



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE BIOLOGÍA

HELMINTOFAUNA ASOCIADA A LA HERPETOFAUNA
DE NOGALES, VERACRUZ

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G A

P R E S E N T A:

HERNÁNDEZ QUINTERO BRENDA PAULINA

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. ROSARIO MATA LÓPEZ

ASESOR INTERNO:
DR. URI GARCÍA VÁZQUEZ



Ciudad de México, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por mi formación académica y las oportunidades de disfrutar tanto mi trayectoria escolar.

Parte del financiamiento del presente estudio se realizó gracias al apoyo otorgado por la Dirección General de Apoyo al Personal Académico, UNAM a Uri Omar García Vázquez (proyectos PAPIIT-IN 221016 y 216619) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONAyT A 1-S-37838).

También quiero agradecer al proyecto PAPIIT **IN201919**, *Diversidad de Trichostrongylina (Nematoda: Secernentea), parásitos de vertebrados silvestres en México* por el financiamiento de los materiales para fijar, preservar y procesar los helmintos.

Gracias a todas las personas que me apoyaron en este trayecto de mi vida.

Agradezco a mi directora de tesis la Doctora Rosario Mata López, por sus conocimientos, por su paciencia, por resolver cada duda que le pregunte y sobre todo por aceptarme y hacerme parte de su laboratorio sin conocerme y brindarme todo lo necesario para hacer la tesis, muchas gracias por sus lindas palabras, por escucharme durante la cuarentena, por su sabiduría y dedicarme un tiempo para mis mil dudas y por tanta ayuda ¡muchísimas gracias!

Agradezco al Doctor Uri Omar García Vázquez por permitirme entrar a su laboratorio y presentarme a mi directora de tesis, por su conocimiento, por las salidas a campo, por prestarme el material necesario para poder terminar mi tesis durante la pandemia, por ser un gran profesor, por responder mis dudas y por dar clases tan amenas y llenas de conocimiento.

Gracias al Biólogo Miguel Loranca por sus conocimientos, por las salidas a campo, por todo el apoyo, por dejarnos quedar en la finca y por todas las facilidades de campo. Gracias a Rodo por siempre brindarnos un lugar donde quedarnos cada que íbamos a las prácticas de campo, por acompañarnos y brindarnos un espacio para trabajar, por las pláticas, por el apoyo y por ser siempre tan amable con nosotros.

Agradezco a mis compañeros de campo que hicieron las salidas más divertidas, gracias a Max y Mabel, por todos los buenos momentos que me hicieron pasar en campo, por la ayuda, las risas, las pláticas y por ese desayuno de siempre (huevito).

Gracias a mis compañeros de laboratorio, los cuales me ayudaron e hicieron más ameno el trabajo, gracias, Jorge, Sarita, por el apoyo y conocimientos que me brindaron.

Quiero hacer un agradecimiento muy especial a alguien que ya no está, pero que hizo de mi vida más linda, porque hizo mi infancia muy feliz, porque siempre fue la tía que me apoyaba en mis locuras, que me cuidaba, me hacía reír tanto y me enseñó tantas cosas, porque adoraba irme de vacaciones con ella, porque me encantaba ver a mi tía, a mi mamá y sus demás hermanos, riéndose hasta que mi sobrino los callara. ¡Gracias por tanto tía, Cata! te extraño demasiado, te llevo presente siempre. Me hubiera encantado que estuvieras presente en mi examen profesional, que me vieras crecer y ser mejor persona.

Agradezco a mis padres por ser esas personas que me inculcaron mis valores, por mi educación, porque hicieron que mi infancia fuera de lo mejor, por todo el cariño que me han brindado, porque gracias a ustedes pude empezar y terminar mi licenciatura, por apoyarme en tantas cosas, por los regaños, los aprendizajes, las salidas en familia, por ser mi apoyo incondicional, las palabras no me alcanzan para poder agradecerles lo mucho que han hecho por mí. También quiero agradecer a mi hermano, por cuidarme y por el cariño que me das.

