



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**Helmintos Parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,
1985, en una localidad de la Reserva de la Biosfera
Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA:

Gisela Pérez Romero

Director de Tesis: Dra. Griselda Pulido-Flores

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICA E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA
COORDINACIÓN DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE CONTROL ESCOLAR

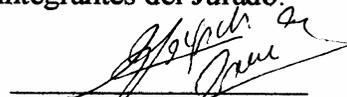
P R E S E N T E

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado a la pasante de Licenciatura en Biología **Gisela Pérez Romero** quien presenta el trabajo recepcional de tesis titulado "Helmintos parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México", después de revisarlo en reunión de sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE:

Dra. Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea



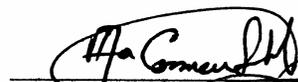
PRIMER
VOCAL:

Dr. Atilano Contreras Ramos



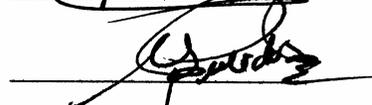
SEGUNDO
VOCAL:

Dra. María del Carmen Sánchez Hernández

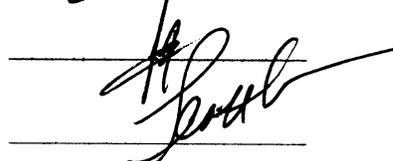


TERCER
VOCAL:

Dra. Griselda Pulido Flores

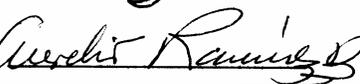


SECRETARIO: **M en C. Juan Carlos Gaytán Oyarzún**



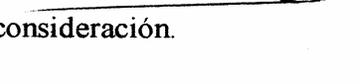
PRIMER
SUPLENTE:

Dr. William Scott Monks Sheets



SEGUNDO
SUPLENTE:

Dr. Aurelio Ramírez Bautista



Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

A T E N T A M E N T E
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

Pachuca de Soto, Hidalgo a 24 de noviembre de 2005



Biol. Ulises Iturbe Acosta
Coordinador Adjunto de la Licenciatura en Biología



Hay dos formas de ver la vida:
una es creer que no existen los
milagros, la otra es creer que
todo es un milagro.

Albert Einstein

La naturaleza es una interpretación transitoria
que el hombre ha dado a lo que encuentra frente a sí
en su vida. A ésta pues como realidad- que incluye
y performa todas las demás- somos referidos.

Anónimo

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Griselda Pulido-Flores por la dirección, ayuda y orientación en la realización de la tesis.

A Dr. Scott Monks por ayuda en la recolección de los hospederos y orientación durante la realización del trabajo de tesis.

Al comité evaluador de esta tesis por sus comentarios, sugerencias y críticas que lograron enriquecerla.

A los Fondos Mixtos FOMIX-HIDALGO, CONACyT por la beca otorgada para realizar la tesis de licenciatura en el marco del proyecto “Identificación de algunos vertebrados nativos y sus helmintos parásitos en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo,” (Clave HGO-2002-C01-8695) otorgado a Griselda Pulido-Flores.

A SIZA-CONACYT por el financiamiento otorgado para el proyecto Inventario de las helmintiasis en peces y su riesgo zoonótico en comunidades indígenas de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México (Clave 20020803006) a Scott Monks.

A los directivos y administradores de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán por el apoyo logístico.

Al M. en C. Luis García Prieto técnico de la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México-IBUNAM por permitirme el acceso al material helmintológico y literatura de la Colección Nacional de Helmintos-CNHE.

A Biol. Jesús Fernández-Fernández del IBUNAM y al M. en C. Edmundo Pérez Ramos de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por la identificación taxonómica de los hospederos.

A mis compañeras de laboratorio por su ayuda en las necropsias de los hospederos.

Al Sr. Andrés López Morales, Brigadista de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo por su ayuda en la recolecta de los hospederos.



!GRACIAS!

A ti papá por tu apoyo, comprensión, por tus cuidados, consejos, por las veces que me hiciste reír, a pesar del dolor y la preocupación y por la oportunidad que me diste de entrar a la universidad, y aun a pesar de que ya no estas por seguirme cuidando, donde quiera que estés GRACIAS.

A ti mamá por el continuo apoyo, en todos los aspectos de mi vida y por darme la vida GRACIAS.

A todos y cada uno de los integrantes sin excepción de la Familia Romero Quintanar, gracias por su ejemplo. A ti Aixa porque contigo volví a ser una niña, por esas horas de alegría que hicieron que la tristeza y preocupación se me olvidaran. A la Familia Pérez Orozco por hacerme sentir que siempre seré de la familia.

Gracias Lorena, por el apoyo de todas los días y de todas las formas en que ha estado a tu alcance, por compartir un poquito de tu vida conmigo, por compartir los mismos gustos, por los viernes de café, por todas las experiencias buenas o malas. Le doy gracias al destino porque nuestros caminos se cruzaron en el momento correcto, aunque fuera casi al final de la carrera, gracias por ser mi amiga.

A la Dra. Griselda Pulido (Griss- por todo el apoyo que me has dado en muchos aspectos) y al Dr. Scott Monks, por estos tres años de aprendizaje, amistad y apoyo.

A mis compañeros de laboratorio de Morfología Animal Bere, Dulce, Rafa y Ernesto, por la compañía y colaboración y los ratos de diversión en campo y laboratorio. A Víctor y Shayuri por compartir su experiencia y apoyo en el laboratorio y en campo.

Un agradecimiento al Dr. Alfredo Peréti que se regreso a argentina, porque cuando me diste clase confiaste en mi equipo y en nuestro trabajo evitando que el final no fuera justo.

A la banda de los guiguís, por las fiestas en el guiguís bar y en el campo, a las ñoñas por los días de amistad (Marisol, gracias por las palabras oportunas y por recordarme que en Dios puedo confiar y que es mi amigo), a Sofía (en realidad no nos dejan siempre nos estarán cuidando, desde donde quieran que estén), y Denis por su amistad; a ti Jorge por tu sonrisa y amabilidad- ya no le pongas tanta crema, bueno si ¡ pero solo un poco, A Tavo, por que me mostraste que hay que salir adelante, por ser autentico – nunca dejes de ser tu, no importa lo que digan, no dejes de cantar y por el apoyo y compañía incondicional cuando mas la necesite. En general a todos los del grupo, porque seremos siempre el grupo más loco con el que estuve, en las practicas de campo, y a pesar de nuestras diferencias, logramos juntos muchas cosas, dejándole a las otras generaciones un poquito de nosotros –siempre seremos la generación más original.

A ti Oscar y Paty, por su amistad. También a Evangelina que fue mi compañera en primer semestre y que una tarde platicando, me decía que no estaba segura de seguir en la carrera, entonces con pocos días de conocerme, me dijo ¡Estoy segura que tú si terminas la carrera, si vas a ser biólogo, te lo aseguro! Y no se equivoco, gracias.

A todos los investigadores del CIB, Maestros y Biólogos que de alguna u otra forma me apoyaron, por su experiencia, por sus anécdotas, por su amistad y confianza. A Katia por preocuparte, por tus consejos y por ser mi asesora desde el inicio de la carrera, a Ulises y Miguel Ángel Cabral, por que con ustedes, comenzó el largo camino del conocimiento del porque de lo que me rodea. Gracias a ustedes empecé a ver la vida desde un punto de vista que muy pocos pueden y hacer conciencia del impacto que causamos, no creamos al contrario destruimos y así de esa manera poner mi granito de arena para ayudar, además de que somos un milagro, un accidente a propósito, que aun no se ha podido descifrar y que en realidad no somos la máxima evolución, sino una especie con la capacidad de reconocer esta maravilla que es la vida.

En general Agradezco con todo mi corazón a todas aquellas personas que con su consejo, su ejemplo, su alegría, su compañía (Max) o en su momento con palabras de aliento, me impulsaron a terminar esta tesis.

No deseó copiar a la naturaleza. Me interesa mas ponerme a la par de ella.

ÍNDICE

Contenido	Páginas
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Los anfibios como hospederos.	2
1.2 Características generales de <i>Rana spectabilis</i> .	3
2. ANTECEDENTES	6
3. OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo general.	8
3.2 Objetivo particular.	8
4. ÁREA DE ESTUDIO	9
5. MATERIALES Y MÉTODOS	12
5.1 Recolección de hospederos.	12
5.2 Revisión de hospederos.	13
5.3 Fijación y conservación de helmintos.	13
5.4 Procesamiento de helmintos.	14
5.5 Identificación taxonómica de helmintos.	14
5.6 Caracterización de la infección.	15
6. RESULTADOS	16
6. 1 Caracterizaciones taxonómicas.	18
6.2 Caracterización de las infecciones de <i>Rana spectabilis</i> .	56
7. DISCUSIÓN GENERAL	66

8. CONCLUSIONES	68
9. LITERATURA CITADA	70
10. APÉNDICES	80
10.1 APENDICE I: Especies de helmintos parásitos del género <i>Rana</i> en México	80
10.2 APENDICE II: Técnicas de tinción de helmintos.	94
10.3 APENDICE III: Técnicas de preparación de colorantes.	97
10.4 APÉNDICE IV. Ejemplares de <i>Rana spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985 analizados durante el periodo mayo a septiembre 2003, de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.	102
10.5 APÉNDICE V. Especies de helmintos parásitos de <i>Rana</i> <i>spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985 recolectados y analizados durante el periodo mayo a septiembre 2003, de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.	105
10.6. APÉNDICE VI. Ejemplares examinados de la Colección Nacional de Helmintos- CNHE de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Paginas
TABLA I. Registro helmintológico de <i>Rana spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985 de Metznoxtla, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.	17
TABLA II. Presencia – Ausencia de las especies de helmintos de <i>Rana spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985 de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, durante el ciclo de muestreo.	17
TABLA III. Listado de especies del género <i>Glyphelmins</i> Stafford, 1905.	25
TABLA IV. Especies del género <i>Haematoloechus</i> Loos, 1899 registradas en México.	41
TABLA V. Especies del género <i>Ochoterenella</i> Caballero, 1944 registradas en el territorio nacional.	54
TABLA VI. Caracterización de la infección de las helmintiasis registradas en <i>Rana spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985 en la Reserva de la Biosfera, Barranca de Metztitlán, Hidalgo.	57
TABLA VII. Caracterización de la infección de <i>Glyphelmins quieta</i>	60
TABLA VIII. Caracterización de la infección de <i>Haematoloechus complexus</i> .	62

TABLA IX. Caracterización de la infección de *Gorgoderina attenuata*. **65**

TABLA X. Caracterización de la infección de *Ochoterenella digiticauda*. **65**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Páginas
FIGURA 1. Ubicación geográfica de la Reserva Barranca de Metztitlán.	11
FIGURA 2. Vista ventral de un ejemplar adulto de <i>Glyphelmins quieta</i> (Stafford, 1900) Stafford, 1905 .	24
FIGURA 3. Distribución geográfica de <i>Glyphelmins quieta</i> (Stafford, 1900) Stafford, 1905 en México.	35
FIGURA 4. Vista ventral de un ejemplar adulto de <i>Haematoloechus complexus</i> (Seely, 1906) Krull, 1933.	40
FIGURA 5. Distribución geográfica de <i>Haematoloechus complexus</i> (Seely, 1906) Krull, 1933 en México.	43
FIGURA 6. Vista ventral de un ejemplar adulto de <i>Gorgoderina attenuata</i> (Stafford, 1902) Stafford, 1905.	47
FIGURA 7. Distribución geográfica de <i>Gorgoderina attenuata</i> (Stafford, 1902) Stafford, 1905 en México.	48
FIGURA 8. Vista ventral de un ejemplar adulto de <i>Ochoterenella digiticauda</i> Caballero, 1944.	52
FIGURA 9. Detalle del sistema reproductor masculino del ejemplar adulto de <i>Ochoterenella digiticauda</i> Caballero, 1944.	53

FIGURA 10. Distribución geográfica de <i>Ochoterenella digiticauda</i> Caballero, 1944 en México.	55
FIGURA 13. Prevalencia de las 4 especies de helmintos parásitos de <i>Rana spectabilis</i> .	57
FIGURA 14. Abundancia de las 4 especies de helmintos, parásitos de <i>Rana spectabilis</i> .	58
FIGURA 15. Prevalencia de <i>Glyphelmins quieta</i> .	60
FIGURA 16. Abundancia de <i>Glyphelmins quieta</i> .	61
FIGURA 17. Prevalencia de <i>Haematoloechus complexus</i> .	62
FIGURA 18. Abundancia de <i>Haematoloechus complexus</i> .	63

RESUMEN

Los anfibios, son una clase de vertebrados que actúan como hospederos intermediarios y definitivos de diferentes grupos de metazoarios parásitos, por lo que sus ciclos de vida y ecología están estrechamente correlacionados con los hábitos de comportamiento y alimentación, constituyendo un sistema “parásito-hospedero”. Adicionalmente, los anfibios son un componente de las dietas de diversos grupos de predadores, permitiendo que los ciclos de vida de los parásitos puedan continuar, transmitiendo algunos de sus parásitos a otros organismos incluyendo el hombre. El objetivo del presente estudio es contribuir con el conocimiento de la biodiversidad de los helmintos parásitos de anfibios, particularmente de la *Rana spectabilis* en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo. Las especies de helmintos recolectados en los hospederos son tres digéneos: *Glyphelmins quieta*, *Haematoloechus complexus* y *Gorgoderina attenuata*; y un nemátodo *Ochoterenella digiticauda*. En términos ecológicos *G. quieta* y *H. complexus* registraron los valores de prevalencia y abundancia más altos, mientras que *G. attenuata* y *O. digiticauda*, exhibieron valores bajos de infección. Con el presente trabajo se amplía el área de distribución de cada una de la especies de helmintos en México, siendo el primer estudio helmintológico de anfibios en el Estado de Hidalgo.

Palabras Clave: *Rana spectabilis*, Metztlán, Metznoxtla, Hidalgo, *Glyphelmins quieta*, *Haematoloechus complexus*, *Gorgoderina attenuata*, *Ochoterenella digiticauda*.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 LOS ANFIBIOS COMO HOSPEDEROS

Los anfibios son una clase de vertebrados que actúan como hospederos de diferentes grupos de organismos parásitos. Particularmente, las ranas se comportan como hospederos intermediarios y definitivos de una gran variedad de especies de metazoarios parásitos – Platyhelminthes (Monogenea, Digenea y Cestoda), Nematoda, Nematomorpha y Acanthocephala. Lo que proporciona una rica biodiversidad de fauna parásita para ser estudiada desde diferentes áreas de la biología como son la taxonomía, la sistemática, la ecología y la biogeografía de parásitos, entre otras.

Los ciclos de vida y ecología de los parásitos están estrechamente correlacionados con los hábitos de comportamiento y alimentación del hospedero. En este sentido, los anfibios, particularmente las ranas constituyen un sistema parásito–hospedero integral que brinda una gran cantidad de información importante desde el punto de vista de la coevolución, la sistemática y la biogeografía, entre otros temas (Smyth y Smyth, 1980). Las relaciones entre las ranas y sus parásitos han proporcionado ideas acerca de la evolución y la deriva continental, utilizados como indicadores ecológicos de preferencia el hábitat del hospedero, por ejemplo las especies de digéneos del género *Glythelmins* en Norte América. Particularmente para este género, se tienen evidencia de su existencia y distribución desde la Pangea, con la deriva continental y tectónica de placas, el grupo original se dividió en un grupo de especies que se distribuyeron en dos grandes clados: uno constituido por el grupo de especies distribuidas en la Gondwana (Sudamérica) y otro clado constituido por el grupo de especies de Laurasia, posteriormente con un evento de cladogenesis Laurasia se subdividió en el grupo de especies de Norte y en el grupo de especies de Eurasia. Lo que sugiere que

Glyphelmings es un linaje antiguo, en el cual su distribución geográfica está asociada con la diversificación de los hospederos y la deriva continental (Brooks y McLennan, 1991, 1993).

Adicionalmente, los anfibios son un importante componente de las dietas de diversos grupos de predadores permitiendo que los ciclos de vida de los parásitos puedan continuar, transmitiendo algunos de sus parásitos a otros organismos incluyendo el hombre; tal es el caso del género *Spirometra* Mueller, 1937 que se ha registrado en Asia, Europa, Australia y América, el cual es considerado como un céstodo de riesgo zoonótico, porque es el agente causal de la Espargonosis, enfermedad que se adquiere por la ingestión de carne de anfibios cruda infectada, o por la penetración de la larva plerocercóide a través de lesiones cutáneas, mediante la aplicación de emplastos hechos con carne infectada de ranas o serpientes (Cox, 1982; Faust y Farr Ruseell, 1961; Brown y Belding, 1965; Noble y Noble, 1971).

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE *Rana spectabilis*

Rana spectabilis fue descrita por Hillis y Frost en 1985, comúnmente se le denomina “Rana vistosa” por la coloración brillante de su piel (Hillis y Frost, 1985); ésta especie se caracteriza por presentar pliegues dorso laterales alisados, anchos, de color bronce o pardo; sacos vocales pequeños, cabeza pequeña y de forma redonda; patas pequeñas; la parte de la tibia fíbula extendida no llega al hocico; región dorsal del cuerpo de color verde, usualmente existe un halo de luz alrededor de las manchas por debajo de las patas y en la porción posterior de las aberturas de color amarillo.

La región dorsal del cuerpo, presenta manchas de color verde oscuro de forma irregular, en la periferia de ésta presenta una coloración negra y un halo blanco, las manchas en la región dorsolateral son de forma irregular, de color verde oscuro, su tamaño es igual que las manchas ovoideas, oscuras de la periferia corporal; las manchas de las extremidades

posteriores (ancas) son más grandes y alargadas, delimitadas en color negro, en las extremidades anteriores las manchas de color oscuro son de forma irregular, y están delimitadas en la periferia por color blanco semeando a un halo de luz (Hillis y Frost, 1985).

La región dorsal y ventral del cuerpo, es de color verde metálico claro, el hocico es de color verde, la porción posterior de las aberturas y por debajo de la superficie de las patas son de color amarillo-azufre con numerosas manchas en la barbilla, cuello y pecho; superficie dorsal de las patas con distintas marcas, superficie posterior de los muslos con color negro y amarillo en las reticulaciones.

Los individuos de *R. spectabilis* se alimentan de insectos, como mosquitas, chinches, libélulas, renacuajos y ranas más pequeñas. En la época de reproducción *R. spectabilis* deposita sus huevos en charcas, arroyos o riachuelo, en una masa esférica. Cada masa de huevos de ésta especie contiene aproximadamente 3000 huevos, que miden 2.5 mm de diámetro, la capa que los protege es de 6.0 mm de diámetro. Los renacuajos de ésta especie presentan una cola larga y musculosa, con apéndices en forma de aleta en la parte ventral, aproximadamente miden 100 mm de largo (Hillis y Frost, 1985).

Rana spectabilis es una especie endémica para México (Santos y Flores-Villela, 2003). Distribuyéndose Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Michoacán, Morelos, Estado de México, Hidalgo y el Distrito Federal. Generalmente habita en bosques de pino-roble, principalmente en los márgenes de arroyos, lagos, pozas, lagunas o charcas, a una temperatura promedio de 25 °C y una altitud promedio de 1200 a 3200 msnm. (Hillis y Frost, 1985; Santos y Flores-Villela, 2003; Frost, 2004).

La hipótesis de las relaciones filogenéticas del complejo *Rana pipiens* con base en los caracteres morfológicos propuesto por Hillis, Frost y Wright, 1983 En Zaldívar-Riverón et al. (2004), está conformado por dos grandes clados: el clado α , que se subdivide en dos grupos, el

grupo *Rana montezumae* conformado por *R. montezumae*, *R. megapoda*, *R. dunnii* y *R. chiricahuensis* con distribución en México Centroamérica y el grupo *Rana areolata* formado por *R. areolata*, *R. capito* y *R. palustris* con distribución en Norteamérica. El clado β se subdivide en dos grupos, el grupo *Rana pipiens* constituido por *R. pipiens*, *R. blairi* y *R. sphenoccephala* con distribución en Norteamérica y el grupo *Rana berlandieri* con distribución en México y Centroamérica; Este último grupo *R. berlandieri* a su vez se subdivide en tres subgrupos, el primero de los tres, se distribuye en la Sierra Madre Occidental y está integrado por *R. yavapayensis*, *R. magnaocularis*, la forma larga de Atenquique y la forma corta Atenquique, el segundo subgrupo se distribuye en la Altiplanicie Mexicana y está compuesto por *R. neovolcanica*, *R. tlaloci* y *R. spectabilis*, mientras que el tercer subgrupo se distribuye en la costa mexicana, y está compuesto por las especies *R. berlandieri*, *R. brownorum*, forma Papagayo, forma Arcelia, forma Colima y *R. forreri*).

2. ANTECEDENTES

Desde el punto de vista helmintológico, en Latinoamérica se han estudiado 17 especies del género *Rana*. En Venezuela se ha registrado la presencia de 2 especies de helmintos: *Glyphelmims palmipedis* (Lutz, 1928) Travassos, 1930 y *Haematoloechus* (*Haematoloechus*) *lutzi* Texeira de Freitas y Lent, 1939 como parásitos de *R. palmipes* Spix, 1824 (Caballero et al., 1953 En Lamothe-Argumedo et al., 1997; Apéndice I).

En Costa Rica las especies de *R. palmipes* Spix, 1824, *R. pipiens* Schreber, 1792 (posiblemente = *Rana brownorum* Sanders, 1973 En Zaldívar-Riverón et al. 2004) y *R. vaillanti* Brocchi, 1877 han sido objeto de estudio desde el punto de vista helmintológico, y como resultado de este estudio se han registrado 3 especies de helmintos: *Neohaematoloechus helibravae* Caballero, 1989, *Brenesia chabaudi* Caballero y Caballero, 1969, *Glyphelmims facioi* Brenes, Jiménez-Quirós, Arroyo-Sancho y Delgado-Flores, 1959 (Caballero y Caballero, 1969 En Lamothe-Argumedo et al., 1997; Razo-Mendivil et al., 1999).

En Guatemala de un ejemplar de *Rana* sp., se registraron 5 especies de helmintos: *Gorgoderina attenuata* (Stafford, 1902) Stafford, 1905; *Gorgoderina parvicava* Travassos, 1922; *Falcaustra guatemalana* (Caballero, 1953) Texeira de Freitas y Lent, 1941; *Foleyela branchyoptera* Wehr y Causey, 1939 y *Rhabdias fulleborni* Travassos, 1926 (Caballero, 1946, 1948 y 1953 En Lamothe-Argumedo et al., 1997; Apéndice I).

