



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Descripción de una nueva especie de *Spauligodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) en algunas especies de *Sceloporus* (Sauria: Phrynosomatidae) y la caracterización de su infección en algunas localidades de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

RAFAELA ESCORCIA IGNACIO

Director de tesis: Dra. Griselda Pulido-Flores

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO

2007



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

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

P R E S E N T E

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado a la pasante de Licenciatura en Biología **Rafaela Escorcía Ignacio** quien presenta el trabajo recepcional de tesis titulado "Descripción de una nueva especie de *Spauligodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) en algunas especies de *Sceloporus* (Sauria: Phrynosomatidae) y la caracterización de su infección en algunas localidades de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, 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:

Dr. Juan Carlos Gaytán Oyarzún

PRIMER
VOCAL:

Dr. Atilano Contreras Ramos

SEGUNDO
VOCAL:

Dr. William Scott Monks Sheets

TERCER
VOCAL:

Dra. Griselda Pulido Flores

SECRETARIO:

Dr. Carlos Esquivel Macías

PRIMER
SUPLENTE:

Dr. Aurelio Ramírez Bautista

SEGUNDO
SUPLENTE:

Dr. Ignacio Esteban Castellanos Sturemark

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 03 de enero de 2007

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



A mi querida y linda familia...

Con todo el amor del mundo a mis padres ***Esperanza Ignacio*** y ***David Escorcía***, quienes me dieron la vida y por eso es que estoy aquí agradeciéndoles.

A mis queridos hermanos con su respectiva familia: ***Mechita, Fidel, Jorgín, Tina, Richard, Julys, Paco***, de quienes he recibido todo el amor y el apoyo incondicional; por supuesto a la mejor de las abuelitas ***Mercedes Barraza*** y a mi sobrinos ***Luis David, César David*** y ***Marxy***.

Agradecimientos...

A ti mamita linda y querida porque siempre me has dado apoyo en todo lo que hago y nunca refutas ninguna de mis acciones, por tu entrega total, por eso y muchas cosas más te amo!.

A ti 'pa que aunque no te encuentres conmigo sé que te sentirías orgulloso de mí porque logré una de mis metas y porque siempre me inculcaste la importancia de seguir estudiando; por la educación que me brindaste y por los buenos valores, siempre estarás en mi corazón y en mis pensamientos, te amo!.

A mi 'ma por consentirme tanto al cumplirme todos mis caprichos y por quererme mucho (su "*Rafael*").

A ti hermana Mechita, porque de verdad me has apoyado demasiado económicamente y emocionalmente y no sé qué hubiese hecho sin tu ayuda, eres una de las mejores hermanas en las buenas y en las malas, te adoro.

A mis hermanas Tina y Julys que basta una llamada mía de auxilio económico y enseguida se reportan para ayudarme, las quiero mucho, mucho y todo el tiempo estoy añorando el momento en que volvamos a estar juntas.

A mis hermanos Fidel, Jorgín, Richard y Paco por el solo hecho de ser mis hermanos y claro! por el gran apoyo que me han brindado en todos los aspectos. En especial a mi hermano Richard que aunque ya no se encuentra entre nosotros, sé que estaría contento y orgulloso de mí, te extraño mucho hermanito.

A la Dra. Griselda Pulido-Flores, quien ha dirigido este trabajo y por la enorme paciencia que ha tenido conmigo, creo que en algún momento (todo el tiempo) la desesperé un poquito ¿verdad?. Por la enseñanza y por los consejos que me ha dado. Oh! un "sorry"

porque cada vez ingresaba algún archivo a su computadora no sé que le pasaba a la máquina pero se desconfiguraba, hasta el momento no sé ¿por qué?. Con usted siempre me he sentido protegida, gracias por darme esa seguridad.

Al Dr. Scott Monks por todos aquellos consejos que me ha brindado y porque también me ayudado mucho en la realización de esta tesis; porque me ha ayudado a crecer como persona. Por las “pláticas serias” (que me asustan, pero solo un poquito eh!). Oh! los viernes de pizza son básicos ¿verdad?

A todas mis amigas (la “banda de las chicas”): Sony, Caren, Kary y especialmente a la mejor de mis amigas Clau Gómez, que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas (y vaya que han sido muchas malas!). Porque desde el primer semestre de la carrera hemos estado juntas y hasta el momento seguimos siendo tan amigas como los primeros días. Gracias por haberme soportado tanto amiga y por ayudar a organizarme un “poquito”. Aquellos días en los que no sé cómo le hacíamos pero teníamos dinero (nuestro tema de conversación todo el tiempo ja ja ja). Si continúo escribiendo acerca de mi amiguis Clau, creo que la dedicatoria no sería suficiente y lo mejor sería escribir un libro de todas nuestras vivencias y aún así sería más amplio que la misma tesis.

A todos aquellos investigadores que en algún momento de la carrera tomé clase con ellos, pero en especial al maestro Mario Segura Almaráz porque todo el tiempo estuvo apoyándonos académicamente (a las “chicas”).

A todos mis compañeros de laboratorio pero en especial a Ernesto, Julián, Dulce y en especial a Bere, porque he aprendido mucho de ti y además porque siempre estás dispuesta a ayudarme incondicionalmente, sobre todo cuando de computación se trata. ¿Te dice algo el término “comida”?), creo que si verdad? muchas de nuestras pláticas se reducen justamente a ese término (creo que hablábamos de hambre ja ja ja).

A los miembros del jurado: Dr. Juan Carlos Gaytán Oyarzún, Dr. Carlos Esquivel Macías, Dr. Atilano Contreras Ramos, Dr. Aurelio Ramírez-Bautista y al Dr. Ignacio Esteban Castellanos Sturemark, quienes invirtieron su valioso tiempo en revisar mi trabajo y por los comentarios que realizaron con la finalidad de mejorarlo.

Al fondo de SIZA-CONACYT por la beca otorgada mediante 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) otorgado a SM y GP-F.

A Jesús Fernández Fernández del IBUNAM, por su ayuda en la colecta e identificación de los ejemplares de *Sceloporus*. Al Dr. Aurelio Ramírez-Bautista por su ayuda en la identificación de los hospederos.

A FOMIX CONACYT-Hidalgo por el financiamiento otorgado para el proyecto “Identificación de algunos vertebrados nativos y sus helmintos parásitos, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo”. Clave C01-2002-8695, otorgado a GP-F y SM.

A los administradores de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán por el apoyo logístico brindado durante el trabajo de campo.

Gracias a todas aquellas personas que me haya faltado por nombrar pero que en cierto momento de la carrera estuvieron cerca de mi y me brindaron su amistad y apoyo.



Muchas Gracias!!!

Índice	7
Resumen.....	9
1. Introducción.....	10
1.1. Helminfos parásitos de lacertilios.....	11
2. Antecedentes.....	12
2.1. El género <i>Sceloporus</i> en México.....	13
2.2. Reptiles en el estado de Hidalgo.....	15
2.3. Helminfos de lagartijas en México.....	17
2.4. Helminfos de reptiles en Hidalgo.....	21
3. Objetivos.....	22
3.1. Objetivo General.....	22
3.2. Objetivos particulares.....	22
4. Materiales y métodos.....	22
4.1. Área de estudio.....	22
4.2. Recolección de hospederos.....	24
4.3. Revisión de hospederos.....	25
4.4. Recolección de helminfos.....	25
4.5. Fijación y conservación de nemátodos.....	26
4.6. Identificación taxonómica de nemátodos.....	28
4.7. Caracterización de la infección de <i>Spauligodon</i> n. sp.....	29
5. Resultados.....	30
5.1. Descripción taxonómica de <i>Spauligodon</i> n. sp.....	30
5.2. Comentarios taxonómicos.....	37
5.3. Caracterización de la infección.....	45
6. Discusión.....	47
7. Conclusiones.....	51
8. Literatura.....	52
9. Apéndices.....	59
Figuras	
Figura 1. Ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.....	24

Figura 2. Corte transversal del ala lateral del macho, presentando 5 surcos en el borde..	32
Figura 3a. Macho de <i>Spauligodon</i> n. sp.....	34
Figura 3b. Hembra de <i>Spauligodon</i> n. sp.....	35
Figura 4. Detalle de la parte anterior del macho, donde se observan los cuatro pares de papilas genitales mamiliformes.....	36
Figura 5. Huevos con forma fusiforme de la hembra de <i>Spauligodon</i> n. sp.....	36
Figura 6. . Regiones biogeográficas donde se localizan las especies del género <i>Spauligodon</i>	38
Figuras a-j. Diversas formas de huevos de las especies del género <i>Spauligodon</i>	42

Cuadros

Cuadro 1. Especies de lagartijas registradas en el Estado de Hidalgo.....	16
Cuadro 2. Helmintos parásitos de lacertilios en México.....	17
Cuadro 3. Registro de especies del género <i>Spauligodon</i> Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja, 1960 en el mundo.....	39
Cuadro 4. Especies del género <i>Spauligodon</i> en el continente Americano.....	44
Cuadro 5. Caracterización de la infección de la helmintiasis producida por <i>Spauligodon</i> n. sp. <i>Sceloporus minor</i> y <i>S. grammicus</i> en algunas localidades de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México.....	46

Apéndices

Apéndice I. Machos recolectados y analizados de <i>Sceloporus minor</i> y <i>S. grammicus</i>	59
Apéndice II. Hembras recolectadas y analizadas de <i>Sceloporus minor</i> y <i>S. grammicus</i>	59
Apéndice III. Reactivos y fórmulas de sustancias para la recolecta, fijación y conservación de nemátodos.....	62

Resumen

Se presenta la descripción taxonómica de una especie de nemátodo del género *Spauligodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) nueva para la ciencia. Los machos de la especie se caracterizan por presentar una cola filiforme, con 1-5 espinas cuticulares; el borde del ala lateral presenta 5 surcos; el poro excretor se encuentra posterior al bulbo esofágico; presentan una sola espícula y; en la región caudal presenta 4 pares de papilas genitales mamiliformes. Las hembras presentan una cola filiforme con 8 a 15 espinas cuticulares y, con huevos fusiformes. Los hospederos se colectaron entre las coordenadas N 20° 34', W 98° 48' y N 26° 41', W 98° 45', a 1469 y 2390 msnm respectivamente.

Se realizó la caracterización de la infección de la helmintiasis producida por *Spauligodon* n. sp. en lagartijas de *Sceloporus minor* y *S. grammicus* (Sauria: Phrynosomatidae) en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, en la cual, se tomaron en cuenta los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad. *Sceloporus minor* fue la especie que presentó los valores más altos en prevalencia con 44.4% de los hospederos parasitados, una abundancia de 8.7 gusanos por hospedero revisado y una intensidad promedio de 19.5%. En tanto que *S. grammicus* presentó una prevalencia del 20 % de los hospederos parasitados, una abundancia de 1 gusano por hospedero revisado y por último una intensidad promedio de 5 %.

1. INTRODUCCIÓN

Las relaciones biológicas que mantienen los seres vivos son de gran importancia y han recibido una atención considerable, particularmente las filogenéticas con las historias de vida. Desde el punto de vista evolutivo, esta contribución ha sido invaluable para comprender así los estrechos vínculos que mantienen los helmintos y algunos reptiles (Aho, 1990). El estudio en relación a las historias de vida de los parásitos han progresado, conociéndose los patrones básicos como los ciclos de vida, hábitat, tipo de reproducción, etc., de muchos grupos de helmintos parásitos de reptiles. Sin embargo, existe poca información sobre la evaluación de estos patrones. Como consecuencia, el conocimiento de la dinámica poblacional de los parásitos está limitado (Aho, 1990).

Los reptiles como hospederos representan excelentes sistemas para estudiar la influencia que ejercen los helmintos parásitos en los patrones y los procesos ecológicos de los reptiles. Particularmente, estos vertebrados son un grupo de hospederos interesantes porque han invadido una multitud de hábitat y exhiben una destacada diversidad de patrones de historias de vida, formas de reproducción, tamaño del cuerpo, estilos de forrajeo y relaciones tróficas. Consecuentemente, la relación parásito-hospedero que mantienen los reptiles y sus parásitos proporciona la oportunidad de realizar un análisis comparativo muy valioso para abordar y comprender las relaciones ecológicas y evolutivas, y determinar así la distribución y abundancia de las especies de helmintos (Aho, 1990).

En la actualidad, la riqueza específica de reptiles es de aproximadamente 15,800 especies, representadas por las clases Testudines (Chelonia), Rhynchocephalia, Squamata y Aves (Harvey *et al.*, 2001). En México, se han registrado 804 especies, de las cuales

dentro del taxón Amphisbaenia se enlistan 3 especies, en Sauria 388, en Serpentes 363, en Testudines 47 y en Crocodylia 3 especies (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004).

1.1 Helmintos parásitos de lacertilios

Los parásitos metazoarios viven dentro o sobre los hospederos, y están representados por los phylum Platyhelminthes, Nematoda y Acanthocephala. Los helmintos son invertebrados que tienen forma de gusano. Sin embargo, presentan una gran variedad de estructuras corporales propias de cada phylum. Los ciclos de vida, la fisiología nutricional y respiratoria así como su comportamiento son complejos y variados. Parte de esta diversidad es resultado de las complejas relaciones filogenéticas de cada phylum. Otra parte consiste en las múltiples adaptaciones específicas teniendo uno, dos, o tres hospederos en su ciclo de vida (Cox, 1982).

El phylum Nematoda (del griego: *nema* = hilo, *ode* = como) está constituido por gusanos cilíndricos. Actualmente, se estima que se han descrito entre 16,000 y 20,000 especies, por lo que son el phylum del Reino Animalia con mayor riqueza de especies después de Artropoda y Mollusca. (Bush *et al.*, 2001). Los nemátodos se caracterizan por ser típicamente dioicos, es decir, son de sexos separados. Exhiben dimorfismo sexual y varían en tamaño de <1 mm a (raramente) > 1 m de longitud. Son gusanos pseudocelomados, con simetría bilateral, aparato digestivo simple; la boca se localiza en el extremo anterior del cuerpo, y el ano en la región posterior (Schmidt y Roberts, 1989). El sistema nervioso es ganglionar y está constituido por un anillo nervioso que se localiza en la región anterior de cuerpo y dos cordones nerviosos, uno dorsal y otro ventral. El

sistema excretor está constituido por uno ó dos pares de células de “renette” ó un grupo de tubos para la colecta de sustancias. Las estructuras de circulación e intercambio de gases están ausentes (Bush *et al.*, 2001). Son cosmopolitas, se distribuyen desde los polos hasta los trópicos, en todos los tipos de ambientes. Existen numerosas especies que infestan cultivos agrícolas, animales y al hombre, atributos que hacen de este phylum uno de los grupos más importantes de animales invertebrados (Ruppert y Barnes, 1996). Con base en la clasificación de Schmidt y Roberts (1989), los nemátodos parásitos de vertebrados se clasifican en dos clases: Adenophorea (=Aphasmidea) y Secernentia (=Phasmidea). La clase Adenophorea incluye 2 órdenes y 9 familias; esta clase se caracteriza por presentar estructuras sensoriales denominadas anfidios localizados en la parte anterior del cuerpo, justo detrás de los labios. El sistema excretor está formado de una sola célula ventral o glandular o enteramente ausente. Presentan un par de papilas cervicales denominados deiridios. Por su parte, la clase Secernentia incluye 7 órdenes y 94 familias. Las especies de esta clase se caracterizan por presentar fasmidios bien desarrollados, localizados en la parte posterior del cuerpo. El sistema excretor está constituido por uno o dos canales laterales. Comúnmente presentan deiridios (Schmidt y Roberts, 1989).