Gracias a mi hermana, mi yayis, mi chiquita, gracias por ser esa hermana incondicional, por siempre apoyarme en todo, por los regaños, peleas, las risas interminables, por tantas platicas, caminatas, por mil cosas, te agradezco por ser mi apoyo cuando me siento mal, mi cómplice, por sacarme una sonrisa siempre que la necesito, por tantas cosas y sobre todo por aguantarme y hacer mi cuarentena más divertida, más llevadera, gracias por ser mi hermana adorada. Diana ¡Te amo con todo mi corazón! Gracias a mi baloo por siempre sacarme una sonrisa, por demostrarme que el amor incondicional lo encuentran en un ser de 4 patitas.

Gracias a mi familia, por hacer de mi vida más feliz, por apoyarme, por tantas experiencias, gracias a mis tíos Carlos, Gabriel, Juana, Trino. A mi prima Faby y sus hijos los cuales adoro con todo mi corazón, gracias a mis sobrinos (Patito, Juan, Rúben, Rodri, Frida, a todos) que adoro cuidarlos, jugar, gracias porque siempre me recuerdan lo lindo que es la vida, me enseñan a que todos deberíamos ser como unos niños amables, inocentes, que me ayudan a darme cuenta de que cualquier momento o cosa se puede convertir en algo tan lindo e inolvidable.

Gracias a Francisco (Paquito, bubu, mi bro, Panchis) por seguir en mi vida después de ya 10 años de conocernos, no sabes cuanto agradezco tu amistad, tu cariño, tu apoyo incondicional, que estuviste siempre que te necesitaba, gracias por dejarme seguir en tu vida, espero esta amistad dure mucho más tiempo! Te quiero demasiadoooo.

Gracias a las personas que hicieron la carrera más divertida y llevadera, por su amistad tan linda y por tantas aventuras, risas, juegos. Gracias a mi primera amiga de la facultad, gracias Jaz porque después de estos años seguimos teniendo una gran amistad. Gracias a Iliana y a Fer por su gran amistad desde la carrera por tantas experiencias juntas y porque hicieron que mi cuarentena fuera más llevadera con todas nuestras platicas, me encanta salir con ustedes, reír, llorar, echar chisme y hasta cantar, gracias por todos sus consejos y por el apoyo que me han brindado, las quiero demasiado, ggg! Gracias a mi amigo Monfil por tantas aventuras, por tantas platicas, por ser mi amigo desde primer semestre. Gracias a Manrique, Max, a Lu, a Andrea, a todos mis amigos de la facultad por hacer de esta etapa algo maravilloso. Gracias a la primera persona que le hable en toda la facultad, que después de tantos años se volvió alguien importante en mi vida, gracias, Lalo por llegar así de imprevisto y ser tan lindo conmigo, por apoyarme, cuidarme, por confiar en mí y por ayudarme siempre que puedes.

¡Gracias a mis amigas Mara, Sam, Andy y Bambi, por su amistad es muy importante para mí, gracias por todas las salidas, las risas, las pláticas, los desayunos de chilaquiles y por seguir presente en mi vida, las quiero mucho!

“El amor por todas las criaturas vivientes es el más noble atributo del hombre”
- Charles Darwin

Valor es lo que se necesita para levantarse y hablar; pero también
es lo que se requiere para sentarse y escuchar
-Winston Churchill