Particularmente en México se han estudiado 15 especies del género *Rana*, registrándose un total de 51 especies de helmintos (28 Digeneos, 4 céstodos y 19 nemátodos) (ver Apéndice I; Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934; Bravo-Hollis y Caballero, 1940; Macías, 1963; Macías y Flores, 1967; Guillén, 1992; León-Regagnón, 1992; Pulido-Flores, 1992; García-Altamirano et al., 1993; Pulido-Flores, 1994; Iglesias, 1992 En Lamothe-

Argumedo et al., 1997; León-Règagnon et al., 1999; Razo-Mendivil et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000; Caballero, 1935 *En* Goldberg y Bursey, 2002; Goldberg et al., 2002).

En el Estado de Hidalgo, no existe ningún estudio de helmintos parásitos de anfibios, por lo que el presente trabajo representa el primer estudio en su género.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

El presente trabajo tiene la finalidad de contribuir al conocimiento de la biodiversidad de los helmintos parásitos de anfibios, particularmente los de *Rana spectabilis*, de una localidad en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

3.2 OBJETIVOS PARTICULARES:

Determinar taxonómicamente hasta el nivel de especie los helmintos parásitos de *R. spectabilis* de una localidad en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

Determinar la caracterización de la infección de cada una de las especies de helmintos recolectados, con base en los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad definidos por Bush et al. (1997).

4. ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán se ubica al este del Estado de Hidalgo (Fig. 1). Comprende la cuenca de la Barranca de Metztitlán, entre los paralelos 98° 23' 00" y 98° 57' 08" longitud oeste 20° 14' 15" y 20° 45' 26" latitud norte, con elevaciones que va de los 1,000 a 2,000 msnm. De acuerdo con la CONABIO, la Reserva se encuentra en el área prioritaria para la conservación de la diversidad denominada "Cañones afluentes del Río Pánuco". Los Municipios que la integran son Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán y Zacualtipán (Anónimo, 2001).

Esta Reserva se localiza en una zona de transición entre dos regiones zoogeográficas, la Neártica y la Neotropical, factor que aunado a la topografía, y al sistema de cañadas conectadas a los sistemas hidrológicos, le otorga a la región características muy particulares, especialmente a las comunidades biológicas de la Reserva. La laguna de Metztitlán se encuentra en el extremo noroeste de una cuenca cerrada o endorreica con una superficie de 3230 Km². La vega de Metztitlán cuenta con un ambiente asociado al Río Venados, donde la superficie agrícola es de 5000 hectáreas que poseen una alta fertilidad (Ibáñez-Aguirre et al., 2002).

Sin embargo, la compleja barrera ecológica entre ambas regiones no es absoluta. La efectividad de ésta barrera depende de la adaptación y poder de desplazamiento de las diferentes especies de animales, y varía según el tiempo y las circunstancias (Anónimo, 2001).

La vegetación circundante está compuesta por matorral submontano, característica de zonas altas que se encuentran entre los 1600-1800 msnm. Los alrededores de la comunidad cuentan con una topografía de lomeríos de pendiente suave. En ésta comunidad predomina el estrato arbustivo con una cobertura de entre el 80 y 90% y una altura de los individuos de

hasta 2 m, con excepción de algunos individuos del género *Yucca* que aparecen de manera esporádica (Anónimo, 2003).

Los hospederos objeto del presente estudio fueron colectados en un cuerpo de agua artificial denominado Jagüey, que se localiza en la población de Metznoxtla. Es importante mencionar que este Jagüey es mantenido de forma artificial por los pobladores de la localidad con el fin de mantener un cuerpo de agua para el ganado en la zona, y que el agua con la que es llenado proviene del Río Metztlán.

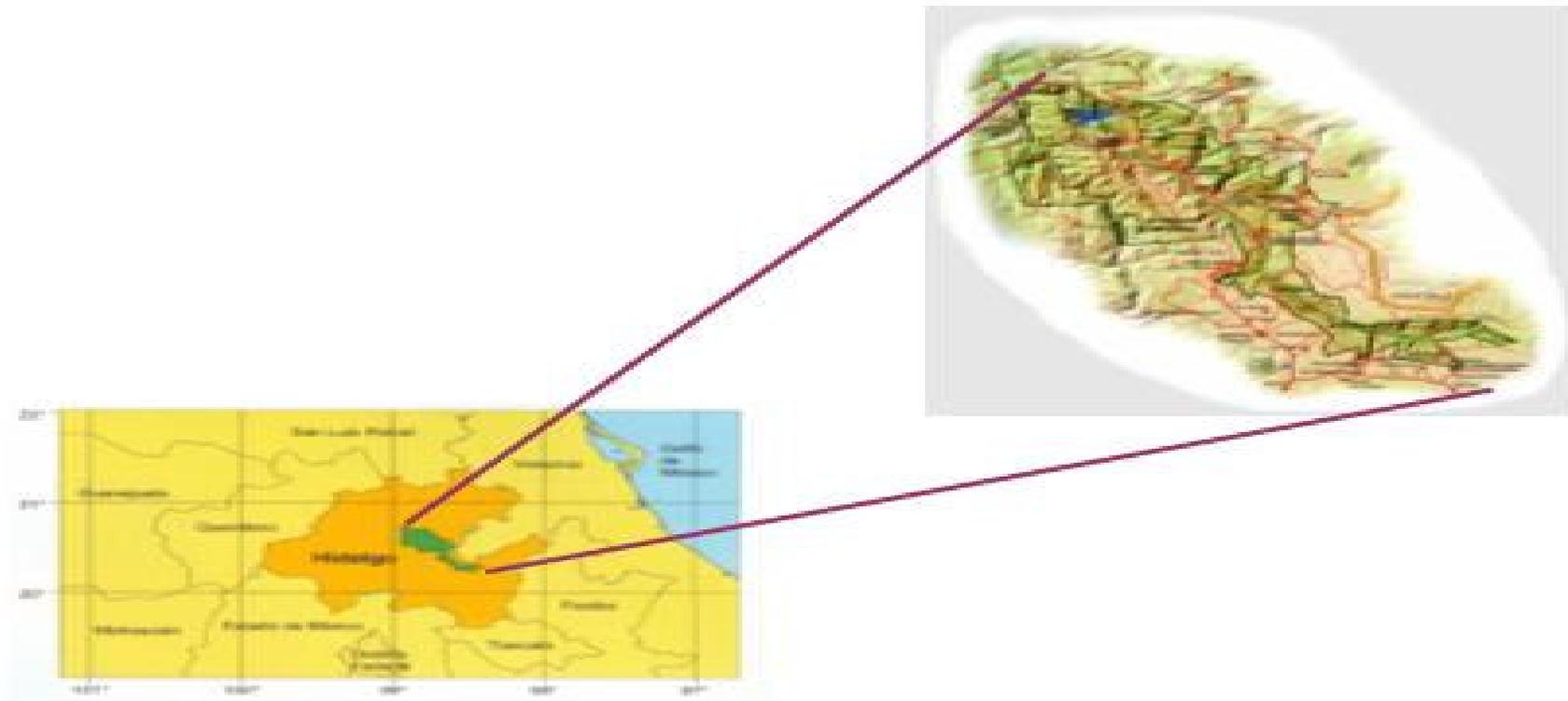
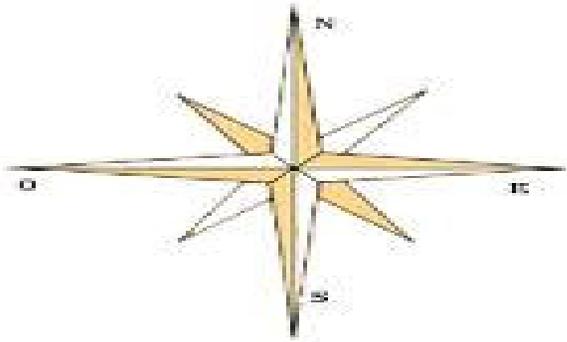


FIGURA 1. Ubicación geográfica de la Reserva Barranca de Metztitlán (Anónimo, 2001, 2003).

. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 RECOLECCIÓN DE HOSPEDEROS

Para el presente trabajo, se recolectaron 79 ejemplares de *R. spectabilis* durante los meses de mayo a septiembre del 2003. Las ranas se colectaron con ayuda de una atarraya, una vez capturadas únicamente se seleccionaron ejemplares adultos con una talla aproximada entre 4 y 10 cm de longitud patrón; las ranas de menor tamaño y renacuajos se liberaron nuevamente con el fin de no depredar y mantener la población de este anfibio en la localidad. Una vez colectadas, las ranas se colocaron en contenedores y posteriormente se transportaron al laboratorio de Morfofisiología Animal del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, donde se realizó un examen helmintológico.

El periodo de muestreo se realizó de forma anual de mayo del 2003 a abril del 2004, sin embargo, únicamente se recolectaron las ranas durante los meses de mayo a septiembre del 2003. Periodo que coincidió con la temporada de lluvias en la localidad, además de que los hospederos gozaban de tallas adultas. Durante los meses de octubre de 2003 a abril de 2004, no se recolectaron hospederos, porque durante este periodo fue la temporada de sequía, caracterizada por poca humedad y descenso de la temperatura. Factores que contribuyeron al fenómeno de hibernación de las ranas, en el cual se entierran en el sedimento.

Por otra parte, con el fin de conocer la helmintofauna de *Rana spectabilis* en la localidad de estudio, se colectaron 79 ejemplares de ésta especie de rana con el fin de garantizar que se tiene el registro total de las especies de helmintos parásitos. De lo contrario, con un menor número de hospederos revisados no es posible conocer en su totalidad los helmintos parásitos de este hospedero.

5.2 REVISIÓN DE HOSPEDEROS

Los hospederos recolectados se acondicionaron en peceras, con el fin de mantenerlos vivos hasta la ejecución del examen helmintológico. Las ranas se sacrificaron con una sobredosis de cloroformo; una vez muertas se les realizó un examen helmintológico externo e interno.

El examen externo consistió en la revisión de sus extremidades, ojos, tímpanos, tegumento, boca y cloaca con ayuda de una lupa. Para el examen helmintológico interno, se realizó una incisión en la línea media del cuerpo con el fin de extraer las vísceras, las cuales se colocaron en cajas Petri con solución salina al 0.6%. Una vez obtenidas las vísceras, se examinaron con ayuda de un microscopio estereoscopio, cada una de las vísceras (intestino, pulmones, hígado, corazón, útero, riñones, conductos y vejiga urinaria) se desgarraron con ayuda de agujas de disección y pinzas, con la finalidad de buscar los helmintos.

Los helmintos se recolectaron con ayuda de pinceles y pipetas Pasteur, una vez recolectados se colocaron en cajas de Petri con solución salina al 0.6%, para su posterior fijado.

5.3 FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE HELMINTOS

Los digéneos recolectados se sacrificaron con agua caliente con la finalidad de evitar la contracción corporal. Subsiguientemente, se colocaron entre portaobjetos y cubreobjetos, aplicando por capilaridad una solución compuesta de Alcohol, Formol y Ácido acético (AFA) manteniéndolos por un periodo de una a dos horas, con ésta solución. Una vez fijados, los digéneos se colocaron en frascos homeopáticos con AFA, se etiquetaron y mantuvieron 24 horas en el fijador. Posteriormente se cambio el fijador por alcohol al 70 % para su posterior tinción y montado en preparaciones permanentes.

El nemátodo se mató con alcohol al 70% con el fin de que murieran extendidos.

5.4 PROCESAMIENTO DE HELMINTOS

Una vez fijados los helmintos, se continuó con la etapa de tinción, las cuales consistieron en dos tipos: acuosa y alcohólica. Para la tinción acuosa se utilizó el colorante de Hematoxilina Delafield, mientras que para la tinción alcohólica se emplearon los colorantes de Tricrómica de Gomori y Meyers Carmalum, llevando al cabo cambios graduales de alcohol. El nemátodo se montó entre portaobjeto y cubreobjeto, realizándose una preparación temporal, montándolo con Glicerina (Pritchard y Kruse, 1982).

Los ejemplares fueron depositados en la colección Helmintológica del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEH (CHE-UAEH).

5.5 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE HELMINTOS

Una vez terminado el proceso de conservación, se procedió a la identificación taxonómica, durante ésta etapa de identificación se utilizaron las claves taxonómicas de (Skrjabin et al., 1961; Yamaguti, 1961; Yamaguti, 1971; Anderson et al., 1974; Anderson y Bain, 1976) y literatura especializada para determinar las especies de helmintos encontrados, además de practicarles un estudio morfométrico, utilizando un microscopio óptico equipado con un ocular micrométrico, Carl Zeiss (46 40 27 01) KF 10 x, todas las medidas se expresan en milímetros. Los dibujos de cada uno de los helmintos se realizaron con ayuda de una cámara clara.

El formato utilizado en la expresión de cada una de las medidas es el intervalo con el número menor – y el número mayor (la media, n= número de ejemplares medidos) Ej. 1.01 a 1.67 (1.35, n= 15).

5.6 CARACTERIZACIÓN DE LA INFECCIÓN

La caracterización de cada una de las infecciones se realizó con base en los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad definidos por Bush et al. (1997).

- a) La prevalencia se define como el número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie particular de parásito entre el total de hospederos examinados, expresado en porcentaje.
- b) La abundancia se define como el número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado en la muestra.
- c) La intensidad promedio se define como el número promedio de parásitos de una especie particular que corresponde a cada hospedero parasitando en la muestra.
- d) El intervalo de intensidad se define como el número máximo y el número mínimo de individuos de una especie de parásito en particular presente en una muestra de hospederos.

6. RESULTADOS

De los 79 hospederos examinados durante el presente estudio, se registró un total de 4 especies de helmintos (Tabla I). De estos, tres son digéneos y uno es nemátodo, predominando las infecciones entéricas ya que el 75% de las especies se registraron en el intestino.

Así mismo para el 100% de las especies de helmintos registradas, *R. spectabilis* constituye el hospedero definitivo, dada su condición de formas adultas. Es importante destacar que a lo largo del ciclo de muestreo, los digéneos *Glypthelmins quieta* y *Haematoloechus complexus* se registraron de forma continua, mientras que *Gorgoderina attenuata* y *Ochoterenella digiticauda*, sólo se registraron en una ocasión (Tabla II).

Los resultados que se presentan a continuación están divididos en dos secciones: en la primera parte (ver pág. 18) se presenta la redescrición taxonómica de cada una de las especies de helmintos recolectadas con un breve comentario taxonómico de cada una de las especies, en la segunda sección se presentan algunos aspectos de la caracterización de la infección de cada una de las especies de helmintos recolectados a lo largo del ciclo de muestreo con base en los parámetros ecológicos propuestos por Bush et al. (1997), discutiendo algunas de las posibles causas que los determinan.

TABLA I. Especie de helmintos registrados en *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en la localidad de Metznoxtla, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo. México.

CLASE	ESPECIE	FAMILIA	HABITAT
Digenea	<i>Glyphelmins quieta</i> (Stafford, 1900) Stafford, 1905	Macroderoididae McMullen, 1937	Intestino
Digenea	<i>Haematoloechus complexus</i> (Seely, 1906) Krull, 1933	Plagiorchiidae (Luhe, 1901) Ward, 1917	Pulmón
Digenea	<i>Gorgoderina attenuata</i> (Staford, 1902) Stafford, 1905	Gorgoderidae Loos, 1905	Vejiga urinaria
Nematoda	<i>Ochoterenella digiticauda</i> Caballero, 1944	Onchocercidae (Leiper, 1911) Chabaud y Anderson, 1959	Mesenterio

TABLA II. Relación Presencia – Ausencia de las especies de helmintos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en la localidad de Metznoxtla, de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, durante el ciclo de muestreo.

ESPECIE	2003				
	May	Jun	Jul	Ago	Sep
<i>Glyphelmins quieta</i>	*	*	*	*	*
<i>Haematoloechus complexus</i>	*	*	*	*	*
<i>Gorgoderina attenuata</i>			*		
<i>Ochoterenella digiticauda</i>		*			

* = Presencia

6.1 CARACTERIZACIONES TAXONÓMICAS

Glyphelmins quieta (Stafford, 1900) Stafford, 1905

(Fig. 2)

La presente redescrición taxonómica, se basa en el estudio morfométrico de 15 ejemplares adultos. Son digéneos de cuerpo oval y ligeramente largos, con extremos redondeados, tegumento grueso cubierto por pequeñas espinas en la región anterior del cuerpo, con mayor abundancia en la zona de la ventosa oral, disminuyendo hacia la región media del cuerpo; por lo general son de color blanco, pero en algunas ocasiones presentan una tonalidad amarilla. El cuerpo mide 1.01 a 1.67 (1.35, n= 15) de largo por 0.04 a 0.54 (0.15, n= 15) de ancho.

La ventosa oral es subterminal, mide 0.13 a 0.21 (0.16, n= 15) de diámetro antero-posterior por de 0.12 a 0.24 (0.18, n= 15) de diámetro lateral, en su centro se ubica la boca que mide 0.07 a 0.12 (0.07, n=15) de largo por 0.04 a 0.10 (0.06, n= 15) de ancho. La faringe es musculosa y grande, en algunos ejemplares es de forma cónica, mientras que en otros es globosa, mide 0.06 a 0.13 (0.09, n= 15) de diámetro antero-posterior por 0.08 a 0.16 (0.11, n= 15) de diámetro lateral; en su margen lateral presenta glándulas perifaríngeas, con forma de racimos. Posterior a la faringe se encuentra el esófago, que es un conducto pequeño y poco musculoso que se divide, dando origen a dos ciegos intestinales. Los ciegos se extienden paralelamente a lo largo del cuerpo hasta muy cerca del extremo posterior del cuerpo.

El acetábulo se sitúa en la región media y en la superficie ventral del cuerpo, anterior al ovario, y testículos. Generalmente el acetábulo es de menor tamaño que la ventosa oral, mide 0.07 a 0.92 (0.15, n= 15) de diámetro antero posterior por 0.08 a 0.13 (0.10, n= 15) de diámetro lateral.

El aparato reproductor masculino está constituido por dos testículos esféricos, simétricos, situados uno al lado del otro, ubicados en la región media del cuerpo, en posición postacetabular. El polo anterior de cada testículo se prolonga hacia la región anterior, dando origen a los conductos eferentes, estos ascienden hasta incorporarse a la bolsa del cirro; el testículo izquierdo mide 0.08 a 0.14 (0.12, n= 15) de diámetro antero posterior por 0.06 a 0.11 (0.09, n= 15) de diámetro lateral, el testículo derecho mide 0.08 a 0.16 (0.13, n= 15) de diámetro anteroposterior y 0.06 a 0.13 (0.10, n= 15) de diámetro lateral; la bolsa del cirro contiene al órgano copulador (cirro), la vesícula seminal y la pars prostática se localiza anterior al acetábulo, del lado derecho, mide de 0.13 a 0.28 (0.18, n= 15) de largo por 0.04 a 0.11 (0.07, n= 15) de ancho.

El aparato reproductor femenino está conformado por el ovario, esférico, situado posterior al acetábulo, del lado izquierdo, mide 0.07 a 0.10 (0.09, n= 15) de diámetro antero posterior por 0.06 a 0.10 (0.08, n= 15) de diámetro lateral. El receptáculo seminal es esférico, postacetabular, se ubica posterior a el ovario y entre los testículos, mide de diámetro antero posterior 0.03 a 0.07 (0.04, n= 15) por 0.03 a 0.08 (0.05, n= 15) de diámetro lateral.

La glándula del Mehlis, el ootipo, y el canal de Laurer no se observaron debido a la gran cantidad huevos contenidos en el útero. Las glándulas vitelógenas son foliculares, se distribuyen desde el esófago hasta el segundo tercio del cuerpo, hasta el polo superior de los testículos, desembocando muy cerca del ovario, se ubican en posición dorsal, ventral y extracecales. El útero está en posición dorsal, el asa descendente pasa entre los testículos con un arreglo en espiral descendiendo hasta el extremo posterior del cuerpo, el asa ascendente se extiende ventral al receptáculo seminal, a nivel del acetábulo forma el metratermo y abre en el poro genital; no existen asas extracecales. La vesícula excretora tiene forma de "I", el poro

excretor, que se localiza en el extremo posterior del cuerpo, los huevos miden 0.03 a 0.04 (0.04, n= 15) de largo por 0.01 (0.02, n= 15) de ancho.

Comentarios taxonómicos

Hospedero: *R. spectabilis*

Hábitat: Intestino

Localidad: Metznoxtla

Número de catalogo: CHE-UAEH: P 00023, P 00024, P 00029, P 00030, P 00031.

El género *Glyphelmins* fue creado por Stafford en 1905, para incluir a la especie tipo *G. quietum* Stafford, 1900 parásito intestinal de *Rana catesbeiana* (Caballero y Caballero, 1938). Posteriormente, Olsen creó una clave taxonómica para el género, y esencialmente separó a las especies en dos grupos con base en la presencia o ausencia de glándulas en la faringe, glándulas vitelógenas, tamaños de la faringe, acetábulo, ovario y testículos (Olsen, 1937).

Consecutivamente Caballero y Caballero (1938) realizó una revisión y clave del género *Glyphelmins*, incluyendo a 10 especies separándolas esencialmente por la presencia o ausencia de las glándulas de la faringe. Las especies con presencia de glándulas faríngeas son: *G. quieta* Stafford, 1905, *G. staffordi* Tubangui, 1928 y *G. subtropica* Harwood, 1932 y las especies con ausencia de glándulas faríngeas son *G. linguatula* (Rud, 1819) Travassos, 1924, *G. repandum* (Rud, 1819) Travassos, 1924, *G. parva* Travassos, 1924, *G. elegans* Travassos, 1926, *G. californiensis* (Cort, 1919) Miller, 1930, *G. rugocaudata* (Yoshida, 1916) Yahata, 1934 y *G. shastai* Ingles, 1936.

Después Yamaguti (1971) consideró como sinónimos del género *Glyphelmins* a los géneros *Margeana* Cort, 1919, *Choledocystus* Pereira y Cuocolo, 1941 y *Repandum* Byrd y Maples, 1963, y argumentó que la presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas no es un carácter de importancia a nivel de género. Además, incluyó a 22 especies en el género *Glyphelmins*; de las cuales, 19 se distribuyen en anfibios del continente Americano.