2. ANTECEDENTES

En México se han registrado aproximadamente 276 especies de lagartijas. Dentro de estas se ha reportado que 42 especies (15%) de lacertilios albergan alguna especie de helminto parásito (Goldberg y Bursey, 2000). Sin embargo, como parte del presente trabajo se realizó un recuento de las lagartijas que albergan helmintos en el territorio

nacional arrojando como resultado un total de 50 especies de lagartijas parasitadas por helmintos. Entre las especies más comúnmente infectadas por alguna clase de helmintos se encuentran *Sceloporus minor*, *S. torquatus* y *Ctenosaura pectinata* (Goldberg y Bursey, 2000).

Básicamente se han realizado trabajos taxonómicos que han consistido en el registro y descripción de nuevas especies de helmintos y listados faunísticos de parásitos de esta clase de vertebrados (Goldberg y Bursey, 2000). Sin embargo en las últimas décadas ha incrementado el interés por estudiar y asimismo conocer las relaciones y los procesos que los parásitos tienen con sus hospederos; los cuales ocurren a diferentes niveles jerárquicos tales como comunidad, infracomunidad, componente de comunidad, etc. (Aho, 1990). Estos estudios han contribuido al conocimiento de la biodiversidad de México, particularmente la de los helmintos parásitos de vertebrados.

Un segundo paso es abordar estudios de la ecología de comunidades que permitan conocer con más detalle como es la relación parásito-hospedero que mantienen los nemátodos y los reptiles. Sin embargo, a la fecha en México no se han realizado trabajos que hayan abordado como tema de estudio la estructura de la comunidad de los helmintos parásitos de reptiles (Goldberg y Bursey, 2000).

2.1 El género *Sceloporus* en México

Wiens y Reeder (1997) mencionan que en México se han registrado aproximadamente 80 especies de lagartijas sceloporinas. Las cuales se distribuyen desde el sur de Canadá hasta Panamá, aunque al sur-este de Estados Unidos y México son más

abundantes. De acuerdo con Flores-Villela (1993) en México este grupo de lagartijas se distribuyen en las diferentes regiones: tierras secas extratropicales, tierras altas tropicales frías, tierras bajas tropicales, tierras altas extratropicales y tierras subhúmedas extratropicales.

Los integrantes del género *Sceloporus* son organismos que varían en forma y tamaño, los hay de tallas pequeñas, medianos y grandes; de composición esbelta y robusta (Hernández, 2005). Los patrones de coloración de la región dorsal del cuerpo, ventral y de la cola varían de acuerdo con el grupo. Los machos presentan parches en el vientre con coloraciones más conspicuas y generalmente son de mayor tamaño que el de las hembras. Las escamas del cuerpo son de forma quillada y mucronada (forma de espinas). Los machos presentan una escama postanal agrandada, así como poros femorales más conspicuos que las hembras en la época de reproducción (Hernández, 2005). Los hábitat de las especies del género *Sceloporus* son marcadamente arborícolas y de zonas rocosas. En cuanto al modo de reproducción, son ovíparas y vivíparas. Las especies vivíparas se distribuyen en ambientes áridos, templados, tropicales, de altas latitudes y de montaña (Gillette, 1993).

La alimentación de las lagartijas del género *Sceloporus* es con base en insectos, tales como coleópteros, ortópteros, hemípteros, dípteros, homópteros y lepidópteros. Los arácnidos también forman parte de las preferencias alimenticias de estas lagartijas (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Algunas especies son caníbales como *S. torquatus* Wiegmann, 1828 que se puede alimentar de otras especies de lagartijas (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

2.2 Reptiles en el Estado de Hidalgo

Como parte del estudios realizados en el estado de Hidalgo Smith y Taylor (1966), registraron 24 especies de reptiles: *Kinosternon hirtipes*, *Abronia taeniata taeniata*, *Barisia imbricata*, *B. ciliaris*, *Aspidoscelis sackii communis*, *Plestiodon lynxe furcistrostris*, *P. lynxe lynxe*, *Gaigeia gaigeia*, *Lepidophyma sylvaticum*, *Laemanctus serratus*, *Scincella gemmingeri*, *S. g. forbesorum*, *Phrynosoma boucardi*, *P. orbiculare*, *Sceloporus aeneus (bicanthalis?)*, *S. grammicus disparalis*, *S. grammicus*, *S. minor*, *S. mucronatus*, *S. parvus*, *S. scalaris*, *S. spinosus*, *S. torquatus* y *S. variabilis*.

Particularmente, en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (RBBM), algunos de los reptiles característicos de la zona se incluyen en el orden *Squamata*, subórdenes *Lacertilia* y *Ophidia*, de los cuales se tienen registradas 5 y 3 familias (Cuadro 1) respectivamente (Anónimo, 2003).

La biodiversidad de los reptiles es alta debido a que la RBBM se localiza en la Zona de Transición Mexicana, factor que aunado al sistema de cañadas conectadas a los sistemas hidrológicos le da características muy particulares a las comunidades biológicas (Anónimo, 2003).

La distribución de los reptiles es amplia debido a que sus ciclos de vida y tipo de actividad los hacen comunes a regiones de clima seco-semihúmedo, de suelos pedregosos con topografía accidentada, escasa vegetación y áreas abiertas. Estas condiciones les permiten encontrar microhábitat adecuados que facilitan su alimentación y reproducción. Se encuentran asociados a vegetación herbácea y sustrato rocoso principalmente (Anónimo, 2003).

Cuadro 1. Especies de reptiles registradas en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México (Anónimo, 2003).

Familia	Género	Especie	Nombre común	Estatus
Clase Reptilia				
Orden Squamata				
Suborden Lacertilia				
Phrynosomatidae				
	<i>Phrynosoma</i>	<i>orbiculare cortezi</i> Duméril y Bocourt, 1870		
	<i>Sceloporus</i>	<i>jarrovii</i> Cope, 1875	lagartija	
	<i>Sceloporus</i>	<i>parvus</i> Smith, 1934		
	<i>Sceloporus</i>	<i>spinosus</i> Wiegmann, 1828	lagartija	
	<i>Sceloporus</i>	<i>variabilis</i> Wiegmann, 1834	lagartija común	
Anguidae	<i>Gerrhonotus</i>	<i>infernalis</i> Good, 1994		
Scincidae	<i>Plestiodon</i>	<i>lynxe lynxe</i>		
	<i>Scincella</i>	<i>gemmingeri</i> Cope, 1864	lagartija espinosa	Pr
Teiidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>gularis</i> Baird y Girard, 1852		
Xantusidae	<i>Lepidophyma</i>	<i>sylvaticum</i> Taylor, 1939	lagartija nocturna	Pr
Suborden Ophidia				
Colubridae				
	<i>Drymarchon</i>	<i>corais erebenus</i> Cope, 1860		
	<i>Ficimia</i>	<i>variegata</i> Günther, 1858		
	<i>Leptodeira</i>	<i>septentrionalis</i>		
		<i>septentrionalis</i> Kennicott y Baird, 1859		
	<i>Masticophis</i>	<i>taeniatus australis</i> Smith, 1941		
	<i>Nerodia</i>	<i>rhubifera blanchardi</i> Clay, 1938		
	<i>Pituophis</i>	<i>deppei jani</i> Cope, 1860		
	<i>Storeria</i>	<i>dekayi texana</i> Trapido, 1944		
Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>cyrtopsis collaris</i> Jan, 1863	culebra listonada-cuello negro	A
	<i>Thamnophis</i>	<i>cyrtopsis pulchrilatus</i> Cope, 1885		A
	<i>Thamnophis</i>	<i>proximus rutiloris</i> Cope, 1885	culebra listonada occidental	A
	<i>Trimorphodon</i>	<i>tau tau</i> Cope, 1870	culebra	
Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>atrox</i> Baird y Girard, 1853	cascabel	Pr
	<i>Crotalus</i>	<i>molossus nigrescens</i> Gloyd, 1936		
Elapidae	<i>Micrurus</i>	Wagler, 1824		

A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001 y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

2.3 Helmintos de lagartijas en México

El estudio de la helmintofauna de lacertilios en México, incluye datos de 40 especies de nemátodos registradas como parásitos de 47 especies de lagartijas, 5 especies de digéneos, 6 especies de cestodos y 2 especies de acantocéfalos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Helmintos parásitos de lacertilios en México.

Helminto	Hospedero	Referencia
Nematoda Rudolphi, 1808		
<i>Abbreviata terrapenis</i> Hill, 1941	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Alaeuris mexicana</i> Moravec, Salgado-Maldonado y Mayén-Peña, 1996	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Ascarops</i> sp. (larva)	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Atractis longicaudatum</i> Brenes y Bravo-Hollis, 1960	<i>Sceloporus mucronatus</i> <i>Ctenosaura similis</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003) Caballero Deloya, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Atractis penneri</i> Gambino, 1957	<i>Callisaurus draconoides</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus parvus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Atractis scelopori</i> Gedoelst, 1919	<i>Gambelia wislizenii</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Petrosaurus</i> sp.	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phrynosoma asio</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus magister</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Uta stansburiana</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Bravo y Hollis, 1942 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura</i> <i>quinquecarinatus</i> <i>Sceloporus</i> sp.	Gambino y Heyneman, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000) (2000) Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)

Cuadro 2 (continuación).

Helminto	Hospedero	Referencia
<i>Cosmocercoides variabilis</i>	<i>Barisia imbricata</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Gerrhonotus ophiurus</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Cruzia mexicana</i> Khalil, 1927	lagartija no identificada	Khalil, 1927 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Cyrtosomum scelopori</i> Gedoelst, 1919	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Bravo-Hollis, 1942 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Goldberg y Bursey (2000)
<i>Gongylonema</i> sp. (larva)	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Macdonaldius grassi</i> Caballero, 1954	<i>Sceloporus ferrariperezi</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Caballero, 1954 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Oswaldocruzia pipiens</i>	<i>Barisia imbricata</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Oswaldofilaria brevicaudata</i> Rodhain y Vuylsteke, 1937	<i>Iguana iguana</i>	Caballero, 1939 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Goldberg y Bursey (2000)
<i>Ozolaimus cirratus</i> (von Linstow, 1906)	<i>Iguana iguana</i>	Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Cid del Prado, 1971 <u>En</u> Lamothe -Argumedo <i>et al.</i> (1997)
Railliet y Henry, 1912		Caballero, 1938 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Ozolaimus ctenosauri</i> Caballero, 1938	<i>Ctenosaura acanthura</i>	
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	especie indeterminada	Caballero y Zerecero, 1943 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Ozolaimus megatyphlon</i> (Rudolphi, 1819), Dujardin, 1845	<i>Iguana iguana</i>	Cid del Prado, 1971 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997) y Caballero, 1938 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Ozolaimus monhystera</i> (von Linstow, 1902)	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Caballero, 1938; Bravo-Hollis y Brenes, 1959 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Cid del Prado, 1971 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Iguana iguana</i>	Bravo-Hollis y Brenes <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	Iguana no determinada	Caballero y Zerecero, 1943 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Parapharyngodon alvarengai</i> Freitas, 1957	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Norops nebulosus</i>	Moravec, 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Norops nebulosus</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Parathelandros scelopori</i> Caballero, 1938	<i>Sceloporus grammicus</i>	Skrjabin, Shikhobalova y Mosgovoy, 1951 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Sceloporus ferrariperezi</i>	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Pharyngodon yucatanensis</i> Chitwood, 1938	<i>Coleonix elegans</i>	Chitwood, 1938 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997) y Goldberg y Bursey (2000)
<i>Physaloptera obtusissima</i> Molin, 1860	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Caballero-Deloya, 1960 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Physaloptera retusa</i> Rudolphi, 1819	<i>Ameiva undulata</i>	Caballero, 1951 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Barisia imbricata</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)

Cuadro 2 (continuación).

Helminto	Hospedero	Referencia
	<i>Gerrhonotus ophiurus</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus acanthinus</i>	Caballero, 1951 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus formosus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus parvus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Physocephalus</i> sp. (larva)	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Piratuba lanceolata</i> Pelaez y Pérez-Reyes, 1960	<i>Sceloporus teapensis</i>	Pelaez y Pérez-Reyes, 1960 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Piratuba profilica</i> Pelaez y Pérez-Reyes, 1958	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Pelaez y Pérez-Reyes, 1958 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Raillietmema brachyspiculatum</i> Bursey, Goldberg, Salgado-Maldonado y Méndez de la Cruz, 1998	<i>Barisia imbricata</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	Bursey <i>et al.</i> , 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Skrjabinodon scelopori</i> Caballero, 1938	<i>Sceloporus torquatus</i>	Caballero y C. 1938; Inglis, 1968 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Skrjabinoptera phrynosoma</i> (Ortlepp, 1922) Schulz, 1927	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Schultz, 1927; Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phrynosoma braconnieri</i>	Goldberg y Bursey, 1991 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Phrynosoma solarae</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Phrynosoma taurus</i>	Goldberg y Bursey, 1991 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997); Caballero, 1937 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Uma exsul</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Uma paraphygas</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Uta stansburiana</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Skrjabinoptera scelopori</i> Caballero, 1971	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997) Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Caballero-Rodríguez, 1971 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997) y Goldberg y Bursey (2000)
<i>Skrjabinoptera</i> sp.	<i>Sceloporus torquatus</i>	Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Spauligodon garciaprieto</i> Jiménez-Ruíz, León-Règagnon, Campbell, 2003	<i>Aspidoscelis</i> spp.	Jiménez-Ruíz, León-Règagnon y Campbell (2003)
<i>Spauligodon giganticus</i> Read y Amrein, 1953	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Spauligodon oxkutzcabiensis</i> Chitwood, 1938	<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	Chitwood, 1938 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus formosus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)

Cuadro 2 (continuación).