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Resumen | 1 |
| Introducción | 2 |
| Generalidades de Helmintos | 3 |
| Antecedentes | 21 |
| Justificación..... | 22 |
| Objetivos | 23 |
| Materiales y métodos..... | 26 |
| Resultados..... | 27 |
| Registro helmintológico..... | 28 |
| Caracterizaciones morfológicas..... | 30 |
| Discusión | 89 |
| Conclusiones | 93 |
| Literatura citada..... | 95 |
| Anexo 1 | 114 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. <i>Echinococcus granulosus</i> | 5 |
| Figura 2. Ciclo de vida de <i>Taenia solium</i> , <i>Echinococcus</i> sp. | 6 |
| Figura 3. <i>Polystoma cuvieri</i> | 7 |
| Figura 4. Ciclo de vida <i>Polystoma integerrimum</i> | 8 |
| Figura 5. <i>Cotylophoron bareilliense</i> | 10 |
| Figura 6. Ciclo de vida de <i>Haematoloechus parvipleurus</i> | 11 |
| Figura 7. <i>Andracantha tandemtesticulata</i> | 13 |
| Figura 8. Ciclo de vida <i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i> | 14 |
| Figura 9. <i>Parapharyngodon ayotzinapaensis</i> | 16 |
| Figura 10. Ciclo de vida de <i>Aplectana itzacanensis</i> | 17 |
| Figura 11. <i>Helobdella virginiae</i> | 19 |
| Figura 12. Ciclo de vida Hirudinea | 19 |
| Figura 13. Área de Estudio Nogales, Veracruz | 24 |
| Figura 14. <i>Batracholandros</i> sp. | 31 |
| Figura 15. <i>Parapharyndogon</i> sp. 1 | 34 |
| Figura 16. <i>Parapharyndogon</i> sp. 2 | 36 |
| Figura 17. <i>Thelandros</i> sp. 1 | 38 |
| Figura 18. <i>Thelandros</i> sp. 2 | 40 |
| Figura 19. <i>Spauligodon</i> sp. | 44 |
| Figura 20. Cosmocercinae n. gen. n. sp. Macho | 48 |
| Figura 21. Cosmocercinae n. gen. n. sp. Hembra | 49 |
| Figura 22. <i>Aplectana</i> sp. | 52 |
| Figura 23. <i>Cosmocercoides variabilis</i> , Macho | 56 |
| Figura 24. <i>Cosmocercoides variabilis</i> , Hembra | 57 |
| Figura 25. <i>Cosmocercoides variabilis</i> , Larva | 58 |
| Figura 26. <i>Cosmocercella haberi</i> , Macho | 61 |
| Figura 27. <i>Cosmocercella haberi</i> , Hembra | 62 |
| Figura 28. <i>Cosmocerca</i> sp. 1 | 65 |
| Figura 29. <i>Cosmocerca</i> sp. 2 | 67 |
| Figura 30. <i>Kalicephalus inermis coronelle</i> , Macho | 70 |

| | |
|---|----|
| Figura 31. <i>Kalicephalus inermis coronelle</i> , Hembra | 71 |
| Figura 32. <i>Kalicephalus inermis macrovulvus</i> , Macho | 74 |
| Figura 33. <i>Kalicephalus inermis macrovulvus</i> , Hembra | 75 |
| Figura 34. <i>Kalicephalus</i> sp. Macho | 78 |
| Figura 35. <i>Kalicephalus</i> sp. Hembra | 79 |
| Figura 36. <i>Entomelas floresvillelai</i> | 83 |
| Figura 37. <i>Rhabdias</i> sp. | 86 |

Resumen

Los helmintos tienen un gran valor ecológico y su estudio aporta información sobre los hábitos alimenticios, biogeografía, comportamiento, evolución y rutas de migración de sus huéspedes. Los anfibios y reptiles resultan interesantes e indispensables en el buen funcionamiento de los ecosistemas naturales y se les ha catalogado como organismos modelo. Como parte de estudios herpetofaunísticos que se están realizando en el sureste mexicano, se proporciona en el presente estudio la parte helmintológica del proyecto general. Se realizaron siete recolectas de ejemplares de especies de anfibios y reptiles durante los años 2018 a 2020, los cuales fueron sometidos a exámenes helmintológicos generales para obtener los helmintos asociados a ellos. El presente estudio aporta información taxonómica y morfológica de helmintos encontrados en cinco especies de anfibios y 12 especies de reptiles en el municipio de Nogales, en el estado de Veracruz. En total se obtuvieron 17 taxones del Phylum Nematoda, los cuales pertenecen a cuatro familias; Pharyngodonidae, Cosmocercidae, Diaphanocephalidae y Rhabdiasidae.

