B. marmoreus de Emiliano Zapata solamente compartieron el mismo género de acantocéfalo (Centrohrynychus sp.) y

un mismo género de nemátodo: Rhabdias sp. La helmintofauna de estas especies está compuesta por diferentes especies de parásitos generalistas (Tabla 9).

Existe variación de las especies de helmintos entre una localidad y otra así como también entre una especie de hospedero y otro. Es posible que las diferencias se asocien con la disponibilidad de presas a partir de las cuales se alimentan los sapos y con la distribución geográfica de las especies de helmintos.

Al contrastar a Bufo marinus del Lago de Catemaco con B. marmoreus de Emiliano Zapata, podemos ver que cada comunidad está compuesta de muy diferente manera ya que únicamente comparten una especie de nemátodo (Aplectana incerta).

Por último, Bufo valliceps de Neblinas presentó a dos especies de nemátodos (Aplectana itzacanensis, y Rhabdias fülleborni) y estos dos géneros se registraron en Bufo marinus del Lago de Catemaco.

Los datos presentados en este trabajo muestran que la comunidad helmintológica de Bufo marinus está compuesta por especies generalistas que parasitan a anfibios. Estas comunidades se ven modificadas dependiendo de las características locales del ambiente, principalmente la disponibilidad de alimento que influye sobre la amplitud de la dieta de cada hospedero, lo cual, aunado a otras características propias del hospedero, como su edad y vagilidad, provocan que la composición de la comunidad varíe de localidad en localidad (Aho, 1990; Goldberg *et al.*, 1995 a; b).

Langeronia macrocirra resultó ser una especie común en Bufo marinus del Lago de Catemaco, lo cual se debe a que en esta localidad, el cuerpo de agua es permanente favoreciendo la presencia constante tanto del sapo (que a pesar de ser terrestre en esta

localidad vive a las orillas del lago) como de los hospederos intermediarios del parásito, que son gasterópodos. Esta coocurrencia aumenta la probabilidad del encuentro del parásito-hospedero. A pesar de que las poblaciones de B. marinus y B. marmoreus del Emiliano Zapata también se encuentran en contacto con el agua ya que estos sapos viven a los alrededores del Río Cuiztmala, no se registró ningún tremátodo. Lo anterior puede deberse a que la distribución, abundancia y diversidad de los sapos dependen en gran medida de los cambios en las características fisiográficas, climáticas y geológicas de cada localidad que van a originar diferentes tipos de vegetación, las cuales proporcionan diversos hábitats y microhábitats que son usados o explorados por las diferentes especies de anfibios que habitan un área (Ramírez-Bautista, 1994). Estas modificaciones ambientales de carácter histórico pueden determinar la ausencia del hospedero intermediario de Langeronia macrocirra o bien, puede evitar el contacto entre los sapos y las formas infectivas de la especie aún si ésta se distribuyera en esta zona. De esta manera al variar la población y distribución de los sapos y hospederos intermediarios (caracol) no puede completarse el ciclo de vida de algún tremátodo. Por lo tanto, resulta muy plausible que en esta localidad en especial no se encuentren todas las condiciones adecuadas tales como la presencia de agua, presencia y abundancia del Bufo y el caracol, necesarias para que se pueda completar el ciclo de vida.

Consideramos que la infección de Telorchis sp. en Bufo marinus del Lago de Catemaco, es accidental, ya que las especies de este género parasitan principalmente a reptiles.

A pesar de que el ciclo de vida de Nematotaenia dispar no se conoce puede

señalarse, con base en el ciclo de vida general del grupo, que la infección tanto a sus hospederos intermediarios como definitivos siempre es pasiva, a través de la ingestión de alimento (McKiewcz, 1988). Es probable que el hospedero intermediario del cestodo que colectamos en Bufo marinus del Lago de Catemaco no forme parte de la dieta habitual de este hospedero, lo cual determina sus bajos niveles de infección.

Las especies de acantocéfalos que se registraron en este trabajo (Centrorhynchus sp., Polymorphus sp. y Prosthenorchis sp.) utilizan a los sapos como hospederos accidentales. Crompton y Nickol (1985) señalan que los acantocéfalos, al utilizar hospederos paraténicos en su ciclo de vida, forman un puente a nivel trófico entre el vertebrado depredador y el artrópodo, lo cual es muy importante desde el punto de vista adaptativo, ya que los acantocéfalos emplean a peces y anfibios como hospederos intermediarios durante la transmisión, en lugar de morir. Además, al ser estos hospederos depredados por alguna víbora o directamente por alguna ave carnívora, el helminto completa su transmisión. Sin embargo, una característica distintiva de las especies pertenecientes al género Bufo es la presencia de glándulas parótidas, que funcionan como órgano de defensa provocando vómito a sus depredadores, de tal manera que puede generalizarse que estas especies de Bufo no son frecuentemente depredadas por aves carnívoras o por víboras, por lo que en este estudio suponemos que la presencia de las tres especies es accidental.

Los datos indican que las dos especies de Rhabdias que se registraron en la mayoría de las localidades donde se muestreó a B. marinus y B. valliceps son comunes. Esto se encuentra asociado con las características del ciclo de vida de este nemátodo.

Baker (1979b) realizó un estudio del ciclo de vida de diferentes especies del género Rhabdias en distintos hospederos. Encontró que este parásito es capaz de llevar a cabo dos tipos de desarrollo, uno de estos homogónico (a partir de una larva de primer estadio se desarrolla directamente la de segundo que a su vez dará origen a una tercera larva que es la infectiva) y otro, heterogónico (donde se presenta un estadio de vida libre como resultado de la reproducción de los adultos, el cual eventualmente dará origen a larvas de tercer estadio). Tanto el desarrollo homogónico y heterogónico se pueden presentar por separado o juntos, aunque uno predomine sobre otro (Anderson, 1992). Por lo tanto, este conjunto de características hace que esta especie sea tan exitosa, ya que utilizan dos vías de infección, duplicando la probabilidad de establecerse en el hospedero.

Considerando a las especies pertenecientes a los géneros Aplectana, Cosmocerca, Physaloptera y Physocephalus registradas en este trabajo, se puede ver que no existe algún patrón general en su distribución como especies comunes o raras, basándose en los valores de prevalencia e intensidad promedio, tomando en cuenta cada una de las tres especies de Bufo por localidad. No resulta difícil explicar lo anterior, poniendo de manifiesto la siguiente información a cerca del ciclo de vida de cada género además de algunas observaciones personales. Las especies pertenecientes al género Physaloptera pueden encontrarse parasitando a toda clase de vertebrados que se alimentan de artrópodos, ya que estos vermes utilizan a dichos insectos como hospederos intermediarios. Physocephalus sp., al igual que el género antes mencionado, involucra en su ciclo de vida un artrópodo como hospedero intermediario. Así mismo, las especies de Aplectana y Cosmocerca se encuentran altamente adaptadas a insectos. La

transmisión de estos parásitos puede ser directa o indirecta, ya que la larva de tercer estadio, que es la infectiva, sale del hospedero por medio de las heces y es capaz de penetrar por la piel del hospedero o infectar a su hospedero intermediario (Chitwood, 1974). En este trabajo se encontró que la mayor parte de los contenidos estomacales e intestinales estaban constituidos por una gran variedad de coleópteros (escarabajos) e himenópteros (hormigas) lo cual coincide con lo referido por Zug y Zug (1979), quienes al hacer un estudio minucioso sobre los hábitos alimenticios de B. marinus en la Zona del Canal de Panamá, encontraron que esta especie se alimenta de una gran variedad de artrópodos.

Las dos especies de filarias del género Ochoterenella, se presentaron en todas las localidades donde se muestreo B. marinus y B. valliceps, a excepción de Neblinas. Sin embargo, estas especies tuvieron prevalencias e intensidades promedio bajas por lo que se le considera especies raras. Es plausible que se deba a que estas filarias presentan un ciclo de vida indirecto, dependiendo de un díptero para su transmisión de un sapo a otro (Smith y Smith, 1980). Esto puede ocasionar que las infecciones se presenten con cierta estacionalidad, la cual no, fue detectada con el muestreo puntual realizado.

El hecho de que Oswaldocruzia se presente como especie rara a pesar de tener un ciclo de vida directo (el cual favorece una infección o reinfección mas rapida), puede estar ocasionado por alguna característica como las descritas por Baker (1978a) en un estudio sobre el desarrollo y transmisión de Oswaldocruzia pipiens en Rana silvatica y en Bufo americanus, donde muestra una amplia variación en los niveles de infección a lo largo del año, debida a la variación estacional de temperatura, ya que ambos factores

pueden afectar directamente el desarrollo de las larvas de este nemátodo.

En conjunción, las características típicas de cada especie de helminto (Anexo), así como varios factores propios del hospedero (Biología del hospedero), contribuyen a explicar la composición de su registro helmintológico. Entre los factores del hospedero están su vagilidad y longevidad, ya que al tener un gran desplazamiento y mayor tiempo de vida resulta plausible el contacto con un mayor número de especies de parásitos; en cuanto a su tamaño, entre más grande sea proporciona más nichos vacantes para diferentes especies de helmintos; la dieta de los hospederos es otro punto clave en la composición de la estructura de la comunidad de helmintos, aunada al ciclo de vida de los helmintos, ya que una gran parte de estas especies de parásitos ingresan a los sapos por medio de la ingestión de hospederos intermediarios que se encuentran infectados por algún estadio larvario de helminto (Aho, 1990; Poulin, 1995), como lo reflejan los datos presentados. La mayoría de las especies de helmintos registrados infectan al sapo por la ingestión de hospederos intermediarios ya que estos sapos se alimentan de una gran cantidad y variedad de artrópodos (Zug y Zug, 1979). Las comunidades de helmintos en Bufo marinus incluyen más parásitos, ya que esta es una especie generalista en cuanto a su dieta, en cambio B. valliceps y B. marmoratus, restringen más su alimentación. Esto se relaciona con el hecho de que B. marinus presentó un elevado valor de riqueza y diversidad en su comunidad helmintológica, lo cual puede ser atribuido a diferentes factores tales como lo es su distribución geográfica, el tamaño corporal, longevidad, vagilidad, y alimentación. B. marinus tiene un tamaño corporal mayor que B. marmoratus y B. valliceps. De acuerdo con Poulin (1995) un hospedero grande posee un mayor espacio

para poder albergar un mayor número de especies de helmintos. Otra característica que presenta B. marinus diferente a las otras dos especies de Bufo es que aquella tiene las glándulas parótidas más grandes, las cuales reducen la tasa depredatoria al funcionar como órgano de defensa aumentando así su longevidad (Zug, 1993). La dieta tiene un papel sumamente importante, ya que B. marinus es un gran depredador, siendo capaz de alimentarse de una gran variedad de insectos (Zug y Zug, 1979) e incluso algunas plantas. B. marinus es la especie más antigua evolutivamente, a pesar de que no se conoce exactamente a partir de cuándo se originó, se sabe que dio origen a B. valliceps (Zug y Zug, 1979). De tal manera que todo este conjunto de factores ecológico e históricos permite un mayor tiempo de exposición a los parásitos de ciclo de vida directo, aumentando también la probabilidad de ingerir algún artrópodo que funcione como hospedero intermediario parasitado con alguna fase infectiva, resultando así que las comunidades de hospederos de mayor edad son las más ricas.