Por otra parte, es importante mencionar que posterior a Yamaguti (1971), varios autores (Nasir, 1966; Sullivan, 1976; Brooks, 1997; Prudhoe y Bray, 1982; O'Gradi, 1987; Brooks y MacLennan, 1993 En Razo-Mendivil, 2004) tomaron como objeto de estudio a *Glyphelmins* realizando estudios filogenéticos. Sin embargo, ninguno de estos trabajos incluyó en su totalidad a las especies de *Glyphelmins*, o en su caso a las especies sinónimas de otros géneros tales como *Margena*, *Choledocystus*, *Rauschiella*, entre otros. No fue hasta el 2004 que Razo-Mendivil, quien realizó un análisis filogenético basado en el estudio de 30 especies de *Glyphelmins*, y cinco grupos externos con 45 caracteres morfológicos, concluyendo que la forma en que se había concebido este género por diferentes autores no constituye un grupo monofilético, debido a que las 30 especies consideradas como miembros de *Glyphelmins* no conforman un grupo natural, por lo que concluyó que este grupo de especies conforman tres grupos monofiléticos que corresponden a los géneros *Glyphelmins*, *Choledocystus* y *Rauschiella*. Además, concluyó que el género *Glypthelmins* es monofilético si solo se incluyen a las especies: *G. quieta*, *G. californiensis*, *G. parva*, *G. intestinalis*, *G. shastai*, *G. pennsylvaniensis*, *G. facioci*, *G. hyloreus*, *G. brownorum* y *G. tusxtlasensis*. Estas 10 especies de *Glyphelmins* comparten la sinapomorfía del recorrido del metatremo, hacia el poro genital que es dorsal a la bolsa del cirro (Razo-Mendivil, 2004), las cuales se han registrado en 55 especies de hospederos en 100 localidades diferentes de Canadá, Estados Unidos de América y México (Tabla III).

Las características que validan al género *Glyphelmins* son: cuerpo alargado, cilíndrico o subcilíndrico, presencia de espinas o escamas en la superficie corporal, ventosa oral subterminal de mayor tamaño que el acetábulo, faringe muscular bien desarrollada, presencia o ausencia de prominentes glándulas perifaríngeas en forma de racimo, esófago presente, bifurcación cecal ubicada a la mitad de la región comprendida entre la faringe y el poro genital. Ciegos intestinales largos, extendidos hasta el último cuarto del cuerpo. Testículos redondos, ovalados o elípticos, postacetabulares, dispuestos simétricamente. Bolsa del cirro alargada, recta o curva, conteniendo a la vesícula seminal bipartita, pars prostática y al cirro liso. Poro genital en posición intermedia. Ovario semirredondo, pretesticular, ubicado al lado o por debajo del acetábulo, de menor tamaño que los testículos. Receptáculo seminal, canal de Laurer y glándula de Mehlis presentes. Útero intercecal, cecal o extracecal constituido por múltiples asas longitudinales. Asas uterinas pretesticulares presentes o ausentes. Metatermo muscular, localizado dorsalmente a la bolsa del cirro. Glándulas vitelógenas foliculares, ubicadas lateralmente a los ciegos intestinales. Vesícula excretora en forma de “1”, que desemboca en un poro excretor terminal. Huevos operculados (Razo-Mendivil, 2004).

La primer especie de *Glyphelmins* que se recolectó en México fue *G. californiensis*, como parásito de *Rana montezumae* Baird, 1854 y *Rana pipiens* Schreber, 1782, del Distrito Federal (Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934; Tabla III). A partir de entonces, en México se han registrado 6 especies de este género: *G. quieta*, *G. californiensis*, *G. parva*, *G. facioci*, *G. brownorumaes* y *G. tusxtlasensis* en 14 especies de hospederos y 18 localidades (Tabla III; Fig. 3).

Por su parte, los ejemplares de *Glyphelmins* recolectados como parte de este estudio se asignaron a la especie de *G. quieta* por presentar glándulas perifaríngeas, distribución de las

glándulas perifaríngeas, tamaño de la faringe con respecto al tamaño el acetábulo y la posición de los testículos (Razo-Mendivil et al., 1999; Razo-Mendivil, 2004).

Finalmente con el presente trabajo se incrementa el área de distribución de *G. quieta* en Metztnoxtla, dentro de la reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo como un nuevo registro de localidad. Así mismo, se registra por segunda ocasión a *Rana spectabilis* como hospedero de ésta especie de digéneo.

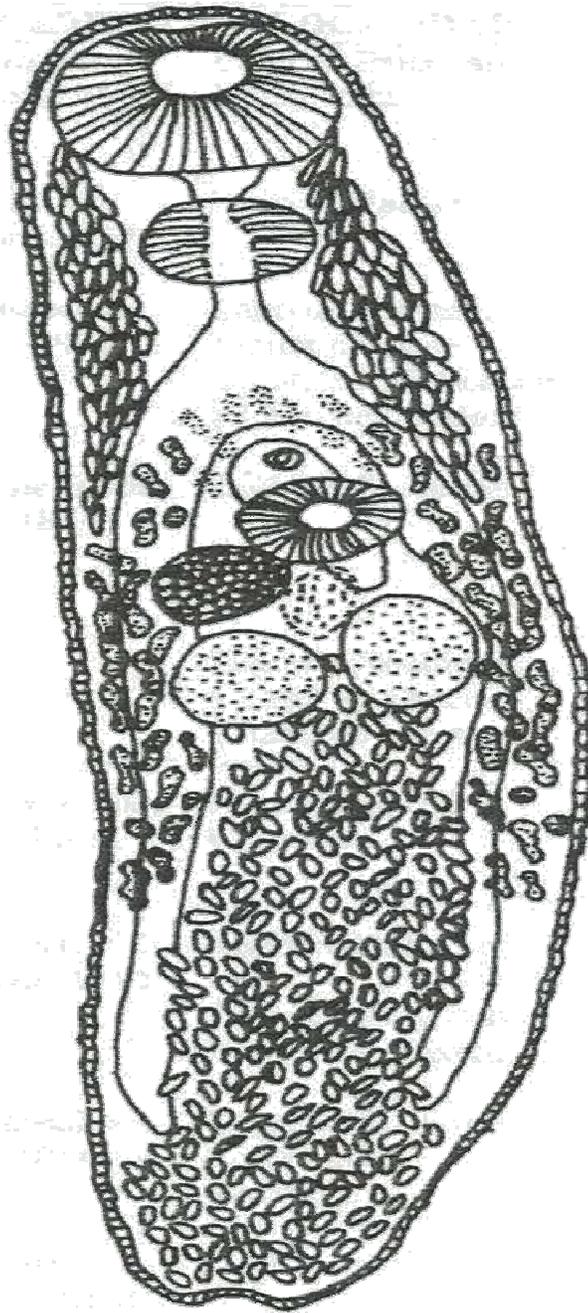


FIGURA 2. Vista ventral de un ejemplar adulto de *Glythelmins quieta* (Stafford, 1900)

Stafford, 1905, HGO-03-346-02-87: CHE-P 00023. Escala= 0.5 mm.

TABLA III. Listado de especies reportadas del género *Glyphelmims* Stafford, 1905

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>Glyphelmims californiensis</i> (Cort, 1919) Miller, 1930	<i>Rana dunni</i> Zweifel, 1957	Lago de Pátzcuaro, Michoacán.	Pulido-Flores, 1994, Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>R. dunni</i> Zweifel, 1957	Lago de Zacapu	Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>R. megapoda</i> Taylor, 1942	Lago de Cuitzeo, Manantiales de Cointzio, Michoacán y Lago de Chapala	Razo-Mendivil et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>R. montezumae</i> Baird, 1854	Ciénaga de Lerma Lago de Xochimilco y Lago de Texcoco, Estado de México	León-Règagnon, 1992, Razo-Mendivil et al., 1999; Razo-Mendivil, 1998 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004 Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
<i>R. neovolcanica</i> Hillis y Frost, 1985	Manantiales de Cointzio	Razo-Mendivil et al., 1999	
<i>R. pipiens</i> Schreber, 1782	México, D. F.	Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934	
	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Caballero y Caballero, 1942b	
<i>R. berlandieri</i> Baird, 1854	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Guillén, 1992; Guillén et al., 2000; Razo-Mendivil et al., 2004	
<i>Hyla regilla</i> Baird y Girard, 1852	USA	Lehmann, 1965 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004	
	<i>R. aurora</i> Baird y Girard, 1852	San Francisco, California, USA, Vancouver Island, British Columbia, Western , Victoria, Columbia Britanica, Canadá	Cort, 1919, Ingles, 1936, Walton, 1938, 1947, Moravec, 1984, O'Grady, 1987, Rannala, 1990, 1991, 1992 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>R. aurora</i> <i>draytoni</i> Camp, 1917= <i>Rana</i> <i>aurora</i>	USA	Walton, 1947 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>R. boylei</i> Baird, 1854	San Diego, Martin y Sonoma Counties, California, USA	Ingles, 1936, Walton, 1938, 1947, Lehmann, 1960 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>R. pretiosa</i> Baird y Girard, 1853	USA	Lehmann, 1965 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
<i>G. facioi</i> Brenes- Madrigal, Jiménez-Quirós, Arroyo-Sancho y Delgado-Flores, 1959	<i>R. berlandieri</i> Baird, 1854	Laguna el Zacatal	Guillén, 1992; Razo- Mendivil et al., 1999
	<i>R. vaillanti</i> Brocchi, 1877	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Guillén, 1992; Razo- Mendivil, 1998; Razo- Mendivil et al., 1999; Paredes-Calderón, 2000
	<i>R. pipiens</i>	Coris, Provincia de Cartago, Coris y Turrialba, Provincia de Cartago, Costa Rica	Brenes et al., 1959, Sullivan, 1976 <i>En</i> Razo- Mendivil et al., 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>G. parva</i> Travassos, 1924	<i>R. vaillanti</i>	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Pérez-Ponce de León et al., 2000; Paredes-Calderón, 2000
	<i>H. leucophyllata</i> (Viereis, 1783) Gmelin, 1789	Reserva Cuzco Amazónico, Perú	Burse et al., 2001 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758) Girard, 1853	Brasil	Travassos, 1924, Walton, 1938, Travassos et al., 1969 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>Phrynohyas coriacea</i> Peters, 1867) Duellman, 1968	Reserva Cuzco Amazónico, Perú	Burse et al., 2001 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>Scinax pedromedinai</i> (Henle, 1991) Duellman, 1993	Reserva Cuzco Amazónico, Perú	Burse et al., 2001 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
<i>G. quieta</i> (Stafford, 1900) Stafford, 1905	<i>R. montezumae</i>	Xochimilco, D. F. y Lago de Texcoco, Estado de México	Lamothe-Argumedo et al., 1997
	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Razo-Mendivil, 1998; Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>R. dunni</i>	Lagos de Pátzcuaro y Zacapu, Michoacán	Pulido-Flores, 1994; Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>R. megapoda</i>	Manantiales de Cointzio, Michoacán, Lago de Cuitzeo, Michoacán	Razo-Mendivil, 1998, Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>R. megapoda</i>	Manantiales de Cointzio y Lago de Cuitzeo, Michoacán, Lago de Chapala, Jalisco	Pérez-Ponce de León et al., 2000

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>R. neovolcanica</i>	Manantiales de Cointzio	Razo-Mendivil, 1998
	<i>R. tarahumarae</i> Boulenger, 1917	Yécora, Sonora	Bursey y Goldberg, 2001, Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>R. magnaocularis</i> Frost and Bagnara, 1974	Este de Sinaloa	Goldberg et al., 2002; Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985	Huitzo, Oaxaca	Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. psilonota</i> Webb, 2001	Atenquique, Jalisco	Razo-Mendivil, 2004
	<i>Rana sp.</i> Linnaeus, 1758	Coquimatlán, Colima; Atenquique, Jalisco	Razo-Mendivil, 2004
	<i>Acris crepitans</i> Baird, 1854	West Lake Okoboji, Dickinson County, Iowa, USA	Ulmer, 1970 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>Bufo americanus</i> Holbrook, 1836	Presque Isle, Aroostook, Maine, USA	Bouchard, 1951 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>B. microscaphus</i> Cope, 1867	Utah, USA	Parry y Grundmann, 1965 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>B. woodhousii</i> Girard, 1854	Utah, Spencer, Nebraska, USA	Parry y Grundmann, 1965, Brooks, 1976 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>H. crucifer</i> Wied-Neuwied, 1836= <i>Pseudacris crucifer</i>	Canada, Western Massachusetts, Ohio, Michigan, USA	Walton, 1938, Rankin, 1945, Odlaug, 1954, Najarian, 1955, Ashton y Rabalais, 1978 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>H. crucifer</i> <i>crucifer</i> Harper, 1939= <i>P. crucifer</i>	Canadá	Stafford, 1905 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>H. pickeringii</i> Holbrook, 1840= <i>P. crucifer</i>	Canadá	Stafford, 1905 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>P. nigrita</i> (LeConte, 1825) Fitzinger, 1843	Athens, Georgia, USA	Byrd y Maples, 1963 <i>En</i> Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>P. triseriata</i> (Wied-Neuwied, 1838)	North America, Iowa, Ohio, USA	Walton, 1946, Ulmer, 1970, Ashton y Rabalais, 1978 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. blairi</i> Mecham, Littlejohn, Oldham, Brown y Brown, 1973	Nebraska, Nebraska y Carson County, Texas, USA	Brooks, 1976, Goldberg et al., 2000 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. catesbeiana</i> Shaw, 1802	Canadá, Urbana, Illinois, Oklahoma, Louisiana, Georgia, Amherst, Massachusetts, North Carolina, New EnglyySeattle, Washington, Indiana, Kansas, Mississippi, Texas, Nebraska, Ohio, Arkansas, USA	Stafford, 1905, Miller, 1930, Trowbridge y Hefley, 1934, Leigh, 1937, Bennett, 1938, Manter, 1938, Walton, 1938, 1947, Parker, 1941, Rankin, 1944, Leigh y Van Cleave, 1945, Britt, 1947, Odlaug, 1954, Najarian, 1955, Schell, 1962, Campbell, 1968, Odening, 1968, Ulmer, 1970, Lank, 1971, Jinks & Johnson, 1971, Sullivan, 1972, Babero y Golling, 1974 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. chiricahuensis</i> Platz and Mecham, 1979	Arizona, USA	Goldberg et al., 1998 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>R. clamitans</i> Latreille, 1801		Illinois, Massachusetts, Maine, Michigan, Virginia, New Jersey, Conneticut, Wisconsin, USA	Miller, 1930, Walton, 1938, Rankin, 1945, Bouchard, 1951, Najarian, 1955, Campbell, 1968, Sullivan, 1972, 1976, Williams y Taft, 1980, Rannala, 1990, 1991, 1992 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. palustris</i> LeConte, 1825		Isla Presque, Aroostook, Maine, Arkansas, USA	Bouchard, 1951, McAllister et al., 1995 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. pipiens</i>		Illinois, Iowa, Ohio, Tennessee, Nebraska, Dakota, USA	Miller, 1930, Leigh, 1946, Parry y Grundmann, 1965, Walton, 1938, Rankin, 1944, Slagel, 1966, Brooks, 1976, Sullivan, 1972, Rosen y Mains, 1976, Goldberg et al., 2001 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. pipiens</i> <i>sphenocephala</i> Cope, 1886		Oklahoma, USA	Trowdbridge y Hefley, 1934 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. septentrionalis</i> Baird, 1854		Isla Presque, Aroostook, Maine, USA	Bouchard, 1951 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. sylvatica</i> LeConte, 1825		Rose Lake Wildlife Area, Shiawassee y Clinton Counties, Michigan, USA	Muzzall y Peebles, 1991 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>R. sphenocephala</i>		USA	Walton, 1938 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
<i>R. utricularia</i> Pace, 1974= <i>R. sphenocephala</i>		Vicinity of Nemo, Somerville County, Texas	O'Grady, 1987 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
<i>R. virescens</i> Kalm, 1761= <i>Rana</i> <i>sphenocephala</i>		Canadá	Stafford, 1905 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>R. yavapaiensis</i> Platz y Frost, 1984	Arizona, USA	Goldberg et al., 1998 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>Rana</i> spp.	Toronto, Canadá	Cheng, 1959 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
	<i>Rana</i> spp.	Canadá	Stafford, 1900 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
	<i>Rana</i> spp.	Georgia, Louisiana, Mississippi y North Carolina, USA	Byrd y Maples, 1963 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>Physa gyrina</i> Soly, 1821	Seattle, Washington, USA	Rankin, 1944, Snyder y Esch, 1993 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
<i>G. intestinalis</i> (Lucker, 1931) O' Grady, 1987	<i>R. luteiventris</i> Thompson, 1913	Glacier National Park, Montana, USA	Razo-Mendivil, 2004
	<i>Bufo boreas</i> Baird and Girard, 1852	Idaho, USA	Waitz, 1959, 1961, 1962 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. luteiventris</i> Thompson, 1913	Glacier National Park, Montana, USA	Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. pretiosa</i>	Bothell, Washington, Idaho, USA; Coleman, Alberta, Canadá, Manning Park, Okanagan Falls, Wilgress Lake, Champion Lakes, Creston yLoon Lake, British Columbia, Canadá y Pelican Creek, Wyoming, Northern Idaho, USA, Trail, Columbia Britanica, Canadá	Lucker, 1931, Olsen, 1937, Waitz, 1959, 1961, 1962 Pratt y McCauley, 1961, Current y Lang, 1975, Holmes com. per. <i>En</i> O'Grady, 1987, Rannala, 1990, 1991, 1992, Russell y Wallace, 1991 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>R. pipiens</i>	Lake y Flathead Counties, Montana, USA	Holmes com. per. <i>En</i> O'Grady, 1987 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. pretiosa</i> y <i>R. sylvatica</i> LeConte, 1825	Idaho, USA	Waitz, 1959 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>R. sylvatica</i>	Gorge Creek, Alberta, Canadá	Holmes com. per. <i>En</i> O'Grady, 1987 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>G. shastai</i> Ingles, 1936	<i>B. boreas</i>	Shasta County, California, USA, Gorge Creek, Alberta, Nelson, British Columbia, Canadá	Ingles, 1936, Walton, 1938, Holmes com. per. <i>En</i> O'Grady, 1987 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>G. pennsylvaniensis</i> Cheng, 1961	<i>R. sylvatica</i>	Fairfield County, Ohio, USA	Sullivan, 1972 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>H. cinerea</i> (Schneider, 1799)	Savannah River Plant, South Carolina, USA	Sullivan, 1972 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>H. crucifer</i> Wied-Neuwied, 1838= <i>P. crucifer</i>	Lake Warren, Bucks County, Pennsylvania, Farmington, Oconee County, Georgia yFranklin Counties, Tennessee, USA; Haliburton, Ontario, Canadá	Cheng, 1961; Walton, 1962; Byrd y Maples, 1963; Martin, 1969; Sullivan, 1972; Rannala, 1990, 1991, 1992; <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>H. chrysoscelis</i> Cope, 1880 <i>P. crucifer crucifer</i>	Waukesha County, Wisconsin, USA Otis Lake, Michigan, USA; Wayne County;	Bolek y Coggins, 1998 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004 Muzzall y Peebles, 1991; Joy y Dowell, 1994; Tucker y Joy, 1996 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
		Marsh Green Bottom Wildlife Management Area, Cabell County, West Virginia, USA	
	<i>P. nigrita</i>	Bucks County, Pennsylvania; Athens, Clarke y Chatham Counties, Georgia; Oconee Counties, Georgia; Savannah River Plant, South Carolina, USA	Byrd y Maples, 1963; Sullivan, 1972 <i>En</i> Razo- Mendivil, 2004
	<i>P. triseriata</i>	Colorado; Rose Lake Wildlife Area, Shiawassee y Clinton Counties, Michigan, US	Ubelaker et al., 1967; Muzzall y Peebles, 1991 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>P. triseriata</i> <i>triseriata</i> Schwartz, 1957= <i>P. triseriata</i>	Waukesha County, Wisconsin, USA	Bolek y Coggins, 1998; <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>Helisoma</i> <i>trivolis</i> (Say, 1816) Say, 1817	Lake Warren, Bucks County, Pennsylvania, USA	Cheng, 1961; Cheng y Snyder, 1962; Cheng y Cooperman, 1964 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>Physa gyrina</i> Soly, 1821	Infección Experimental	Sullivan y Byrd, 1970 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>Glypthelmins</i> <i>hyloreus</i> martín, 1969	<i>H. regilla</i> = <i>Pseudacris</i> <i>regilla</i>	Near Corvallis, Linn County, Oregon; Spokane County Washington, USA	Martin, 1969; Lang, com. per. <i>En</i> O'Grady, 1987 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
	<i>P. triseriata</i>	Colorado; Nebraska; Peru, Nebraska, USA; George Lake, Alberta, Canadá; Ogallala, Nebraska, USA	Ubelaker et al., 1967; Brooks, 1976; Rannala, 1990, 1991, 1992 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004

TABLA III		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Near Corvallis, Linn County, Oregon, USA	Martin, 1969 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004
<i>G. brownorumae</i> Razo-Mendivil, León-Regagnón y Pérez Ponce de León, 2003	<i>R. brownorum</i> Hillis, 1981	Ranchería Benito Juárez, Villahermosa- Frontera, Tabasco, México	Razo-Mendivil, 2004
<i>G. tuxtlasensis</i> Razo-Mendivil, León-Regagnón y Pérez Ponce de León, 2003	<i>R. vaillanti</i>	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Guillen, 2000; Paredes, 2000; Pérez-Ponce de León et al., 2000; Razo- Mendivil, 2004
	<i>R. berlandieri</i>	Laguna El Zacatal, Los Tuxtlas, Veracruz, México	Guillen, 2000; Pérez- Ponce de León et al., 2000 <i>En</i> Razo-Mendivil, 2004



FIGURA 3. Distribución geográfica de *Glyphelmis quieta* (Stafford, 1900) Stafford, 1905 en México (para información de localidades específicas y citas ver Tabla III).

***Haematoloechus complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933**

(Fig. 4)

La siguiente caracterización morfológica se basa en el estudio morfométrico de diez ejemplares adultos, obtenidos del pulmón. El cuerpo es alargado, el extremo anterior es redondo y un poco achatado, el extremo posterior es igualmente redondo, pero mucho más ancho, el cuerpo mide 1.98 a 6.00 (4.60, n= 10) de largo total y 0.49 a 1.16 (0.16, n= 10) de ancho máximo al nivel de los testículos; el tegumento es liso y está desprovisto de espinas. La ventosa oral es subterminal, esférica y generalmente es más ancha que larga, mide 0.20 a 0.86 (0.37, n= 10) de diámetro antero posterior por 0.20 a 0.93 (0.38, n= 10) de diámetro lateral; el acetábulo es más pequeño que la ventosa oral, se localiza en el ecuador del cuerpo y por delante del receptáculo seminal y del ovario, mide 0.15 a 0.26 (0.23, n= 10) de diámetro antero posterior por 0.15 a 0.29 (0.23, n= 10) de diámetro lateral.