Las especies de huéspedes con mayor número de nematodos fueron las especies de lagartijas *Sceloporus variabilis* y *Phrynosoma orbiculae*, con 235 y 79 nematodos, respectivamente. Se presenta el primer listado helmintológico en la localidad de Nogales, Veracruz incluyendo un género nuevo de la subfamilia Cosmocercinae, así como también se ahonda en los ciclos de vida de los nematodos registrados, así como de la historia y composición taxonómica. El presente estudio tiene una gran relevancia, ya que por primera vez se registra la helmintofauna en la localidad estudiada, aportando 17 nuevos registros de huéspedes para el estado, e incrementando el grado de conocimiento helmintológico en anfibios y reptiles, componente importante de la biodiversidad en México.

INTRODUCCIÓN

El término biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la variedad de niveles en los cuales se clasifica la vida, que pueden manifestarse como genes, individuos, poblaciones, especies y comunidades hasta ecosistemas y paisajes, incluyendo los procesos que se desarrollan en cada uno de ellos (Wilson, 1999; Primack, 2010; Jiménez-Sierra *et al.*, 2014).

Los grupos biológicos que constituyen esta diversidad proporcionan además algunos servicios ecosistémicos como son la degradación de desechos orgánicos, la formación de suelo y el control de la erosión, la fijación del nitrógeno, el incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, el control biológico de plagas, la polinización de plantas, la regulación del clima, los productos farmacéuticos y naturistas, entre otros (Loa *et al.*, 1998; Núñez *et al.*, 2003).

Los ecosistemas interactúan dinámicamente entre sí en la naturaleza. Algunas de las interacciones que se presentan entre los componentes bióticos más exitosos se encuentran el comensalismo, el mutualismo y el parasitismo, siendo esta última la más exitosa, debido a que se presenta en la mayoría de los Phyla (Gallego, 2003). En este tipo de simbiosis participan dos componentes pertenecientes a especies diferentes: un parásito, el cual es un organismo de menor tamaño que vive en el interior o exterior y a expensas de otro organismo, denominado huésped (Bowman, 2011). Los parásitos se pueden adaptar a diferentes hábitats del huésped, es decir, pueden estar en piel, tejido subcutáneo, cavidades, sangre, entre otros (Pursall, 2006).

Más del 50% de las especies conocidas en este planeta son parásitos, incluidos los virus y la mayoría de las bacterias, así como muchas especies eucariotas son objeto de estudio de la parasitología (Brooks & Hoberg, 2006).

Los parásitos incluyen agentes etiológicos de enfermedades que afectan no solo a los humanos, sino también al ganado, los cultivos y la vida silvestre (Brooks & Hoberg, 2006). Los parásitos en zoología (protistas, helmintos, y artrópodos) son considerados piezas clave en la biodiversidad de distintos ecosistemas, por ejemplo, los helmintos tienen la capacidad de regular las

poblaciones de sus huéspedes e incidir en la estructuración de sus comunidades (Luque, 2008).

Los helmintos es uno de los grupos de parásitos más diversos en zoología. La palabra helminto deriva del griego “*helmintho*”, que significa gusano, están representados por organismos conspicuos y con forma de gusano que se encuentran comúnmente viviendo como parásitos en prácticamente cualquier hábitat del huésped, como adultos o como formas larvarias. Los helmintos constituyen un grupo de invertebrados cuyos miembros son resultado de diferentes historias evolutivas, por tal motivo es considerado como un grupo polifilético, que se agrupa principalmente por su morfología y forma de vida. Se definen por ser metazoarios, parásitos y tener un aspecto vermiforme (de gusanos) (Crofton, 1971). Agrupa animales de cuatro phyla: Plathyhelminthes (Trematoda, Monogenoidea y Cestoda), Nematoda, Annelida (Hirudinea) y la subclase Acanthocephala (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011).