De acuerdo con la Tabla 9, no se puede observar que exista algún patrón evidente en cuanto a la distribución de abundancias y la similitud entre las infracomunidades, de tal manera que este trabajo muestra que las comunidades de helmintos se comportan de diferente manera dependiendo de la localidad de los hospederos, de su distribución, de su fisiología y de sus actividades diarias, basadas en las características climáticas y geológicas de cada localidad (Ramirez-Bautista, 1994).

Comparando los datos de las comunidades estudiadas con otras comunidades de helmintos de anfibios (Goater *et al.* 1987; Aho, 1990), las muestras de Laguna Escondida de la región de Los Tuxtlas y el Lago de Catemaco, resultaron ser de las más ricas y

diversas apoyando la idea de que la riqueza sigue un gradiente del ecuador hacia los polos.

Goater *et al.* (1987) examinó la comunidad de helmintos parásitos de cuatro especies de salamandras simpátricas del sur de los Apalaches, mencionando que con base en los patrones de prevalencia de los parásitos, intensidad y diversidad promedio, las infracomunidades de estas salamandras son pobres y tienen nichos vacantes; además de los valores del índice de Brillouin son mucho más pequeños que las comunidades mencionadas líneas arriba: 0.017 ± 0.003 , 0.159 ± 0.02 , 0.143 ± 0.019 y 0.06 ± 0.009 para las cuatro especies de salamandras. En contraste, en este estudio se registró con 0.29 ± 0.30 y 0.48 ± 0.27 para los *B. marinus* de su localidad respectiva al igual que el estudio realizado por Yoder y Coggins (1996) donde menciona que la comunidad helmintológica para dos especies de ranas en el sur de Wisconsin de acuerdo con los valores obtenidos son pobre y aislacionistas.

VII. CONCLUSIONES:

Las características mas importantes señaladas en este trabajo son:

-El presente estudio aporta el registro de siete especies de helmintos para Bufo marinus.

-Las cuatro especies de parásitos encontrados en B. marmoratus conforman un registro nuevo.

-Para B. valliceps se obtuvieron registros nuevos de tres especies de nemátodos.

-La helmintofauna de Bufo spp. está constituida principalmente por nemátodos, se registraron también tremátodos, céstodos y acantocéfalos.

-Las comunidades helmintológicas de las especies de los Bufo estudiadas variaron para una misma especie entre localidades y entre las distintas especies de hospederos.

-Se corrobora lo propuesto por Aho (1990) sobre que la vagilidad, longevidad, el tamaño del cuerpo y dieta del hospedero juegan un papel muy importante en la estructura de las comunidades helmintológicas de anfibios.

-Se confirma que las comunidades de helmintos en anfibios son de las más pobres comparadas con las comunidades de aves y mamíferos.

LITERATURA CITADA.

- Agrawal, N. y Pandey, K. C. 1980. On a new *Telorchis* sp. with a redia inside the miracidium. **Angewandte Parasitologie** 21 (3):144-150.
- Aho, J. M. 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles comparative approaches to understanding patterns and processes. In: **Parasite Communities: Patterns and Processes**. Gerald, W. E., Bush, A. O. y Aho, J. M. (eds.) pp. 157-195 Chapman and Hall, Londres.
- Alfonso-Roque, M. M. 1981. *Physaloptera cruzsilvai* n. sp. (Nematoda, Physalopterinae) parasite d'un aigle de la region de Timor. **Bulletin Museum du National d'Histoire Naturelle Section A Zoologie Biologie et Ecologie Animales** 3 (1):139-145.
- Amin, O. M. 1992. Review of the genus *Polymorphus* Lühe, 1911 (Acanthocephala: Polymorphidae), with the synonymization of *Hexaglandula* Petrochenko, 1950, and *Subcorynosoma* Hoklova, 1967, and a key to the species. **Qatar University Science Journal** 12 (0):115-123.
- Amin, O. M. y Herckmann, R. A. 1991. Description and host relationships of *Polymorphus spindlatus*, n. sp. (Acanthocephala: Polymorphidae) from the Heron *Nycticorax nycticorax* in Peru. **Journal of Parasitology** 77 (2):201-205.
- Anderson, R. C. 1992. **Nematode Parasites of Vertebrates**. Their development and transmission. CAB International. Ontario. 578 pp.
- Anónimo. 1987. Los Municipios de Querétaro. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Querétaro, México. 107 pp.
- Arya, S. N. 1979. Nematode parasites of rajasthan deserts. 1. Five new species of the

- genus *Physaloptera* Rudolphi, 1819 from Indian reptiles. **Indian Journal of Helminthology** **30** (1):21-34.
- Aznar, F. J., Balbuena, J. A. y Raga, J. A. 1994. Helminth communities of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) in Argentinian waters. **Canadian Journal of Zoology** **72** (4):702-706.
- Bain, O., Dong, K. y Pettit, G. 1979. Diversité spécifique des filaires du genre *Waltonella*, coexistent chez *Bufo marinus*. **Bulletin Museum du Nationale d'Historie Naturelle 4, Section A**:199-212.
- Bain, O. y Prod'hon, J. 1974. Homogénéité des filaires des batracies des genres *Waltonella*, et *Madochotera*; création des *Waltonellinae* n.subfam. **Annales de Parasitologie, Humaine et Comparée** **49**:721-739.
- Baker, M. R. 1977. Redescription of *Oswaldocruzia pipiens* Walton, 1929 (Nematoda: Trichostrongylidae) from amphibians of eastern north America. **Canadian Journal of Zoology** **55**:104-109.
- Baker, M. R. 1978a. Development and transmission of *Oswaldocruzia pipiens* Walton, 1929 (Nematoda: Trichostrongylidae) in amphibians. **Canadian Journal Zoology** **56**:1026-1031.
- Baker, M. R. 1978b. Morphology and taxonomy of *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from reptiles and amphibians of southern Ontario. **Canadian Journal of Zoology** **56** (10):2127-2141.
- Baker, M. R. 1979a. Seasonal population changes in *Rhabdias ranae*. Walton, 1929 (Nematoda: Rhabdiasidae) in amphibians. **Canadian Journal of Zoology** **57** (1):179-183.

- Baker, M. R. 1979b. The free-living and parasitic development of *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) in amphibians. **Canadian Journal of Zoology** 57 (1):161-178.
- Baker, M. R. 1979c. The free-living and parasitic development of *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) in amphibians. **Canadian Journal of Zoology** 62 (5):747-745.
- Baker, M. R. 1981a. Revision of old world species of the genus *Aplectana* railliet and Henry, 1916 (Nematoda: Cosmocercidae). **Bulletin du Museum Nationale d'Histoire, 4^e serie 2** (sect A 4):995-998.
- Baker, M. R. 1981b. On three *Oswaldocruzia* spp. (Trichostrongylidae Molmeidae) in amphibians from Africa. **Canadian Journal of Zoology** 59 (2):246-251.
- Baker, M. R. 1984. Nematode parasitism in amphibians and reptiles. **Canadian Journal of Zoology** 62 (5):747-745.
- Baker, M. R. 1985. Redescription of *Aplectana itzocanensis* and *A. incerta* (Nematoda: Cosmocercidae) from amphibians. **Transactions of the American Microscopical Society** 104 (3):272-277.
- Baker, M. R. 1987. *Rhabdias collaris* n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from frogs of Tanzania. **Systematic Parasitology** 9 (3):199-201.
- Balbuena, A. J. y Raga, A. J. 1993. Intestinal nematode communities of the long-finned pilot whale (*Crotophaga melas*) of the Faroe Island. **Journal Parasitology** 106:327-333
- Barton, D. P. 1997. Introduced animals and their parasites: The cane toad, *Bufo marinus*, in Australia. **Australian Journal of Ecology** 22:316-324

- Ben, S. B. y Durette-desset, M. C. 1993. Four new sp. of *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda: Trichostrongylidae), parasites of ecuatorian amphibians. **Bulletin du Museum Nationale d'Histoire, Naturelle** 100 (1):13-136.
- Bennett, L. J. 1978. The immunological responses of amphibian to *Australia spargana*. **Journal Parasitology** 64:756-759.
- Bharatha, L. B., Hanumantha, R. K. y Shyamasundari, K. 1985. *Physaloptera visakhapatnamensis* n. sp. (Nematoda:Physalopteridae) from *Funambulus palmarum*. **Indian Journal of Parasitology** 9 (2):267-269.
- Birova, V., Spakulova, M. y Macko, J. K. 1990. Seasonal dynamics of the invasive cycle of nematodes and acanthocephalans in the wild (*Anas platyrhynchos* L.) and domestic duck (*Anas platyrhynchos* f. dom.). **Helminthologia (Bratislava)** 27 (4):291-301.
- Boggs, J. F., Peoples, A. D., Lochmiller, R. L., Elangbam, C. S. y Qualls C. W. J. R. 1990. Occurrence and pathology of physalopterid larvae infections in bobwhite quail from western Oklahoma (USA). **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science** 70 (0):29-32.
- Bravo-Hollis, M. 1943. Dos nuevos nemátodos parásitos de anuros del sur de Puebla. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 14:69-78.
- Bravo-Hollis, M. 1948. Descripción de dos especies de tremátodos parásitos de *Bufo marinus* L. procedentes de Tuxtepec, Oaxaca. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 19(1):153-161.
- Bravo-Hollis, M. y Caballero y Caballero, E.1940. Nemátodos parásitos de batracios de

México IV. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 11 (1):239-247.

- Breder, C. M. 1946. Amphibians and reptiles of the río Chucunaque Drainage, Dairien, Panamá, with notes of the their life histories and habits. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 86 (8):375-435.
- Brenes, R. R. y Bravo-Hollis, M. 1959. Helmintos de la República de Costa Rica. VIII. Nematoda 2. Algunos nemátodos de *Bufo marinus* (L.) y algunas consideraciones sobre los generos *Oxysomatium* y *Aplectana*. **Revista de Biología Tropical** 7 (1):35-55.
- Brenes, R. G., Arroyo, S. y Delgado, F. E. 1959. Helmintos de la República de Costa Rica. XI. **Revista de Biología Tropical** 7 (1):81-87.
- Brenes, R. G., Arroyo, S. y Delgado, F. E. 1960. Helmintos de la República de Costa Rica. XVII. Descripción de *Ochetosoma bravoii* n. sp. y redescipción de *Glythelmins palmipedis* (Luzt, 1928) Travassos, 1930. **Revista de Biología Tropical** 8:239-245.
- Brooks, D. R. 1976. Five species of platyhelminths from *Bufo marinus* L. (Anura: Bufonidae) in the Colombia with descriptions of *Creptotrema lynchi* n. sp. (Digenea: Allocreadiidae) and *Glythelmins robustus* n. sp. (Digenea: Macroderoidilae). **Journal of Parasitology** 62:429-433.
- Bullock, S. H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco and trends in the south coastal region to Mexico. **Arch. Met. Geoph. Brod. Ser. B.** 36:297-316.
- Bullock, S. H. 1988. Rasgos de ambientes físicos y biológicos de Chamela, Jalisco. México. **Folia Entomológica Mexicana** 77: 5-17.