Helminto	Hospedero	Referencia
<i>Strongyluris acaudata</i> Caballero, 1941	<i>Sceloporus ferrariperezi</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Caballero, 1941 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Strongyluris similis</i> Caballero, 1938	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Caballero, 1938, Prado-Vera, 1971 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus formosus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Terranova</i> sp.	<i>Norops barkeri</i>	Birt <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Thubunaea ctenosauri</i> Moravec, Salgado-Maldonado y Mayén-Peña, 1997	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Moravec <i>et al.</i> , 1997 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Uta stansburiana</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Thubunaea iguanae</i> Telford, 1965	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Thubunaea intestinalis</i> Bursey y Goldberg, 1991	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
Trematoda Rudolphi, 1808		
<i>Brachycoelium salamandrae</i>	<i>Gerrhonotus ophiurus</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1999 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Mesocoelium leiperi</i> Bhalerao, 1936	<i>Plestidion</i> sp.	Zerecero, 1950 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Mesocoelium travassosi</i> Pereira y Cuocolo, 1940	<i>Plestidion</i> sp.	Zerecero, 1951 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Parahaplometroides basiliscae</i> Thatcher, 1963	<i>Basiliscus vittatus</i>	Thatcher, 1963 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Paralopharynx arctus</i> Caballero, 1946	<i>Basiliscus vittatus</i>	Thatcher, 1963 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
Cestoda Rudolphi, 1808		
<i>Diochetos phrynosomatis</i> Harwood, 1932	<i>Phrynosoma braconieri</i>	Goldberg y Bursey, 1991 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Mesocestoides</i> sp. (tetrathyridia)	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Gerrhonotus infernalis</i> (= <i>Gerrhonotus liocephalus</i>)	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus torquatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Oochoristica eumecis</i> Harwood, 1932	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Flores-Barroeta <i>et al.</i> , 1958 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Oochoristica osheroffi</i> Meggitt, 1934	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Macías, 1963 <u>En</u> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Oochoristica scelopori</i>	<i>Sceloporus minor</i>	Voge y Fox, 1950; Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000); Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus parvus</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2003)
<i>Oochoristica</i> sp.	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Norops nebulosus</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
Acantocephala Rudolphi, 1808		
No determinado	<i>Sceloporus merriami</i>	Guajardo-Martínez, 1984 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
<i>Centrorhynchus</i> sp.	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Mayén-Peña y Salgado-Maldonado, 1998 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)
	<i>Sceloporus minor</i>	Goldberg <i>et al.</i> , 1996 <u>En</u> Goldberg y Bursey (2000)

De los trabajos realizados sobre nemátodos parásitos en lagartijas de México del género *Spauligodon* se han registrado tres especies: *Spauligodon giganticus* Read y Amrein, 1953; parásito del intestino grueso de *Sceloporus minor*, *S. grammicus* y *S. mucronatus* en el estado de Puebla; *Spauligodon oxkutzcabiensis* Chitwood, 1938, redescrito por Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja, 1960 como parásito de geckos de la especie *Thecadactylus rapicaudus* en Yucatán (Goldberg *et al.*, 2003). También, se ha registrado a *T. rapicaudus* parasitando lagartijas de las especies de *Sceloporus formosus*, *S. grammicus*, *S. megalepidurus*, *S. mucronatus* y *S. torquatus* en los estados de Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Distrito Federal (Goldberg *et al.*, 2003). Por último, Jiménez Ruíz *et al.* (2003) describieron una nueva especie, *Spauligodon garciaprieto* Jiménez-Ruíz, León-Règagnon y Campbell, 2003 como parásito de lagartijas del género *Aspidoscelis* spp. en el estado de Oaxaca. El sitio de infección del parásito es el recto del hospedero.

2.4 Helmintos de reptiles en Hidalgo

Particularmente en el estado de Hidalgo como parte de los estudios realizados acerca de la helmintofauna de reptiles se han registrado 32 especies de helmintos parásitos de vertebrados de los cuales 18 son nemátodos y cinco son parásitos de reptiles (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997): *Spauligodon oxkutzcabiensis* como párasito de *Sceloporus formosus*, *S. grammicus*, *S. megalepidurus*, *S. mucronatus*, y *S. torquatus*. *Strongyluris similis* registrada como parásito de *Sceloporus formosus* y *S. mucronatus*, los cuales representan nuevos hospederos para este helminto. *Thubunaea intestinalis* se registró en lagartijas de *S. grammicus* y *S. parvus*, siendo así nuevos hospederos

(Goldberg *et al.*, 2003). *Skrjabinoptera phrynosoma* como parásito de *Sceloporus spinosus*, *Phrynosoma cornutum* y *P. solarae*; *Camallanus parvus* como parásito de *Kinosternon hirtipes*, en Tasquillo, Hidalgo (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997). Por último el cestodo *Oochoristica scelopori* como parásito de *S. minor* (Goldberg *et al.*, 2003).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Registrar la ocurrencia y describir taxonómicamente la nueva especie de nemátodo del género *Spauligodon*, parásito de *Sceloporus minor* y *S. grammicus* en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán.

3.2 Objetivos particulares

1. Describir la nueva especie de *Spauligodon* colectada en *Sceloporus minor* y *S. grammicus*.
2. Caracterizar la infección de *Spauligodon* n. sp. mediante los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia e intensidad promedio en *Sceloporus minor* y *S. grammicus* de la zona de estudio.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de Estudio

La Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán (RBBM), se localiza al centro este del estado de Hidalgo (Fig. 1), incluye los Municipios de Acatlán, Atotonilco el

Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Metztlán, San Agustín Metzquitlán y Zacualtipán de Ángeles. Se ubica en la región hidrológica No. 26 del Río Pánuco (Anónimo, 2003). Presenta gradientes altitudinales que van desde los 1000 hasta los 2000 msnm y es hábitat de un conjunto de ecosistemas frágiles de zonas áridas que contienen una gran riqueza en flora y fauna silvestre de importancia biológica, científica, económica, social y cultural (Anónimo, 2003).

Geográficamente, se ubica entre las coordenadas $98^{\circ} 23' 00''$ y $98^{\circ} 57' 08''$ longitud oeste y $20^{\circ} 14' 15''$ y $20^{\circ} 14' 15''$ y $20^{\circ} 45' 26''$ latitud norte. comprende la cuenca de la Barranca de Metztlán con una elevación de 1320 msnm, cuenta con una extensión territorial de 814.7 km^2 , lo cual representa el 3.9% de la superficie estatal (Anónimo, 2003). Fisiográficamente la RBBM se encuentra en la Zona de Transición Mexicana entre las regiones neártica y neotropical, factor que aunado al sistema de cañadas conectadas a los sistemas hidrológicos, le otorga características particulares a sus comunidades biológicas (Anónimo, 2003).

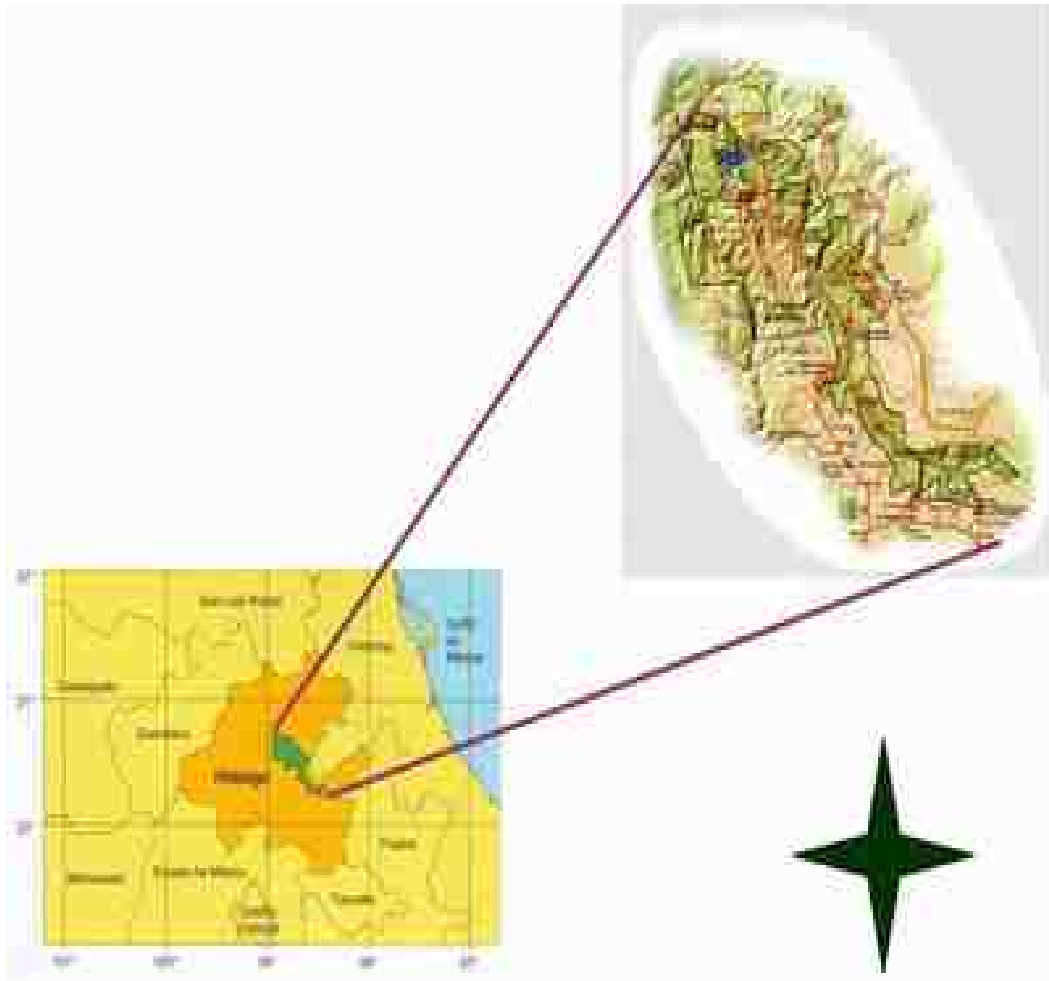


Figura 1. Ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Modificado de Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (CONANP-SEMARNAT, 2003).

4.2 Recolección de hospederos

Para el presente estudio se colectó un total de 14 ejemplares en la zona núcleo I de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán entre Septiembre de 2004 y Junio 2005 entre las coordenadas N 20° 34', W 98° 48' y N 26° 41', W 98° 45', a 1469 y 2390 msnm respectivamente. Todos los hospederos se identificaron taxonómicamente hasta especie,

registrándose 9 ejemplares de *Sceloporus minor* y 5 de *S. grammicus*. Las lagartijas se obtuvieron a través de la colecta manual en el área de estudio, la cual es de suelos pedregosos y con abundante matorral xerófilo. Posteriormente se colocaron en bolsas de manta de 20 cm ancho x 30 cm largo, con su respectiva etiqueta. Cada etiqueta fue rotulada con la siguiente información: número del ejemplar, localidad de colecta, coordenadas, sustrato en el que se encontró y fecha. Todos los hospederos se mantuvieron vivos hasta el momento de realizar los exámenes helmintológicos en el laboratorio de Morfología Animal de la UAEH.

4.3 Revisión de hospederos

A cada hospedero se le practicó un examen helmintológico, para ello se realizó una incisión en la línea media ventral del cuerpo para extraer las vísceras, las cuales se colocaron en cajas de Petri con solución salina al 6% (Apéndice III). Posteriormente, los intestinos, pulmones, corazón, y demás vísceras se separaron y se desgarraron con pinzas y agujas de disección, revisándose con ayuda de un microscopio estereoscópico. Los hospederos se depositaron en la Colección de Helmintos del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) (Apéndice II).

4.4 Recolección de helmintos

Los nemátodos recolectados se transfirieron con ayuda de pinceles finos y con pipetas Pasteur a cajas Petri con solución salina para evitar su deshidratación.

Posteriormente, se prosiguió a la fijación y conservación de los nemátodos con base en técnicas convencionales para el grupo de acuerdo con (Pritchard y Kruse, 1982).

4.5 Fijación y conservación de nemátodos

Los nemátodos se sacrificaron con alcohol caliente al 70% y/o solución de Berland (Apéndice III) con el objeto de que estos murieran relajados y lograr el estiramiento del cuerpo. Posteriormente se colocaron en frascos homeopáticos debidamente etiquetados con alcohol al 70% para su conservación.

Para su observación en el microscopio óptico, se realizaron preparaciones temporales. Para ello, los nemátodos se montaron temporalmente entre portaobjetos y cubreobjetos agregando por capilaridad glicerina al 50% (Apéndice III) como solución aclarante. El análisis morfométrico se llevó a cabo con ayuda de un ocular micrométrico, midiendo las estructuras morfológicas de cada uno de los especímenes.

Se midieron específicamente los siguientes caracteres morfológicos porque son los que representan valor taxonómico para diferenciar las especies del género *Spauligodon* y, además por ser también los caracteres que se han tomado en cuenta por los distintos autores que han descrito las especies del género *Spauligodon*, como Edgerly (1952) en la descripción de la especie *Spauligodon mearnsi*, en la cual utiliza estos mismos caracteres para hacer la descripción de la especie. Ese mismo patrón de descripción de las especies de *Spauligodon* se ha repetido hasta la última especie descrita por Bursey *et al*, (2005).

En los machos se consideraron 17 caracteres (16 merísticos y 1 cuantitativo).

1. Longitud total del cuerpo.

2. Ancho total del cuerpo.
3. Longitud total del esófago (incluyendo bulbo).
4. Ancho del esófago.
5. Longitud del bulbo esofágico.
6. Ancho del bulbo esofágico.
7. Distancia del anillo nervioso al extremo anterior del cuerpo.
8. Distancia del poro excretor al extremo anterior del cuerpo.
9. Longitud de la espícula.
10. Longitud entre estriaciones.
11. Número de espinas en la cola.
12. Longitud del ala lateral.
13. Ancho del ala lateral.
14. Longitud del ala caudal.
15. Ancho del ala caudal.
16. Longitud de la cola.
17. Ancho de la cola.

En las hembras se consideraron 15 caracteres (14 merísticos y 1 cuantitativo).

1. Longitud total del cuerpo.
2. Ancho total del cuerpo.
3. Longitud total del esófago (incluyendo bulbo).
4. Ancho total del esófago.
5. Longitud del bulbo esofágico.

6. Ancho del bulbo esofágico.
7. Distancia del anillo nervioso al extremo anterior del cuerpo.
8. Distancia de la vulva al extremo anterior del cuerpo.
9. Distancia del poro excretor al extremo anterior del cuerpo.
10. Porción filamentosa de la cola.
11. Ancho de la cola.
12. Longitud entre estriaciones.
13. Número de espinas en la cola.
14. Huevo largo.
15. Huevo ancho.