La boca es circular y subterminal, mide de 0.05 a 0.12 (0.08, n= 10) largo por 0.08 a 0.16 (0.12, n= 10) de ancho, la faringe es alargada, de menor tamaño que la ventosa oral y mide 0.11 a 0.18 (0.16, n= 10) de largo por 0.10 a 0.24 (0.15, n= 10) de ancho; posterior a la faringe se encuentra el esófago, el cual se bifurca para dar lugar a dos ciegos intestinales, de contornos lisos, que se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino está constituido por dos testículos, intercecales, uno arriba del otro, en el tercio posterior del cuerpo, de mayor tamaño que el ovario. Son de forma oval, ligeramente lobulados con bordes lisos; el testículo anterior mide 0.29 a 0.78 (0.52, n= 10) de largo por 0.30 a 0.70 (0.47, n= 10) de ancho; el testículo posterior mide 0.35 a 1.06 (0.60, n= 10) de largo por 0.25 a 0.70 (0.45, n= 10) de ancho. La bolsa del cirro se ubica posterior a la faringe, en posición ventral; es claviforme, contiene a la vesícula seminal y al cirro, y desemboca en el poro genital, el cual se localiza en el margen posterior de la faringe.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario, que se sitúa en el lado izquierdo del cuerpo, es posición ecuatorial; sus contornos son enteros, es ovoide, mide 0.32 a 0.54 (0.42, n= 10) de largo por 0.24 a 0.49 (0.33, n= 10) de ancho. El receptáculo seminal se localiza entre el ovario, el testículo anterior, y el acetábulo; es de forma irregular, mide 0.31 a 0.44 (0.37, n= 10) de largo por 0.20 a 0.33 (0.27, n= 10) de ancho. La glándula de Mehlis, el ootipo y el canal de Laurer no se pudieron observar debido al estado de desarrollo del útero. El útero, se dirige hacia dentro formando asas gruesas dentro del área intercecal y continúa por el borde derecho del receptáculo seminal; después cruza hacia el lado izquierdo, pasando entre el receptáculo seminal y el testículo anterior; formando tres asas transversales en el área comprendida entre el ovario, el receptáculo seminal, el acetábulo y de forma extracecal. Posteriormente baja hacia los dos testículos formando varias asas hacia el lado derecho y desciende hasta el extremo posterior del cuerpo, ocupando toda el área comprendida entre el testículo posterior, los bordes laterales y extremo posterior del cuerpo, las asas forman pliegues gruesos y apretados en toda la parte posterior del ejemplar.

Las glándulas vitelógenas son foliculares y se extienden dorsalmente desde la bifurcación de los ciegos intestinales hasta la mitad de la distancia entre el testículo posterior y el borde posterior del cuerpo; los folículos forman grupos de entre 8 y 12 folículos cada uno.

Los huevos son operculados, presentan una cáscara lisa de color amarillo, miden 0.03 a 0.04 (0.03, n= 10) de largo por 0.01 a 0.02 (0.01, n= 10) de ancho.

Comentarios taxonómicos

Hospedero: *R. spectabilis*

Hábitat: Pulmón

Localidad: Metznoxtla

Número de catalogo: CHE-UAEH: P 00026, P 00027, P 00028, P 00032, P 00033, P 00034, P 00035.

El género *Haematoloechus* Loos, 1899, es uno de los géneros de parásitos más comunes y típicos, de ranas. Fue descrito por Loos en 1899 para incluir a la especie tipo *Haematoloechus variegatum* (Rud, 1819) Loos, 1899, parásito de *Rana* sp., en Europa (Yamaguti, 1971).

Posteriormente, Odening en 1958 subdividió el género *Haematoloechus* en los subgéneros *Anomolecithus* Odening, 1958, *Haematoloechus* Loos, 1899, *Skrjabinoaces* Sudarikov 1950 y *Ostiolum* Pratt, 1903; y en 1964 incluyó dos nuevos géneros *Neohaematoloechus* Loos, 1899 y *Ostioloidea* Odening, 1960 en la familia Haematoloechidae (Pulido-Flores, 1994). Yamaguti (1971) separó el género *Haematoloechus* en dos subgéneros: *Skrjabinoaces* y *Haematoloechus* e incluyó 52 especies en este último.

Kennedy (1981) realizó una revisión de las especies de *Haematoloechus* de Canadá y Norteamérica, y con base en los resultados de un análisis morfológico dio validez a 12 especies como *H. longiplexus* Stafford, 1902, *H. breviplexus* Stafford, 1902, *H. varioplexus* Manter, 1938 (= *H. parviplexus* (Irwin, 1929) Harwood, 1932), *H. buttensis* Ingles, 1936, *H. simplex* Stafford, 1902, *H. floedae* Harwood, 1932, *H. uniplexus* Harwood, 1932, *H. kernensis* Ingles, 1932 (= *H. tumidus* Ingles, 1932), *H. medioplexus* Stafford, 1902, *H. complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933 (= *H. coloradensis* (Cort, 1915) Ingles, 1932), *H. confusus* Ingles, 1932 y *H. oxyorchis* Ingles, 1932.

Posteriormente León-Regagnón et al. (1999), realizaron una revisión y análisis filogenético de las especies de *Haematoloechus*, registradas en México, utilizando datos morfológicos y moleculares del gen 28S ribosomal, considerando como válidas a 7 especies: *H. longiplexus* (= *H. macrorchis*), *H. pulcher*, *H. complexus*, *H. medioplexus*, *H. coloradensis*,

H. illimis y *H. macrorchis*. De este grupo de especies, *H. pulcher* es la especie hermana de *H. complexus* en la Ciénaga de Lerma; Mientras que *H. coloradensis* es la especie hermana de *H. medioplexus*, compartiendo como sinapomorfía la disposición del útero. *Haematoloechus illimis* está más relacionada con las especies *H. medioplexus* y *H. coloradensis* que con *H. complexus*. Estas tres últimas especies se distinguen por la disposición del útero, ovario lobulado y testículos.

Posteriormente, León-Regagnón y Paredes-Calderón (2002) describieron la especie de *Haematoloechus danbrooksi* León-Regagnón y Paredes-Calderón, 2002, de Veracruz. Esta especie es morfológicamente muy similar a *H. medioplexus*, *H. parviplxus* y *H. meridionalis* por presentar un acetábulo de menor diámetro que la ventosa oral. Sin embargo, se diferencia de estas especies por la distribución de las glándulas vitelógenas y por la forma de las espinas en el tegumento, las cuales son despuntadas en *H. danbrooksi*; además difiere de las otras especies por la distribución de las asas uterinas, las cuales están en disposición diagonal, y las asas uterinas extracecales son longitudinalmente cortas en la región postacetabular.

A la fecha en el territorio nacional se han registrado 8 especies del género *Haematoloechus* en 12 especies de anfibios, de ocho entidades federativas (Tabla IV; Fig. 5).

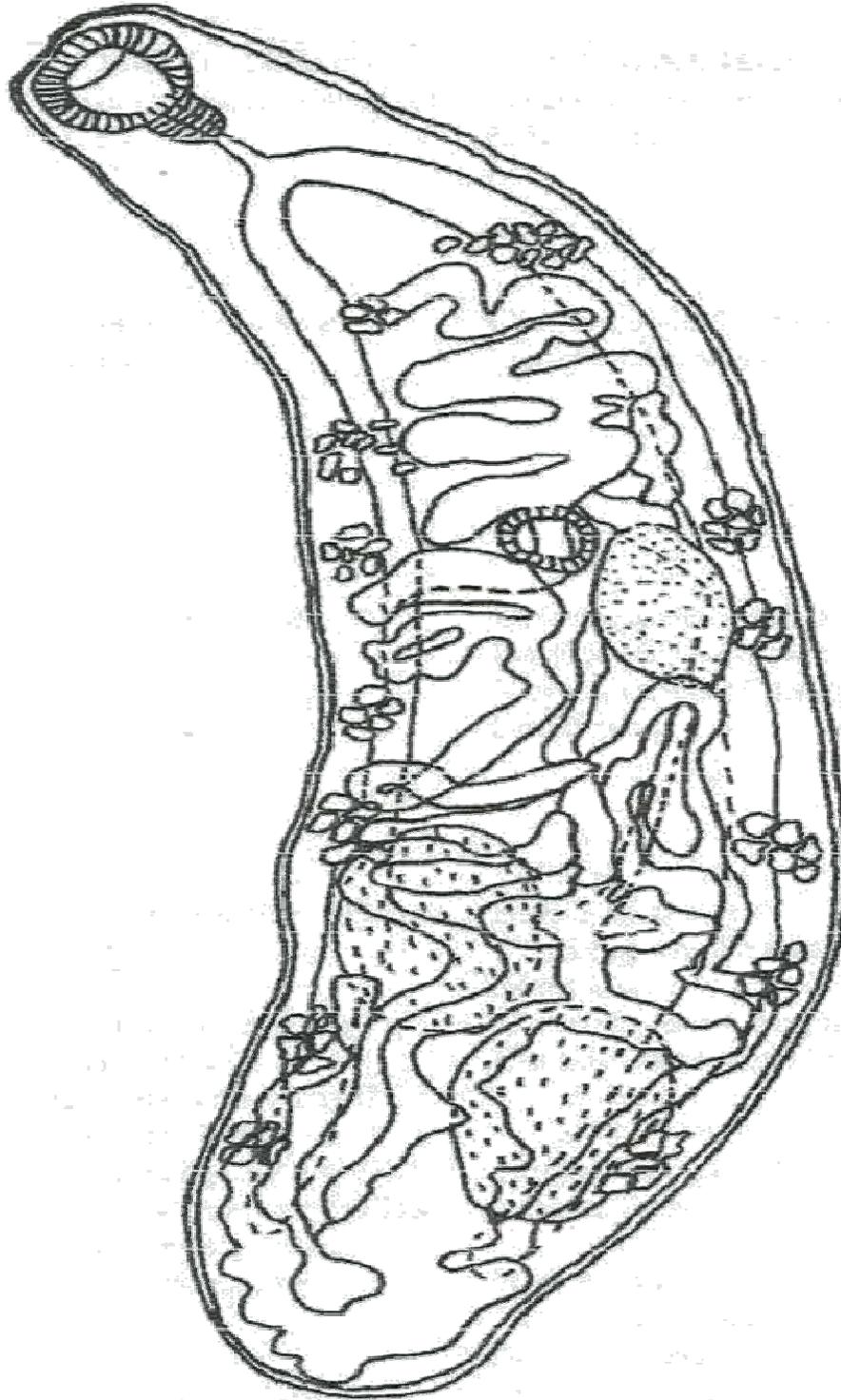


FIGURA 4. Vista ventral de un ejemplar adulto de *Haematoloechus complexus* Krull, 1933, HGO-03-856-01-1: CHE-P 00035. Escala = 1.25 mm.

TABLA IV. Especies del género *Haematoloechus* Loos, 1899 registradas en México

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>H. coloradensis</i> (Cort, 1915) Ingles, 1932	<i>Rana dunni</i> Zweifel, 1957	Lago de Pátzcuaro, Michoacán	García-Altamirano, 1993; Pulido-Flores, 1994; León-León- Regagnón et al., 1999; Pérez-Ponce de León, 2000
	<i>R. montezumae</i> Baird, 1854	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934; Bravo-Hollis, 1945 <i>En</i> Lamothe et al. 1997; León-Regagnón et al. 1999; Pérez-Ponce de León, 2000
<i>H. complexus</i> (Seely, 1906) Krull, 1933	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México, Xochimilco, Distrito Federal	Caballero y Sokoloff, 1932 <i>En</i> León- Regagnón, 2003; León-Regagnón, 1992, Caballero, 1942 a, Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997
	<i>R. berlandieri</i> Baird, 1859	San Pedro Tlatizapan, Estado de México	León-Regagnón, 1990
	<i>R. montezumae</i> y <i>Ambystoma</i> <i>lermaensis</i> Smyth y Taylor, 1948	Ciénaga de Lerma, Estado de México	León-Regagnón et al., 1999, Pérez-Ponce de León, 2000
	<i>R. megapoda</i> y <i>R.</i> <i>neovolcanica</i> Hillis and Frost, 1985	Lagos de Cointzio, Michoacán	Pérez-Ponce de León, 2000
	<i>R. berlandieri</i>	Río Pesquerías y Presa La Boca, Nuevo León	Martínez, 1969
	<i>R. berlandieri</i>	Huachinango, Puebla	León-Regagnón, 2003
	<i>A. lermaensis</i>	Cienaga de Lerma, Lago de Xochimilco y Lago de Texcoco	León-Regagnón et al. 1999, Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997

TABLA IV		(Continuación)	
ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
<i>H. elongatus</i> Caballero y Sokoloff, 1932	<i>R. montezumae</i> y <i>R. tlaloci</i> Hillis y Frost, 1985	Ciénaga de Lerma, Estado de México; Lago de Xochimilco, D. F.	Caballero y Caballero y Sokoloff, 1934, Caballero y Caballero, 1941
	<i>R. montezumae</i>	Lago de Texcoco, Estado de México	Lamothe-Argumedo, 1992
	<i>R. spectabilis</i> Hillis y Frost, 1985	Santiago Tamazola, Oaxaca	León-Regagnón, 2003
	<i>R. sweifeli</i> Hillis, Frost y Webb, 1984	Chilpancingo, Guerrero	León-Regagnón, 2003
<i>H. illimis</i> Caballero, 1942	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Caballero y Caballero, 1942a, Caballero y Caballero, 1942b, León-Regagnón et al. 1999, Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>R. tlaloci</i> Hillis y Frost, 1985	Lago de Xochimilco, Distrito Federal	Caballero y Caballero, 1941
<i>H. longiplexus</i> Stafford, 1902	<i>R. montezumae</i>	Ciénaga de Lerma, Estado de México	Caballero 1941; León-Regagnón et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>R. pipiens</i> Schreber, 1782	Ciénaga de Lerma, Estado de México y Laguna de Texcoco, Distrito Federal	Caballero y Caballero, 1941, Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997
<i>H. medioplexus</i> Stafford, 1902	<i>R. berlandieri</i>	Laguna El Zacatal,	Guillén-Hernández, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997
	<i>R. montezumae</i> y <i>R. pipiens</i> <i>R. vaillanti</i> Brocchi, 1877	Cienaga de Lerma, Lago de Xochimilco Laguna Escondida, Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”	Caballero, 1941 Guillén-Hernández, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997
<i>H. pulcher</i> Bravo-Hollis, 1943	<i>A. lermaensis</i> , <i>A. tigrinum</i> Green, 1825 y <i>R. montezumae</i>	Cienaga de Lerma, Estado de México	Bravo-Hollis, 1943
<i>H. danbrooksi</i> León-Regagnón y Paredes-Calderón, 2002	<i>R. vaillanti</i>	Laguna Escondida, Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas” Veracruz	León-Regagnón y Paredes-Calderón, 2002.



FIGURA 5. Distribución geográfica de *Haematoloechus complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933 en México (para información de localidades específicas y citas ver Tabla IV).

***Gorgoderina attenuata* (Stafford, 1902) Stafford, 1905**

(Fig. 6)

La siguiente redescrición se base en un ejemplar, obtenido del mesenterio de *Rana spectabilis*. Este parásito es de cuerpo fusiforme, el extremo anterior es más ancho y redondeado que el extremo posterior que es más largo y ancho, miden 3.30 de largo y 0.49 de ancho, la parte más ancha se localiza a nivel del acetábulo; el tegumento es liso, delgado y carece de espinas.

La ventosa oral es subterminal y ventral de forma esférica mide 0.29 de largo por 0.27 de ancho, en su borde anterior presenta una papila; el acetábulo se ubica en el primer tercio del cuerpo, dista del extremo anterior 0.3, mide 0.59 de largo por 0.43 de ancho. El esófago mide 0.03 de largo y 0.02 de ancho; sé continua con la bifurcación cecal dando origen a dos ciegos intestinales que corren lateralmente en el cuerpo y terminan a una distancia de 0.160 del extremo posterior.

El aparato reproductor masculino está compuesto por un par de testículos post-ováricos, intercecales aunque los bordes externos se hacen cecales colocados uno detrás del otro, pero sin tocar sus bordes, son de forma irregular. El testículo anterior mide 0.30 de largo por 0.23 de ancho y el posterior 0.23 de largo por 0.16 de ancho; los conductos eferentes son poco visibles, pasan bordeando el ovario, y las glándulas vitelógenas. La vesícula seminal es voluminosa, intercecal y está situada por debajo de la bifurcación intestinal: se abre en el poro genital el cual está situado posterior a la bifurcación cecal.

El ovario es intercecal se ubica en el mismo lado que el testículo posterior, es ovoide, mide 0.23 de largo por 0.21 de ancho; las glándulas vitelógenas están representadas por masas compactas en posición preovarica e intercecal; el útero está constituido por numerosas asas descendentes y ascendentes que contienen huevos y desembocan en el poro genital.

Los huevos son numerosos, presentan una cáscara delgada, lisa y sin opérculo, miden 0.03 de largo y 0.02 de ancho. El poro excretor que se localiza en el extremo posterior del cuerpo, no se observó con claridad al igual que la vesícula excretora.

Comentarios taxonómicos

Hospedero: *R. spectabilis*

Hábitat: Vejiga urinaria

Localidad: Metznoxtla

Número de catálogo: CHE-UAEH: P 00025.

El género *Gorgoderina* fue establecido por Loos en 1902, en el que incluyó la especie *Gorgoderina simplex* Loos, 1902 (Yamaguti, 1971).

Yamaguti (1971) citó 37 especies para el género *Gorgoderina*. En México, solo se han registrado 2 especies: *Gorgoderina attenuata* Stafford, 1902 y *Gorgoderina megalorchis* Bravo-Hollis, 1948, ésta última como parásito de la vejiga urinaria de *Bufo marinus* en Tuxtepec, Oaxaca (Bravo-Hollis, 1948). *Gorgoderina attenuata* se ha registrado en diferentes especies de hospederos y localidades del territorio nacional. El primer registro lo realizaron Sokoloff y Caballero y Caballero (1933) en *Rana montezumae* de una localidad desconocida. También se le ha registrado como parásito de *Ambystoma andersoni* en el Lago de Zacapu y *Ambystoma lermaensis* en la Ciénaga de Lerma (Pérez-Ponce de León et al., 2000). *Ambystoma tigrinum* en el Lago de Xochimilco y en la Ciénaga de Lerma (Bravo-Hollis, 1943). *Rana dunni* en el Lago de Zacapu y el Lago de Pátzcuaro (García-Altamirano et al., 1993; Pulido-Flores, 1994). En *Rana megapoda* y *Rana neovolcanica* en los Manantiales de Cointzio y en *Rana pipiens* en la Ciénaga de Lerma (Caballero y Caballero, 1942b; Pérez-

Ponce de León et al., 2000) y en Lago de Xochimilco y Lago de Texcoco, Estado de México (Iglesias, 1992 *En* Lamothe et al., 1997), y en *Rana vaillanti* en Laguna Escondida (Guillén-Hernández, 1992 *En* Lamothe-Argumedo et al., 1997), (Fig. 7).

El ejemplar que se recolectó de la vejiga urinaria de *Rana spectabilis* como parte de este estudio fue asignado a la especie *Gorgoderina attenuata* Stafford, 1909 porque coincide con las características morfológicas y méristicas citadas en la descripción original de la especie por Stafford (1909) y con las descripciones realizadas por Bravo-Hollis (1943) y Pulido-Flores (1992). Además, se diferencia de *Gorgoderina megalorchis* Bravo, 1948 por el tamaño de la ventosa oral siendo ésta más grande.

Finalmente, con el presente trabajo la localidad de Metznoxtla, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, en el estado de Hidalgo y la especie *Rana spectabilis* representa un nuevo registro de localidad y hospedero para *Gorgoderina attenuata* en México.

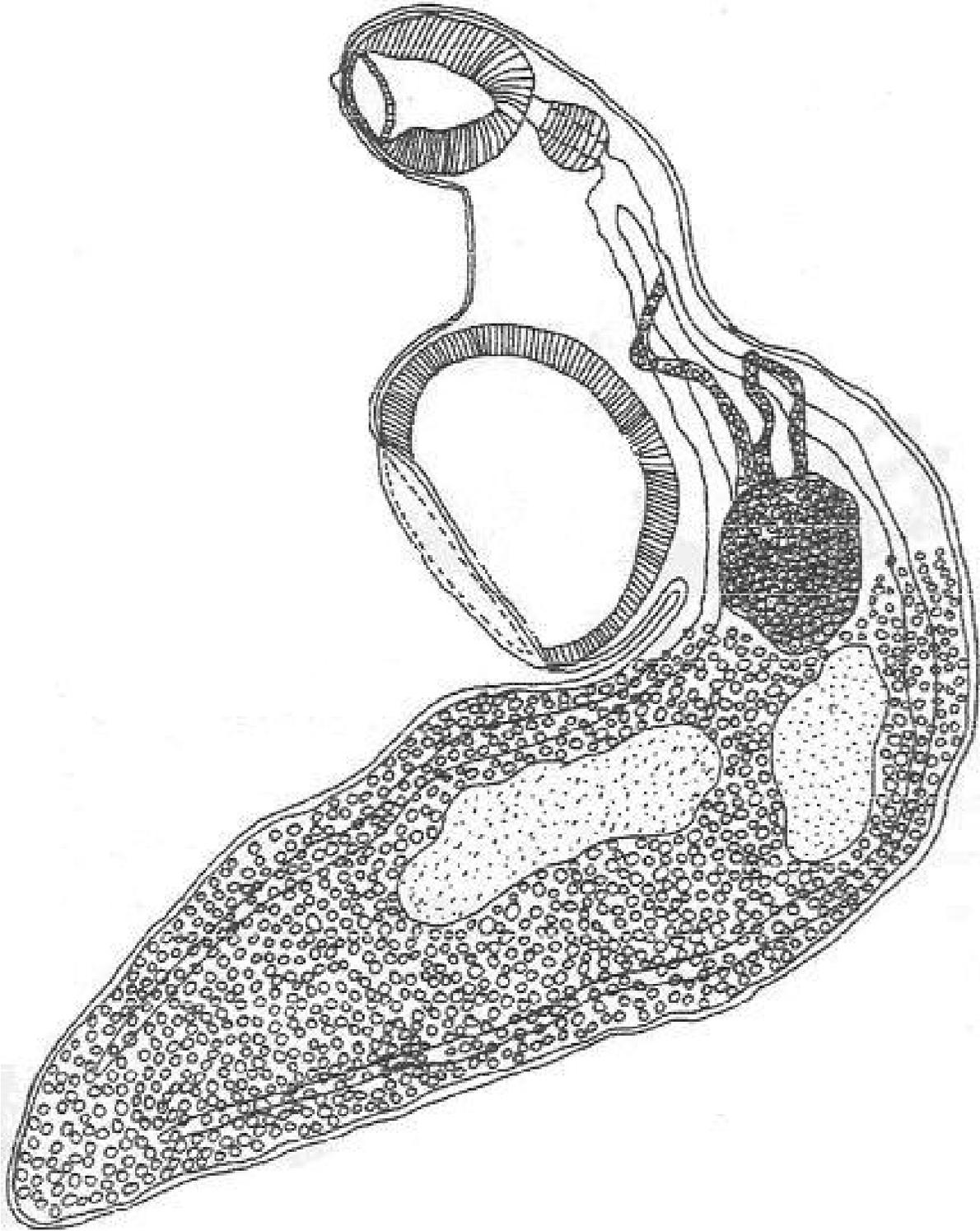


FIGURA 6. Vista ventral de un ejemplar adulto de *Gorgoderina attenuata* (Stafford, 1902)

Stafford, 1905, HGO-03-689-01-1: CHE-P 00025. Escala= 0.5 mm.