- Burse, C. R. y Goldberg, S. R. 1991. Monthly prevalences of *Physaloptera retusa* in naturally infected yarrow's spiny lizard. **Journal of Wildlife Diseases** 27 (4):710-715.
- Burse, C. R. y Goldberg, S. R. 1994a. Persistence of the component parasite community of yarrow's spiny lizard, *Sceloporus jarrovii*, 1967-1991. **Transaction of the American Microscopical Society** 113 (2):169-176.
- Burse, C. R. y Goldberg, S. R. 1994b. Persistence of the component parasite community of yarrow's spiny lizard, *Sceloporus jarrovii*, 1967-1991. **Journal of the Helminthological Society of Washington** 61 (1):141-145.
- Bush, A. O. y Holmes, J. C. 1986 Intestinal helminths of lesser scaup ducks patterns of association. **Canadian Journal of Zoology** 64:132-141.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. y Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. **Journal of Parasitology** 83 (4):575-583.
- Butynski, T. M. 1982. Ecology of *Physaloptera capensis* (Nematoda: Spiruroidea) infecting the springhare *Pedetes capensis* (Mammalia) in Botswana. **Journal of Zoology (London)** 196 (2):233-254.
- Byrd, E. E. y Maples, W. P. 1963. The glythelminths (Trematoda: Digenea), with a redescription of one species and the erection of a new genus **Ztschr. Parasitenk.** 22:521-536.
- Caballero y Caballero, E. y Bravo-Hollis M. 1938. Nemátodos de los ajolotes de México. I. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 9 (3-4):279-287.

- Caballero y Caballero, E. 1944. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda 1ª Parte. Filarioidea 1. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 15 (1):59-72.**
- Caballero y Caballero, E. 1948. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda 4ª Parte. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 19 (1):137-151.**
- Caballero y Caballero, E. 1949a. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda 5ª Parte. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 20 (1-2):279-292.**
- Caballero y Caballero, E. 1954. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda 8ª Parte. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 25 (1-2):259-274.**
- Caballero y Caballero, E. y Bravo-Hollis, M. 1949b. Description d'un nouveau genre de pleurogeninae (Trematoda: Lecithodendriidae) e grenouilles du Mexique (1) *Langeronia macrocirra* n. g. n. sp. **Anales Parasitologie xxiv (3-4):193-199.**
- Caballero y Caballero, E., Bravo-Hollis, M. y Zerecero, M. C. 1944. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Trematoda I. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 15 (1):59-72.**

- Caballero y Caballero, E. y Brenes, M. R. 1958. Helminths of the Republic of Costa Rica VI. Some trematodes of fishes, reptiles and mammals. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 28 (1-2):217-240.
- Caballero y Caballero, E., Brenes, M. R. y Jiménez, Q. O. 1957. Helminths of the Republic of Costa Rica IV. Some trematodes of domestic and wild animals. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 5 (2):135-155.
- Caballero y Caballero, E. y Díaz-Ungria, C. 1958. Attempt of a catalog of the digenetic trematodes registered in Venezuelan territory. **Memoria de la Sociedad Científica de la Salle** 18:19-36.
- Caballero y Caballero, E., Flores, B. L. y Grocott, R. 1956. Helminths of the Republic of Panamá V Redescription of some trematodes already known but new in the helminthological fauna of this country. **Revista de Biología Tropical** 4 (2):161-177.
- Caballero-Deloya, J. 1974. Helminthological studies of the wild animals of the Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. Nematoda 1. Some nematode parasites of *Bufo horribilis* Weigmann, 1833. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México** 45 (1):45-50.
- Chitwood, B. G. 1933. On some nematodes of the superfamily Rhabditoidea and their status as parasites of reptiles and amphibians. **Journal Washington Academ. Science** 23 (11):508-520.
- Chitwood, B. G. y Chitwood M. C. 1974. **Introduction to Nematology**. University Park

Press, Baltimore. 334 pp.

- Chow, C.Y. 1940. Note on a new nematode *Oswaldocruzia peipingensis*. sp. from toad. **Chinese Medical Journal Suppl. 3:92-294.**
- Chowhan, J. S. y Khera, S. 1988. New host records for two acanthocephalans *Neoechinorhynchus chilkaensis* Podder, 1937 and *Centrorhynchus batrachus* Das, 1952. **Indian Journal of Parasitology 12 (1):191-194.**
- Christian, F. A. 1970. *Langeronia parva* n. sp. (Trematoda: Læcithodendriidae) with revision of the genus *Langeronia* Caballero and Bravo-Hollis, 1949. **Journal Parasitology 56 (2):321-324.**
- Colam, J. B. 1968. Some observations on the nutrition of four species of nematode. **Parasitology 58: 3.**
- Colam, J. B. 1971. Studies on gut ultrastructure and digestive physiology in *Rhabdias bufonis* and *R. sphaerocephala* (Nematoda: Rhabditida). **Parasitology 62: 247-258.**
- Crompton, D. W. T. y Nickol B. B. 1985. **Biology of the Acanthocephala.** Cambridge University Press, Londres 519 pp.
- Dandotia, M. R. (1975). A new species of the genus *Telorchis* Lühe, 1899 (Trematoda: Plagiorchiidae) from Gwalior, India. Tiwari, K.K. & Srivastava, C.B. (eds) Dr. B.S. Chauhan commemoration Zoological Society of India. Vani Vihar, Orissa, India 1975: i-viii, 1-439.
- Dewit, I., Dittus, W. P. J., Verduyse, J., Harris, E. A. y Gibson, D. I. 1991. Gastro-intestinal helminths in a natural population of *Macaca sinica* and *Presbytis* spp. at Polonnaruwa, Sri Lanka. **Primates 32 (3):391-396.**

- Díaz, M. T. 1968. Identificación de una colección de parásitos de vertebrados venezolanos. **Boletín de la Sociedad Venezolana Ciencias Naturales Caracas 27:525-536.**
- Díaz, M. T. y Nasir, P. 1971. Determinación específica en el género *Mesocoelium* Odhner, 1911 (Trematoda:Digenea). **Acta Científica Venezolana 22, suppl. 1:45.**
- Díaz-Ungria, C. 1968. Identificación de una colección de parásitos de vertebrados venezolanos. **Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales Caracas 27:525-536.**
- Dimitrova, Z. y Genov, T. 1992. Acanthocephalans from some aquatic bird from the Bulgaria Black Sea coast. **Folia Parasitologica (Prague) 39 (3):235-247.**
- Dimitrova, Z., Murai, E. y Genov, T. 1990. Studies on acanthocephala from aquatic birds in Hungary. **Parasitologia Hungarica 23 (0):39-64.**
- Durette-Desset, M. C., Batcharov, G., Ben, S. B. y Chaud, A. G. 1993a. Some *Oswaldocruzia* (Nematoda:Trichostrongylidae) parasites of amphibians in Bulgaria redescription of Molin, 1860. **Helminthologia 30 (1/2):99-104.**
- Durette-Desset, M. C., Batcharov, G., Ben S. B. y Chaud, A. G. 1993b. *Oswaldocruzia arabica* n. sp. (Nematoda: Trichostrongylidae) parasites of a Bufonidae in the Arabian peninsula and remarks on related species. **Bulletin du Museum Naturrelle d'Histoire, Naturelle Zoologie Biologie et Ecologie Animales 14 (3-4):693-703.**
- Dyer, D. W. 1990. Augmented description of *Aplectana* Travassos (Nematoda: Cosmocercidae) from leptodactylia frog of Ecuador. **Journal of Parasitology**

- Dyer, W. G., Williams, E. H. Jr. y Bunkley, W. L. 1995. Nematode parasites of a Puerto Rican tree frog, *Eleutherodactylus coqui*. **Transactions of the Illinois State Academy of Science** 88 (1-2):39-41.
- Elchuev, M. Sh. 1986. First finding of the thorny-headed worm *Centrorhynchus itatsinis* Fukui, 1929 in the jackal in Azerbaidjan. **Izvestiya Akademii Nauk Azerbaidzhanskoissr Seriya Biologicheskikh Nauk** 6:47-51.
- Esch, G. W., Bush A. O. y Aho J. M. 1990. **Patterns and Processes**. Chapman & Hall, Londres. 335 pp.
- Esch, G. W. y Fernández J. C. 1993. **A Funcional Biology of Parasitism**. Chapman & Hall, Londres. 337 pp.
- Estrada, A. R., Coates-Estrada y Martínez-Ramos, M. 1985. La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: un recurso para el estudio y conservación de las selvas del tropico húmedo. **En: Investigaciones sobre la selva regeneración de las selvas altas en Veracruz, México. v.2.** Gómez-Pompa, A. y Del Amo R., S. (eds.) pp. 379-393 Alambra Mexicana, México, D.F.
- Eslami, A. y Farsad-Hamdis. 1992. Helminth parasites of wild boar, *Sus scrofa*, in Iran. **Journal of Wildlife Diseases** 28 (2):316-318.
- Esslinger, J. H. 1987a. *Ochoterenella caballeroi* n. sp. and *O. nanolarva* n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from toad *Bufo marinus*. **Proceedings of the Helmintological Society of Washington** 54 (1):126-132.
- Esslinger, J. H. 1987b. Redescription of *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944 (Nematoda: Filarioidea) from toad, *Bufo marinus*, with a redefinition of the genus

- Ochoterenella* Caballero, 1944. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **53** (2):210-217.
- Esslinger, J. H. 1988a. *Ochoterenella figueroai* n. sp. and *O. lamothei* n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from toad *Bufo marinus*. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **55** (2):146-154.
- Esslinger, J. H. 1988b. *Ochoterenella chiapanensis* n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from toad *Bufo marinus* in México and Guatemala. **Transaction of the American Microscopical Society** **107** (2):203-208.
- Esslinger, J. H. 1989. *Ochoterenella complicata* n. sp. (Nematoda: filarioidea) from toad *Bufo marinus* in western Colombia. **Transaction of the American Microscopical Society** **108** (2):197-203.
- Etges, J. F. 1991. *Clinostomum attenuatum* (Digenea) from the eye of *Bufo marinus*. **Journal Parasitology** **77** (4):634-635.
- Ewald, J. A. y Crompton, D. W. T. 1993. *Centrorhynchus alconis* (Acanthocephala) and other helminth species in tawny owls (*Strix aluco*) in Great Britain. **Journal of Parasitology** **79** (6):952-954.
- Ewald, J. A., Crompton, D. W. T., Johnson, I. y Stoddart, R. C. 1991. The occurrence of *Centrorhynchus* (Acanthocephala) in shrews (*Sorex araneus* and *Sorex minutus*) in the UK. **Journal of Parasitology** **77**(3): 485-487.
- Fischthal, J. K. y Zuntz, R. E. 1967. Digenetic trematodes of amphibians and reptiles from Fiji, New Hebrides and Britihs Solomon Island. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **34**:244-251.
- Flores-Villela, O. A. 1993. **Herpetofauna Mexicana**. Museo de Zoología, Facultad de

Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 73 pp.