4.6 Identificación taxonómica de nemátodos

Para la identificación taxonómica de los nemátodos, se utilizaron las claves de Meyer *et al.* (1988); Ramallo *et al.* (2002) y Jiménez-Ruíz *et al.* (2003). Además de literatura especializada para la determinación a nivel de especie. Las medidas de las diferentes estructuras y los dibujos a escala de los nemátodos se realizaron con ayuda de un microscopio óptico Olympus CX31 equipado con tubo de dibujo. En la descripción taxonómica de la especie de nemátodo recolectada cada una de las medidas está expresada en micras (μ) siguiendo el siguiente formato: promedio (valor mínimo - valor máximo, n = número de ejemplares medidos).

Ejemplo: 138.42 (225.00 - 420.00, $n = 72$)

También se realizaron cortes cefálicos de hembras y machos, para determinar el número de papilas cefálicas y hacer la comparación correspondiente con el resto de las

especies. Los cortes se realizaron con una navaja de rasurar con la finalidad de obtener los cortes más finos. Posteriormente se montaron entre portaobjetos y cubreobjetos con un pequeño fragmento de Grenetina glicerizada, agregando por capilaridad una gota de glicerina (Apéndice III). Finalmente se procedió a la observación de estos cortes en el microscopio óptico.

4.7 Caracterización de la infección

La caracterización de la infección se realizó mediante los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad definidos por Margolis *et al.* (1982) y Bush *et al.* (1997) de la siguiente manera:

Prevalencia: se define como el número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie particular de parásitos, dividido por el número de hospederos examinados, expresando un porcentaje. La prevalencia describe el porcentaje de infección de una especie de hospedero, a través de la presencia o ausencia de una especie particular de parásito. Generalmente, se usan los datos de prevalencia para clasificar el grado de infección en la muestra de hospederos examinados, dividiéndose en dos categorías: tanto por ciento infectado y no infectado.

Abundancia: es el número total de parásitos de una especie, dividido por el número total de hospederos examinados de la misma especie (se incluyen individuos infectados y no infectados). La abundancia indica cómo se comporta y dispersa la especie del parásito en la muestra de la especie del hospedero, es decir, cuál es la abundancia media que encontramos en la muestra.

Intensidad promedio: es el número total de parásitos de una especie entre el número de hospederos infectados. La intensidad promedio refleja el número de parásitos de una especie encontrados en una muestra de hospederos.

Intervalo de intensidad: es el número mínimo y máximo de individuos de una especie de parásito en la muestra de hospederos examinados. El intervalo de intensidad indica el rango de organismos parásitos en una muestra de hospederos infectados.

5. RESULTADOS

De los 14 hospederos examinados durante el presente estudio, se registró una nueva especie de nemátodo parásito del intestino de *Sceloporus minor* y *S. grammicus*.

Los resultados consisten en dos secciones: la primera es una descripción taxonómica de *Spauligodon* n. sp. con algunos comentarios taxonómicos; en la segunda sección se describe la caracterización de la infección de *Spauligodon* n. sp. como parásito de *Sceloporus minor* y *S. grammicus* en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.

5.1 Descripción taxonómica

Spauligodon n. sp.

La presente descripción taxonómica se basa en el estudio morfométrico de 83 ejemplares adultos (74 hembras y 9 machos en estado adulto). Son nemátodos de tamaño pequeño, con cuerpo cilíndrico afilado en ambos extremos. La cutícula es estriada transversalmente, en los machos forma un ala lateral, ornamentada con cinco surcos en su borde (Fig. 2); la boca es de forma triangular, y está rodeada por tres labios, cada labio

porta dos pares de papilas. El esófago está integrado por el cuerpo y bulbo esofágico, el poro excretor es ligeramente esclerosado, y en los machos se localiza posterior al bulbo esofágico, mientras que en las hembras se ubica al nivel del bulbo esofágico.

Los machos (basado en 9 ejemplares adultos) son gusanos fusiformes, de menor tamaño que las hembras, en vivo son de color blanco. Miden de largo total (de extremo anterior a extremo posterior) (Fig. 3a), de 1999.44 (1750.00-2200.00, $n = 9$). El ancho máximo del cuerpo (al nivel del bulbo esofágico) es de 125.47 (84.00-150.00, $n = 9$). La cutícula presenta estriaciones de aproximadamente 6.67 (4.80 -8.40, $n = 9$) de ancho entre cada intervalo. La longitud total del esófago (incluyendo el bulbo) es de 291.27 (225.00-351.60, $n = 9$), el ancho máximo del esófago (a nivel medio del cuerpo esofágico) es de 26.40 (21.60-28.80, $n = 9$); la longitud del bulbo es de 70.80 (64.80-78.00, $n = 9$), el ancho del bulbo es de 73.47 (56.40-84.00, $n = 9$). El anillo nervioso dista del extremo anterior a 73.47 (85.00-110.00, $n = 8$); el poro excretor se localiza a 95.50 (370.00-530.00, $n = 8$) de la región anterior del cuerpo. La longitud del ala lateral 1366.11 (1170.00-1575.00, $n = 9$) por 67.33 (42.00-93.60, $n = 9$) de ancho. El ala caudal mide 63.75 (60.00-70.00, $n = 8$) de largo por 83.25 (72.00-94.80, $n = 8$) de ancho.

Holotipo: Hgo-03-893-01-29 macho.

Paratipos: Hgo-03-877-01- 01 al 21; Hgo-03-888-01-01 al 24; Hgo-03-893-01-01 al 29; Hgo-03-932-01-1 (ver apéndices I y II).

Los especímenes están almacenados en la Colección de Helmintos del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

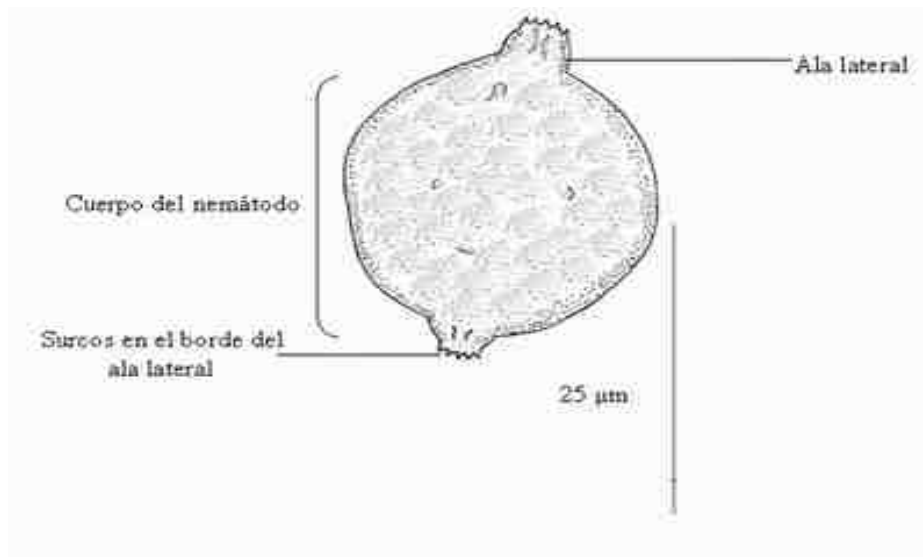


Figura 2. Corte transversal del ala lateral del macho de *Spauligodon* n. sp. del ejemplar Hgo-03-893-01-27.

En la región caudal, los machos presentan cuatro pares de papilas mamiliformes: (Fig. 4) el primer par es preanal se localiza anterior al cono genital el cual es prominente, los siguientes dos pares de papilas mamiliformes se ubican posterior al cono genital, tanto el primer como el segundo y el tercer par de papilas se encuentran embebidos dentro del ala caudal. El cuarto par de papilas se sitúa en la base de la cola. Únicamente poseen una espícula que mide 79.00 (55.00-96.00, $n = 8$) de largo. Presentan una pseudoventosa anterior al cono genital con hileras de espinas laterales. El ano se ubica inmediatamente anterior de la base del cono genital. Presentan una cola filiforme que mide 480.00

(380.00-565.00, $n = 8$) de largo; con la presencia de 2 (1.00-5.00, $n = 9$) espinas cuticulares (Apéndice I).

Las hembras (basado en 74 hembras grávidas) son gusanos de mayor tamaño que los machos, fusiformes, en vivo son de color ligeramente amarillo. Miden de largo total (a la punta de la cola), (Fig. 3b) 5755.56 (3515.00-7600.00, $n = 72$) por 138.42 (225.00-420.00, $n = 72$) de ancho máximo (al nivel del bulbo esofágico). La cutícula es estriada, cada una de las estriaciones miden 11.97 (6.00-18.00, $n = 72$) de ancho cada intervalo. La longitud total del esófago (incluyendo bulbo) es de 632.04 (475.00-635.00, $n = 71$) por 36.34 (28.80-42.00, $n = 74$) de ancho (a nivel medio del cuerpo esofágico). El bulbo esofágico mide 127.59 (114.00-132.00, $n = 73$) de largo por 138.42 (124.80-140.40, $n = 74$) de ancho. El anillo nervioso se localiza a una distancia del extremo anterior de 134.98 (90.00-204.00, $n = 48$); mientras que el poro excretor se lo localiza a 613.59 (490.00-620.00, $n = 71$); y la vulva se encuentra a 702.24 (475.00-705.00, $n = 67$), ambos al extremo anterior del cuerpo. El aparato reproductor está representado por el ovario y el útero el cual no se extienden más allá del bulbo esofágico. Los huevos son fusiformes (Fig. 5) y ligeramente aplanados en un extremo; miden 60.45 (38.40-105.60, $n = 59$) de largo por 19.55 (12.00-42.00, $n = 59$) de ancho. La porción filamentosa de la cola mide 854.65 (700.00-1020.00, $n = 72$) de largo, con la presencia de 12 (8.00-16.00, $n = 72$) espinas cuticulares (Apéndices I y II).

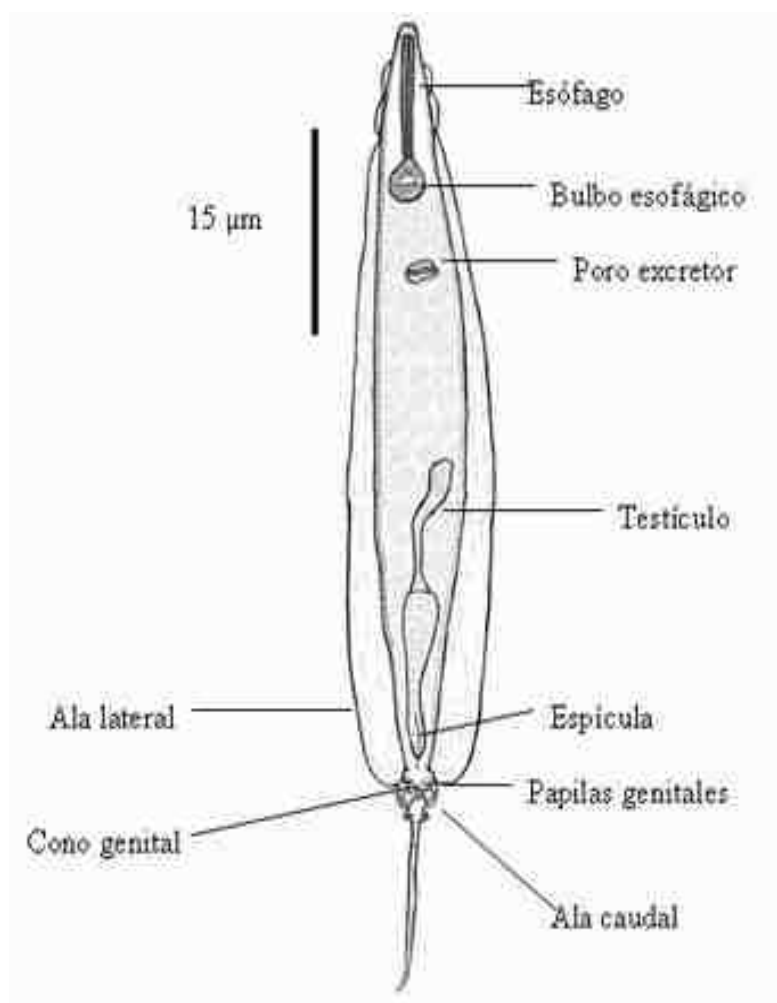


Figura 3a. Vista ventral del macho del género de *Spauligodon n. sp.* Hgo-03-893-01-29

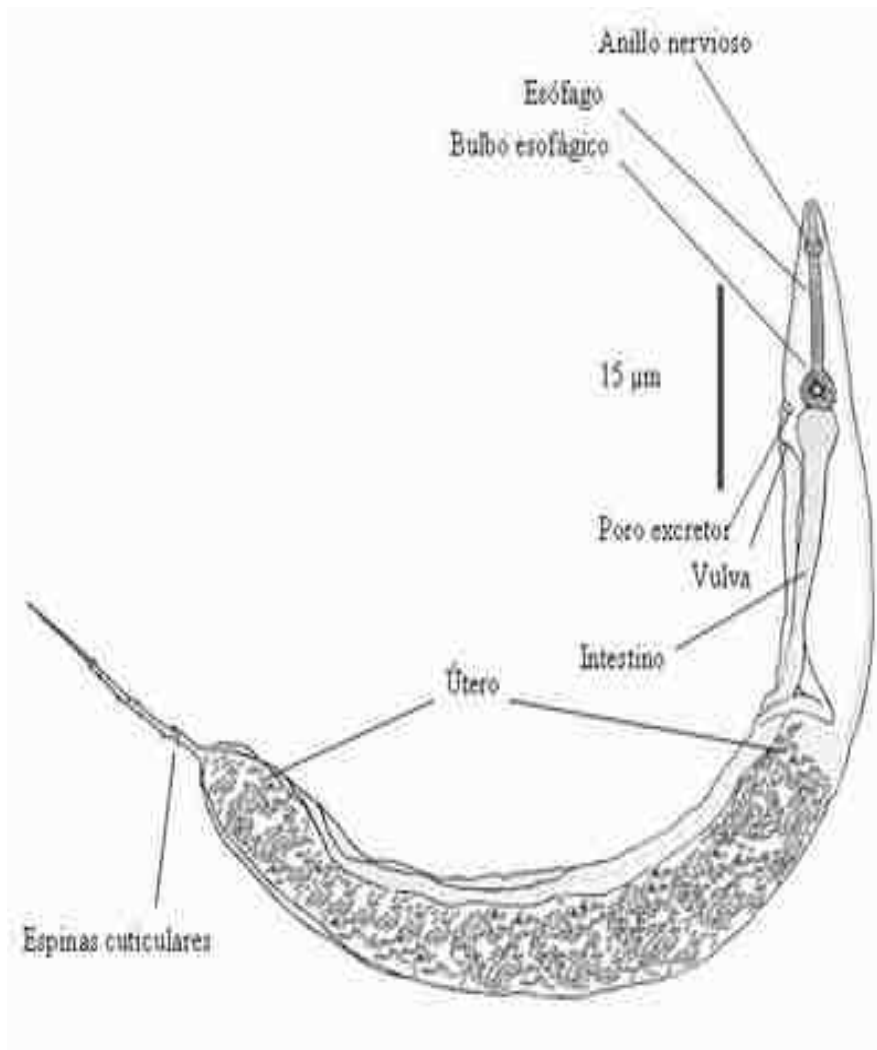


Figura 3b. Vista lateral de una hembra grávida de *Spauligodon n. sp.* Hgo-03-888-01-17