FIGURA 7. Distribución geográfica de *Gorgoderina attenuata* (Stafford, 1902) Stafford, 1905 en México (para información de localidades específicas y citas ver comentarios taxonómicos).

***Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944**

(Fig. 8 y 9)

La siguiente redescipción se basa en un ejemplar, adulto, macho, parásito de intestino. Es un gusano alargado y cilíndrico, la cutícula presenta bandas anulares orientadas longitudinalmente, con poco relieve y bandas discontinuas que corren a lo largo de los márgenes laterales del cuerpo. Mide 15.1 de longitud total por 0.072 de ancho máximo a nivel de la porción muscular del esófago, el extremo posterior es helicoidal y presenta dos vueltas.

Su aparato digestivo comienza con la boca, que es circular y continúa con el esófago recto que mide 11.1 de largo por 1.915 de ancho; está constituido por una porción muscular, que es anterior y mide 10.03 de largo por 0.062 de ancho, y por una porción glandular posterior que mide 1.068 de largo por 0.038 de ancho. El esófago da paso al intestino, el cual termina en la cloaca. El anillo nervioso se encuentra a una distancia de 0.182 del extremo anterior; el poro excretor no se observó.

La región caudal es angosta y sin alas caudales, su patrón papilar es de 4 pares de papilas sésiles y mamiliformes totales, dispuestas en 1 par preanal y 3 pares postanales; asociado al patrón papilar se encuentra una placa preanal quitinizada. Las espículas son de diferente tamaño, una larga que mide 0.162 de largo y 0.003 de ancho, mientras que la otra es ligeramente más corta, mide 0.148 de largo y 0.003 de ancho (Fig. 9).

Comentarios taxonómicos

Hospedero: *R. spectabilis*

Hábitat: Mesenterio

Localidad: Metznoxtla

Número de catalogo: CHE-UAEH: P 00036

Caballero (1944) estableció el género *Ochoterenella* para incluir a la especie tipo *O. digiticauda* Caballero, 1944 recolectada del intestino de *Bufo marinus* en el territorio nacional. Algunas especies del género *Waltonella* Schacher, 1974 se han relacionado con *Ochoterenella* por la presencia de bandas anulares y longitudinales en la cutícula del cuerpo (Esslinger, 1986). Sin embargo, el género *Ochoterenella* se caracteriza por que los machos presentan un ala lateral pareada en el extremo cefálico y por la presencia de esbozos quitinizados dispuestos en bandas anulares y longitudinales a lo largo del cuerpo (Esslinger, 1986). Por su parte, el macho de *O. digiticauda* presenta una placa preanal quitinizada, la cual se ha interpretado como una par de papilas anales (Esslinger, 1986; Pulido-Flores, 1994).

En el territorio nacional se han registrado 6 especies del género *Ochoterenella*, de éstas, 5 son parásitos de *Bufo marinus* y únicamente *O. digiticauda* se ha registrado como parásito de *Rana dunni* (Pulido-Flores, 1994) (ver Tabla V; Fig.10).

Las especies con las que *Ochoterenella digiticauda* se asemeja más son *O. guyanensis* (Bain y Prod'hon, 1974) Esslinger, 1986; *O. royi* (Bain, Kim y Petit, 1979) Esslinger, 1986 y *O. oumari* (Bain, Kim y Petit, 1979) Esslinger, 1986. Si embargo, se diferencia de estas porque la porción terminal de la espícula izquierda está poco quitinizada y la configuración de la placa media preanal en los machos es diferente; otra de las especies semejante a *O. digiticauda* es *O. albareti* (Bain, Kim y Petit, 1979) Esslinger, 1986, pero se diferencian por el diámetro de la porción muscular y glandular del esófago, el cual es menor en *O. albareti* (Esslinger, 1986).

El ejemplar colectado como parte de este estudio fue designado a la especie *O. digiticauda* por presentar caracteres semejantes a los registrados por Caballero (1944) y Esslinger (1986).

Finalmente, con el presente trabajo, se registra por segunda ocasión a *O. digiticauda* en ranas y es la primera vez que se registra en *R. spectabilis* en la localidad de Metznoxtla, Metztitlán, Hidalgo.

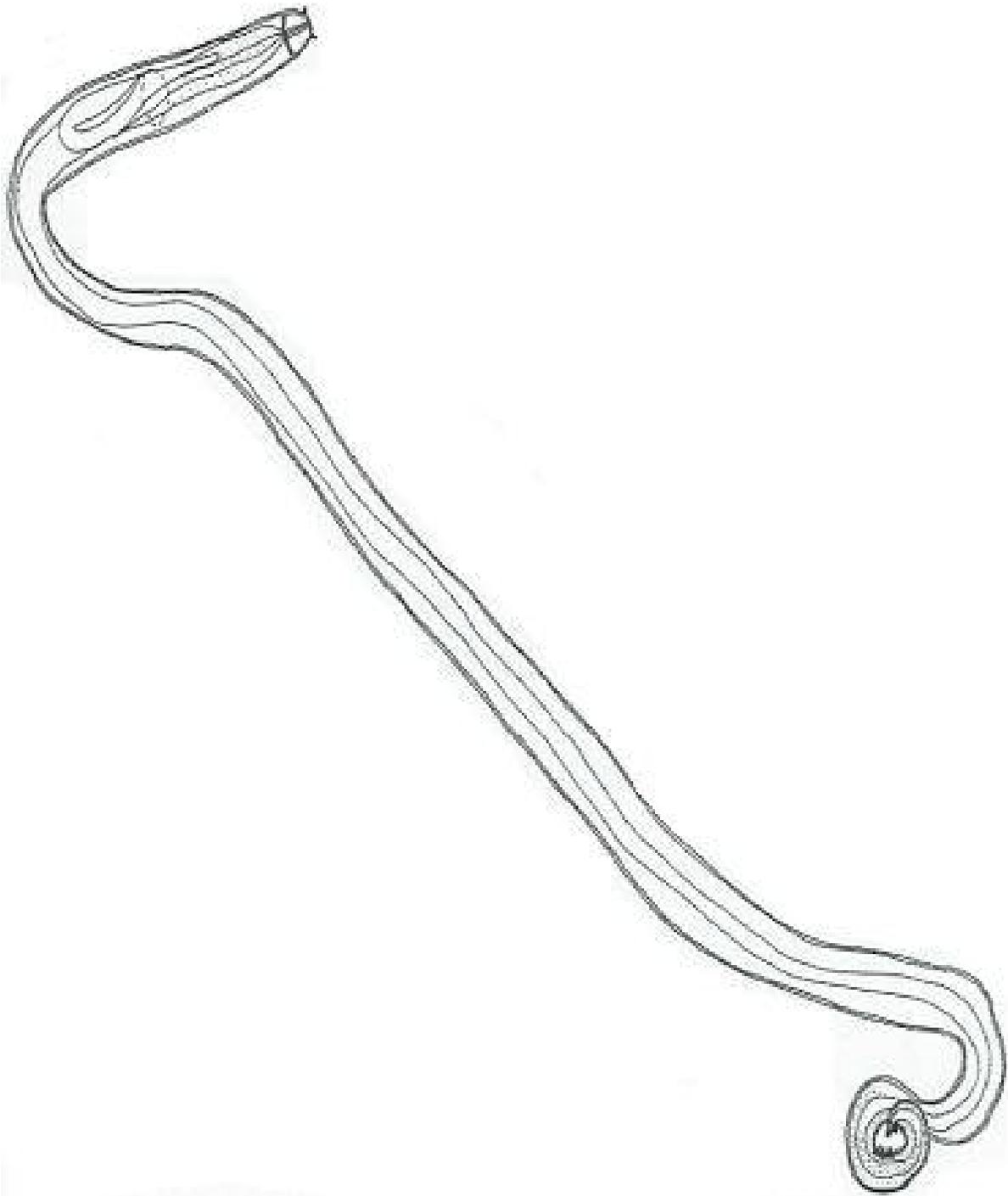


FIGURA 8. Vista ventral de *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944, HGO-03-423-03-01:

CHE-P 00036. Escala = 1.25 mm.

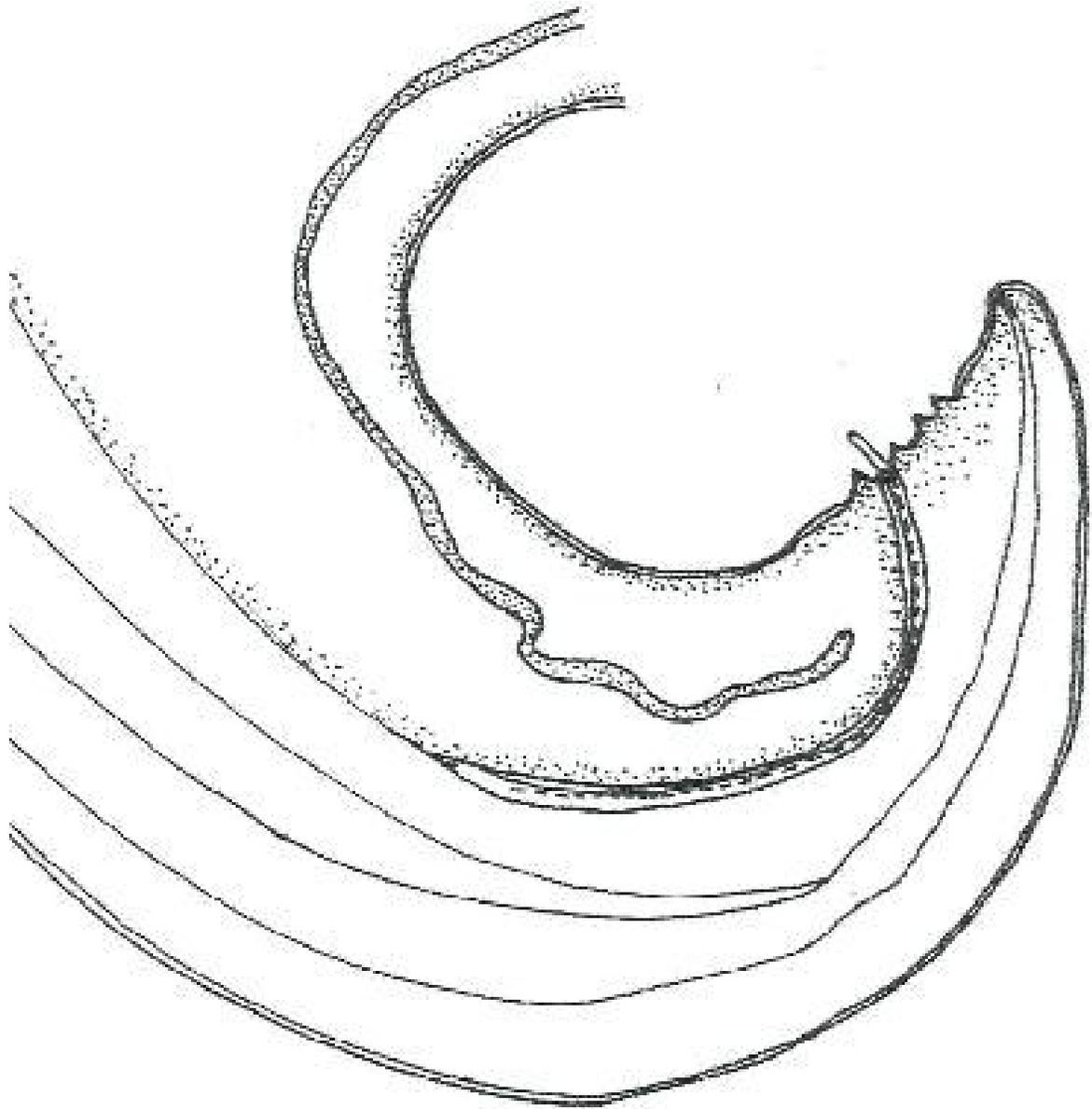


FIGURA 8. Detalle del extremo posterior del macho, ejemplar adulto de *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944, HGO-03-423-03-1: CHE-P 00036. Escala =1.25 mm.

TABLA V. Especies del género *Ochoterenella* Caballero, 1944 registradas en México (Golberg y Bursey, 2002).

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	CITA
<i>O. digiticauda</i> Caballero, 1944	<i>Bufo marinus</i> (Linnaeus, 1758) Schneider, 1799	Oaxaca	Caballero, 1944
	<i>Rana dunni</i> Zweifel, 1957	Pátzcuaro, Michoacán	Pulido-Flores, 1994
<i>O. caballeroi</i> Esslinger, 1987	<i>B. marinus</i>	Chiapas	Esslinger, 1987
<i>O. chiapensis</i> Esslinger, 1988	<i>B. marinus</i>	Chiapas	Esslinger, 1988
	<i>B. marinus</i>	Rio Huixtla, Chiapas	Caballero y Caballero, 1948, Esslinger, 1986b; Esslinger, 1986a, Lamothe-Argumedo et al., 1997
	<i>B. marinus</i>	Jalisco	Galicia-Guerrero et al., 2000
<i>O. lamothei</i> Esslinger, 1988	<i>B. marinus</i>	Chiapas	Esslinger, 1987
<i>O. nanolarvata</i> Esslinger, 1987	<i>B. marinus</i>	Chiapas	Esslinger, 1987
<i>Ochoterenella</i> sp. Caballero, 1944.	<i>B. marinus</i>	Veracruz	Guillén-Hernández, 1992 <i>En</i> Lamothe-Argumedo et al., 1997



FIGURA 10. Distribución geográfica de *Ochoterrella digiticauda* Caballero, 1944 en México (Caballero, 1944; Pulido-Flores, 1994).

6.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS INFECCIONES DE *Rana spectabilis*

A continuación se presenta la caracterización de las helmintiasis registradas en *Rana spectabilis* de Metznoxtla en la reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (Tabla VI). Con base en los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia, e intensidad promedio; Las especies que alcanzaron los valores más altos fueron los digéneos *Glyphelmins quieta* y *Haematoloechus complexus*; la primera especie se encontró parasitando a 30 de las 79 ranas revisadas, con un total de 584 helmintos recolectados arrojando una prevalencia de 37.9 % y una abundancia de 7.39; mientras que la segunda especie registró valores de 13.9 % de hospederos parasitados y 0.44 gusanos por hospedero revisado (Tabla VI).

Las otras tres especies de helmintos que también conformaron el registro helmintológico de *Rana spectabilis* exhibieron valores inferiores. En orden decreciente el nemátodo *Ochoterenella digiticauda* y el digéneo *Gorgoderina attenuata*, estas dos últimas especies recolectadas en una sola ocasión, con una prevalencia de 1.26 y una abundancia de 0.01 (Tabla VI).

TABLA VI. Caracterización de la infección de las helmintiasis registradas en *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en la localidad de Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo durante el periodo de muestreo mayo - septiembre 2003.

<i>HELMINTO</i>	Hospederos Parasitados	Helmintos Colectados	Prevalencia total	Abundancia total	Intensidad Promedio	Intervalo de Intensidad
<i>G. quieta</i>	30	584	37.9	7.39	19.4	1-225
<i>H. complexus</i>	11	35	13.9	0.44	3.18	1-9
<i>G. attenuata</i>	1	1	1.26	0.01	1	1-1
<i>O. digiticauda</i>	1	1	1.26	0.01	1	1-1

n = 79 hospederos revisados de *R. spectabilis*.

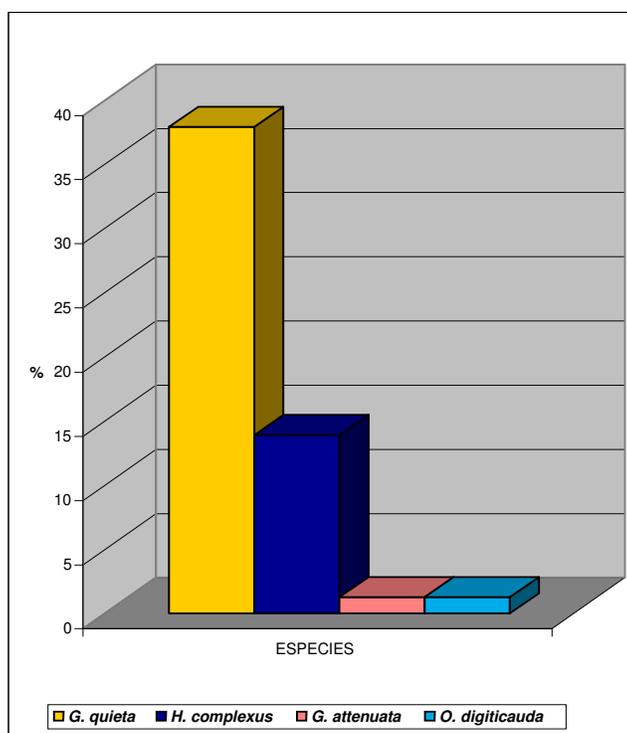


FIGURA 13. Prevalencia total de las 4 especies de helmintos parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo durante el ciclo mayo - septiembre 2003.

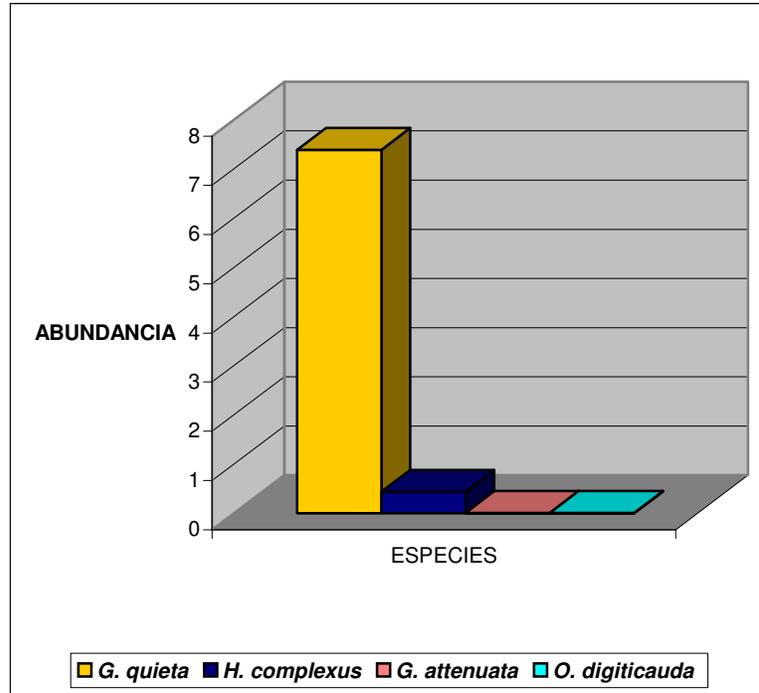


FIGURA 14. Abundancia total de las 4 especies de helmintos, parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo durante el ciclo mayo – septiembre 2003.

Con base en lo citado anteriormente, las helmintiasis más importantes en cuanto a los valores de prevalencia y abundancia para la población de *Rana spectabilis* en la localidad de Metznoxtla, en Metztlán, Hidalgo, son las producidas por los digéneos *Glyphelmins quieta* y *Haematoloechus complexus*; de ahí que a continuación se presenten los valores de la caracterización de la infección de estos digéneos por muestreo mensual (Fig. 13 y 14).

En la Tabla VII, se presentan los valores de prevalencia, abundancia en intensidad promedio de *Glyphelmins quieta*. El primero de estos parámetros fluctuó entre 33 a 50 % de hospederos parasitados, lo que indica que estos digéneos se encontraron en el intestino de la mayoría de las ranas revisadas durante los muestreos, alcanzando el valor máximo en julio con 66.6 %. Con respecto a la abundancia, este valor osciló entre 2 y 11 gusanos por rana revisada, registrándose en agosto el valor máximo y el valor mínimo en junio (Figs. 15 y 16).

En la Tabla VIII, se presentan las variaciones de prevalencia y abundancia de *Haematoloechus complexus*, observándose que en ambos parámetros el comportamiento fue relativamente constante durante cada uno de los meses del ciclo de muestreo, fluctuando entre 10 y 33 % con excepción de Mayo en que se registró un valor más bajo. Para la abundancia, mayo fue el mes en que se registro un menor número de helmintos por rana revisada, mientras que julio y agosto fueron los meses en que se registraron el valor máximo (Figs. 17 y 18).