Flores-Villela, O. A. y Gerez, P. 1988. **Conservación en México: Síntesis sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y uso del Suelo en México.** Mexico: INIREB- Conservation International. 302pp.

Fotedar, D.N. y Tikov, R. 1975. Further studies on the life cycle of *Cosmocerca kushmirensis* Fotedar, 1959 common oxyurid nematode parasite of *Bufo viridis* in Kashasir. **Proceeding of the Indian Science Congress Association 1969:53 (III) 460.**

Freeland, W. J., Delvinquier, B. L. J. y Bonnin, B. 1986. Food and parasitism of the cane toad, *Bufo marinus*, in relation to time since colonization. **Australian Wildlife Research 13:489-499.**

Freidenfelds, E. V., Caira, J. N. y Campbell, B. 1994. A redescription of *Telorchis auridistomi* (Digenea:Telorchidae) with comments on the oral sucker papillae. **Journal of the Helminthological Society of Washington 61 (2):200-204.**

Freitas, J. F. T. 1958. Breve note sobre alguns nematodeos de repteis e anfibios. **Atas da Sociedade de Biología do Rio de Janeiro, Sept.:35-38.**

Freitas, J. F. T. 1963. Revisão da familia Mesocoeliidae Dollfus, 1933 (Trematoda). **Memorias del Instituto Oswaldo Cruz 61:177-311.**

Freitas, J. F. T. y Lent, H. 1939. Revisão do gênero *Catadiscus* Cohn, 1904 (Trematoda: Paramphistomoidea). **Boletín Biológico 4:305-315.**

Frost, D. R. 1985. **Amphibian Species of the World.** Allen Press Inc. and the Association of Systematic Collections, Lawrence, Kansas. 320pp.

García, A. y Ceballos, G. 1994. **Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la Costa**

- de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala A. C. Instituto de Biología, México. 184pp.
- Gaviño, G., Juárez, J. C. y Figueroa, H. H. 1974. **Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo**. Limusa, México. 251pp.
- George, P. V. y Nadakal, A. M. 1987. *Centrorhynchus bethaniae* n. sp. (Acanthocephala: Gigantorhynchidea) from bird, *Accipiter badius* (Gmelin) of Kerala, India. **Japanese Journal of Parasitology** 36 (1):9-12.
- Goater, C. P., Esch, G. W. y Bush, A. O. 1987. Helminth parasites of sympatric salamanders ecological concepts at infracommunity component and compound community levels. **American Midland Naturalist** 118:289-300.
- Goater, C. P. y Ward, P.Y. 1992. Negative effects of *Rhabdias bufonis* (Nematoda) on the growth and survival of toad (*Bufo bufo*) **Oecology** 89 (2):161-165.
- Goater, C. P. 1994. Growth and survival of postmetamorphic toad: interactions among larval history, density, and parasitism. **Ecology (Tempe)** 75 (8):2264-2274.
- Goater, C. P., Semlitsch, R. D. y Bernasconi, M. V. 1993. Effects of body size and parasite infection on the locomotory performance of juvenile toads, *Bufo bufo*. **Oikos** 66 (1):129-239.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1989. *Physaloptera retusa* (Nematoda, Physalopteridae) in naturally infected sagebrush lizards, *Sceloporus graciosus* (Iguanidae). **Journal of Wildlife Diseases** 25 (3):425-429.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1990a. Gastrointestinal helminths of the yarrow spiny lizard, *Sceloporus jarroviii jarroviii*. **American Midland Naturalist** 124 (2): 360-365.

- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1990b. Helminths of the San Diego lizard, (*Gerrhonotus multicarinatus webbi*) (Anguillidae). **Journal of Wildlife Diseases** **26** (2):297-298.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1991a. Helminths of the three, *Bufo alvarius*, *B. cognatus*, (Anura: Bufonidae) and *Scaphiopus couchii* (Pelobatidae), from southern Arizona. **Journal Helminthology Society of Washington** **58**(1):142-146.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1991b. Helminths of the red-spotted toad, *Bufo punctatus* (Anura: Bufonidae) from southern Arizona. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **58** (2):267-269.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1992a. Gastrointestinal helminths of the lizard, *Sceloporus malachiticus* (Sauria: Iguanidae) from Costa Rica. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **59** (1):125-126.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1992b. Helminths of the marine toad, *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae) from America Samoa. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **59** (1):130-131.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1992c. Gastrointestinal helminths of the southwestern earless lizard, *Cophosaurus texanus scitulus*, and the speckled earless lizard, *Holbrookia maculata approximans* (Phrynosomatidae). **Journal of the Helminthology Society of Washington** **59** (2):230-231.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1992d. Helminths of the bunch grass lizard, *Sceloporus scalaris slevini* (Iguanidae). **Journal of the Helminthological Society of Washington** **59** (1):130-131.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R., Haolshuh, H. J. 1994a . *Physocephalus* sp. (Spirurida,

- Spirocercidae) larvae in stomach granulomas of the blue spiny lizard, *Sceloporus serrifer* (Phrynosomatidae). **Journal of Wildlife Diseases** **26** (2): 297-298.
- Goldberg, S. R. y Bursey, C. R. 1996. Helminths of the Sonoran Green toad *Bufo retiformis*, (Anura: Bufonidae), from Southern Arizona. **Journal Helminthology Society of Washington** **63** (1):120-122.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Ramos, I. 1995a. The component parasite community of three sympatric toad species, *Bufo cognatus*, *B. debilis* (Bufonidae) and *Spea multiplicata* (Pelobatidae) from New Mexico. **Journal Helminthology Society of Washington** **62** (1):57-61.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1993a. Gastrointestinal helminths of the western brush lizard, *Urosaurus graciosus graciosus* (Phrynosomatidae). **Bulletin Souther Academy of Sciences** **92** (1):3-51.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1993b. Gastrointestinal helminths of the crevice spiny lizard, *Sceloporus poinsettii* (Phrynosomatidae). **Journal Helminthology Society of Washington** **60** (2):263-265.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1993c. *Aplectana macintoshii* (Nematoda: Cosmocercidae) in *Eumeces latiscutatus* (Sauria-Scincidae) from Japan. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **60** (2):283-284.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1994b. Gastrointestinal helminths of *Sceloporus lizard* (Phrynosomatidae) from Arizona. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **61** (1):73-83.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1994c. Gastrointestinal nematodes of the

- Cuban treefrog, *Osteopilus septentrionalis* (Hylidae) from San Salvador Island, Bahamas. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **61** (2):230-233.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1995b. Helminths of an introduced population of the giant toad, *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae) from Bermuda. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **62** (1):64-67.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Tawil, R. 1995c. Gastrointestinal helminths of the *Eleutherodactylus jonstonei* (Leptodactylidae) from Bermuda. **Journal Helminthology Society of Washington** **62** (1):67-69.
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R. y Zucker, N. 1993d. Gastrointestinal helminths of the three lizard, *Urosaurus ornatus* (Physomatidae). **Journal of the Helminthology Society of Washington** **60** (1):118-121.
- González, J. P. y Mishra, G. S. 1977. *Polystomoides tunisiensis* n. sp (Monogenea, Polystomatidae) et *Telorchis temimi* n. sp. (Digenea, Telorchidae). Deux nouvelles especes de trematodes de tortues paludines de Tunisie. **Archives de L'institut Pasteur de Tunis** **54** (1-2):29-38.
- Goodman, J. D. 1989. *Langeronia brenesi*, n. sp. (Trematoda: Lecithodendriidae) in the mountain yellow-legged frog *Rana muscosa* from southern California, (USA). **Transaction of the American Microscopical Society** **108** (4):387-393.
- Gregory, D. R. 1990. Parasites and host geographic range as illustrated by waterfowl. **Funcional Ecology** **4**:645-654.
- Guillén, H. S. 1992. **Comunidades de helmintos de algunos anuros de "Los Tuxtlas" Veracruz**. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 90pp.

- Gupta, V. y Fatma, S. 1983. On five new species of the genus *Centrorhynchus* Lühe, 1911 (Acanthocephala: Centrorhynchidae) Van Cleave, 1916 from avian and amphibian hosts of Lucknow, Uttar Pradesh. **Indian Journal of Helminthology** 33 (2):105-120.
- Gupta, V. y Jaiswal, R. K. 1992. A new mammalian nematode *Physaloptera* (Chalmydonema [Chlamydonema]) *agarwali* n. sp. from *Felis tigris* Linnaeus from Lucknow. **Indian Journal of Helminthology** 43 (1):60-64.
- Guerrero, R. 1971. Helminths of the Hacienda "El Limón", D.F., Venezuela. Nematodes de vertebrados I. **Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle** 31:175-230.
- Hamerton, A. E. 1933. Report on the deaths occurring in the Society's gardens during the year 1931. **Proceeding of Zoological Society of London**: 613-638.
- Hardy, L. M. y Diarmia Mc., R. W. 1969. The amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico. **University of Kansas Museum of Natural History Publication** 18 (3):39-252.
- Hartwich, G. 1972. *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788) and the separation of *R. clossei* n. sp. (Nematoda: Rhabditoidae). **Mitteilungen aus dem Zoologische museum in Berlin** 48 (2):401-414.
- Harwood, P. D. 1930. A new species of *Oxysomatium* (Nematoda) with some remarks on the genero *Oxysomatium* and *Aplectana* and observation on life history. **Journal Parasitology** 17 (2):61-73.
- Harwood, P. D. 1932. The helminths parasitic in the amphibians and reptilia of Houston, Texas and vicinity Pr. U.S. **Natural Museum** 81 (17):1-71.

- Hasegawa, H., Arai, S. y Shraishi, S. 1993. Nematodes collected from rodents on Uotsuri Island, Okinawa, Japan. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **60** (1):39-47.
- Hasegawa, H., Shraishi, S. y Rhochman 1992. *Tikusnema javanense*, n. gen., n. sp. (Nematoda: Acuarioidea) and other nematodes from *Ratus argentiventer* collected in west Java, Indonesia. **Journal of Parasitology** **78** (5):800-804.
- Hayasaki-M., Ohishi-I. y Munakata-A. 1982. Incidence of stomach worm *Physaloptera praeputialis* Von Linstow, 1889, in two cats and a dog in Tokyo, Japan. **Japanese Journal of Parasitology** **31** (6):499-506.
- Helluy, S. y Holmes, J. C. 1990. Serotonin, octopamine, and the clinging behavior induced by the parasite *Polymorphus paradoxus* (Acanthocephala) in *Gammarus lacustris* (Crustacea). **Canadian Journal of Zoology** **68** (6): 1214-1220.
- Hendriks, W. M. L. y Moppes, M. C. Van. 1983a. *Oswaldocruzia filiformis* (Nematoda: Trichostrongylidae) morphology of developmental stage, parasitic development and some pathological aspects of the infection in amphibians. **Zeitsri für Parasitenkunde** **69** (4):523-537.
- Hendriks, W. M. L. y Moppes, M. C. Van. 1983b. Epidemiological aspects of the infection with *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782) Travassos, 1917 (Nematoda: Trichostrongylidae) in the Netherlands. **Journal of Zoology** **33** (2):99-124.
- Hirsch, R. P. 1980. Distribution of *Polymorphus minutus* among its intermediate hosts. **International Journal for Parasitology** **10** (4):243-248.
- Holmes, J. C. y Price, P. W. 1986. Communities of Parasites **En: Community Ecology: Pattern and Process**. Kikkawa y Anderson, D. J. (eds.) pp. 187-213.