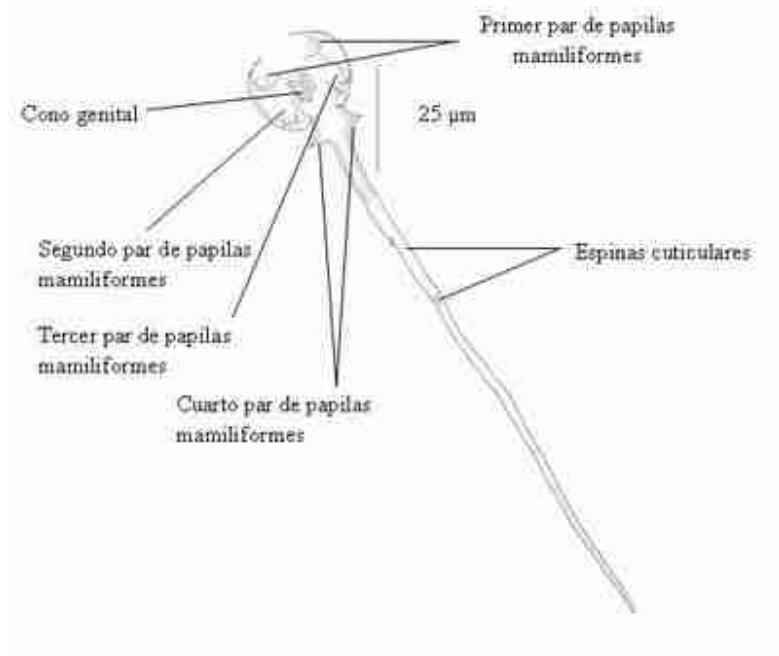


Figura 4. Detalle de la parte posterior del macho de *Spauligodon* n. sp. Hgo-03-893-01-26, en la cual se observan los cuatro pares de papilas genitales mamiliformes.

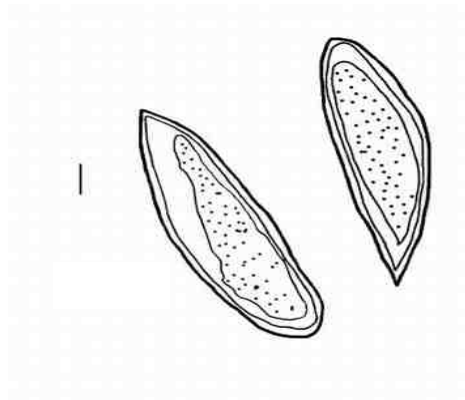


Figura 5. Huevos con forma fusiforme de la hembra *Spauligodon* n. sp. Hgo-03-932-01.

5.2 Comentarios taxonómicos

El género *Spauligodon* fue establecido por Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja en 1960 (Burse y Goldberg, 1995). Está incluido en la Superfamilia Oxyuroidea Railliet, 1916 y en la familia Pharyngodonidae Travassos, 1919. La familia Pharyngodonidae alberga 21 géneros, de los cuales *Pharyngodon* Diesing, 1861; *Skrjabinodon* Inglis, 1968 y *Spauligodon*, son parásitos de reptiles. En general, son nemátodos que se caracterizan por exhibir una abertura vulvar en la región anterior del cuerpo, en la zona postbulbar del esófago (Burse y Goldberg, 1995). Estos géneros se diferencian entre sí por la relación del ala caudal y las papilas genitales. El género *Pharyngodon* se caracteriza porque los machos presentan el ala caudal bien desarrollada, envolviendo todas las papilas genitales; los machos del género *Spauligodon* se caracterizan porque el par de papilas posteriores están excluidas del ala caudal, mientras que los machos del género *Skrjabinodon* no presentan un ala caudal (Burse y Goldberg, 1995).

El género *Spauligodon* es cosmopolita Jiménez-Ruíz *et al.* (2003), esencialmente se caracteriza porque los machos presentan un ala caudal que no envuelve al par de papilas posteriores; las hembras presentan una vulva que se localiza en la mitad anterior del cuerpo. En general, son nemátodos de tamaño pequeño con cuerpo cilíndrico, disminuyendo en la parte anterior y posterior. El cuerpo termina en una larga y delgada cola provista con varias espinas cuticulares, ambos sexos ostentan una cutícula transversalmente estriada y poseen un ala lateral poco definida en las hembras. La abertura bucal es triangular y está rodeada por tres labios, cada uno con una línea media indentada poco profunda. El esófago termina en un bulbo valvulado y subsférico que se

separa del cuerpo esofágico por una pequeña constricción. El poro excretor se encuentra detrás del bulbo esofágico en ambos sexos (Burse y Goldberg, 1995), aunque en el caso de los machos puede estar ligeramente posterior al bulbo esofágico.

En la actualidad, el género *Spualigodon* incluye 43 especies a nivel mundial (Burse et al., 2005) (Cuadro 3). De estas especies, 20 se distribuyen en la Región Paleártica (Figura 6), 7 en la Región Etiópica (Burse et al., 2005), 4 en la Región Neártica (Burse y Goldberg, 1999; Ramallo et al., 2002; Jiménez-Ruiz et al., 2003; Burse et al., 2005); 2 en Oceanía, (Burse y Goldberg, 1999; Ramallo et al., 2002; Burse et al., 2005); 2 en la Región Australiana (Burse et al., 2005) y 8 en la Región Neotropical (Jiménez-Ruiz et al., 2003; Burse et al., 2005).

En Europa, Asia, África y Australia se han registrado 31 especies de este género (Cuadro 3).



Figura 6. Regiones biogeográficas donde se localizan las especies del género *Spualigodon*. Modificado de <http://images.encarta.msn.com/xrefmedia/aenmed/targets/maps/map/To51400A.gif>.

Cuadro 3. Registro de especies del género *Spauligodon* Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja, 1960 en el mundo.

Región biogeográfica Especies de <i>Spauligodon</i>	Caracteres del macho		Caracteres de la hembra		Referencias
	Espícula	Cola	Cola	Forma del huevo	
Región Australiana					
<i>S. ovifilus</i> Bursey y Goldberg, 1999	51-63 µm	Lisa	Filiforme de 11-15 espinas	"Ovoid with filament"	Bursey y Goldberg (1999)
<i>S. sweifeli</i> Bursey, Goldberg y Kraus, 2005	43-52 µm	3-5 espinas	Filiforme, 3-5 espinas	"Asymmetrical fusiform"	Bursey <i>et al.</i> (2005)
Región Paleártica					
<i>S. aloisei</i> Casanova, Milazzo, Ribas y Cagnin, 2003	Ausente	1-4 espinas	Filamentosa, 4-9 espinas	"Ellipsoid"	Casanova, Milazzo, Ribas y Cagnin (2003)
<i>S. annaevi</i> Sharpilo, 1976	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Sharpilo, 1976 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. atlanticus</i> Astasio-Arbiza, Zapatero-Ramos, Ojeda-Rosas y Solera-Puertas, 1987	Ausente	Lisa	Filiforme, 6-8 espinas	"Barrel"	Astasio-Arbiza <i>et al.</i> , 1987 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. auziensis</i> Seurat, 1917	40 µm	Lisa	Filiforme y lisa	"Spindle"	Skrjabin <i>et al.</i> , 1960 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. azerbaijanicus</i> Sharpilo, 1974	49 µm	Lisa	Filiforme, 3 espinas	"Barrel"	Sharpilo, 1974 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. cabreræ</i> Castaño-Fernández, Zapatero-Ramos y Solera-Puertas, 1988	Ausente	Lisa	Filiforme, 5-9 espinas	"Oval"	Castaño-Fernández, Zapatero-Ramos y Solera-Puertas, 1988 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. carbonelli</i> Roca y García-Adell, 1988	15-35 µm	1-5 espinas	Filiforme, 6-11 espinas	"Barrel"	Roca y García-Adell, 1988 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. caspius</i> Annayev, 1978	Ausente	1-2 espinas	Filiforme, 6-9 espinas	"Barrel"	Annayev, 1978 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. eremiasii</i> Markov y Bogdanov, 1961	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Markov y Bogdanov, 1961 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. extenuatus</i> (Rudolphi, 1819)	70 µm	Lisa	Filiforme, 9-10 espinas	"Barrel"	Skrjabin <i>et al.</i> , 1960 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. lacertæ</i> Sharpilo, 1966	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Sharpilo, 1966 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. laevicauda</i> Seurat, 1914	70 µm	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Skrjabin <i>et al.</i> , 1960 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. parasskiffii</i> Markov y Bogdanov, 1961	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Markov y Bogdanov, 1961 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. paractectipenis</i> Chabaud y Golvan, 1957	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Chabaud y Golvan, 1957 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. phrynocephali</i> Sharpilo, 1976	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Sharpilo, 1976 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)

Cuadro 3 (continuación).

Región biogeográfica Especies de <i>Spauligodon</i>	Caracteres del macho		Caracteres de la hembra		Referencias
	Espícula	Cola	Cola	Forma del huevo	
<i>S. saxicolae</i> Sharpilo, 1961	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Sharpilo, 1961 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. terentolae</i> Spaul, 1926	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Oval"	Spaul, 1926 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. tectipenis</i> Gedoelst, 1919	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Skrjabin <i>et al.</i> , 1960 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. vojteki</i> Moravec, Barus y Rysavy, 1987	50 µm	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Moravec <i>et al.</i> , 1987 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
Región Etiópica					
<i>S. blydeensis</i> Hering-Hagenbeck, 2001	Ausente	4 espinas	Filiforme, 17-20 espinas	"Spindle, 2 knobs"	Hering-Hagenbeck <i>et al.</i> , 2002 <i>En</i> Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. dimorpha</i> Chabaud y Brygoo, 1962	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Barrel"	Chabaud y Brygoo, 1962 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. morgani</i> Fitzsimmons, 1961	Ausente	3-6 espinas	Puntiaguda, 5-8 espinas	"Spindle, 2 knobs"	Fitzsimmons, 1961 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. molopoensis</i> Hering-Hagenbeck, 2001	60 µm	6-9 espinas	Filiforme, 10-12 espinas	"Elipsoidal, 2 knobs"	Hering-Hagenbeck <i>et al.</i> , 2002 <i>En</i> Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. petersi</i> Bursey, McAllister y Freed, 1997	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Spindle, 2 knobs"	Bursey <i>et al.</i> , 1997 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. smithi</i> Bursey, McAllister y Freed, 1997	80-97 µm	Lisa	Filiforme, 4-10 espinas	"Barrel"	Bursey <i>et al.</i> , 1997 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. timbavatiensis</i> Hering-Hagenbeck y Boomker, 1998	80 µm	Lisa	Filiforme, 7-9 espinas	"Barrel"	Hering-Hagenbeck y Boomker, 1998 <i>En</i> Bursey <i>et al.</i> (2005)
Región Neártica					
<i>S. californiensis</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	Lisa	Filiforme, 9-12 espinas	"Truncate oval"	Read y Amrein (1953)
<i>S. giganticus</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	0-2 espinas	Filiforme, 10-11 espinas	"Spindle, 1 knob"	Read y Amrein (1953)
<i>S. goldbergi</i> Bursey y McAllister, 1996	80-90 µm	3-7 espinas	Terminación en punta	"Barrel"	Bursey y McAllister, 1996 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. mearnsi</i> Edgerly, 1952	75-80 µm	Lisa	Filiforme	"Barrel"	Edgerly (1952)
Región Neotropical					
<i>S. anolis</i> (Chitwood, 1934)= <i>S. caymanensis</i> Bursey y Goldberg, 1995	Ausente	3-5 espinas	Filiforme, 8-11 espinas	"Oval"	Bursey y Goldberg (1998)
<i>S. antillarum</i> Barus y Coy Otero, 1974	Ausente	3 espinas	Filiforme, 8-15 espinas	"Truncate spindle"	Barus y Coy Otero, 1974 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999);
<i>S. cubensis</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Spindle, 2 knobs"	Read y Amrein (1953)
<i>S. garciaprieto</i> Jimenez-Ruiz, Leon-Regagnon y Campbell, 2003	Presente	Lisa	Cónica y lisa	"Barrel"	Jimenez-Ruiz <i>et al.</i> (2003)

Cuadro 3 (continuación).