TABLA VII. Caracterización de la infección por mes colectado de *Glythelmins quieta*, (Stafford, 1900) Stafford, 1905, parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	2003				
Hospederos revisados	33	19	6	9	12
Hospederos parasitados	11	7	4	5	2
Helminthos colectados	359	48	16	106	55
Prevalencia	33.3	36.8	66.6	55.5	25
Abundancia	10.8	2.52	2.66	11.7	4.58
Intensidad promedio	32.6	6.85	4	21.2	18.3
Intervalo de intensidad	1-135	1-10	1-11	1-34	1-30

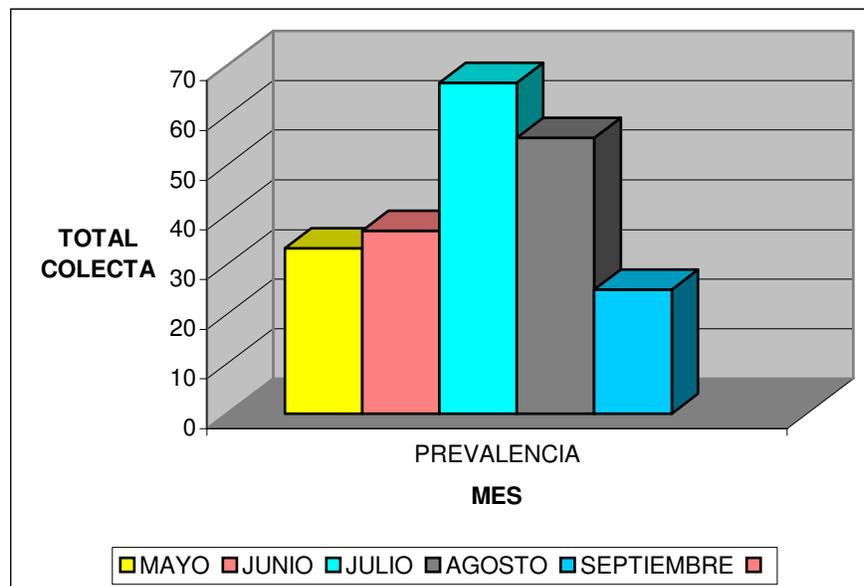


FIGURA 15. Prevalencia por mes colectado de *Glythelmins quieta*, (Stafford, 1900) Stafford, 1905, parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

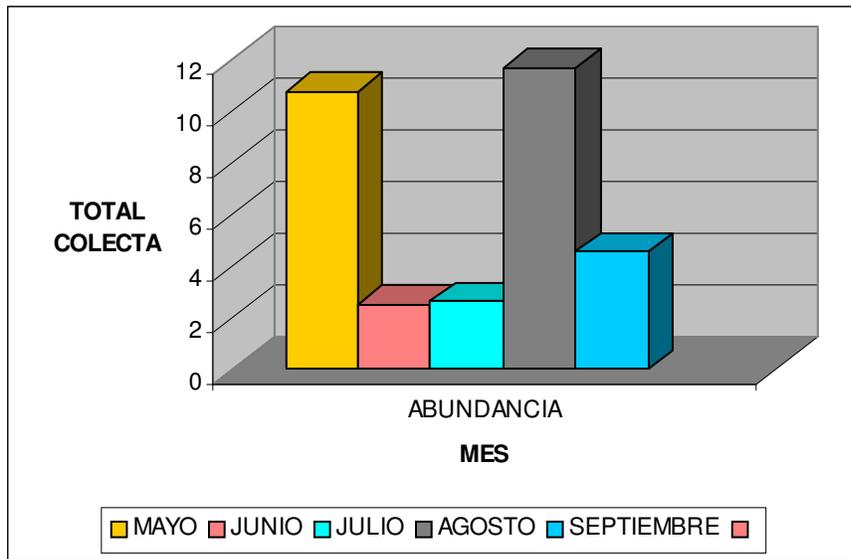


FIGURA 16. Abundancia por mes colectado de *Glythelmins quieta*, (Stafford, 1900) Stafford, 1905, parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

TABLA VIII. Caracterización de la infección por mes colectado de *Haematoloechus complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933 parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	2003				
Hospederos revisados	33	19	6	9	12
Hospederos parasitados	1	2	2	3	3
Helmintos colectados	1	2	6	19	7
Prevalencia	3.03	10.5	33.3	33.3	25
Abundancia	0.03	0.10	1	2.11	0.58
Intensidad promedio	1	1	3	6.33	2.33
Intervalo de intensidad	1-1	1-1	1-3	1-13	1-7

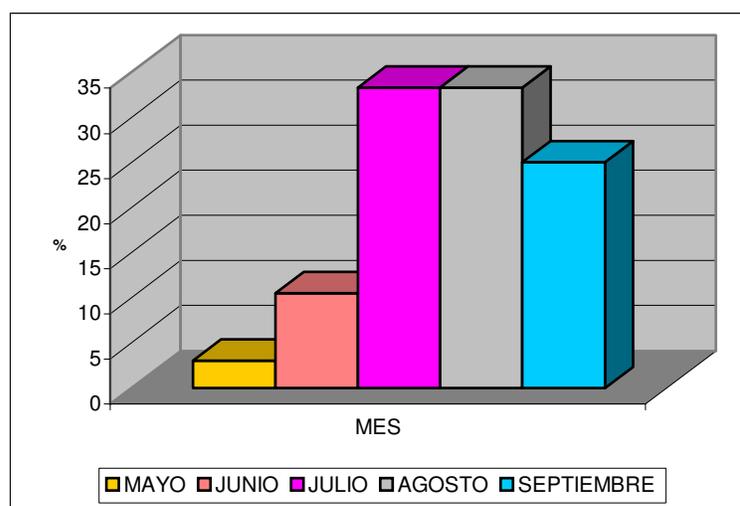


FIGURA 17. Prevalencia por mes colectado de *Haematoloechus complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933 parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost,1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

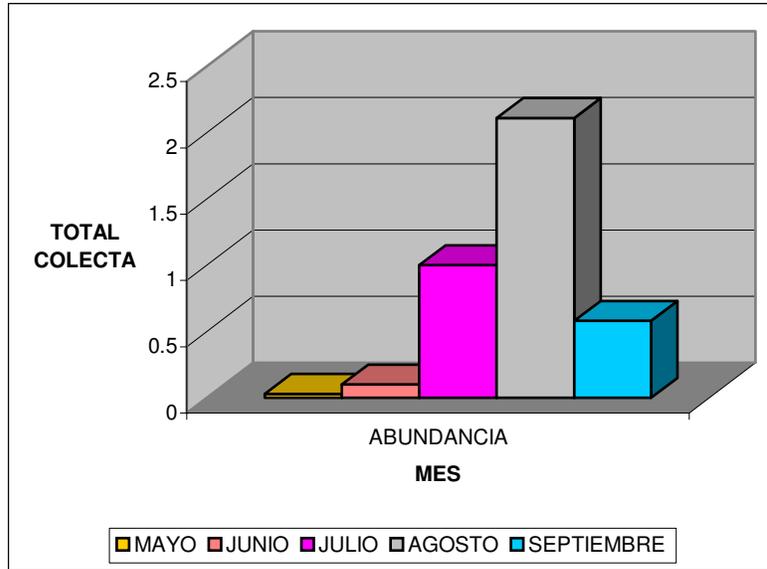


FIGURA 18. Abundancia por mes colectado de *Haematoloechus complexus* (Seely, 1906) Krull, 1933 parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

En las Tablas IX y X se presentan los valores de prevalencia, abundancia, intensidad promedio del digéneo *Gorgoderina attenuata*, y el nemátodo *Ochoterenella digiticauda*. En todos los casos, estas especies de helmintos solamente se registraron en una ocasión durante todo el ciclo de muestreo. *Gorgoderina attenuata* únicamente se recolectó durante julio de 2003 arrojando una prevalencia de 16.6 % de ranas parasitadas con una abundancia de 0.16 gusanos por rana revisada (Tabla IX). La filaria *Ochoterenella digiticauda* solo se colectó en uno de las 25 ranas revisadas en junio de 2003, arrojando una prevalencia del 5.26 % y una abundancia de 0.05 gusanos (Tabla X).

Debido a que estas dos especies de helmintos, solo se encontraron una sola vez durante la etapa de muestreo y registraron una baja prevalencia y abundancia, no se muestran las gráficas correspondientes.

TABLA IX. Caracterización de la infección por mes colectado de *Gorgoderina attenuata* (Stafford, 1902) Stafford, 1905, parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	2003				
Hospederos revisados	33	19	6	9	12
Hospederos parasitados	0	0	1	0	0
Helmintos colectados	0	0	1	0	0
Prevalencia	0	0	16.6	0	0
Abundancia	0	0	0.16	0	0
Intensidad promedio	0	0	1	0	0
Intervalo de intensidad	0	0	1-1	0	0

TABLA X. Caracterización de la infección por mes colectado de *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944, parásito de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en Metznoxtla, Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	2003				
Hospederos revisados	33	19	6	9	12
Hospederos parasitados	0	1	0	0	0
Helmintos colectados	0	1	0	0	0
Prevalencia	0	5.26	0	0	0
Abundancia	0	0.05	0	0	0
Intensidad promedio	0	1	0	0	0
Intervalo de intensidad	0	1-1	0	0	0

+7. DISCUSIÓN GENERAL:

Es importante mencionar que a pesar de que se contaba con el registro de *Rana spectabilis* en la Barranca de Metztitlán, Hidalgo (Anónimo, 2003), con el presente estudio se confirma la presencia de este anuro en dicha localidad, ya que esta especie solo se distribuye en la altiplanicie mexicana. Sin embargo, la localidad donde se registra como parte de este estudio es un estanque artificial que pone en riesgo la presencia de la rana, además de los lamelibranquios, gasterópodos y odonatos que actúan como hospederos intermediarios de los helmintos encontrados.

Por otra parte, el registro helmintológico realizado como parte del presente trabajo para *R. spectabilis* se compone de cuatro especies de helmintos. El grupo mejor representado es el de los digéneos que incluye tres especies adultas, seguido por la filaria que es una forma adulta.

Con base en lo anterior, se puede señalar que la relación parásito-hospedero entre *R. spectabilis* y sus helmintos parásitos representan un sistema acuático en el cual esta especie de anfibio actúa como hospedero definitivo para las cuatro especies de helmintos.

Por otra parte, diversos autores han precisado que los factores bióticos y abióticos tienen un efecto en la relación parásito-hospedero, en la que los ciclos de vida de los helmintos se encuentran relacionados con los hábitos alimenticios y de comportamiento del hospedero (Pulido-Flores, 1992; Smyth y Smyth, 1980). Particularmente en el caso de algunas especies del género *Glyphelmins*, se ha reportado que las metacercarias se enquistan en la piel de los renacuajos y una vez que se lleva a cabo el proceso de metamorfosis de los mismos, el adulto resultante consume la muda, infectándose con estos parásitos, los cuales alcanzan la madurez en el intestino de la rana (Besprozvannykh, 2000; Smyth y Smyth, 1980; Martín, 1969;

Schell, 1962). Lo anterior indica que en *G. quieta*, es posible encontrar las metacercarias enquistadas en los renacuajos de *R. spectabilis*. Los altos valores de prevalencia y abundancia registrados como parte de este estudio en *G. quieta*, en la localidad de Metznoxtla permite sospechar que la población de *R. spectabilis*, no únicamente ingiere la piel de su muda, sino que también perpetran el canibalismo, alimentándose de renacuajos de su misma especie que se encuentran infectados con las metacercarias de *G. quieta*.

Por lo anterior es importante mencionar que la composición de la helmintofauna en *R. spectabilis* está determinada por sus hábitos alimenticios y de comportamiento. Con base en las observaciones realizadas como parte del presente estudio del contenido estomacal, podemos afirmar que *R. spectabilis* se alimenta de copépodos, odonatos, renacuajos y ranas juveniles, los cuales actúan como hospederos intermediarios de diferentes especies de helmintos.

Las especies del género *Haematoloechus*, son digéneos que comúnmente se han registrado como parásitos de los pulmones de diferentes especies de ranas y sapos en Canadá, Estados Unidos y México (Olsen, 1962). En ecosistemas en donde cohabitan ranas, odonatos y caracoles, alguna especie de *Haematoloechus* está presente en la cavidad pulmonar de los anfibios. Los digéneos adultos depositan sus huevos embrionados, los cuales son transportados desde el pulmón a la traquea y a través de la glotis pasan al intestino, para posteriormente ser expulsados con las heces al cuerpo de agua; posterior a la incubación de los huevos se libera el miracidio, el cual se transforma y desarrolla en esporocisto y redia en la glándula hepática de los caracoles. Subsiguientemente las cercarias escapan del caracol, convirtiéndose en fuente de alimento para el segundo hospedero intermediario (los odonatos), dando lugar al desarrollo de las metacercarias de *Haematoloechus*. El ciclo de vida concluye

cuando los odonatos son consumidos por las ranas adultas (Grabda-Kazubska, 1960; Dronen, 1975).

Durante el ciclo de muestreo, los meses en que se presentaron los valores más altos de prevalencia y abundancia para el digéneo *H. complexus* fueron julio y agosto, meses que corresponden a la época del año en que la precipitación pluvial es mayor. Por lo tanto, lo anterior se explica con la alta frecuencia de contacto entre el segundo hospedero intermediario los odonatos que cohabitan en espacio y tiempo en el cuerpo de agua durante estos meses con las ranas. La relación parásito-hospedero que mantienen *H. complexus* y *R. spectabilis* en Metznoxtla, es un sistema que está regulado por la disponibilidad de hospederos intermediarios, hospederos definitivos y condiciones ambientales.

Prudhoe y Bray (1982) indicaron que la especificidad hospedatoria de los helmintos en los anfibios puede ser de dos tipos: filogenética y convergente. En este caso de la relación parásito-hospedero de *R. spectabilis* y sus helmintos, todas las especies de helmintos presentan una especificidad filogenética, dado que *G. quieta*, *H. complexus*, *G. attenuata* y *O. digiticauda* se han registrado como parásitos de anfibios en diversas regiones del mundo.

8. CONCLUSIONES:

Para el estado de Hidalgo, este trabajo representa el primer estudio de los helmintos parásitos de anfibios.

Por primera vez en Hidalgo se registran *Glyphelmins quieta*, *Haematoloechus complexus*, *Gorgoderina attenuata* y *Ochoterenella digiticauda* como parásitos de *Rana spectabilis*

Para cada una de las especies de helmintos registradas, se amplía la distribución geográfica y en el listado de hospederos.

Se estableció el comportamiento de las infecciones de las diferentes especies de helmintos en *R. spectabilis*, con base en su prevalencia, abundancia e intensidad promedio.

Las helmintiasis más importantes por sus altos valores de prevalencia, abundancia e intensidad promedio fueron las producidas por los digéneos *G. quieta* y *H. complexus*; la primera con una prevalencia de 37.9, y una abundancia de 7.39 e intensidad promedio de 19.4 y la última especie con una prevalencia de 13.9, y una abundancia de 0.44 e intensidad promedio de 3.18.

Se sugieren los posibles mecanismos que determinaron el comportamiento de las infecciones de las cuatro especies de helmintos parásitos de *R. spectabilis*, tales como metamorfosis y los hábitos alimenticios.

Los digéneos *Glyphelmins quieta*, *Haematoloechus complexus* y *Gorgoderina attenuata*, indican la presencia de lamelibranquios y gasterópodos de los géneros *Physa*, *Planorbula*, *Gyraulus* y/o *Planorbis* los cuales actúan como primer hospedero intermediario, así como la presencia de odonatos de los géneros *Libellula*, *Anax* que actúan como los segundos hospederos intermediarios en el jagüey de Metznoxtla.

Con base en lo anterior, se puede señalar que el Jagüey de la localidad de Metznoxtla, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, es un ecosistema acuático perfectamente establecido en el cual habitan las poblaciones de diversas especies de invertebrados y vertebrados, particularmente la población de *Rana spectabilis*. Por lo que se recomienda a los directivos y guías de la reserva, mantener en lo posible este ecosistema artificial dado que alberga a especies endémicas de México, con fines de manejo y conservación.

9. LITERATURA CITADA

- Anderson, R. C., y O. Bacín. 1976. CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates. No. 3 Keys to the genera of the order Spirurida. Part 3. Diplotriaenoidea, Aprocotoidea and Filarioidea. Vol. 3. Part 3. Commonwealth Agricultural Bureaux International, Farnham Royal, U. K., 59-116.
- Anderson, R. C., A. G. Chabaud, y S. Willmott. 1974. CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates. No. 1 General introduction. Glossary of terms. Keys to Subclasses, Orders and Superfamilies. Vol. 1. Commonwealth Agricultural Bureaux International, Wallingford, U. K., iv + 17 p.
- Anónimo. 2001. Descripción geográfica, programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán. Comisión Nacional de Áreas Protegidas. 203 p.
- Anónimo. 2003. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán. Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Distrito Federal, 202 p.
- Besprozvannykh, V. V. 2000. Tsikl razvitiia trematody *Glypthelmins rugocaudata* (Plagiorchidae) v usloviakh Primorskogo kraia. *Parazitologiya* **34**:153-156.
- Bravo-Hollis, M. 1943. Estudio sistemático de los Tremátodos parásitos de los "Ajolotes" de México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **14**:141-159.
- Bravo-Hollis, M. 1948. Descripción de dos especies de tremátodos parásitos de *Bufo marinus*. Procedentes de Tuxtepec, Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **19**:153-161.

- Bravo-Hollis, M., y E. Caballero. 1940. Nemátodos parásitos de los batracios de México. IV. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **11**:239-247.
- Brooks, D. R., y D. A. McLennan. 1991. Phylogeny, ecology and behavior: a research program in comparative biology. University of Chicago Press, Chicago, 434 p.
- Brooks, D. R., y D. A. McLennan. 1993. Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. *En* Ricklefs, R. E., and D. Schluter (eds.). Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 267-280.
- Brown, H. W., y P. L. Belding. 1965. Parasitología Clínica. Editorial Interamericana, S. A., México, D. F., 313 p.
- Burse, C. R., y S. R. Goldberg. 2001. *Falcaustra lowei* n. sp. and other helminths from the Tarahumara frog, *Rana tarahumarae* (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. The Journal of Parasitology **87**:340-345.
- Bush, A. O., Kevin D. Lafferty, Jeffrey M. Lotz, y A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology **83**:575-583.
- Caballero y Caballero, E. 1938. Revisión y clave de las especies del género *Glypthelmins*. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **9**:121-149.
- Caballero y Caballero, E. 1941. Nemátodos de los reptiles de México. VI. Revista de Medicina Tropical Parasitología y Bacteriología Clínica y Laboratorio **7**:131-135.
- Caballero y Caballero, E. 1941. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **12**:623-641.

- Caballero y Caballero, E. 1942a. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de México. III. Redescrición de una forma Norteamericana de *Haematoloechus* y algunas consideraciones sobre *Glyphelmins californiensis* (Cort, 1919). Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **13**:71-79.
- Caballero y Caballero, E. 1942b. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de México. IV. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **13**:635-640.
- Caballero y Caballero, E. 1947. Sexta contribución al conocimiento de la parasitología de *Rana montezumae* - redescrición de *Halipegus amherstensis* Rankin, 1944. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **18**:473-477.
- 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**:137-151.
- Caballero y Caballero, E., L. F. Barroeta, y R. G. Grocott. 1956. Helmintos de la República de Panamá. V.- Redescriciones de algunos trematodos ya conocidos pero nuevos en la fauna helmintológica de este País. Revista Biológica Tropical **4**:161-177.
- Caballero, E. y M. C. Cerecero. 1944. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda. Segunda parte. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **15**:389-407.
- Caballero y Caballero, E., y D. Sokoloff. 1934. Segunda contribución al conocimiento de la parasitología de *Rana montezumae* con un resumen, descripción de una nueva especie y clave del género *Haematoloechus* - Trematoda, Digenea. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **5**:5-40.

- Caballero- Deloya, J. 1960. Estudio monográfico de algunos nemátodos parásitos de vertebrados de México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 108 p.
- Cort, W. W. 1919. A new distome from *Rana aurora*. University of California Publications in Zoology **19**:283-298.
- Cox, F. E. G. 1982. Modern Parasitology: a textbook of parasitology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, 346 p.
- Dronen, N. O., Jr. 1975. The life cycle of *Haematoloechus coloradensis* Cort 1915 (Digenea: Plagiorchiidae), with emphasis on host susceptibility to infection. Journal of Parasitology **61**:657-660.
- Esslinger, J. H. 1986a. Redescription of *Foleyellides striatus* (Ochoterena y Caballero, 1932) (Nematoda: Filarioidea) from a Mexican Frog, *Rana montezumae*, with reinstatement of the genus *Foleyellides* Caballero, 1935. Proceedings of the Helminthological Society of Washington **53**:218-223.
- Esslinger, J. H. 1986b. Redescription of *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944 (Nematoda: Filarioidea) from the Toad, *Bufo marinus*, with a redefinition of the genus *Ochoterenella* Caballero, 1944. Proceedings of the Helminthological Society of Washington **53**:210-217.
- Esslinger, J. H. 1987. *Ochoterenella caballeroi* sp. n. y *O. nanolervata* sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus*. Proceedings of the Helminthological Society of Washington **54**:126-132.
- Esslinger, J. H. 1988. *Ochoterenella figueroai* sp. n. and *O. lamothei* sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus*. Proceedings of the Helminthological Society of Washington **55**:146-154.

- Faust, E. C., y P. Farr Ruseell. 1961. Parasitología Clínica de Craig y Faust. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, México, 601 p.
- Frost, Darrel R. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 3.0 (22 August, 2004). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Galicia-Guerrero, S., C. R. Bursey, S. R. Goldberg, y G. Salgado-Maldonado. 2000. Helminths of two sympatric toad species *Bufo marinus* (Linnaeus, 1758) Schneider, 1799) and *Bufo marmoratus* Weigmann, 1833 (Anura: Bufonidae) from Chamela, Jalisco, Mexico. *Comparative Parasitology* **67**:129-132.
- García-Altamirano, I., G. Pérez-Ponce de León, y L. García-Prieto. 1993. Contribución al conocimiento de la comunidad de helmintos de dos especies de anfibios endémicos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán: *Rana dunni* y *Ambystoma dumerilii*. Cuadernos Mexicanos de Zoología. 73-80.
- Golberg, S. R., y C. R. Bursey. 2002. Helminths of four species of gekkonid lizards from southern Africa. *African Zoology* **37**:43-46.
- Goldberg, S. R., y C. R. Bursey. 2002. Helminth parasites of seven anuran species from Northwestern Mexico. *Western North American Naturalist* **62**:160-169.
- Goldberg, S. R., C. R. Bursey, G. Salgado-Maldonado, R. Báez, y C. Cañeda. 2002. Helminth parasites of six species of anurans from Los Tuxtlas and Catemaco lake, Veracruz, Mexico. *The Southwestern Association of Naturalists* **47**:293-329.
- Grabda-Kazubska, B. 1960. Life cycle of *Haematoloechus similis* (Looss, 1899) (Trematoda, Digenea - Plagiorchiidae). *Acta Parasitologica Polonica* **8**:357-367.