Blackwell Scientific Publ., Londres.

- Hsü, H. F. 1935. Study of some strongylidea and Spiruroidea from French Indo-China and of *Thelazia chugkingensis*. **Parasitology**. **7** (5):579-600.
- Hu Jiande y Hou, Guang. 1987. Discovery of *Polymorphus diploinflatus* in China. **Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica** **18** (4):279-280.
- Ingles, L. G. 1936. Worm parasites of California Amphibian. **Transaction American Microscopic Society** **55** (1):73-92.
- Iruegas-Buentello, F. J. y Salinas-López, N. 1989. Trematodes in amphibians from Nuevo León, México: I. *Langeronia jimenezi*, n. sp. (Trematoda: Lecithodendriidae) in *Rana pipiens*. **Southwestern naturalist** **34** (3):369-373.
- Itamies, J., Valtonen, E. T. y Fagerholm, H. P. 1980. *Polymorphus minutus* (Acanthocephala) infestation in eiders and its role as a possible cause of death. **Annales Zooloco Fennici** **17** (4):285-289.
- Ivanitskii 1940. Materials to helminth fauna of vertebrates of Ukraine (fauna of cestodes, nematodes and acanthocephalans) **Sb. Tr. Kharkar Vet. Inst.** **19**:129-155.
- Jain, M. y Olsen, J. L. 1980. Life cycle of *Physaloptera rara* Hall and Wigdor, 1918 (Nematoda: Physalopteroidea) of canids and felids in definitive, intermediate and paratenic hosts. **Indian Journal of Parasitology** **4** (1):25.
- Jolley, W. R., Kigston, N., Williams, E. S. y Lynn C. 1994. *Coccidia*, *Giardia* sp., and *Physaloptera* nematode parasite from black-footed ferrets (*Mustela nigripes*) in Wyoming. **Journal of the Helminthology Society of Washington** **61** (1):89-94.
- Jones, M. K. 1987. A taxonomic revision of the Nematotaeniidae Lühe, 1910 (Cestoda: Cyclophyllidea). **Systematic Parasitology** **10**:165-245.

- Jones, K. S., Herod, D. y Huffman, P. 1991. Fitting the negative binomial distribution to parasitological data. **Texas Journal Science** **43** (4):357-372.
- Jourdane, J. y Theron, A. 1975. Le cycle biologique de *Gorgoderina rochalimai* Pereira et Cuocolo, 1940. Digene parasite de *Bufo marinus* en Guadeloupe. **Annales Parasitologiques, Humanie et Comparee** **50**:439-445.
- Karve J. N. 1944. On a small collection of parasitic nematodes from anura. **Proceeding Indian Academic Science** **19** (3):71-77.
- Kasim, A. A. 1984. Redescription of *Telorchis gabesensis* Ruzskowski, 1926 from Saudi Arabia tortoises. **Indian Journal of Zoology** **12** (1):1-4.
- Kenny, 1969. Freeing mechanisms in anura larvae. **Journal of the Zoology** **157**:225-246.
- Kennedy, A. B. 1977. *Aplectana lynae* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) from the red-legged frog *Rana aurora aurora*, in British Columbia. **Canadian Journal of Zoology** **55** (3):630-634.
- Keymer, I. F. 1974. Report of the pathologist, 1971 and 1972. **Journal Zoology** **173**:51-83.
- Khokhlova, I. G. 1980. On the biology of acanthocephalans of the genus *Polymorphus* (Acanthocephala: Polymorphidae). **Trudy Gel'mintologicheskoi Laboratorii** **30**:125-133.
- Kloss, G. R. 1971a. Some *Rhabdias* (Nematoda) de *Bufo* of Brazil. **Papiers Departament Zoology São Paulo** **24** (1):1-52.
- Kloss, G. R. 1971b. Alguns *Rhabdias* (Nematoda) de *Bufo* of Brazil. **Papiers Avulsos do Departament Zoology São Paulo** **24** (1):1-52.

- Kloss, G. R. 1972. *Rhabdias* from *Bufo* of the *marinus* a study of sibilid specie (Nematoda: Rhabditoidea). **Tesis de Maestría, Universidade de São Paulo, Brasil. 99pp.**
- Kloss, G. R. 1974. *Rhabdias* (Nematoda: Rhabditoidea) from the *marinus* group of *Bufo* a study of a sibilid specie. **Arquivos de Zoologia, São Paulo 25 (2):61-120.**
- Krebs, CH. J. 1989. **Ecological Methodology.** Harper and Row Publ; Nueva York. 645 pp.
- Kreibs, H. A. 1932. A new patogenic nematode of the family Oxyuroidea, *Oxyuronema atlophora* n. gen., n. sp. in the red-spider monkey, *Ateles geoffroyi*. **Journal Parasitology 18 (4):295-302.**
- Lal, M. B. 1944. A new amphibian trichostrongylid. **Current Science 13 (4):104-105.**
- Lamother-Argumedo, R., Pérez-Ponce de León, G. y Gacia-Prieto, L. 1997. Helmintos parásitos de Animales Silvestres. pp. 387-394. En: González-Soriano, E., Dirzo, R., Vogt, C. R. (eds.) **Historia Natural de Los Tuxtlas.** Instituto de Biología. UNAM. México.
- Leger, M. 1918. Microfilaire et filaire du crapaud, *B. marinus* L. **Bulletin de la Société de Pathologie Exotique 11: 82-187.**
- Lepojev, O., Kulisic, Z., Aleksic, N. y Dimitrijevic, S. 1992. Parasitic infections in wild boar in srem. **Veterinarski Glasnik 46 (11-12):687-690.**
- Levin, D. N. 1968. **Nematodes Parasites of the Domestic Animals and of Man.** Burgess Publishing Company, Illinois. 600 pp.
- Lisitsyna, O. I. y Sharpilo, V. P. 1984. On regularities in geographic distribution of some Acanthocephala species of the genera *Centrorhynchus* and *Sphaerirostris* in the USSR territory. **Vestnik Zoologii 1984 (5):7-9.**

- Little, M. B. 1966. Seven new species of *Strongyloides* (Nematoda) from Louisiana. **Journal of Parasitology** 52:85-97.
- Liu, D., Zhang, Z. y Zhang, L. 1990. A new species of *Polymorphus chongqingensis* n. sp. in domestic ducks. **Sichuan Journal of Zoology** 9 (1):6-7.
- Lot-Helgueras, A. 1976. La Estación Tropical Los Tuxtlas: Pasado, Presente y Futuro. En: Gómez-Pompa *et al.*, (eds.) pp. 31-69. **Investigaciones sobre la Regeneración de la Selvas Altas en Veracruz, México**. Continental, México, D.F.
- Lluch T. J. y Navarro-Gómez, P. 1986. *Rhabdias fuscovenosa* (Railliet, 1899) Goodey, 1924, parásito pulmonar de culebras de agua. **Revista Ibérica de Parasitología** 46 (1):63-65.
- Lysfjord, S. 1981. *Polymorphus minutus* (Acanthocephala), a common parasite in common eider *Somateria mollissima* in Norway. **Fauna (Oslo)** 34(3):126-128.
- Machoda, D. A. 1970. Nova specie do genero *Acanthocephalus* Koelreuther, 1771 (Acanthocephala: Echinorhynchidae). **Atas do Sociedade do Biología do Rio de Janeiro** 13:53-54.
- McAllister, C. T. 1990a. Helminth parasites of unisexual and bisexual whiptail lizards (Teiidae) in north America: IV. The Texas spotted whiptail (*Cnemidophorus gularis*). **Texas Journal of Science** 42 (4):381-398.
- McAllister, C. T. 1990b. Helminth parasites of unisexual and bisexual whiptail lizards (Teiidae) in north America: I. The Colorado checkered whiptail (*Cnemidophorus tessellatus*). **Journal of Wildlife Diseases** 26 (1):139-142.
- McAllister, C. T. 1990c. Helminth parasites of unisexual and bisexual whiptail lizards

- (Teiidae) in north America: II. The New Mexico whiptail (*Cnemidophorus neomexicanus*). **Journal of Wildlife Diseases** 26 (3):403-406.
- McAllister, C. T. 1990d. Helminth parasites of unisexual and bisexual whiptail lizards (Teiidae) in north America: III. The Chihuahuan spotted whiptail (*Cnemidophorus exsanguis*). **Journal of Wildlife Diseases** 26 (4):544-546.
- McAllister, C. T. 1992. Helminth parasites of unisexual and bisexual whiptail lizards (Teiidae) in north America: VIII. The gila spotted whiptail (*Cnemidophorus flagellicaudus*), Sonoran spotted (*Cnemidophorus sonorae*), and lateau striped whiptail (*Cnemidophorus velox*). **Texas Journal of Science** 44 (2): 233-239.
- McAllister, C. T., Upton, S. J. y Conn D. B. 1989. A comparative studie of endoparasites in three species of sympatric *Bufo* (Anura: Bufonidae), from Texas. **Proceeding of Helminthological Society of Washington** 56 (2):162-167.
- McDonald, C. A. y Brooks, D. R. 1989. Revision and phylogenetic analysis of the north American species of *Telorchis* Lühe, 1899 (Cercomeria: Trematoda: Digenea: Telorchidae). **Canadian Journal of Zoology** 67 (9):2301-2320.
- McInnes, F. J., Cromptom, D. W. T. y Ewald, J. A. 1994. The distribution of *Centrorhynchus aluconis* (Acanthocephala) and *Porrocaecum spirale* (Nematoda) in Tawny owls (*Strix aluco*) from Gread Britain. **Journal of Raptor Research** 28 (1):34-38.
- McKiewicz S. J. 1988. Cestode transmission patterns. **Journal of Parasitology** 74 (1):60-71.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. Croom Helm., Londres 179 pp.