Región biogeográfica Especies de <i>Spauligodon</i>	Caracteres del macho		Caracteres de la hembra		Referencias
	Espícula	Cola	Cola	Forma del huevo	
<i>S. maytacapaci</i> Vicente e Ibañez, 1968	Ausente	Lisa	Puntiaguda, 2 papilas	"Spindle, 2 knobs"	Vicente e Ibañez, 1968 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. oxkutzcabensis</i> Chitwood, 1938	Ausente	Lisa	Filiforme, 13-15 espinas	"Spindle, 2 knobs"	Chitwood, 1938 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. viracochai</i> Freitas <i>et al.</i> , 1968	Ausente	Lisa	Filiforme, 2 espinas	"Spindle"	Freitas <i>et al.</i> , 1968 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>Spauligodon</i> n. sp.	55-96µm	1-5 espinas	Filiforme, 8-15 espinas	Fusiformes	
Oceania					
<i>S. gehyrae</i> Bursey y Goldberg, 1996	58-70 µm	Lisa	Puntiaguda y lisa	"Barrel"	Bursey y Goldberg, 1996 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. hemidactylus</i> Bursey y Goldberg, 1996	Ausente*	Lisa	Filiforme, 2-3 espinas	"Ellipsoid, 2 knobs"	Bursey y Goldberg (1996)

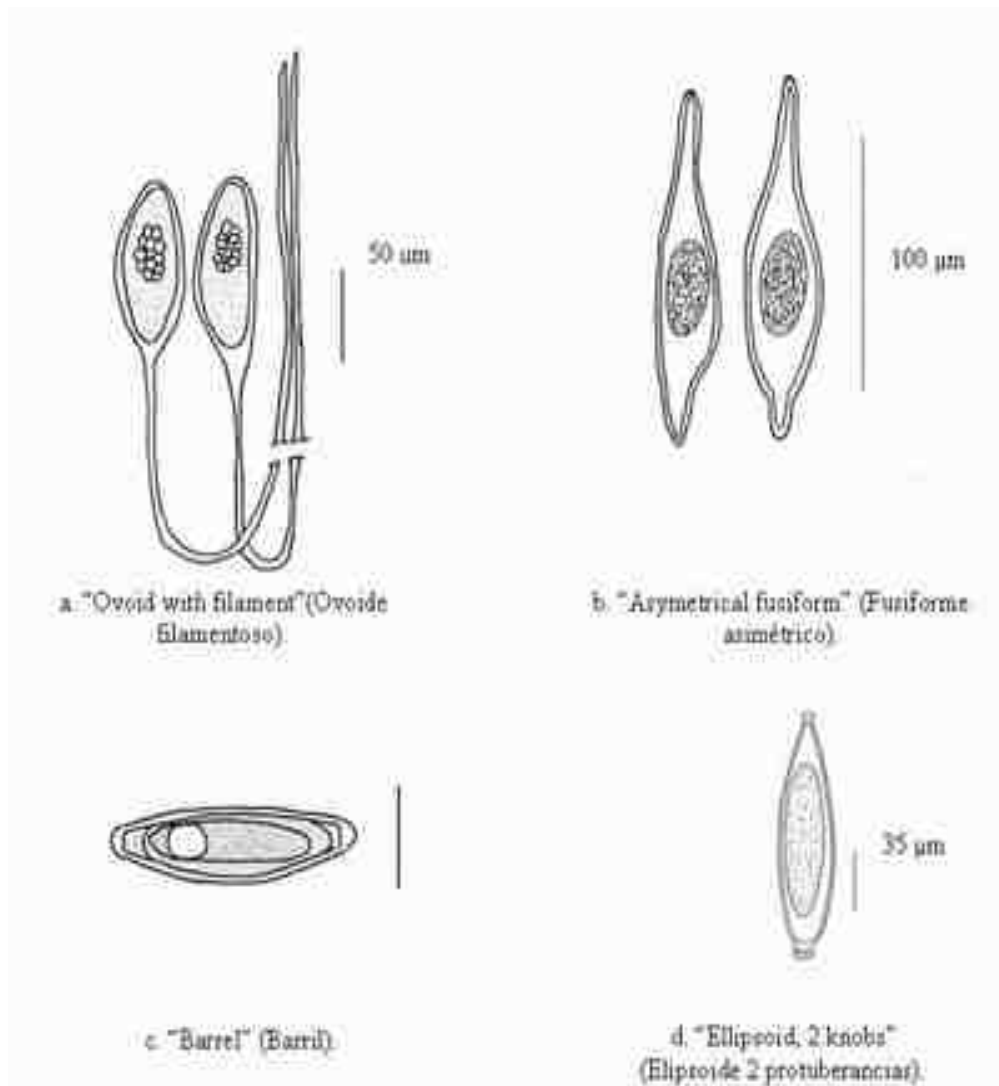
*Matsuo y Oku, 2002 En Bursey (2005) encontraron un macho con una espícula de 52 µm de longitud.

Los nombres de las formas de huevos se manejaron en inglés, dado que no existe una traducción exacta de los términos. En el Cuadro 3 se hace referencia a la forma de los huevos de las diferentes especies del género *Spauligodon*:

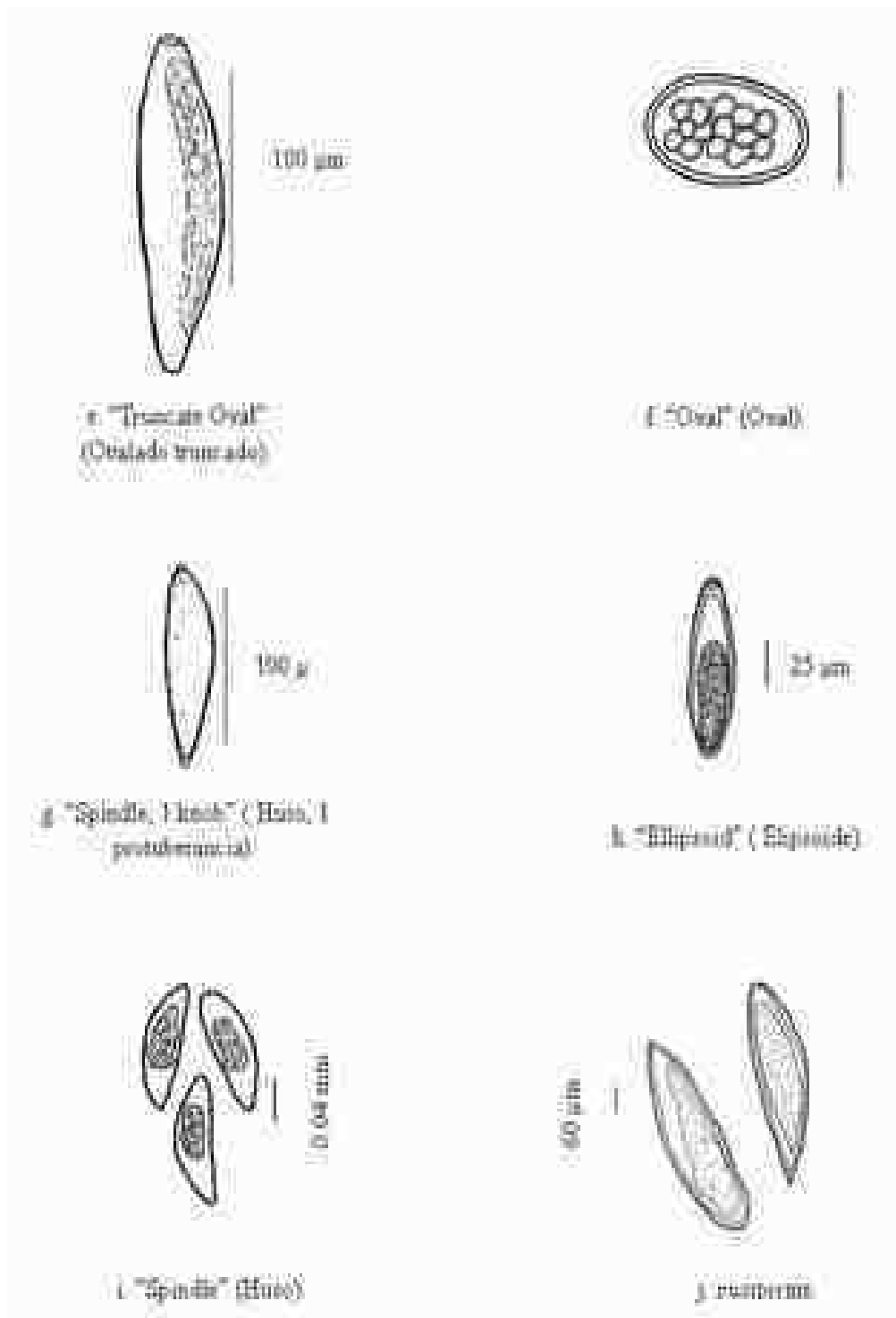
- “Ovoid with filament”: Ovoide filamentoso.
- “Asymetrical fusiform”: Fusiforme asimétrico.
- “Ellipsoid”: Elipsoide.
- “Barrel”: Barril.
- “Spindle”: Huso.
- “Oval”: Ovalado.
- “Spindle, 2 knobs”: Huso, 2 protuberancias.
- “Ellipsoidal, 2 knobs”: Elipsoidal, 2 protuberancias.
- “Truncate-oval”: Ovalado - truncado

- “Spindle”: 1 knob: Huso - una protuberancia.
- “Truncate spindle”: Huso – truncado

Con la intención de evitar confusiones en la interpretación de estos términos se realizaron los dibujos correspondientes de las diferentes formas que presentan los huevos de las hembras de las diferentes especies del género *Spauligodon* (Fig. a - j).



Figuras a-d. Diversas formas de huevos de las especies del género *Spauligodon*.



Figuras e-j. Cont. formas de los huevos de las especies del género *Spauligodon*.

De acuerdo con Jiménez-Ruíz *et al.* (2003) y con Bursey *et al.* (2005), en el continente americano se han registrado 12 especies de *Spauligodon*: *S. goldbergi* Bursey y McAllister, 1996, *S. garciaprieto* Jiménez-Ruíz, León-Règagnon, Campbell, 2003; *S. maytacapaci* Vicente e Ibáñez, 1968; *S. mearnsi* Edgerly, 1952; *S. lobo* Ramallo, Bursey y Goldberg, 2002; *S. giganticus* Read y Amrein, 1953; *S. antillarum* Barus y Coy Otero, 1974; *S. anolis* Chitwood, 1938; *S. cubensis* Read y Amrein, 1953; *S. viracochai* Freitas, Vicente e Ibáñez, 1968; *S. oxkutzcabiensis* Chitwood, 1938 y *S. californiensis* Read y Amrein, 1953 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Especies del género *Spauligodon* registradas en el continente americano.

Región biogeográfica	Caracteres del macho		Caracteres de la hembra		
	Espícula	Cola	Cola	Forma del huevo	Referencia
Región Neártica					
<i>S. californiensis</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	Lisa	Filiforme, 9-12 espinas	"Truncate oval"	Read y Amrein, 1953 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. giganticus</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	0-2 espinas	Filiforme, 10-11 espinas	"Spindle, 1 knob"	Read y Amrein, 1953 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. goldbergi</i> Bursey y McAllister, 1996	80-90 µm	3-7 espinas	Terminación en punta	"Barrel"	Bursey y McAllister, 1996 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. mearnsi</i> Edgerly, 1952	75-80 µm	Lisa	Filiforme	"Barrel"	Edgerly, 1952 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
Región Neotropical					
<i>S. anolis</i> (Chitwood, 1934)= <i>S. caymanensis</i> Bursey y Goldberg, 1995	Ausente	3-5 espinas	Filiforme, 8-11 espinas	"Oval"	Bursey y Goldberg (1998)
<i>S. antillarum</i> Barus y Coy Otero, 1974	Ausente	3 espinas	Filiforme, 8-15 espinas	"Truncate spindle"	Barus y Coy Otero, 1974 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. cubensis</i> Read y Amrein, 1953	Ausente	Lisa	Filiforme y lisa	"Spindle, 2 knobs"	Read y Amrein, 1953 <u>En</u> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)

Cuadro 4 (continuación).

Región biogeográfica	Caracteres del macho		Caracteres de la hembra		Referencia
	Espícula	Cola	Cola	Forma del huevo	
<i>S. maytacapaci</i> Vicente e Ibañez, 1968	Ausente	Lisa	Puntiaguda, 2 papilas	"Spindle, 2 knobs"	Vicente e Ibañez, 1968 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. oxkutzcabiensis</i> Chitwood, 1938	Ausente	Lisa	Filiforme, 13-15 espinas	"Spindle, 2 knobs"	Chitwood, 1938 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>S. viracochai</i> Freitas <i>et al.</i> , 1968	Ausente	Lisa	Filiforme, 2 espinas	"Spindle"	Freitas <i>et al.</i> , 1968 <i>En</i> Bursey y Goldberg (1999); Bursey <i>et al.</i> (2005)
<i>Spauligodon n. sp.</i>	55-96 µm	1-5 espinas	Filiforme, 8-15 espinas	Fusifformes	

Particularmente en México, las especies registradas del género *Spauligodon* son: *S. oxkutzcabiensis*, *S. giganticus* y *S. garciaprieto*, éste último como parásito de *Aspidoscelis* spp. (Lacertilia: Teiidae) colectado en el recto; en las localidades de Mitla 16°55.07'N, 96°20.69'W; 1,790 m y Totolapan 16°42'N, 96°19'W, 1,100 m, Oaxaca (Jiménez-Ruíz *et al.*, 2003).

Los ejemplares colectados como parte del presente estudio en lacertilios de la Barranca de Metztitlán representan una nueva especie de nemátodo no conocida para la comunidad científica, lo cual significa que el número de especies del género *Spauligodon* asciende a 4 registros en total.

5.3 Caracterización de la infección

A continuación se describe la caracterización de la helmintiasis producida por *Spauligodon n. sp.* en *Sceloporus minor* y *S. grammicus* en algunas localidades de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo (Cuadro 6), con base en los parámetros ecológicos de abundancia, prevalencia e intensidad promedio.

Los valores más altos de prevalencia, abundancia, e intensidad promedio de *Spauligodon* n. sp. se registraron en *Sceloporus minor*, con un 44.4 % de hospederos parasitados, una abundancia de 8.7 gusanos por hospedero revisado y una intensidad promedio de 19.5 % de hospederos parasitados del total de la muestra (Figura 7, 8 y 9).

Sceloporus grammicus fue la especie de lagartija que registró los valores más bajos de los parámetros considerados, registrándose el 20 % de hospederos parasitados, con un promedio de un gusano por hospedero revisado.

Cuadro 5. Caracterización de la infección de la helmintiasis producida por *Spauligodon* n. sp. en *Sceloporus minor* y *S. grammicus* en algunas localidades de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.

Especie de hospedero	<i>Sceloporus minor</i>	<i>Sceloporus grammicus</i>
Número de hospederos revisados	9	5
Hospederos parasitados	4	1
Nemátodos colectados	78	5
Abundancia	8.7	1
Prevalencia	44.4	20
Intensidad Promedio	19.5	5
Intervalo de Intensidad	1—29	5

6. DISCUSIÓN

Se realizaron las comparaciones pertinentes entre la especie de Metztlán y el resto de las especies del género, en las cuales se tomó en cuenta para el caso de los machos la forma y la presencia de espinas en la cola, ya que este es un carácter de valor taxonómico para diferenciar las especies del género.

En esta diagnosis se observó que efectivamente presenta de 1-5 espinas en la cola; de igual manera se revisó si la especie de Metztlán presentaba espícula, la cual es una estructura quitinizada del sistema reproductivo, a menudo bordeada por una vaina. Esta estructura ayuda al macho a sujetarse a la vulva de la hembra en el momento de la cópula (Bush *et al.*, 2001); la revisión arrojó como resultado la presencia de una sola espícula.

Otra de las características tomada en cuenta fue la presencia de ala caudal y el número de papilas genitales dentro de esta, donde se cuantificó un total de cuatro pares de papilas, saliendo así de la generalización de tres pares de papilas en las demás especies del género *Spauligodon*, además de ser mamiliformes el segundo y tercer par.

Una de las características sin duda de las más importantes fue la presencia de cinco surcos en el borde del ala lateral de la especie de Metztlán y, esta es una característica que únicamente comparte con los machos de la especie *Spauligodon garciaprieto*, registrada en el estado de Oaxaca, pero se diferencia de ésta última porque presenta solo dos surcos en el borde del ala lateral.