- Guillén, H. S. 1992. Comunidades de helmintos de algunos anuros de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 90 p.
- Guillen-Hernández, S., G. Salgado-Maldonado, y R. Lamothe-Argumedo. 2000. Digeneans (Plathelminthes: Trematoda) of seven sympatric species of anurans from Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **35**:10-13.
- Hillis, D. M., y J. S. Frost. 1985. Three new species of leopard frogs (*Rana pipiens* complex) from the mexican plateau. *Occasional Papers of the Museum of Natural History* **117**:1-14.
- Hillis, D. M., y Wilcox, T. P. 2005. Phylogeny of the new world true frogs (*Rana*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **34**: 299-314.
- Ibáñez-Aguirre, A. L., J. L. García-Calderón, A. Pérez-Rojas, S. Álvarez-Hernández, C. Álvarez-Silva, y E. Núñez-Portugal. 2002. El lago de Metztlán, Hidalgo. *En* De la Lanza-Espino, G., y J. L. García-Calderón (eds.). *Lagos y Presas de México*. AGT Editor S.A., México D. F., 259-268.
- Kennedy, M. J. 1981. A revision of species of the genus *Haematoloechus* Looss, 1899 (Trematoda, Digenea: Haematoloechidae) from Canada and the United States. *Canadian Journal of Zoology* **59**:1836-1846.
- Lamothe-Argumedo, R. 1992. Fauna Helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la ciénaga de Lerma, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie de Zoología*. **63**:151-153.
- Lamothe-Argumedo, R., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia, y G. Pérez-Ponce de León. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. Instituto de Biología,

- Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO, Ciudad de México, México, 211 p.
- León-Régagnon, V. 1990. Contribución al estudio de la helmintofauna de vertebrados acuáticos de San Pedro Tlaltizapan, Estado de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 170 p.
- León-Régagnon, V. 1992. Fauna helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la Ciénega de Lerma, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ser. Zoología **63**:151-153.
- León-Régagnon, V. y E. L. Paredes-Calderón 2002. *Haematoloechus danbrooksi* n. sp. (Digenea: Plagiorchioidea), from *Rana vaillanti* of Los Tuxtlas, Veracruz, México. Journal of Parasitology **88**:1215-1221.
- León-Régagnon, V. 2003. Incorporating morphological and molecular data in biodiversity inventories: parasites of leopard frogs. Journal of Parasitology **89** (Supplement): 5141-5148.
- León-Régagnon, V., D. R. Brooks, y G. Pérez-Ponce de León. 1999. Differentiation of Mexican species of *Haematoloechus* Looss, 1899 (Digenea: Plagiorchiformes): molecular and morphological evidence. Journal of Parasitology **86**:935-946.
- Macías, P. N. 1963. Céstodos de vertebrados. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México 1-81.
- Macías, P. N., y L. B. Flores. 1967. Céstodos de vertebrados. XI. Revista Iberoamericana de Parasitología **27**:43-62.
- Martin, G. W. 1969. Description and life cycle of *Glypthelmins hyloreus* sp. n. (Digenea: Plagiorchiidae). Journal of Parasitology **55**:747-752.

- 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 profesional. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León 51 p.
- Noble, E. R., y G. A. Noble. 1971. Parasitology. The Biology of Animal Parasites. Lea and Febiger, Philadelphia, Penn., 617 p.
- Olsen, O. W. 1937. Description and life history of the trematode *Haplometrana utahensis* sp. nov. (Plagiorchiidae) from *Rana prestiosa*. Journal of Parasitology **23**:13-28.
- Olsen, O. W. 1962. Animal parasites: their biology and life cycles. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, 346 p.
- Pérez-Ponce de León, G., V. León-Régagnon, L. García-Prieto, U. Razo-Mendivil, y A. Sánchez-Álvarez. 2000. Digenean fauna of amphibians from Central Mexico: Nearctic and Neotropical influences. Comparative Parasitology **67**:92-106.
- Pritchard, M. H., y G. O. W. Kruse. 1982. The collection and preservation of animal parasites. Technical Bulletin No. 1, The Harold W. Manter Laboratory. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska, 141 p.
- Prudhoe, S., y R. A. Bray. 1982. Platyhelminth parasites of the Amphibia. Oxford University Press, British Museum (Natural History), 217 p.
- Pulido-Flores, G. 1992. Helminths of *Rana dunni* Zweifel, 1957, especie endémica del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 72 p.
- Pulido-Flores, G. 1994. Helminths of *Rana dunni* especie endémica del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México **65**:205-207.

- Razo-Mendivil, U. J. 2004. Sistemática del género *Glyphelmins* Stafford, 1905 (Platyhelminthes: Digenea). Tesis doctorado en ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 325 p.
- Razo-Mendivil, U. J., J. P. Laclette, y G. Pérez-Ponce de León. 1999. New host and locality records for three species of *Glyphelmins* (Digenea: Macroderoididae) in anurans of Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* **66**:197-201.
- Razo-Mendivil, U. J., V. León-Régagnon, y G. Pérez-Ponce de León. 2004. Description of two new species of *Glyphelmins* Stafford, 1905 (Digenea: Macroderoididae) in *Rana* spp. from Mexico, based on morphology of mtDNA and rDNA sequences. *Systematic Parasitology* **59**:199-210.
- Santos, G., y O. Flores-Villela, (Info natura serve available: [http://www. natureserve.org/infonatura.com](http://www.natureserve.org/infonatura.com), 2003), 25 de Octubre del 2004, 12: 35.
- Schell, S. C. 1962. Development of the sporocyst generations of *Glyphelmins quieta* (Stafford, 1900) (Trematoda: Plagiorchioidea), a parasite of frogs. *Journal of Parasitology* **48**:387-394.
- Skrjabin, K. I., N. P. Shikhobalova, y E. A. Lagodovskaya. 1961. Essentials of nematology X. Oxyurata of animals and man. Part 2. Vol. 10. Keter Publishing House Jerusalem Ltd., Moscow, v + 459 p.
- Smyth, J. D., y M. M. Smyth. 1980. Frogs as host- parasite systems I: an introduction to parasitology through the parasites of *Rana temporaria*, *R. esculenta* and *R. pipiens*. British library Cataloguing in Publication Data, Hong Kong, 112 p.
- Sokoloff, D., y E. Caballero y Caballero. 1933. Primera contribución al conocimiento de los parásitos de *Rana montezumae*. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* **4**:15-21.

Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum: nematodes of vertebrates. Vol. III. Inter science Publishers Inc., New York, 679 p.

Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I. Keigaku Publishing Co., Toyko, 1074 p.

Zaldívar-Riverón, A., León-Regagnón, V. y Nieto-Montes de Oca, A. 2004. Phylogeny of the Mexican coastal leopard frogs of the *Rana berlandieri* group based on mtDNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution. **30**: 38-49.

10. APENDICES

10.1 APENDICE I: Especies de helmintos parásitos del género *Rana* en México.

ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACIÓN	REFERENCIA
<i>R. berlandieri</i>				
Baird, 1854				
	<i>Cephalogonimus americanus</i> Stafford, 1902	Veracruz: Los Tuxtlas	Intestino	Guillén, 1992; Razo-Mendivil et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Glythelmins californiensis</i> (Cort, 1919) Miller, 1930.	Veracruz: Los Tuxtlas	Intestino	Guillén, 1992
	<i>Gorgoderina parvicava</i> Travassos, 1922	Veracruz: Los Tuxtlas	Vejiga urinaria	Guillén, 1992
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) medioplexus</i> Stafford, 1902.	Veracruz: Los Tuxtlas	Pulmón	Guillén, 1992
	<i>Loxogenes (Langeronia) macrocirra</i> Caballero y Bravo, 1949) Yamaguti, 1971.	Veracruz: Los Tuxtlas	Intestino	Guillén, 1992
<i>R. dunni</i>				
Zweifel, 1957				
	<i>Cephalogonimus americanus</i>	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Intestino	Pulido-Flores, 1992 y 1994; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Glythelmins californiensis</i>	Michoacán: Lago de Pátzcuaro y Lago de Zacapu	Intestino	Pulido-Flores, 1992 y 1994; Pérez-Ponce de León et al., 2000; Razo-Mendivil et al., 1999 y 2004

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Glyphelmins quieta</i> (Stafford, 1900) Stafford, 1905	Michoacán: Lago de Pátzcuaro y Lago de Zacapu	Intestino	Pulido-Flores, 1994; Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>Gorgoderina attenuata</i> (Stafford, 1902) Stafford, 1905	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Mesenterio y vejiga urinaria.	García-Altamirano et al., 1992 y 1993; Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) coloradensis</i> (Cort, 19015) Ingles, 1932.	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Pulmón	García-Altamirano et al., 1993; Pulido-Flores, 1994; León-Régagnon et al , 1999
	<i>Ochetosoma</i> sp.	Michoacán: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zacapu	Intestino delgado y grueso	Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Ophiotaenia filaroides</i> (La Rue, 1902) La Rue, 1911	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Intestino	Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Eustrongylides</i> sp. (Larva)	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Musculatura	Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Falcaustra chabaudi</i> Dyer, 1973	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Intestino	Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Ochoterenella digiticauda</i> Caballero, 1944	Michoacán: Lago de Pátzcuaro	Cavidad del cuerpo	Pulido-Flores, 1992 y 1994
	<i>Spiroxis contorta</i> (Rudolphi, 1819) Schneider, 1866	Michoacán: Lago de pátzcuaro	Intestino	Pulido-Flores, 1992 y 1994

APENDICE I.	(Continuación)			
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
<i>R. montezumae</i> Baird, 1854				
	<i>Cephalogonimus americanus</i>	Ciudad de México: Xochimilco	Intestino	Caballero y Bravo-Hollis, 1940 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Glypthelmins californiensis</i>	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Ciénaga de Lerma	Intestino	Caballero, 1942b; Razo-Mendivil et al., 1999; Caballero, 1941 <i>En</i> Lamothe et al., 1997; León-Régagnon 1990 y 1992
	<i>Glypthelmins quieta</i>	Ciudad de México: Lago de Texcoco y Xochimilco, Estado de México: Ciénaga de Lerma	Intestino	León-Régagnon, 1992; Razo-Mendivil et al., 1999
	<i>Glypthelmins attenuata</i>	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Ciénaga de Lerma	Vejiga urinaria	Caballero, 1942b; Sokoloff y Caballero, 1933; Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe et al. , 1997
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) coloradensis</i>	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Pulmón	No publicado determino: Margarita Bravo Hollis <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) complexus</i> (Seely, 1906) Krull, 1933	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México:	Pulmón	León-Régagnon, 1992; León-Régagnon et al., 1999

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
		Ciénaga de Lerma		
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) elongatus</i> Caballero y Sokoloff, 1934	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Ciénaga de Lerma	Pulmón	Caballero y Sokoloff, 1934
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) illimis</i> Caballero, 1942	Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1942b; León Régagnon et al., 1999
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) macrorchis</i> Caballero, 1941	Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1941
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) medioplexus</i>	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1941
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) parcvitellarius</i> Caballero, 1942.	Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1942b
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) pulcher</i> Bravo-Hollis, 1943	Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) varioplexus</i> Stafford, 1902	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Cienaga de Lerma	Pulmón	No publicado determino: Iglesias En Lamothe et al., 1997

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Hallipegus amherstensis</i> Rankin, 1944.	Ciudad de México: Xochimilco	Oído	Caballero, 1947
	<i>Hallipegus occidualis</i> Stafford, 1905.	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Cienaga de Lerma	Oído y lengua	Caballero, 1941 y 1947; Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Megalodiscus americanus</i> Chandler, 1923	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Cienaga de Lerma	Intestino y recto	Bravo-Hollis, 1940
	<i>Megalodiscus temperatus</i> (Stafford, 1905) Harwoca, 1932	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Cienaga de Lerma	Intestino y recto	Bravo-Hollis, 1940
	<i>Hexaparuterina mexicana</i> Macías y Flores, 1967	Estado de México: Cienaga de Lerma	Intestino	Macías, 1963; Macías y Flores, 1967
	<i>Ophiotaenia filaroides</i>	Ciudad de México: Xochimilco, Estado de México: Lago de Texcoco	Intestino	Macías, 1963
	<i>Ophiotaenia magna</i> Hannum, 1925	Ciudad de México: Xochimilco	Intestino	Macías, 1963

APENDICE I.	(Continuación)			
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Abbreviata ranae</i> Walton, 1931	México	Intestino	Anderson et al., 1974; Caballero-Deloya, 1960; Yamaguti, 1961
	<i>Falcaustra longispiculis</i> Caballero, 1935	Ciudad de México: Xochimilco	Intestino	Caballero, 1934
	<i>Falcaustra caballeroi</i> Chabaud and Galván, 1957= <i>Dibulgiber longispiculis</i> Caballero, 1935	Ciudad de México	Intestino	Caballero, 1934
	<i>Foleyellides striatus</i> (Ochoterena y Caballero, 1932) Caballero, 1935	Ciudad de México: Xochimilco	Mesenterio y vasos sanguíneos	Caballero, 1934; Eduardo Caballero y Caballero, 1940; Margarita Bravo-Hollis, 1940
	<i>Fibricola</i> sp. (metacercarie)	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Vejiga urinaria	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Ochetosoma</i> sp. (metacercarie)	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Intestino delgado y grueso	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Spiroxis corti</i> Caballero, 1935	México	Intestino	Caballero, 1934 <i>En</i> Goldberg y Bursey, 2002
<i>R. palmipes</i> Spix, 1824	<i>Glythelmins palmipedis</i> (Lutz, 1928) Travassos, 1930	Aragua, Venezuela	Pulmón	Caballero et al., 1955 <i>En</i> Lamothe et al., 1997

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Neohaematoloechus helibravoae</i> Caballero, 1989	Costa Rica	Pulmón	Datos no publicados determinó, Guillermina Caballero Rodríguez <i>En</i> Lamothe et al., 1997
<i>R. pipiens</i> Schreber, 1792	<i>Brenesia chabaudi</i> Caballero y Caballero, 1969	Heredia, Costa Rica	Intestino	Caballero y Caballero, 1969 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Cephalogonimus americanus</i>	Ciudad de México: Xochimilco	Intestino	Caballero y Bravo-Hollis, 1940 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Gorgoderina attenuata</i>	Michoacán: Lago de Pátzcuaro y Ciénaga de Lerma	Mesenterio y vejiga urinaria	Caballero y Caballero, 1942b
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) complexus</i>	Nuevo León: Río Pesquería y Presa La Boca	Pulmón	Martínez, 1969
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) longiplexus</i> Stafford, 1902	Estado de México: Ciénaga de Lerma y Lago de Texcoco	Pulmón	Iglesias, 1992 <i>En</i> Lamothe et al., 1997.
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) macrorchis</i> Caballero, 1941	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1941b

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) medioplexus</i>	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Pulmón	Caballero, 1941b
	<i>Halipegus occidualis</i> Stafford, 1905	Estado de México: Ciénaga de Lerma	Oído	Caballero, 1941b
	<i>Loxogenes (Langeronia) macrocirra</i>	Veracruz: Los Tuxtlas y Presa La Boca, Nuevo León	Intestino	Caballero y Bravo-Hollis, 1949 <i>En</i> Lamothe et al., 1997; Martínez, 1969
	<i>Megalodiscus americanus</i>	Nuevo León: Laguna Montford	Cloaca	Martínez, 1969
	<i>Megalodiscus temperatus</i>	Ciudad de México: Xochimilco	Recto	Bravo, 1941
	<i>Distoichometra bufonis</i> Dickey, 1921	Nuevo León: Río Pesquería	Intestino	Martínez, 1969
<i>Rana</i> sp. Linnaeus, 1758				
	<i>Gorgoderina attenuata</i>	Suchitepequez, Guatemala	Vejiga urinaria	Caballero, 1946
	<i>Gorgoderina parvicava</i>	Suchitepequez, Guatemala	Vejiga urinaria	Caballero, 1946
	<i>Falcaustra guatemalana</i> (Caballero, 1953)	Sololá y Suchitepequez, Guatemala	Intestino	Caballero, 1953 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Foleyela branchyoptera</i> Wehr y Causey, 1939	Sololá, Guatemala	Cavidad del cuerpo y mesenterio	Caballero, 1948

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACIÓN	REFERENCIA
	<i>Rhabdias fulleborni</i> Travassos, 1926	Sololá y Suchitepequez, Guatemala	Pulmón	Caballero, 1956 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Glypthelmins quieta</i>	Coquimatlán, Colima; Atenquique, Jalisco	Intestino	Razo-Mendivil, 2004
	<i>Glypthelmins facioi</i> Brenes, Jiménez-Quirós, Arroyo-Sancho & Delgado-Flores, 1959	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz, México; Guanacaste, Costa Rica	Intestino	Razo-Mendivil et al., 2004
	<i>Glypthelmins parva</i> Travassos, 1934	Laguna Escondida, Los Tuxtlas, Veracruz	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Gorgoderina attenuata</i>	Veracruz: Los Tuxtlas y Laguna Escondida	Vejiga urinaria	Guillén, 1992
	<i>Loxogenes (Langeronia) macrocirra</i>	Laguna Escondida y Los Tuxtlas Field Station, Veracruz	Intestino	Guillén, 1992 <i>En</i> Lamothe et al., 1997
	<i>Catadiscus rodriguezii</i> Caballero, 1955	Laguna Escondida, Veracruz	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Cephalogonimus americanus</i>	Laguna Escondida, Veracruz	Intestino	Guillén, 1992

APENDICE I.	(Continuación)			
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Haematoloechus (Haematoloechus) medioplexus</i>	Laguna Escondida, Veracruz	Pulmón	Guillén, 1992
<i>R. neovolcanica</i>				
Hillis & Frost, 1985				
	<i>Cephalogonimus americanus</i>	Manantiales de Cointzio	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Gorgoderina attenuata</i>	Manantiales de Cointzio	Vejiga urinaria	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Megalodiscus americanus</i>	Manantiales de Cointzio	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Haematoloechus complexus</i>	Manantiales de Cointzio	Pulmón	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Glythelmins californiensis</i>	Manantiales de Cointzio	Intestino	Razo-Mendivil et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Glythelmins quieta</i>	Manantiales de Cointzio	Intestino	Razo-Mendivil et al., 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Mesocoelium monas</i> (Rudolphi, 1819) Texeira and Freitas, 1958	Manantiales de Cointzio	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Ochetosoma</i> sp. (metacercaria)	Manantiales de Cointzio	Intestino delgado y grueso	Pérez-Ponce de León et al., 2000
<i>R. megapoda</i>				
Taylor, 1942				
	<i>Gorgoderina attenuata</i>	Manantiales de Cointzio	Vejiga urinaria	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Megalodiscus americanus</i>	Manantiales de Cointzio y Lago de	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
		Cuitzeo		
	<i>Haematoloechus complexus</i>	Manantiales de Cointzio	Pulmón	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Glypthelmins californiensis</i>	Manantiales de Cointzio	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Ochetosoma</i> sp. (Metacercaria)	Manantiales de Cointzio	Intestino delgado y grueso	Pérez-Ponce de León et al., 2000
<i>R. forreri</i>				
Boulenger, 1883				
	<i>Cosmocerca podicipinus</i> Baker and Vaucher, 1984	Sinaloa	Intestino	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Haematoloechus</i> sp.	Estero Chamela	Pulmón	Pérez-Ponce de León et al., 2000
	<i>Foleyellides striatus</i> = <i>Chandlerella striata</i> Ochoterena and Caballero, 1932	Sinaloa	Mesenterio	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Physaloptera</i> sp. (larva)	Sinaloa	Intestino	Goldberg y Bursey, 2002
<i>R. brownorum</i>				
Sanders, 1973				
	<i>Glypthelmins facioi</i>	Laguna El Zacatal, Los Tuxtlas, Veracruz, frontera, Villahermosa Tabasco	Intestino	Razo-Mendivil et al., 2004
<i>R. magnaocularis</i>				
Frost and Bagnara, 1976				

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Glyphelmins quieta</i>	Sonora y Sinaloa	Intestino delgado	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Haematoloechus complexus</i>	Sonora y Sinaloa	Pulmón	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Aplectana itzocanensis</i> Bravo-Hollis, 1943 = <i>Aplectana hoffmani</i> Bravo-Hollis, 1943	Sonora y Sinaloa	Intestino delgado y grueso	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Cosmocercoides variabilis</i> (Harwood, 1930) Travassos, 1931	Sonora y Sinaloa	Intestino delgado	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Foleyellides striatus</i> = <i>Chandlerella striata</i> Ocheterena and Caballero, 1932	Sonora	Peritoneo	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Oswaldocruzia pipiens</i> Walton, 1929	Sonora	Intestino delgado y Estomago	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Physaloptera</i> sp. (larva)	Sonora	Estomago	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Rhabdias ranae</i> Walton, 1929	Sonora	Pulmón	Goldberg y Bursey, 2002
	<i>Subulascaris falcaustriformis</i> Freitas and Dobbin, 1957	Sonora	Intestino delgado	Goldberg y Bursey, 2002
<i>R. tarahumare</i> Boulenger, 1917				
	<i>Ophiotaenia magna</i>	Sonora	Intestino	Bursey y Goldberg, 2001
	<i>Falcaustra inglisi</i> (Anderson, 1964) Baker, 1980	Sonora	Intestino	Bursey y Goldberg, 2001

APENDICE I. (Continuación)				
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Falcaustra lowei</i> Burse y Goldberg, 2001	Sonora	Intestino	Burse y Goldberg, 2001
	<i>Foleyellides striatus</i>	Sonora	Peritoneo	Burse y Goldberg, 2001
	<i>Oswaldocruzia pipiens</i> Walton, 1929	Sonora	Estomago e Intestino	Burse y Goldberg, 2001
	<i>Physaloptera</i> sp. (larva)	Sonora	Estomago	Burse y Goldberg, 2001
	<i>Rhabdias ranae</i>	Sonora	Pulmón	Burse y Goldberg, 2001
	<i>Subulascaris falcaustriformis</i>	Sonora	Intestino delgado	Burse y Goldberg, 2001
<i>R. spectabilis</i> Hillis and Frost, 1985				
	<i>Haematoloechus elongatus</i>	Santiago Tamazola, Oaxaca	Pulmón	León-Régagnon, 2003
	<i>Glypthelmins quieta</i>	Huitzo, Oaxaca, México	Intestino	Razo-Mendivil, 2004
<i>R. zweifeli</i> Hillis, Frost & Webb, 1984				
	<i>Haematoloechus elongatus</i>	Chilpancingo, Guerrero	Pulmón	León-Régagnon, 2003
<i>R. tlaloci</i> Hillis & Frost, 1985				
	<i>Haematoloechus elongatus</i>	Ciudad de México: Xochimilco	Pulmón	Caballero, 1941; Sokoloff y Caballero, 1934

APENDICE I.		(Continuación)		
ESPECIE DE HOSPEDERO	ESPECIE DE HELMINTO	LOCALIDAD	LOCALIZACION	REFERENCIA
	<i>Haematoloechus macrorchis</i>	Ciudad de México: Xochimilco	Pulmón	Caballero, 1941
<i>R. psilonota</i> Webb, 2001	<i>Glypthelmins quieta</i>	Atenquique, Jalisco	Intestino	Razo-Mendivil, 2004

10.2 APENDICE II: Técnicas de tinción de helmintos.

HEMATOXILINA DE DELAFIELD TÉCNICA ACUOSA:

1. Los ejemplares que fueron conservados en AFA o en OH 70%.
 - ★ Se hidratan en alcoholes graduales al:
 2. 50% EtOH de 15 a 30 minutos.
 3. 30% EtOH de 15 a 30 minutos.
 4. 15% EtOH de 15 a 30 minutos.
 5. Agua destilada de 15 a 30 minutos.
 6. Teñir con Hematoxilina de Delafield de 10 a 30 minutos.
 7. Lavar con agua destilada para quitar el exceso de colorante.
 8. Agua destilada por 15 minutos.
 - ★ Deshidratar en alcoholes graduales:
 9. 15% EtOH de 15 a 30 minutos.
 10. 30% EtOH de 15 a 30 minutos.
 11. 50% EtOH de 15 a 30 minutos.
 12. 70% EtOH de 15 a 30 minutos.
 13. Diferenciar con OH 70% ácido hasta que adquieran un color anaranjado.
 14. Adicionar OH 70% básico para virar, hasta que las estructuras se tornen azules o púrpuras.
 15. Lavar en EtOH 96 de 15 a 30 minutos.
 16. 100% EtOH de 15 a 30 minutos.
 17. 100% EtOH de 15 a 30 minutos.
 18. Aclarar en Salicilato de metilo 1 por 2 horas.