- Margolis, L. G., Esch, W., Holmes, J. C., Kuns M. y Shad, G. A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an Ad. Hoc. Commitees of the American Society of Parasitologist). **Journal of Parasitology** **68**:131-133.
- Marinkelle, C. J. 1970. Observaciones sobre la periodicidad de las microfilarias *Ochoterenella* en *B. marinus* de Colombia. **Revista de Biología Tropical**. **16** (2):145-152.
- Marinkelle, C. J. y German, E. 1970. Mansoneliasis in the omisaria del Vaupes of Colombia. **Tropical and Geographical Medicine**. **22**:101-111.
- Martínez, V. J. M. 1969. **Parásitos de algunos anfibios colectados en diferentes áreas de los Municipios de Escobedo, Pesquería y Santiago, Nuevo León, México**. Tesis Licenciatura. Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad de Nuevo León, Monterrey. 51pp.
- Mawson, P. M. 1972. The nematode genus *Maxvachonia* (Oxyurata: Cosmocercidae) in Australian reptiles and frogs. **Transaction of the Society of South Australian**. **96**:101-108.
- Mettrick, D. F. y Duunckley, L. C. 1968. Observations the occurrence, growth and morphological varition of the trematode, *Mesocoelium danforthi* Hoffman, 1935, in Jamaica. **Caribbean Journal Science** **8**:71-94.
- Michalek, J. 1984. Record of *Physaloptera alata* Rudolphi, 1819 and *Centrorhynchus buteonis* (Schrank, 1788) in Falconiformes in Czechoslovakia. **Folia Parasitologica (Prague)** **31** (4):383-384.
- Mikailov, T. K. y Mekhraliev, A. A. 1981. New species of cercaria of the genus *Telorchis* (Trematoda, Telorchidae) from molluscs of the Divichinsk bay of the Caspian

- Moravec, F. y Seyo. 1990. Some nematode parasites of frogs from Papua New Guinea and Australia. **Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovacae** 54 (4):268-286.
- Muzzall, P. M. 1991. Helminth infracommunities of the newt, *Notophthalmus viridescens*, from Turkey Marsh, Michigan (USA). **Journal of Parasitology** 77 (1):87-91.
- Muzzall, P. M. y Peebles, C.R. 1991. Helminths of the wood frog, *Rana sylvatica*, and spring peeper, *Pseudacris crucifer crucifer*, from southern Michigan (USA). **Journal of the Helminthology Society of Washington** 58 (2):263-265.
- Muzzall, P. M. y Schinderle, D. B. 1992. Helminths of the salamanders *Ambystoma tigrinum tigrinum* and *Ambystoma laterale* (Caudata: Ambystomatidae) from southern Michigan. **Journal of the Helminthology Society of Washington** 59 (2):201-205.
- Nama, H. S. y Rathore, G. S. 1984. The acanthocephalan genus *Centrorhynchus* occurring in Indian birds with description of two new species from Rajasthan. **Indian Journal of Helminthology** 34 (2):143-150.
- Nasir, P. y Díaz, M. T. 1970. A redescription of *Glypthelmins vesicalis* (Rudolphi, 1819) Travassos 1924, and *Glypthelmins vesicalis* (Ruiz y Leão, 1942) Yamaguti, 1958 with a key to the valid species. **Rivista Parassitologia** 31:261-274.
- Nasir, P. y Fuentes-Zambrano, J. L. 1983. Algunos tremátodos monogénéticos venezolanos. **Rivista Parassitologia**. 44:335-380.
- Nickol, B. B. 1983. *Centrorhynchus kuntzi* from the U.S.A. with description of the ale and redescription of *C. spinosus* (Acanthocephala: Centrorhynchidae). **Journal of**

Parasitology 69 (1):221-225.

Ochoterena, I. y Caballero y Caballero, E. 1932. Una nueva filaria parasita de ranas.

Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México 3 (1):29-32.

Okulewicz, A. 1979. *Physaloptera* (Pseudophysaloptera) *soricina* (Baylis, 1934) in lackbird

Turdus merula L. **Wiadomosci Parazytologiczne** 25 (4):487-488.

Olsen, J. L. 1980. Life cycle of *Physaloptera rara* Hall and Wigdor, 1918 (Nematoda:

Physalopteroidea) of canids and felids in definitive, intermediate and paratenic hosts. **Revista Ibérica de Parasitología** 40 (4):489-525.

Parihar, A. y Nama, H. S. 1978. *Physaloptera funambuli* n. sp. (Nematoda:

Physalopteridae) from *Funambulus pennanti*. **Current Science (Bangalore)** 47 (21):832-834.

Parshad, V. R. y Guraya, S. S. 1979. Some observations on the testicular changes in an

acanthocephalan, *Centrorhynchus corvi*, in natural infections of the crow, *Corvus splendens*. **International Journal of Invertebrate Reproduction** 1 (4):263-266.

Pedersen, T. M. 1990. Studies in south American Amaranthaceae III (including one amphi

Atlantic species). **Bulletin du Museum National D'Histoire Naturelle Section B Adansonia Botanique Phytochimie** 12 (1):69-98.

Pereira, C. y Cucolo, R. 1940. Trematoides brasileiros do gênero *Mesocoelium* Odhner.

Archivos do Instituto Biológico do São Paulo 11:399-412.

Peterson, P. M. 1979. The natural history, pathogenicity and economic importance of the

spirurid stomach worms of swine, *Ascarops strongylina* and *Physocephalus*

sexalatus. **Dissertation Abstracts International B Sciences and Engineering** **40** (3):1080.

Pilecka-Rapacz, M. 1984. Cystacanths of *Polymorphus contortus* (Bremser, 1821) (Acanthocephala, Polymorphidae) in *Asellus aquaticus* L. **Acta Parasitologica Polonica** **29** (13):107-110.

Platt, T. R. 1978. A report of *Polymorphus paradoxus* (Acanthocephala) in *Microtus pennsylvanicus* from Hastings Lake, Alberta (Canada). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **45** (2):255.

Plimmer, H. G. 1912. On the blood parasites found in animals in the Zoological Gardens during the four years 1908-1911. **Proceeding of Zoological Society of London** **80**: 406-419.

Polyanskij, Yu.I. 1982. Parasites and parasitoses in man and animals. **Collection of Scientific Works. (1-263):225-228.**

Poulin, R. 1995. Phylogeny, ecology and the richness of parasite communities invertebrates. **Ecological Monographs** **65** (3):283-302.

Prudhoe, S. O. B. E. y Bray, R. A. 1982. **Platyhelminth Parasites of the Amphibians.** Oxford University Press, Oxford. 217 pp.

Pulido, F. G . 1992. **Helmintos de *Rana dunni* Zweifel, 1957, especies endémicas del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.** Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias, UNAM, México. 72 pp.

Radomski, A. A., Osborn, D. A., Pence, D. B., Nelson, M. I. y Warner, R. J. 1991. Visceral helminth from an expandin insular population of the long-nosed armadillo (*Dasypus novemcinctus*). **Journal of the Helmintology Society of**

Washington 58 (1):1-6.

- Ramírez-Bautista, A. 1994. **Manual y Claves Ilustradas de Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México**. Cuadernos del Instituto de Biología 23 UNAM, México. 127 pp.
- Rausch, R. L., Fray, F. H. y Williamson, F. S. L. 1990. The ecology of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) on St. Lawrence Island, Alaska: (USA) II. Helminth populations in the definitive host. **Anales de Parasitologie Humaine et Comparee** 65 (3):131-140.
- Rausch, R. L., Rausch, V. R. y Atrashkevich, G. I. 1984. *Rhabdias bermani* n. sp. (Nematoda, Rhabdiasidae) from a salamander *Hynobius keyserlingi* in the Soviet Far East. **Zoologicheskii Zhurnal** 63 (9):1297-1304.
- Rego, A. A. 1962. Ocorrência de "*Ophiotaenia bonariensis*" Szidat & Soria, 1954 en anfibios anuros (Cestoda: Proteocephalidea). **Revista Brasileira de Biología** 22:377-380.
- Reiber, R., Byrd, E. E. y Parker, M. V. 1940. Certain new and already known nematodes from amphibia and reptilia. **Lloydia** 3 (2):125-144.
- Rengaraju, V. y Das, E. N. 1980. A new species of the genus *Centrorhynchus* Luhe, 1911 (Acanthocephala) from India. **Records of the Zoological Survey of India** 76 (1-4):83-85.
- Richardson, D. J. 1993. Acanthocephala of the *Virginia opossum* (*Didelphis virginiana*) in Arkansas, with a note on the life history of *Centrorhynchus wardae* (Centrorhynchidae). **Journal Helminthology Society of Washington** 60 (1):128-130.

- Richardson, D. J., Owen, W. B. y Snyder, D. E. 1992. Helminth parasites of the raccoon (*Procyon lotor*) from north-central Arkansas. **Journal of Parasitology** **78** (1): 163-166.
- Rivero, J. A. 1961. Saliencia of Venezuela. **Bulletin of the Museum of Comparative zoology, Harvard College** **126** (1):1-207.
- Roberts, M. 1991. Parasitological evidence for the presence of other rodent species on "kiore only" islands. **Journal of the Royal Society of New Zealand** **21** (4): 349-356.
- Rodrigues, H. de O., Rodrigues, S. S. y Rigoletto C. 1978. Subsídios ao estudo dos trematodeos parasitos de anfibios de Barra do Pirai, Estado do Rio de Janéiro. **Atas da Sociedade de Biología do Rio de Janéiro** **19**:25-9.
- Rodrigues, H. de O., Rodrigues, S.S. y Rigoletto C. 1982. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintologica de anfibios de Barra do Pirai, Estado do Rio de Janéiro. **Atas da Sociedade de Biología do Rio de Janéiro**, **23**:5-8.
- Ruiz, J. M. 1949. Considerações sôbre o gênero "*Choledocystus*" Pereira & Cuocolo, 1941, (Trematoda:Plagiorchiidae).**Revista Brasileira de Biología** **9**:167-174.
- Ruiz, J. M. y Leão, R. T. 1942. Notas helmintológicas. 4. *Choledocystus Ivesicalis* n. sp. parásita de vesícula biliar de *Bufo marinus* (L.) (Trematoda: Plagiorchiidae). **Memórias del Instituto Butantan**. **18**:109-212.
- Runey, W. M., Runey, G. L. y Lauter, F. H. 1978. Gametogenesis and fertilisation in *Rhabdias ranae* Walton 1929: 1. The parasitic hermaphrodite. **Journal of Parasitology** **64** (6):1008-1014.
- Santos, C. P. y Gomes, D. C. 1990. First report of *Physaloptera losseni*, new record

- Ortlepp, 1937 (Nematoda: Physalopteroidea) in *Leptodon forbesi* (Swann, 1922) (Falconiformes: Accipitridae) from Brazil. **Revista Brasileira de Biología** 49 (4):1031-1034.
- Schmidt, G. D. y McLean, S. A. 1978. *Polymorphus (Profilicollis) major* Lundstrom 1942 juveniles in rock crabs, *Cancer irroratus*, from Maine. **Journal of Parasitology** 64 (5):953-954.
- Shoop, W. L., Haines, H. W., Michael, B. F., Early, C. H. y Endris, R. C. 1991. *Molineus barbatus* (Trichostrongylidae) and other helminthic infections of the cat in Arkansas (USA). **Journal Helminthology Society of Washington** 58 (2):227-230.
- Smith, J. D. y Smith, M. M. 1976. **Sinopsis of the Herpetofauna of Mexico Vol.V (Source analysis and index for Mexican amphibians)**. John Johnson, North Bennington, UT. 203 pp.
- Smith, J. D. y Smith, M. M. 1980. **Frogs as Host. Parasite Systems I**. McMillan Press, Londres. 112pp.
- Smith, J. D. y Taylor, E. H. 1948. An annotated checklist and key to the Amphibia of Mexico. **Bulletin of the Museum Natural of U.S.** 187: (IV), 1-239.
- Southwood, T. R. 1978 **Ecological Methods**. Chapman and Hall, Londres, U.K. 524 pp.
- Speare, R. 1990. A review of the diseases of the cane toad, *Bufo marinus*, with comments on biological control. **Journal of Wildlife Diseases** 17 (4):387-410.
- Stock, M. T. y Holmes, C. J. 1987. Host specificity and exchange of intestinal helminth among four species of grebes (Podicipedidae). **Canadian Journal of Zoology** 65: 669- 676.