Para el caso de las hembras también se tomó en cuenta la forma de la cola y la presencia de espinas en ésta, presentando así de 8-15 espinas cuticulares con forma filiforme. La forma del huevo en estas especies también es importante, ya que las hembras representantes del género exhiben formas muy variadas. En el caso particular de la especie de Metztlán los huevos tienen forma fusiforme.

Spauligodon n. sp. se asemeja a *S. carbonelli* porque la cola en las hembras de ambas especies es filiforme, además de que los machos presentan de 1-5 espinas cuticulares en la cola y ambas especies presentan espícula. Sin embargo, se diferencian por el número de espinas en la cola de las hembras, *S. carbonelli* tiene de 6-11 espinas, mientras que los ejemplares de *Spauligodon* n. sp. presentan de 8-15 espinas cuticulares y por la distribución geográfica, ya que *S. carbonelli* pertenece la Región Paleártica.

Otra especie semejante a *Spauligodon* n. sp. de Metztitlán es *S. antillarum*, las hembras de ambas especies presentan una cola filiforme con 8-15 espinas cuticulares, pero difieren porque la forma del huevo en *S. antillarum* es truncado, mientras que en *Spauligodon* n. sp. es fusiforme. Otra diferencia es que los machos de *S. antillarum* no presentan espícula y los ejemplares de *Spauligodon* n. sp. si presentan éste carácter.

Los machos de *Spauligodon* n. sp. son los únicos ejemplares que presentan cinco surcos en el borde del ala lateral. *Spauligodon* n. sp. también presenta similitudes con *S. aloisei*; los machos de ambas especies presentan el cono genital cubierto o rodeado por un velo muscular, pero se diferencian en que *Spauligodon* n. sp. presenta una espícula y *S. aloisei* carece de ésta, a su vez ésta última especie se localiza en la Región Paleártica, característica importante para la separación de las especies. Las hembras son semejantes únicamente en la cola filiforme y se diferencian en la forma del huevo y en el número de espinas en la cola; las hembras de *Spauligodon* n. sp. presentan un huevo fusiforme, mientras que en *S. aloisei* los huevos son elipsoidales; el número de espinas en las hembras de *Spauligodon* n. sp. es de 8-15, en tanto que en *S. aloisei* presenta únicamente de 4 a 9 espinas.

Por último, *Spauligodon* n. sp. también se asemeja con *S. garciaprieto* debido a que en ambas especies los machos presentan espícula, siendo las únicas especies de la Región Neotropical que tienen ésta característica en común. Sin embargo, se diferencian en que las hembras y los machos de *S. garciaprieto* no presentan espinas en la cola mientras que ambos sexos de *Spauligodon* n. sp. si las presentan. Las hembras poseen de 8 a 15 y los machos exhiben de 1 a 5 espinas cuticulares. También comparten similitud porque en ambas especies presentan papilas mamiliformes. Con otra especie que comparte similitud en la forma de las papilas es con *Spauligodon californiensis*, ya que estas también son mamiliformes.

El principal carácter que permite diferenciar a *Spauligodon* n. sp. de Metztlán del resto de las especies de este género es la presencia de cuatro pares de papilas caudales en los machos: un par preanal, dos pares anales y un par postanal. Mientras que en el resto de las especies de *Spauligodon*, los machos únicamente presentan tres pares de papilas: un par preanal, un par anal y un postanal.

Spauligodon n. sp. es la novena especie que se registra en los neotrópicos y la treceava para el continente americano. Por lo anterior, puede incluirse en la lista propuesta por Bursey y Goldberg (1999) y Bursey *et al.* (2005) con las siguientes características: presenta 3 pares de papilas labiales, un par en cada labio; los machos presentan una cola filiforme, portando de 1-5 espinas cuticulares, el borde del ala lateral presenta 5 surcos, presencia de una pseudoventosa anterior al cono genital con hileras de espinas laterales, el poro excretor se encuentra posterior al bulbo esofágico, únicamente en machos; presencia de una espícula y 4 pares de papilas caudales mamiliformes en la

región caudal, cinco surcos en el ala lateral; las hembras presentan una cola filiforme, portando de 8 a 15 espinas cuticulares, los huevos son fusiformes.

Por las características anteriormente mencionadas los ejemplares de nemátodos en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán representan una nueva especie del género *Spauligodon*, siendo así la cuarta especie registrada para México y sumando hasta el momento 44 especies descritas a nivel mundial.

Con respecto a la caracterización de *Spauligodon*, los hospederos en los que se registraron los valores más altos de prevalencia, abundancia e intensidad promedio pertenecen a la especie de *Sceloporus minor* con 44.4 % de hospederos parasitados, una abundancia de 8.7 gusanos por hospedero revisado y una intensidad promedio de 19.5 %.

La explicación que se da a estos resultados es que esta especie se alimenta de una manera muy peculiar, ya que lo hacen lamiendo el sustrato rocoso (Bursey, 1992), factor que favorece la infección por esta especie de nemátodo.

Aunque el ciclo de vida de las especies del género *Spauligodon* no ha sido estudiado, Bursey (1992) sugiere que es parecido al de otros oxiuridos, de los cuales se conoce su ciclo de vida. Es el caso particular de *Passalurus ambiguus*, *Dermatoxys veligera* parásito de conejos, *Syphacia obvelata* y *Aspiculuris tetraptera* parásito de ratas y ratones, *Skrjabinema ovis*, parásito de ovejas y *Oxyuris equi* parásito de equinos, presentan ciclos que son básicamente similares a *Enterobius vermicularis* parásito del hombre. El ciclo de vida de estas especies es directo, en donde los huevos embrionados son ingeridos por el hospedero, posteriormente la cubierta del huevo se rompe y se libera la larva que se instala en el intestino anterior y ahí mismo alcanza la madurez sexual. La cópula se lleva a cabo en el intestino grueso.

En la actualidad el registro helmintológico de parásitos de vertebrados para la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, asciende a 21 especies: 8 son parásitos de peces, 4 especies en anfibios y 9 en roedores (Pulido–Flores *et al.*, 2005, Monks *et al.*, 2005, Pérez Romero, 2006 y Porraz Álvarez, 2006). Con el presente trabajo se contribuye al conocimiento de la helmintofauna de vertebrados en la RBBM con una nueva especie de nematodo parásito de lagartijas. Hecho que indica que es necesario continuar con la protección de esta área natural protegida, de la cual aún nos falta mucho por conocer. Por lo que este trabajo servirá como una herramienta de conocimiento básico en los listados faunísticos del área, con los cuales posteriormente se podrá realizar trabajos de ecología y biogeografía que permitan dar las bases para el manejo y conservación de los recursos naturales.

7. CONCLUSIONES

Es importante conocer, analizar y evaluar la riqueza biológica que existe en el estado de Hidalgo, y así compilar información nueva y relevante para la ciencia, lo cual se logra con la realización de diversos trabajos y estudios con un enfoque divulgativo.

La importancia particular de este estudio radica en que la reserva es un Área Natural Protegida y dos de los objetivos principales de estas áreas son proteger y conservar la riqueza biológica que en ella se encuentra. Por lo tanto, la investigación que se efectúa en estos espacios protegidos tiene un alto valor científico, económico, social y cultural.

Para el estado de Hidalgo y particularmente para la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán éste trabajo representa una contribución al escaso conocimiento de la helmintofauna en lacertilios.

Los nemátodos recolectados de las lagartijas de *S. minor* y *S. grammicus* de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, son una nueva especie del género *Spauligodon*.

Los valores más altos de prevalencia, abundancia, e intensidad promedio se registraron en la población de las lagartijas de la especie *Sceloporus minor* con una prevalencia de 44.4 % de hospederos parasitados, una abundancia de 8.7 gusanos por hospedero revisado y una intensidad promedio de 19.5 %.

8. LITERATURA

Aho, J. M. 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. *Parasite Communities: Patterns and Processes*. G. W. Esch, A. O. Bush y J. M. Aho. New York, Chapman y Hall: 157-195.

Anónimo, 2003. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán. México, Distrito Federal, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 82 p.

- Bursey, C. R. 1991. Monthly prevalences of *Spauligodon giganticus* (Nematoda: Pharyngodonidae) in Naturally Infected Yarrow's Spiny Lizard *Sceloporus jarrovi* (Iguanidae). *American Midland Naturalist*. **127**: 204-207.
- Bursey, R. C. y S. R. Goldberg. 1995. *Spauligodon caymanensis* sp. n. (Nematoda: Pharyngodonidae) from *Anolis conspersus* (Sauria: Polychridae) from Grand Cayman Island, British West Indies. *Journal of the Helminthological Society of Washington* **62**(2): 183-187.
- Bursey, C. R. y S. R. Goldberg. 1996. *Spauligodon hemidactylus* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) from *Hemidactylus frenatus* (Reptilia: Gekkonidae) from Oceania. *Journal of Parasitology* **82**(2): 299-301.
- Bursey, C. R. y S. R. Goldberg. 1998. Reclassification of *Skrjabinodon anolis* (Chitwood, 1934) Inglis, 1968 as *Spauligodon anolis* (Chitwood, 1934) n. comb. (Nematoda: Pharyngodonidae) from *Anolis* Lizards of the Caribbean. *Journal of Parasitology* **84**(4): 819-822.
- Bursey, C. R. y S. R. Goldberg. 1999. *Spauligodon ovifilus* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) and other helminths from *Diplodactylus stenodactylus* (Reptila: Gekkonidae) from Australia. *Journal of Parasitology* **86**(5): 898-902.

- Burse, C. R., S. R. Goldberg, F. Kraus. 2005. New species of *Spauligodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) in *Lepidodactylus novaeguineae* (Sauria: Gekkonidae) from Papua New Guinea. *Journal of Parasitology* **91**(2): 324-328.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz, Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* **83**(4): 575-583.
- Bush, A. O., J. C. Fernández, G. W. Esch, J. R. Seed. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge, UK. Cambridge University Press. 729 p.
- Carles, C. J., C. Milazzo, A. Ribas, M. Cagnin. (2003). *Spauligodon aloisei* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) parasite of *Podarcis sicula* (Reptilia: Lacertidae) from Italy. *Journal of Parasitology* **89**(3): 577-579.
- Cox, F. E. G. 1982. Modern Parasitology: a textbook of parasitology. Oxford, London, Blackwell Scientific Publications. 346 p.
- Edgerly, R. H. 1952. Two new species of Nematoda, *Strongyluris riversidensis* and *Pharyngodon mearnsi*, from lizard *Streptosaurus mearnsi*. *Transactions of the American Microscopical Society* **71**: 288-292.
- Flores-Villela, O. (1993). Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies.

- Annotated list of the species of amphibians and reptiles of Mexico, recent taxonomic changes, and new species. Pittsburg, The Carnegie Museum of Natural History. 73 p.
- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoologica Mexicana (n. s.)* **20**(2): 115-144.
- Gillette, L. J. (Jr.) (1993). The Evolution of Viviparity in Lizards. Ecological, Anatomical, and physiological correlates lead to new hypotheses. *BioScience* **43**(11): 742-751.
- Goldberg, S. R. y C. R. Bursey. 2000. Helminths of mexican lizards: geographical distribution. *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective*. *En* G. Salgado-Maldonado, A. N. Aldrete-García y V. M. Vidal-Martínez. México, Instituto de Biología. UNAM: 175-191.
- Goldberg, S. R., C. R. Bursey, J. L. Camarillo-Rangel. 2003. Gastrointestinal helminths of seven species of sceloporine lizards from Mexico. *The Southwestern Naturalist* **48**(2): 208-271.
- Harvey, P. F., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky, K. D. Wells. 2001. *Systematics and Diversity of Extant Reptiles*. Herpetology. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall: 612 p.

Hernández, R. L. D. 2005. Algunas características reproductivas de la lagartija vivípara *Sceloporus grammicus* (Phrynosomatidae) del Estado de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: 104 p.

Jiménez-Ruíz, A., V. León-Règagnon, J. A. Campbell. 2003. A new species of *Spauligodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) parasite of *Cnemidophorus* spp. (Lacertilia: Teiidae) from Southern Mexico. *Journal of Parasitology* **89**(2): 351-355.

Lamothe-Argumedo, R., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia, G. Pérez-Ponce de León. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. Ciudad de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO. 211 p.

Margolis, L., G. W. Esch, J. C. Holmes, A. M. Kuris, A. A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an *ad hoc* committee of The American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology* **68**(1): 131-133.

Meyer, M. C., O. W. Olsen, G. D. Schmidt. 1988. *Essentials of parasitology*. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown Publishers. 294 p.

Monks, S., V. R. Zárate-Ramírez, y G. Pulido-Flores. 2005. *Helminths of Freshwater*

- Fishes from the Metztitlán Canyon Reserve of the Biosphere, Hidalgo, México. *Comparative Parasitology* 72:212-219.
- Pérez-Romero, G. 2006. Helminths parasites of *Rana spectabilis* Hillis y Frost, 1985 en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 110 p.
- Porraz-Alvarez, O. L. 2006. Diversidad de helmintos (Platyhelminthes: Monogenea) de algunas especies de peces marinos de Veracruz y de agua dulce de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 112 p.
- Pritchard, M. H. y G. O. W. Kruse. 1982. The collection and preservation of animal parasites. Lincoln, Nebraska, University of Nebraska Press. 141 p.
- Pulido-Flores, G., S. Moreno-Flores, y S. Monks. 2005. Helminths of Rodents (Rodentia: Muridae) from Metztitlán, San Cristóbal and Rancho Santa Elena, Hidalgo, Mexico. *Comparative Parasitology* 72:186-192.
- Ramallo, G., C. R. Bursey, S. R. Goldberg. 2002. *Sapauligodon lobo* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) parasite of *Liolaemus* spp. (Iguania: Liolaemidae) from Northwestern Argentina). *Journal of Parasitology* 88(2): 370-374.

Ruppert, E. E. y R. D. Barnes. 1996. Zoología de los invertebrados. México, McGraw-Hill Interamericana. 1114 p.

Schmidt, G. D. y L. S. Roberts 1989. Foundations of Parasitology. St. Louis, Missouri, Times Mirror/Mosby. College Publishing. 750 p.

Smith, H. M. y E. H. Taylor 1966. Herpetology of Mexico. Annotated Checklists and Keys to the Amphibians and Reptiles. Maryland. U.S.A. 253 p.

Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista, A. G. Casas. 1999. Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM. 119 p.

Wiens, J. J. y T. W. Reeder. 1997. Phylogeny of the spiny lizards (*Sceloporus*) based on molecular and morphological evidence. Herpetological Monographs. **11**: 1-44.

9. Apéndices

Apéndice I. Machos recolectados y analizados de *Sceloporus minor* y *S. grammicus*.