19. Salicilato de metilo 2 por 2 horas.
20. Salicilato de metilo 3 por 2 horas.
21. Salicilato de metilo 4 por 2 horas.
22. Montar en bálsamo de Canadá.
23. Etiquetar.

MAYER CARMALLUM:

1. Los ejemplares conservados en AFA o en OH 70% deben de ser deshidratados en alcohol al 96% durante 20 minutos.
2. Teñir con Mayer Carmallum durante 5 minutos.
3. Lavar con alcohol al 96% para quitar el exceso de colorante.
4. Diferenciar con alcohol al 96% ácido al 2% con HCl hasta que el parénquima de los ejemplares este casi blanco o ligeramente rosado, los bordes transparentes y los órganos internos bien definidos.
5. Cambiar los ejemplares a OH 96% básico por 10 minutos.
6. Deshidratar en OH 100% de 15 a 20 minutos.
7. Aclarar en cuatro diferentes concentraciones de salicilato de metilo.
8. Montar en bálsamo de Canadá.
9. Etiquetar.

TRICROMICA DE GOMORI:

10. Los ejemplares conservados en AFA o en OH 70% deben de ser deshidratados en alcohol al 96% durante 20 minutos.
 11. Teñir con Tricromica de Gomori durante 5 minutos.
 12. Lavar con alcohol al 96% para quitar el exceso de colorante.
 13. Diferenciar con alcohol al 96% ácido al 2% con HCl hasta que el parénquima de los ejemplares este casi blanco o ligeramente rosado, los bordes transparentes y los órganos internos bien definidos.
 14. Cambiar los ejemplares a OH 96% básico por 10 minutos.
 15. Deshidratar en OH 100% de 15 a 20 minutos.
 16. Aclarar en cuatro diferentes concentraciones de salicilato de metilo.
 17. Montar en bálsamo de Canadá.
 18. Etiquetar.
- (Pritchard y Kruse, 1982)

10.3 APENDICE III: Técnicas de preparación de colorantes.

HEMATOXILINA DE DELAFIELD:

Solución de Aluminio:

Al NH₄ (SO₄)₂ - aproximadamente 10 gr.

Agua destilada - 100 ml.

1. Agregar el aluminio en el agua destilada caliente, agitar continuamente hasta que todos los cristales se disuelvan.
2. Dejar enfriar la solución.
3. Poner la solución en un frasco limpio y etiquetado.

Colorante base:

Cristales de Hematoxilina - 1 gr.

EtOH 95% - 6 ml

Solución de aluminio - 100 ml

Metil-alcohol (Acetona) - 25 ml

Glicerol -25 ml

1. Disolver la hematoxilina en el alcohol 95% y lentamente agregar la solución de aluminio.
2. Cubrir el recipiente con una gasa o tela de algodón y dejarlo en un lugar donde quede expuesto a la luz del sol por dos semanas hasta que el colorante se torne de color oscuro.

3. Mezclar la solución con el glicerol y el metil-alcohol.
4. Filtrar antes de usar.

MAYER CARMALLUM:

Agua destilada - 10 ml.

Alumbre de potasio - 6 gr.

Colorante carmín - 5 gr.

Ácido acético - 25 ml.

1. Disolver el colorante y el alumbre en agua caliente y hervir a fuego lento por una hora.
2. Dejar enfriar.
3. Agregar el ácido acético.
4. Dejar reposar por 10 días
5. Filtrar y disolver en agua destilada antes de usar.

TRICROMICA DE GOMORI:

Chromotrope 2R - 0.60 gr.

Verde brillante - 0.15 gr.

Azul de Anilina - 0.15 gr.

Ácido Fosfotúngstico - 0.70 gr.

Ácido acético glacial - 1.00 ml

Agua destilada - 100.00 ml

1. Poner en un frasco limpio todas las soluciones menos el ácido acético glacial y el agua destilada, mezclar.
2. Agregar el ácido acético glacial, agitar la mezcla y dejar reposar por 30 minutos.
3. Agregar agua destilada, agitar la mezcla antes de usar.

ALCOHOL 96% ACIDULADO:

100 ml 1 L

EtOH 96% 99 ml 990 ml

HCl 1 ml 10 ml

ALCOHOL 70% ACIDULADO:

100 ml 1 L

EtOH 70% 99 ml 990 ml

HCl 1 ml 10 ml

ALCOHOL 70%:

100 ml 1 L

EtOH 70% 70 ml 700 ml

Agua 26 ml 260 ml

ALCOHOL 50%:

100 ml 1 L

EtOH 50% 50 ml 500 ml

Agua 46 ml 460 ml

ALCOHOL 30%:**100 ml 1 L**

EtOH 30% 30 ml 300 ml

Agua 36 ml 360 ml

ALCOHOL 15%:**100 ml 1 L**

EtOH 15% 15 ml 150 ml

Agua 81 ml 810 ml

AFA:**100 ml 250 ml 500 ml 1 l**

Ácido acético glacial: 10 ml 25 ml 50 ml 100 ml

Formaldehído: 10 ml 25 ml 50 ml 100 ml

Alcohol: 80 ml 200 ml 400 ml 800 ml

SOLUCION SALINA :**100 ml 250 ml 500 ml 1 l**

Sal (NaCl) 0.6 gr. 1.5 gr. 3.0 gr. 6.0 gr.

Agua destilada 100 ml 250 ml 500 ml 1000 ml

Solución Berland:**20 ml 100 ml 250 ml 500 ml**

Ácido Acético Glacial 19 ml 95 ml 237.5 ml 475 ml

Formaldehído: 1 ml 5 ml 12.5 ml

10.4 APÉNDICE IV. Ejemplares de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 analizados durante el periodo mayo a septiembre de 2003, de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

Los hospederos están depositados en la Colección de Helmintos del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

NÚMERO HOSPEDERO	<i>G. quieta</i>	<i>H. complexus</i>	<i>G. attenuata</i>	<i>O. digiticauda</i>
HGO-03-288	20	0	0	0
HGO-03-298	20	0	0	0
HGO-03-310	28	0	0	0
HGO-03-320	32	1	0	0
HGO-03-346	248	0	0	0
HGO-03-352	1	0	0	0
HGO-03-354	0	0	0	0
HGO-03-358	2	0	0	0
HGO-03-359	0	0	0	0
HGO-03-369	0	0	0	0
HGO-03-370	0	0	0	0
HGO-03-373	0	0	0	0
HGO-03-375	3	0	0	0
HGO-03-377	0	0	0	0
HGO-03-378	0	0	0	0
HGO-03-379	0	0	0	0
HGO-03-381	0	0	0	0
HGO-03-382	0	0	0	0
HGO-03-384	2	0	0	0
HGO-03-385	2	0	0	0
HGO-03-386	0	0	0	0
HGO-03-387	0	0	0	0
HGO-03-388	0	0	0	0
HGO-03-389	0	0	0	0
HGO-03-390	1	0	0	0
HGO-03-391	0	0	0	0
HGO-03-392	0	0	0	0
HGO-03-393	0	0	0	0
HGO-03-395	0	0	0	0
HGO-03-397	0	0	0	0
HGO-03-400	0	0	0	0
HGO-03-402	0	0	0	0
HGO-03-404	0	0	0	0

APÉNDICE IV

NÚMERO HOSPEDERO	<i>G. quieta</i>	<i>H. complexus</i>	<i>G. attenuata</i>	<i>O. digiticauda</i>
HGO-03-415	4	0	0	0
HGO-03-423	5	1	0	1
HGO-03-454	9	0	0	0
HGO-03-455	0	0	0	0
HGO-03-456	0	1	0	0
HGO-03-464	0	0	0	0
HGO-03-468	3	0	0	0
HGO-03-480	0	0	0	0
HGO-03-489	0	0	0	0
HGO-03-490	0	0	0	0
HGO-03-491	10	0	0	0
HGO-03-492	0	0	0	0
HGO-03-493	11	0	0	0
HGO-03-494	0	0	0	0
HGO-03-495	6	0	0	0
HGO-03-496	0	0	0	0
HGO-03-519	0	0	0	0
HGO-03-520	0	0	0	0
HGO-03-521	0	0	0	0
HGO-03-674	1	0	0	0
HGO-03-686	2	1	0	0
HGO-03-689	0	0	1	0
HGO-03-696	2	0	0	0
HGO-03-699	0	0	0	0
HGO-03-701	11	5	0	0
HGO-03-802	2	0	0	0
HGO-03-808	0	0	0	0
HGO-03-809	59	10	0	0
HGO-03-825	0	2	0	0
HGO-03-828	35	0	0	0
HGO-03-829	0	7	0	0
HGO-03-833	8	0	0	0
HGO-03-835	2	0	0	0
HGO-03-836	0	0	0	0
HGO-03-856	0	2	0	0
HGO-03-857	30	0	0	0

APÉNDICE IV

NÚMERO HOSPEDERO	<i>G. quieta</i>	<i>H. complexus</i>	<i>G. attenuata</i>	<i>O. digiticauda</i>
HGO-03-858	0	0	0	0
HGO-03-859	0	2	0	0
HGO-03-860	0	3	0	0
HGO-03-861	2	0	0	0
HGO-03-862	23	0	0	0
HGO-03-863	0	0	0	0
HGO-03-864	0	0	0	0
HGO-03-865	0	0	0	0
HGO-03-866	0	0	0	0
HGO-03-867	0	0	0	0

10.5 APÉNDICE V. Especies de helmintos parásitos de *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 recolectados y analizados durante el periodo mayo a septiembre de 2003, de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo.

ESPECIE DE HELMINTO	NUM. DE EJEMPLARES COLECTADOS	NUMERO DE PREPARACIÓN Y TOTAL	NUMERO DE DEPOSITO EN CHE-UAEH	NUM. DE HELMINTO EN FRASCO Y TOTAL
<i>Glythelmins</i>				
<i>quieta</i>	584	HGO-03-346-01-10	P 00023	HGO-03-288-01
		HGO-03-346-01-22	P 00023	HGO-03-298-01
		HGO-03-346-01-24	P 00023	HGO-03-310-01
		HGO-03-346-01-28	P 00023	HGO-03-320-02
		HGO-03-346-01-30	P 00023	HGO-03-320-03
		HGO-03-346-01-41	P 00023	HGO-03-346-02
		HGO-03-346-01-49	P 00023	HGO-03-352-01
		HGO-03-346-01-56	P 00023	HGO-03-358-01
		HGO-03-346-01-64	P 00023	HGO-03-375-01
		HGO-03-346-01-67	P 00023	HGO-03-384-01
		HGO-03-346-01-69	P 00023	HGO-03-385-01
		HGO-03-346-02-10	P 00023	HGO-03-390-01
		HGO-03-346-02-12	P 00023	HGO-03-398-01
		HGO-03-809-02-6	P 00024	HGO-03-415-01
		HGO-03-809-02-9	P 00024	HGO-03-423-02
		HGO-03-833-01-10	P 00024	HGO-03-454-01
		HGO-03-833-01-9	P 00024	HGO-03-454-02
		HGO-03-310-02-1	P 00029	HGO-03-468-01
		HGO-03-346-01-1	P 00029	HGO-03-491-01
		HGO-03-346-01-100	P 00029	HGO-03-493-01
		HGO-03-346-01-101	P 00029	HGO-03-493-02
		HGO-03-346-01-102	P 00029	HGO-03-495-01
		HGO-03-346-01-11	P 00029	HGO-03-686-02
		HGO-03-346-01-12	P 00029	HGO-03-696-01
		HGO-03-346-01-13	P 00029	HGO-03-701-02
		HGO-03-346-01-14	P 00029	HGO-03-802-01
		HGO-03-346-01-15	P 00029	HGO-03-809-02
		HGO-03-346-01-16	P 00029	HGO-03-828-01
		HGO-03-346-01-17	P 00029	HGO-03-857-01
		HGO-03-346-01-18	P 00029	HGO-03-862-01
		HGO-03-346-01-19	P 00029	TOTAL: 423
		HGO-03-346-01-2	P 00029	
		HGO-03-346-01-20	P 00029	
		HGO-03-346-01-21	P 00029	
		HGO-03-346-01-23	P 00029	
		HGO-03-346-01-25	P 00029	
		HGO-03-346-01-26	P 00029	
		HGO-03-346-01-27	P 00029	

APÉNDICE V (Continuación)

ESPECIE DE HELMINTO	NUM. DE EJEMPLARES COLECTADOS	NUMERO DE PREPARACIÓN Y TOTAL	NUMERO DE DEPOSITO EN CHE-UAEH	NUM. DE HELMINTO EN FRASCO Y TOTAL
<i>G. quieta</i>		HGO-03-346-01-29	P 00029	
		HGO-03-346-01-03	P 00029	
		HGO-03-346-01-31	P 00029	
		HGO-03-346-01-32	P 00029	
		HGO-03-346-01-33	P 00029	
		HGO-03-346-01-34	P 00029	
		HGO-03-346-01-35	P 00029	
		HGO-03-346-01-36	P 00029	
		HGO-03-346-01-37	P 00029	
		HGO-03-346-01-38	P 00029	
		HGO-03-346-01-39	P 00029	
		HGO-03-346-01-04	P 00029	
		HGO-03-346-01-40	P 00029	
		HGO-03-346-01-42	P 00029	
		HGO-03-346-01-43	P 00029	
		HGO-03-346-01-44	P 00029	
		HGO-03-346-01-45	P 00029	
		HGO-03-346-01-46	P 00029	
		HGO-03-346-01-47	P 00029	
		HGO-03-346-01-48	P 00029	
		HGO-03-346-01-05	P 00029	
		HGO-03-346-01-50	P 00029	
		HGO-03-346-01-51	P 00029	
		HGO-03-346-01-52	P 00029	
		HGO-03-346-01-53	P 00029	
		HGO-03-346-01-54	P 00029	
		HGO-03-346-01-55	P 00029	
		HGO-03-346-01-57	P 00029	
		HGO-03-346-01-58	P 00029	
		HGO-03-346-01-59	P 00029	
		HGO-03-346-01-06	P 00029	
		HGO-03-346-01-60	P 00029	
		HGO-03-346-01-62	P 00029	
		HGO-03-346-01-63	P 00029	
		HGO-03-346-01-65	P 00029	
		HGO-03-346-01-66	P 00029	
		HGO-03-346-01-68	P 00029	
		HGO-03-346-01-07	P 00029	
		HGO-03-346-01-70	P 00029	
		HGO-03-346-01-71	P 00029	
		HGO-03-346-01-72	P 00029	
		HGO-03-346-01-73	P 00029	

APÉNDICE V (Continuación)

ESPECIE DE HELMINTO	NUM. DE EJEMPLARES COLECTADOS	NUMERO DE PREPARACIÓN Y TOTAL	NUMERO DE DEPOSITO EN CHE-UAEH	NUM. DE HELMINTO EN FRASCO Y TOTAL
<i>G. quieta</i>				
		HGO-03-346-01-74	P 00029	
		HGO-03-346-01-75	P 00029	
		HGO-03-346-01-76	P 00029	
		HGO-03-346-01-77	P 00029	
		HGO-03-346-01-78	P 00029	
		HGO-03-346-01-79	P 00029	
		HGO-03-346-01-8	P 00029	
		HGO-03-346-01-80	P 00029	
		HGO-03-346-01-81	P 00029	
		HGO-03-346-01-82	P 00029	
		HGO-03-346-01-83	P 00029	
		HGO-03-346-01-84	P 00029	
		HGO-03-346-01-85	P 00029	
		HGO-03-346-01-86	P 00029	
		HGO-03-346-01-87	P 00029	
		HGO-03-346-01-88	P 00029	
		HGO-03-346-01-89	P 00029	
		HGO-03-346-01-9	P 00029	
		HGO-03-346-01-90	P 00029	
		HGO-03-346-01-91	P 00029	
		HGO-03-346-01-92	P 00029	
		HGO-03-346-01-93	P 00029	
		HGO-03-346-01-94	P 00029	
		HGO-03-346-01-95	P 00029	
		HGO-03-346-01-96	P 00029	
		HGO-03-346-01-97	P 00029	
		HGO-03-346-01-98	P 00029	
		HGO-03-346-01-99	P 00029	
		HGO-03-346-02-1	P 00029	
		HGO-03-346-02-11	P 00029	
		HGO-03-346-02-13	P 00029	
		HGO-03-346-02-14	P 00029	
		HGO-03-346-02-15	P 00029	
		HGO-03-346-02-16	P 00029	
		HGO-03-346-02-17	P 00029	
		HGO-03-346-02-18	P 00029	
		HGO-03-346-02-19	P 00029	
		HGO-03-346-02-2	P 00029	
		HGO-03-346-02-20	P 00029	
		HGO-03-346-02-21	P 00029	
		HGO-03-346-02-22	P 00029	
		HGO-03-346-02-23	P 00029	

APÉNDICE V (Continuación)				
ESPECIE DE HELMINTO	NUM. DE EJEMPLARES COLECTADOS	NUMERO DE PREPARACIÓN Y TOTAL	NUMERO DE DEPOSITO EN CHE-UAEH	NUM. DE HELMINTO EN FRASCO Y TOTAL
<i>G. quieta</i>				
		HGO-03-346-02-3	P 00029	
		HGO-03-346-02-4	P 00029	
		HGO-03-346-02-5	P 00029	
		HGO-03-346-02-6	P 00029	
		HGO-03-346-02-7	P 00029	
		HGO-03-346-02-8	P 00029	
		HGO-03-346-02-9	P 00029	
		HGO-03-674-01-1	P 00030	
		HGO-03-809-02-1	P 00031	
		HGO-03-809-02-10	P 00031	
		HGO-03-809-02-11	P 00031	
		HGO-03-809-02-12	P 00031	
		HGO-03-809-02-13	P 00031	
		HGO-03-809-02-14	P 00031	
		HGO-03-809-02-15	P 00031	
		HGO-03-809-02-16	P 00031	
		HGO-03-809-02-17	P 00031	
		HGO-03-809-02-18	P 00031	
		HGO-03-809-02-19	P 00031	
		HGO-03-809-02-2	P 00031	
		HGO-03-809-02-20	P 00031	
		HGO-03-809-02-21	P 00031	
		HGO-03-809-02-22	P 00031	
		HGO-03-809-02-23	P 00031	
		HGO-03-809-02-24	P 00031	
		HGO-03-809-02-25	P 00031	
		HGO-03-809-02-3	P 00031	
		HGO-03-809-02-4	P 00031	
		HGO-03-809-02-5	P 00031	
		HGO-03-809-02-7	P 00031	
		HGO-03-809-02-8	P 00031	
		HGO-03-833-01-1	P 00031	
		HGO-03-833-01-2	P 00031	
		HGO-03-833-01-3	P 00031	
		HGO-03-833-01-4	P 00031	
		HGO-03-833-01-5	P 00031	
		HGO-03-833-01-6	P 00031	
		HGO-03-833-01-7	P 00031	
		HGO-03-833-01-8	P 00031	
		TOTAL:161		
<i>Gorgoderina attenuata</i>	1	HGO-03-689-01-1	P 00025	
		TOTAL: 1		

APÉNDICE V (Continuación)

ESPECIE DE HELMINTO	NUM. DE EJEMPLARES COLECTADOS	NUMERO DE PREPARACIÓN Y TOTAL	NUMERO DE DEPOSITO EN CHE-UAEH	NUM. DE HELMINTO EN FRASCO Y TOTAL
<i>Haemaloechus</i>				
<i>complexus</i>	35	HGO-03-320-01-01	P 00026	HGO-03-423-01
		HGO-03-686-01-1	P 00027	TOTAL: 1
		HGO-03-701-01-1	P 00027	
		HGO-03-701-01-2	P 00027	
		HGO-03-809-01-10	P 00028	
		HGO-03-809-01-2	P 00028	
		HGO-03-809-01-4	P 00028	
		HGO-03-829-01-4	P 00028	
		HGO-03-829-01-5	P 00028	
		HGO-03-829-01-7	P 00028	
		HGO-03-456-01-1	P 00032	
		HGO-03-701-01-3	P 00033	
		HGO-03-701-01-4	P 00033	
		HGO-03-701-01-5	P 00033	
		HGO-03-809-01-1	P 00034	
		HGO-03-809-01-3	P 00034	
		HGO-03-809-01-5	P 00034	
		HGO-03-809-01-6	P 00034	
		HGO-03-809-01-7	P 00034	
		HGO-03-809-01-8	P 00034	
		HGO-03-809-01-9	P 00034	
		HGO-03-825-01-1	P 00034	
		HGO-03-825-01-2	P 00034	
		HGO-03-829-01-1	P 00034	
		HGO-03-829-01-2	P 00034	
		HGO-03-829-01-3	P 00034	
		HGO-03-829-01-6	P 00034	
		HGO-03-856-01-1	P 00035	
		HGO-03-856-01-2	P 00035	
		HGO-03-859-01-1	P 00035	
		HGO-03-859-01-2	P 00035	
		HGO-03-860-01-1	P 00035	
		HGO-03-860-01-2	P 00035	
		HGO-03-860-01-3	P 00035	
		TOTAL: 34		
<i>Ochoterenella</i>				
<i>digiticauda</i>	1			HGO-03-423-03-1
				TOTAL: 1

10.6. APÉNDICE VI. Ejemplares examinados; CNHE: Colección Nacional de Helmintos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.:

Glyphelmins californiensis (Cort, 1919) Miller, 1930: CNHE—1514; 1561; 1181; 1461; 2495.

Glyphelmins quieta (Stafford, 1900) Stafford, 1905: CNHE—1562; 1563.

Haematoloechus coloradnsis (Cort, 1915) Ingles, 1932: CNHE—1558; 1559; 1799.

Haematoloechus complexus (Seely, 1906) Krull, 1933: CNHE—1428; 1551; 1552; 1126.

Haematoloechus illimis Caballero, 1942: CNHE—1288.

Haematoloechus medioplexus Stafford, 1902: CNHE—1770; 1191; 1426.

Haematoloechus pulcher Bravo, 1943: CNHE—1186.

Ochoterenella digiticauda Caballero, 1944: CNHE—2314.