- Sulgotowska, T. y Vojtkova, L. 1992. The helminth fauna of *Gammarus* spp. (Amphipoda) from the south-east Baltic Sea (Poland). **Acta Parasitologica** **37** (4):189-193.
- Sullivan, J. J. 1977a. Revision of the genus *Rauschiella* Babero, 1951 (Digenea: Plagiorchiidae) with a redescription of *Rauschiella palmipedis* (Lutz, 1928) n. comb. from Venezuela frogs. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **44** 82-86.
- Sullivan, J. J. 1977b. Redescription of *Choledodocystus hepaticus* (Lutz, 1928) n. comb. and the status of *Choledodocystus linguata* (Rudolphi, 1819) (Trematoda:Plagiorchiidae). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **44**:162-171.
- Sun, X. y Jiang, P. 1986. On the discovery of *Telorchis diaphanus* in China. **Acta Herpetologica Sinica** **5** (4):311.
- Tiekotter, K. L. 1981. Observations of the head and tail regions of male *Physaloptera praeputialis* von Linstow, 1889, and *Physaloptera rara* Hall and Wigdor, 1918, using scanning electron microscopy. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **48** (2):130-136.
- Torres, P., Oporto, J. A., Brieta, L. M. y Escare, L. 1992. Gastrointestinal helminths of the cetaceans *Phocoena spinipinnis* (Burmeister, 1865) and *Cephalorhynchus eutropia* (Gray, 1846) from the southern coast of Chile. **Journal of Wildlife Diseases** **28** (2):313-315.
- Torres-Ortiz, R. A. 1980. Otro hospedador final para *Rhabdias* sp. (Nematoda) e implicaciones evolutivas de las especies del hospedador. **Caribbean Journal of Science** **16** (1-4):109-114.

- Travassos, L. 1917. Trichostrongylidae brasileiras *Oswaldocruzia* n. gen. **Ibid.** **31** 73.
- Travassos, L. 1925. Contribuições para o conhecimento da fauna helmintologica dos batraquios do Brasil. **Sciencia Medica** **9**:673-687.
- Travassos, L. 1926a. *Catadiscus cohi* nova especie-novo trematodio de batrachio. **Sciencia Medica** **2**:278-279.
- Travassos, L. 1926b. Entwicklung des *Rhabdias fülleborni* n. sp. **Archiv für Schiff-u Tropenhyg** **30**:594-602.
- Travassos, L. 1926c. Sôbre una nova *Aplectana*. **Boletín de Biología** **4**:94-96.
- Travassos, L. 1929. Filaridés des batraciens du Brésil. **Compte rendu séances de la Société de Biologie, Paris** **100**:967- 968.
- Travassos, L. 1931. Note preliminaire sur les cosmocercidae d' Europe. **Compte rendu séances de la Société de Biologie. Paris** **107**:175-176.
- Travassos, L. 1935. Alguns novos generos e especies de Trichostrongilidae. **Revista Medica Chirurg Brasil** **43** (11):345-361.
- Travassos, L. y Darriba, A. R. 1930. Pesquisas helmintológicas realizadas en Hamburgo. III: Trematodeos dos generos *Pneumonoeces* e *Ostiolum*. **Memorias del Instituto Oswaldo Cruz** **23**:237-253.
- Travassos, L., Freitas, J. F. T. y Kohn, A. 1969. Trematodeos do Brasil. **Memorias del Instituto Oswaldo Cruz** **67**: 11-886.
- Uberlaker, J. E., Specian, R. D. y Allison, V. F. 1974. Proc 32, **Annales Meet Elctronic Microscopic Society American** Aug. 13-15:182-183.
- Ucros-Guzmán, H. 1959. Contribución al estudio de la fauna helmintológica Colombiana. **Anales de la Sociedad Biológica de Bogotá** **8**:1-12.

- Ucros-Guzmán, H. 1965. Contribución al estudio de la fauna helmintológica de Colombia géneros *Mesocoelium*, *Gorgoderina* y *Catadiscus*. **Antiquia Med.** 15:358.
- Ucros-Guzmán, H. y Florez, M. 1961. Contribución al concimiento de los helmintos colombianos. Género *Gorgoderina* Loss, 1902 y *Catadiscus* Cohn, 1904. **Veterinaria Colombiana** 1:68-79.
- Vicente, J. J., Cristofaro, R. e Ibañez, N. 1978. Fauna helmintológica del Perú: *Physaloptera cahuidei* n. sp. parásito de *Conepatus inca* Nematoda, Spiruroidea). **Boletín Chileno de Parasitología** 33 (1-2):46-49.
- Vizcaíno, S. I. 1989. Acanthocephalan parasites of Argentine birds: I. Morphological complements to the knowledge of *Polymorphus chasmagnathi*, new combination (Polymorphidae). **Studies on Neotropical Fauna and Enviroment** 24 (4):189-192.
- Vizcaino, S. I. 1993. Presence of the genus *Centrorhynchus* Luhe, 1911 (Acanthocephala: Centrorhynchidae) in Argentina. **Neotropical (La Planta)** 39 (101-102):77-78.
- Vogt, C. R. 1997. Anfibios y Reptiles. En: González-Soriano, E.; Dirzo, R.; Vogt, C. R. (eds.)pp. 475-537. **Historia natural de Los Tuxtlas. UNAM. México.**
- Walton, A. C. 1929. Studies on some nematodes of north American frog. **Journal Parasitology** 15 (4):227-240.
- Wang, J. S. y Liew, S. M. 1991. A survey on the parasitic infections in ducks. **Journal of the Chinese Society of Veterinary Science** 17 (3):117-123.
- Whittaker, R. H. 1975. **Communities and Ecosystems**. Mac Millan Publishing, Canadá, 385pp.

- Wilkie, J. S. 1930. Some parasitic nematodes from Japanese amphibia. *Ibid.*, v. 6: 606-614.
- Williams, R. W. 1959. Some nematode parasites of the tree frogs, toad, lizards and land crabs of the Bermuda Island. *Journal of Parasitology* 45:239.
- Williams, R. W. 1960. Observations on the life history of *Rhabdias sphaerocephala* Goodey, 1924 from *Bufo marinus* in the Bermudas Islands. *Journal of Helminthology* 34:93-98.
- Wingate, D. B. 1965. Terrestrial herpetofauna of Bermuda. *Herpetologica* 21:202-218.
- Wong, M. S. y Bundy, D. A. P. 1985. Population distribution of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda: Ochoercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea: Brachycoeliidae) in naturally infected *Bufo marinus* (Amphibians: Bufonidae) from Jamaica. *Parasitology* 90 (3):457-461.
- Yamaguti, S. 1963. **Systema helminthum Vol. V Acanthocephala**. Interscience Pub. Inc., Nueva York. 433 pp.
- Yoder, H. R. y Coggins R. 1996. Helminth communities in the northers spring peeper, *Pseudacris c. crucifer* wied, and the woodfrog, *Rana sylvatica* Le Conte, from southeastern Wisconsin. *Journal Helminthology of Society of Washington* 63 (2):211-214.
- Yuen, P. H. 1965. Studies on four species of the genus *Mesocoelium* (Trematoda:Brachycoelidae)of amphibian. *Zool. Anz. Leipzig* 174:266-275.
- Zug, G. R. 1993. **Herpetology an Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. Academic Press, San Diego. 527 pp.
- Zug, G., R. y Zug, B. P. 1979. The Marine Toad, *Bufo marinus*: A Natural History Resumé

of Native Populations. **Smithsonian Contribu. Zool.** **24**:1-58.

Zug, G. R. Lindgren, E. y Pippet, R. J. 1975. Distribution and Ecology of the Marine Toad, *Bufo marinus*, in Papua New Guinea. **Pacific Science** **29** (1):31-50.

ANEXO.
BIOLOGÍA DE LOS HELMINTOS.

En esta sección se presenta una revisión bibliográfica de algunas características de las especies de helmintos registradas (distribución geográfica y su ciclo de vida). En los casos donde no se determinaron los helmintos hasta nivel especie, solo se mencionan datos al nivel taxonómico al que se pudieron llegar.

TREMÁTODOS

Langeronia macrocirra Caballero y Bravo, 1949

Distribución: Lago de Catemaco y Los Tuxtlas, Veracruz; Presa La Boca, Nuevo León.

Referencias: Caballero y Caballero y Bravo-Hollis (1949); Martínez (1969); Iruegas-Buentello y Salinas-López (1989); Guillén (1992).

Telorchis Lühe, 1899

Distribución: India; Tiwari; Florida; Sur de California; Arabia Saudita; Norte América; Mar Caspio; Michigan; China; Túnez; Lago de Catemaco y Los Tuxtlas, Veracruz; Presa la Boca, Nuevo León.

Referencias: Cristian (1970); Dandotia (1975); González y Mishra (1977); Agrawal y Pandey (1980); Kasim (1984); Goodman (1989); McDonald y Brooks (1989); Muzzall (1991); Muzzall y Schinderle (1992); Freidenfelds *et al.* (1994); Sun y Jiang (1986).

El ciclo de vida de los tremátodos en general y probablemente el de Langeronia macrocirra es el siguiente. El adulto parasita en el intestino de anfibios donde deposita sus huevos que salen por medio del excremento del hospedero, los huevos eclosionan en un periodo de 12 días dentro de un hospedero intermediario como puede ser

cualquier caracol que los ha ingerido anteriormente y el miracidio que se encuentra en el intestino se desarrolla resultando aproximadamente a los 27 días esporocistos madres, para posteriormente obtener esporocistos hijos, los cuales pueden establecerse en un periodo de 45 días en el hepatopáncreas y formar así las cercarias, las cuales se desprenden en un período de 60-70 días para ser expulsadas. La cercaria que es xiphidiocerca penetra en el cuello de los renacuajos y se enquistan en forma de metacercaria. Los sapos pueden infectarse por comer renacuajos infectados o por una penetración a través de la piel, algunos renacuajos se comen o reabsorben su cola (Smith y Smith, 1980).

Telorchis sp. colectada en este estudio es una especie que frecuentemente parasita a reptiles y por los registros previos que se tienen de este, se sugiere que la infección en Bufo sp. es accidental.

En cuanto al ciclo de vida es similar al descrito anteriormente aunque lo único que cambia son los hospederos, en este caso el adulto parasita a reptiles.

ACANTOCÉFALOS

Centrorhynchus Lühe, 1911

Distribución: Azerbaidján; Gran Bretaña; India; Argentina.