No. frasco	No. ejemplar	Hospedero	Localidad	Longitud cuerpo	Ancho cuerpo	Longitud esófago c/bulbo	Ancho esófago	Longitud bulbo	Ancho bulbo	Distancia anillo nervioso	Distancia poro excretor	Longitud espículas	Estriaciones	Número espinas cola	Longitud Ala lateral	Ancho ala lateral	Ancho ala caudal	Lonitud caudal	Ala caudal	Longitud de la cola	Ancho cola
HGO-03-893-01	26	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	2140	144	337.2	28.8	76.8	80.4	110	515	96	6	2	1575	74.4	94.8	60	440	16.8	
HGO-03-893-01	27	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	2200	150	351.6	28.8	78	84		530		6	2	1485	87.6	84	70	475	14.4	
HGO-03-893-01	28	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	2075	136.8	338.4	28.8	76.8	84	95	500	90	6	2	1535	93.6	79.2	65	380	15.6	
HGO-03-893-01	29	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	1895	123.6	291.6	27.6	73.2	74.4	107	460	90	8.4	3	1275	72	90	70	430	15.6	
Hgo-03-877-01	22	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	2200	134.4	267.6	24	68.4	72	100	475	78	6	2	1440	72	84	65	565	15.6	
Hgo-03-888-01	25	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	1975	111.6	300	25.2	67.2	70.8	90	460	55	8.4	4	1315	50.4	82.8	60	525	14.4	
Hgo-03-888-01	26	<i>Sceloporus minor</i>	Meztlán	2000	84	265	21.6	66	56.4	90	460	84	6	5	1300	66	79.2	60		13.2	
Hgo-04-209-05	4	<i>Sceloporus grammicus</i>	Meztlán	1750	120	225	26.4	66	68.4	85	370	83	4.8	1	1170	48			525	18	
Hgo-04-209-05	5	<i>Sceloporus grammicus</i>	Meztlán	1760	124.8	245	26.4	64.8	70.8	87	430	56	8.4	1	1200	42	72	60	500	18	

Apéndice II. Hembras recolectadas y analizadas de *Sceloporus minor* y *S. grammicus*.

No. Frasco	No. ejemplar	Hospedero	Localidad	Longitud cuerpo	Ancho cuerpo	Longitud esófago c/bulbo	Ancho esófago	Longitud bulbo	Ancho bulbo	Distancia anillo nervioso	Distancia vulva	Distancia poro excretor	Porción filamentosa de la cola	Ancho cola	Estriaciones	Número espinas en cola	Huevo largo	Huevo ancho	
Hgo-03-877-01	1	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7110	320	645	33.6	135	145			770	675	950	44.4	16.8	14	48	18
Hgo-03-877-01	2	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7200	290	650	36	140	145			630	540	880	45.6	13.2	10	48	20.4
Hgo-03-877-01	3	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6775	285	625	40.8	125	140			865	750	825	42	16.8	10	49.2	13.2
Hgo-03-877-01	4	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6010	375	660	36	120	130			700	600	775	43.2	18	12	46.8	18
Hgo-03-877-01	5	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6075	300	635	37.2	135	140			745	645	875	43.2	14.4	13	38.4	13.2
Hgo-03-877-01	6	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7115	315	660	39.6	125	135			785	650	970	48	10.8	13	45.6	18
Hgo-03-877-01	7	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7600	335	640	42	125	140			690	600	1020	45.6	15.6	12	48	15.6
Hgo-03-877-01	8	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7230			36	130	140				560	890	48	8.4	12	40.8	15.6
Hgo-03-877-01	9	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6760	325	625	36	125	135	108	875	775	980	45.6	12	13			
Hgo-03-877-01	10	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5915	325	635	37.2	125	135			815	675	975	39.6	12	8	43.2	14.4
Hgo-03-877-01	11	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6900	250	670	40.8	135	145			675	600	900	45.6	14.4	11	49.2	15.6
Hgo-03-877-01	12	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6800	315	625	40.8	130	145	126	785	685	945	44.4	9.6	12	60	14.4	
Hgo-03-877-01	13	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7000	285	665	38.4	130	135	128.4	730	650	815	44.4	15.6	11	52.8	14.4	
Hgo-03-877-01	14	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán			650	39.6			115.2	695	640		48	16.8		42	14.4	
Hgo-03-877-01	15	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7220	300	620	36	130	145			805	700	915	51.6	14.4	11	46.8	12
Hgo-03-877-01	16	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7135	290	700	37.2	125	135	90	735	650	945	48	15.6	14	44.4	13.2	
Hgo-03-877-01	17	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7300	275	675	38.4	125	130	144	780	680	1020	45.6	15.6	11			
Hgo-03-877-01	18	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6750	310	675	37.2	135	140	96	780	680	975	46.8	10.8	9			
Hgo-03-877-01	19	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6105	360		38.4	125	135		765	665	915	43.2	13.2	12	54	15.6	
Hgo-03-877-01	20	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7370	320	675	39.6	135	145		875	770	975	45.6	18	14	51.6	14.4	
Hgo-03-877-01	21	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán		265		36	125	135				890	48	12	10			

Cont. Apéndice II.

No. Frasco	No. ejemplar	Hospedero	Localidad	Longitud cuerpo	Ancho cuerpo	Longitud esófago c/bulbo	Ancho esófago	Longitud bulbo	Ancho bulbo	Distancia anillo nervioso	Distancia vulva	Distancia poro excretor	Porción filamentosa de la cola	Ancho cola	Estricciones	Número espinas en cola	Huevo largo	Huevo ancho
Hgo-03-888-01	1	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5345	230	635	37.2	122.4	134.4	204	615	565	860	45.6	8.4	13	105.6	42
Hgo-03-888-01	2	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4185	230	560	28.8	123.6	136.8		595	520	830	40.8	12	14	90	30
Hgo-03-888-01	3	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5415	275	625	37.2	126	130.8	162	705	620	870	48	7.2	14	104.4	39.6
Hgo-03-888-01	4	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4710	245	590	34.8	124.8	138	171.6	635	550	895	44.4	10.8	13		
Hgo-03-888-01	5	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5490	265	635	37.2	132	140.4		635	550	850	42	14.4	12		
Hgo-03-888-01	6	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4200	275	600	34.8	120	134.4	158.4	625	550	860	38.4	10.8	12	90	36
Hgo-03-888-01	7	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	3750	225	585	36	114	126	168	580	510	875	38.4	6	13		
Hgo-03-888-01	8	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	3760	230	565	32.4	122.4	132	165.6	555	490	885	39.6	7.2	14		
Hgo-03-888-01	9	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4800	270	595	36	122.4	134.4	138	675	600	850	42	9.6	12	86.4	30
Hgo-03-888-01	10	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	3515	225	535	34.8	114	128.4				820	34.8	9.6	13		
Hgo-03-888-01	11	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4950	270	630	34.8	124.8	135.6		705	580	875	42	6	13	84	31.2
Hgo-03-888-01	12	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5100	250	630	30	123.6	132	156	705	580	835	42	9.6	13		
Hgo-03-888-01	13	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4535	250	575	36	122.4	134.4		555	495	815	44.4	6	13	72	24
Hgo-03-888-01	14	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4505	285	575	36	120	141.6		590	500	825	36	13.2	12		
Hgo-03-888-01	15	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4075	250	585	36	123.6	132				700	38.4	9.6	10	108	36
Hgo-03-888-01	16	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4500	225	585	32.4	122.4	135.6	169.2	595	535	880	34.8	7.2	11	102	42
Hgo-03-888-01	17	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5415	275	610	36	126	132	175.2	725	650	875	36		13	75.6	24
Hgo-03-888-01	18	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4000	285	575	37.2	120	134.4	174	580	500	775	38.4	7.2	14		
Hgo-03-888-01	19	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5065	270	600	36	121.2	135.6	180	670	585	850	43.2		13		
Hgo-03-888-01	20	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4950	260	630	36	126	132		655	515	825	38.4	6	14	72	24
Hgo-03-888-01	21	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4435	305	600	37.2	120	129.6	174	665	580	825	37.2	7.2	14	96	26.4
Hgo-03-888-01	22	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4240	250	540	34.8	122.4	124.8	168	675	575	840	40.8	8.4	14		
Hgo-03-888-01	23	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4890	295	615	37.2	132	150	204	685	585	845	38.4	6	12	90	30
Hgo-03-888-01	24	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4015	245	585	36	120	132	159.6	580	515	850	42	10.8	13		
Hgo-03-932-01	1	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6225	375	590	32.4	120	132	102	950	800	750	36		11	81.6	24

Cont. Apéndice II.

No. Frasco	No. ejemplar	Hospedero	Localidad	Longitud cuerpo	Ancho cuerpo	Longitud esófago c/bulbo	Ancho esófago	Longitud bulbo	Ancho bulbo	Distancia anillo nervioso	Distancia vulva	Distancia poro excretor	Porción filamentososa de la cola	Ancho cola	Estriaciones	Número espinas en cola	Huevo largo	Huevo ancho	
Hgo-03-893-01	1	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5290	325	690	36	128.4	144										
Hgo-03-893-01	2	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6795	325	700	36	141.6	150	135.6		575	800	42	14.4	13	57.6	13.2	
Hgo-03-893-01	3	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7215	370	675	36	133.2	144	128.4	475	500	790	42	9.6	13	60	18	
Hgo-03-893-01	4	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5650	250	680	36	133.2	142.8	138	675	585	850	46.8	12	15	64.8	15.6	
Hgo-03-893-01	5	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	7025	290	605	36	136.8	138	120	770	685	700	42	16.8	13	48	14.4	
Hgo-03-893-01	6	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6150	325	695	32.4	133.2	138	162	735	665	850	40.8	13.2	12	54	18	
Hgo-03-893-01	7	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6375	295	620	36	132	138	108	770	685	935	43.2	8.4	12	49.2	13.2	
Hgo-03-893-01	8	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6680	285	690	32.4	132	145.2	138	775	695	790	42	8.4	13	62.4	13.2	
Hgo-03-893-01	9	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6325	275	685	42	135.6	144	120	750	675	725	42	12	16	46.8	14.4	
Hgo-03-893-01	10	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6205	285	685	38.4	128.4	142.8	105.6	735	630	825	44.4	12	12	44.4	15.6	
Hgo-03-893-01	11	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6780	335	690	36	124.8	138	111.6	810	690	780	42	16.8	14	49.2	13.2	
Hgo-03-893-01	12	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6565	315	690	37.2	126	135.6	98.4	725	605	800	40.8	14.4	14	48	15.6	
Hgo-03-893-01	13	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5730	325	680	36	132	138	92.4	700	650	825	42	14.4	12	51.6	19.2	
Hgo-03-893-01	14	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6300	385	675	36	135.6	145.2	133.2	755	680	835	43.2	14.4	13	50.4	15.6	
Hgo-03-893-01	15	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6515	315	645	37.2	133.2	145.2	99.6	780	685	820	42	15.6	14	54	14.4	
Hgo-03-893-01	16	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6105	290	640	38.4	138	146.4		745	650	770	43.2	16.8	13	51.6	14.4	
Hgo-03-893-01	17	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5510	300	675	40.8	129.6	144	102	730	660	835	42	13.2	14	46.8	15.6	
Hgo-03-893-01	18	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5630	325	635	36	136.8	145.2	120	700	635	820	37.2	18	15	62.4	19.2	
Hgo-03-893-01	19	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5200	250	660	36	128.4	144	116.4		625	815	36	12	15	48	18	
Hgo-03-893-01	20	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6545	340	680	36	132	144	144		635	835	42	18	15	48	15.6	
Hgo-03-893-01	21	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6395	345	690	36	135.6	144	134.4	685	645	775	45.6	10.8	15	48	13.2	
Hgo-03-893-01	22	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5055	275	635	36	123.6	138	91.2	605	530	885	37.2	13.2	13	48	19.2	
Hgo-03-893-01	23	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4350	260	640	34.8	127.2	150		635	550		14.4	10.8		44.4	13.2	
Hgo-03-893-01	24	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	5015	275	650	36	124.8	142.8	133.2	780	680	805	40.8	13.2	10	51.6	14.4	
Hgo-03-893-01	25	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	4920	295	600	36	138	145.2	127.2	655	575	800	36	12	13	46.8	15.6	
Hgo-03-932-01	1	<i>Sceloporus minor</i>	Metztitlán	6225	375	590	32.4	120	132	102	950	800	750	36		11	81.6	24	

No. Frasco	No. ejemplar	Hospedero	Localidad	Longitud cuerpo	Ancho cuerpo	Longitud esófago c/bulbo	Ancho esófago	Longitud bulbo	Ancho bulbo	Distancia anillo nervioso	Distancia vulva	Distancia poro excretor	Porción filamentososa de la cola	Ancho cola	Estriaciones	Número espinas en cola	Huevo largo	Huevo ancho
Hgo-04-209-05	1	<i>Sceloporus grammicus</i>	Metztitlán	5935	225	475	33.6	123.6	132		600	505	875	48	12	12	72	27.6
Hgo-04-209-05	2	<i>Sceloporus grammicus</i>	Metztitlán	6485	420	640	38.4	130.8	141.6	90	680	585	985	48	7.2	11	49.2	13.2
Hgo-04-209-05	3	<i>Sceloporus grammicus</i>	Metztitlán	5215	315	570	33.6	114	134.4	92.4	650	550	785	45.6	10.8	14	91.2	24

Apéndice III.

Reactivos y fórmulas de sustancias para la recolecta, fijación y conservación de nemátodos.

SOLUCIÓN SALINA

	100 ml	250 ml	500 ml	1 lt
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
Ácido Acético	19 ml.	95 ml.	237.5 ml.
Glacial			
Formaldehído	1 ml.	5 ml.	12.5 ml.

ALCOHOL 70%

	100 ml.	1 lt.
EtOH 70%	70 ml.	700 ml.
Agua destilada	26 ml.	260 ml.

GRENETINA GLICERINADA

Grenetina	8 gr.
Agua destilada	52 ml.
Glicerina	50 ml.
Fenol (cristalino)	0.1 gr.

- 1.- Remojar la grenetina en agua por una hora aproximadamente. Posteriormente disolverla en agua caliente a una temperatura de entre 65° C a 75° C.
- 2.- Agregar la glicerina y el fenol.
- 3.- Mover la mezcla y calentar nuevamente en agua caliente por 30 min. aproximadamente.
- 4.- En una botella amplia guardar y refrigerar la mezcla.
- 5.- Poco tiempo antes de usar el medio mantenerlo en agua caliente a una temperatura de 50° C (Pritchard y Kruse, 1982).

GLICERINA 50%

	50 ml.
EtOH 70%	50 ml.
Glicerina	50 ml.