Referencias: Parshad y Guraya (1979); Rengaraju y Das (1980); Gupta y Fatma (1983); Nickol (1983); Nama y Rathore (1984); Elchuev (1986); Chowhan y Khera (1988); Vizcaino (1989, 1993); George y Nadakal (1987); Ewald *et al.* (1991); Gupta y Jaiswal (1992); Richarson *et al.* (1992); Ewald y Crompton (1993); Richarson (1993); McInnes *et al.* (1994).

Polymorphus Lühe, 1911

Distribución: Perú; Argentina; Checoslovaquia; Bulgaria; Hungría; Túnez; China; Estados Unidos; Sur de América; Canadá; Alaska; Polonia; costa del sur de Chile.

Referencias: González y Mishra (1977); Schmidt y McLean (1978); Platt (1978); Hirsch (1980); Itamies *et al.* (1980); Khokhlova (1980); Lysfjord (1981); Lisitsyna y Sharpilo (1984); Pilecka-Rapacz (1984); Hu-Jiande y Hou-Guang (1987); Vizcaino (1989); Birova *et al.* (1990); Dimitrova *et al.* (1990); Helluy y Holmes (1990); Liu *et al.* (1990); Pedersen (1990); Rausch *et al.* (1990); Amin y Herckmann (1991); Jones *et al.* (1991); Wang y Liew (1991); Amin (1992); Dimitrova y Genov (1992); Sulgotowska y Vojtkova (1992); Torres *et al.* (1992); Aznar *et al.* (1994).

Prosthenorchis Kostylev, 1915

Distribución: Bulgaria.

Referencias: Dimitrova y Genov (1992).

El ciclo de vida de los acantocéfalos es muy similar en todas las especies. Lo que varía únicamente son las especies de hospederos que parasita. La maduración de los huevos en el hospedero definitivo puede ser una de entre la gran variedad de aves, se produce una larva acantor la cual es ingerida por un hospedero intermediario que puede ser algún crustáceo o insecto y se hospeda libremente en el hemocèle de su hospedero. La larva acantela eventualmente se convierte en un cistacanto. Cuando este hospedero intermediario (artrópodo) es comido por el sapo; esta larva no madurará en un adulto hasta que sea ingerido por su hospedero definitivo (Smith y Smith, 1980).

NEMÁTODOS

Aplectana incerta Caballero, 1949

Aplectana itzocanensis Bravo, 1943

La distribución y referencias que se dan a continuación son a nivel de género.

Distribución: Río Huixtla, Chiapas; sur de Puebla; Ecuador; Puerto Rico; Arizona; Nuevo México; Japón; Bermuda; Columbia Británica; Lago de Catemaco, Veracruz; Izúcar de Matamoros, Puebla; San José; Costa Rica.

Referencias: Bravo-Hollis (1943); Caballero y Caballero (1949 a y b); Brenes y Bravo-Hollis (1959); Caballero-Deloya (1974); Kennedy (1977); Baker (1981a, 1985) Dyer (1990); Goldberg y Bursey (1991a y b, 1996); Goldberg *et al.* (1993 c y d, 1995 a, b y c); Dyer *et al.* (1995).

Cosmocerca Diesing, 1861

Distribución: China; Japón; India; Estados Unidos; Illinois; Nuevo México.

Referencias: Harwood (1930); Wilke (1930); Harwood (1932); Kreibs (1932); Chitwood (1933); Fotedar y Tirov (1975); Karve (1944).

Aplectana y Cosmocerca se encontraron en el intestino del sapo, en donde las hembras tienen un número pequeño de huevos grandes con larvas de primer estadio. Los huevos eclosionan en un tiempo muy corto y liberan a las larvas desarrollándose hasta larvas de tercer estadio, las cuales salen por medio del excremento de su hospedero y se encuentran libres donde necesitan un medio acuático para después ser ingerida directa o indirectamente (a través de un hospedero intermediario en el último caso) por el sapo o pueda penetrar a través de la piel de el hospedero definitivo

(Anderson,1992).

Physaloptera Rudolphi, 1819

Distribución: India; Oklahoma; San Salvador; Bahamas; Botswana; Costa Rica; América Samoa; Arizona; Nevada; California; Texas; Nuevo México; Java; Tokio; Japón; Norte América; Alaska; Brasil.

Referencias: Parihar y Nama (1978); Vicente *et al.* (1978); Arya (1979); Okulewicz (1979); Jain y Olsen (1980); Olsen (1980); Alfonso-Roque (1981); Butynski (1982); Hayasaki *et al.* (1982); Michalek (1984); Bharatha *et al.* (1985); Sun y Jiang (1986); Goldberg y Bursey (1989, 1990 a y b , 1992 a, b, c y d); Boggs *et al.* (1990); McAllister, (1990 a, b, c, y d); Rausch *et al.* (1990); Santos y Gomes (1990); Bursey y Goldberg (1991); Dewit *et al.* (1991); Radomski *et al.* (1991); Roberts (1991); Shoop *et al.* (1991); Tiekotter (1981); Gupta y Jaiswal (1992); Hasegawa *et al.* (1992); McAllister (1992); Richarson *et al.* (1992), Goldberg *et al.* (1993 a, b, c y d, 1994 b, c, 1995 a y 1996); Hasegawa *et al.* (1993); Bursey y Goldberg (1994); Jolley *et al.*, (1994).

En los fisaloptéridos, el nemátodo adulto puede ser encontrado en el estómago del sapo; la hembra grávida pasa al intestino y deposita las larvas que comienzan a crecer y desarrollarse, después estas salen por el excremento que después será ingerido por algún artrópodo coprófago en donde eclosionan y pasan al aparato digestivo de éste. En un lapso de tiempo muy corto donde se encuentra libre; el sapo se come al hospedero intermediario nuevamente el nemátodo adulto se enquistas en la pared del estómago del sapo para comenzar su ciclo de vida (Anderson, 1992).

Physocephalus Diesing, 1861

Distribución: Irán; Texas; Yugoslavia.

Referencias: Goldberg y Bursey (1991a); Eslami y Farsad (1992); Lepojev *et al.* (1992); Peterson (1979).

En los espirocercidos se encontró al género Physocephalus parasitando el intestino del sapo en donde las hembras que contienen un número pequeño de huevos grandes con larvas de primer estadio, eclosionan en un tiempo muy corto y se desarrollan larvas hasta del tercer estadio, las cuales salen por medio del excremento del hospedero, el cual es comido por un insecto coprófago y este a su vez será comido por el hospedero definitivo (Levin, 1968).

Rhabdias fülleborni Travassos, 1926

Distribución: Solóla, Guatemala; Sur de América; Barra do Piria; Bermudas; Tanzania; Ontario; Arizona, Australia; Unión Soviética; Papua, Nueva Guinea; Islas Bermudas.

Referencias: Travassos (1926b); Bravo-Hollis (1943); Caballero y Caballero (1949 a y b); Williams (1960); Colam (1968, 1971); Kloss, (1971 a y b, 1972, 1974); Hartwich (1972); Caballero-Deloya (1974); Baker (1978 b, 1979 a, b y c, 1987); Runey *et al.* (1978); Torres-Ortiz (1980); Rodrigues H. de Olivera *et al.* (1982); Rausch *et al.* (1984); Lluch y Navarro (1986); Moravec y Seyo (1990); Speare (1990); Goldberg y Bursey (1991 a); Muzzall y Peebles (1991); Goater y Ward (1992); Muzzall y Schinderle (1992); Goater *et al.* (1993); Goater (1994); Goldberg *et al.* (1994a, 1995a); Goldberg y Bursey, 1996.

El ciclo de vida de este género, puede llevarse a cabo mediante dos mecanismos: heterogónico u homogónico.

Estos nemátodos hermafroditas depositan sus huevos en los pulmones, después pasan a la tráquea y ascienden hasta la epiglótis, para ser deglutidos llegando así al estómago e intestino para salir por medio de las heces. El primer estadio larvario es cuando estos eclosionan del huevo llevando al cabo un desarrollo homogónico, es decir que del primer estadio larvario, se desarrolla un segundo, emergiendo una larva de tercer estadio que es el infectivo. Este estadio sale por medio del excremento e infecta al sapo directamente penetrando por la piel. El desarrollo heterogónico tiene que ser más rápido ya que se da un estadio de vida libre como resultado de la reproducción de los adultos, donde las hembras que son anfidelfas producen pocos huevos pero de gran tamaño, con un desarrollo larvario de tercer estadio. Las hembras comienzan a "envejecer" y las larvas se comen sus órganos internos para posteriormente romper la cutícula de la madre.

La larva infectiva penetra a través de la piel del hospedero en donde pierde su cutícula en este proceso; la larva migra vía aponeurosis y pasa un período de varios días en la cavidad del cuerpo del hospedero donde se desarrolla el cuarto estadio y en el estadio de subadulto hermafrodita invade los pulmones donde madura y produce huevos (Anderson, 1992).

Ochoterenella digiticauda Caballero, 1944

Distribución: Río Huixtla, Chiapas; Solóla, Guatemala; Jamaica; San José; Costa Rica; Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Referencias: Ochoterena y Caballero y Caballero (1932); Caballero y Caballero (1944); Brenes y Bravo-Hollis (1959); Wong y Bundy (1985); Esslinger (1987 a y b, 1988 a y b, 1989); Pulido 1992.

Los adultos de Ochoterenella, se encuentran en el sistema linfático en donde liberan sus larvas conocidas como microfilarias. Estas pasan a un hospedero intermediario que es un díptero, en el momento en que este se alimenta de la sangre del sapo el cual contiene la microfilaria, esta comienza a desarrollarse y puede nuevamente infectar a un sapo cuando el mosquito se alimenta del sapo (Smith y Smith, 1980).

Oswaldocruzia Travassos, 1917

Distribución: Río Huixtla, Chiapas; Solóla, Guatemala; Jamaica; San José; Costa Rica; Lago de Pátzcuaro, Michoacán; Ecuador; Bulgaria; Kashmir; Europa; Norte América; Asia; Ucrania; China; Paraguay; Argentina; Estados Unidos.

Referencias: Travassos (1917, 1935); Ingles (1936); Chow (1940); Ivanitskii (1940); Reiber *et al.* (1940); Lal (1944); Baker (1977, 1978a, 1981b, 1984); Hendriks y Moppes (1983 a y b); Goldberg y Bursey (1991a, 1996); Ben *et al.* (1993); Durette *et al.* (1993 a y b).

Los miembros de este género pertenecen a la familia Molineidae Oswaldocruzia sp. y se encontraron parasitando el intestino de anfibios. Los huevos se depositan y salen por medio del excremento de su hospedero. Estos se desarrollan en un medio acuático en larvas de primer estadio aproximadamente en 24 horas. Una vez desarrollada la larva de tercer estadio penetra a través de la piel de su hospedero y migra a los pulmones, para después atacar la mucosa del estómago. El adulto se encuentra en el intestino para depositar sus huevos e iniciar nuevamente el ciclo. Después de 5-10 días de la infección, los adultos se alojan en el intestino en un periodo de 12 días aproximadamente (Baker, 1978a; Smith y Smith, 1980).