Los helmintos tienen un gran valor ecológico y su estudio aporta información sobre los hábitos alimenticios, biogeografía, comportamiento, evolución y rutas de migración de sus huéspedes, así como de otros componentes del mismo ecosistema (Bautista-Hernández *et al.*, 2013).

Como parte de un inventario de la fauna del municipio de Nogales, Veracruz, el presente estudio tiene como objetivo registrar la diversidad de helmintos asociados a la herpetofauna en esta localidad.

GENERALIDADES DE HELMINTOS

Phylum Plathyhelminthes Gegenbaur, 1859

Los platelmintos o gusanos planos se caracterizan por ser acelomados, aplanados dorsoventralmente, con simetría bilateral y generalmente, hermafroditas. Tienen representantes de vida libre (como las planarias) y los que son estrictamente parásitos, los cuales pertenecen a tres grupos: Trematoda, Monogenoidea y Cestoda (García-Prieto *et al.*, 2014).

El cuerpo de los platelmintos está cubierto por tegumento sincicial, cuyas funciones básicas son la absorción de nutrientes, absorción de agua y protección. El sistema nervioso consiste en 1-2 ganglios unidos por una comisura, situados en la región anterior y de un plexo nervioso por debajo del tegumento. El aparato digestivo es, en la mayoría de los casos, incompleto por carecer de ano o bien, puede estar ausente como en el caso de los cestodos. El sistema excretor es protonefridial y principalmente con función osmorreguladora. De manera general los platelmintos son hermafroditas. El aparato reproductor masculino está compuesto generalmente por uno a numerosos testículos, un conducto deferente y un órgano copulador llamado cirro, contenido por una bolsa. El aparato reproductor femenino consta de un ovario, cuyo oviducto desemboca en la cámara de formación de los huevos u ootipo, al igual que la vagina (en monogeneos y cestodos) y el viteloducto; del ootipo parte el canal de Laurer (en trematodos). Los estadios larvales de los platelmintos parásitos pueden encontrarse en cualquier parte del cuerpo de sus huéspedes intermediarios (vertebrados e invertebrados), mientras que los adultos, frecuentemente parasitan el tubo digestivo y órganos anexos (García-Prieto *et al.*, 2014)

Clase Cestoda Rudolphi, 1808

Son endoparásitos obligados de vertebrados, aplanado dorsoventralmente, con tres regiones bien diferenciadas: el escólex, cuello y estróbilo (Fig. 1) (Lamoth-Argumedo & García-Prieto, 1988).

El escólex es el órgano de fijación con el cual se adhiere a la mucosa intestinal del huésped. La anatomía de esta estructura tiene una gran importancia en la taxonomía de los cestodos, puede presentar ganchos, ventosas o espinas. Los cestodos carecen de aparato digestivo. Todos los nutrientes deben absorberse a través del tegumento. El cuello es una región corta a partir de la cual se desarrollan los proglótidos, segmentos que constituyen la otra región del cuerpo llamada estróbilo (Brusca & Brusca, 2016).

El estróbilo o cuerpo está constituido generalmente por una serie de segmentos llamados proglótidos que varían según la edad y especie.

Al ser gusanos hermafroditas, sus ciclos de vida son indirectos. El huésped definitivo adquiere la forma adulta por la ingestión de la etapa de metacestodo larvario contenido en un huésped intermedio. Este proceso generalmente ocurre en forma de una relación depredador-presa (Fig. 2) (Conboy, 2009).

El aparato reproductor masculino consiste en dos o numerosos testículos, algunos se encuentran dispersos por toda la mesénquima, pero la mayoría se concentra a lo largo de los márgenes laterales. El sistema femenino generalmente incluye dos ovarios, la reproducción principalmente es cruzada (Brusca & Brusca, 2016).

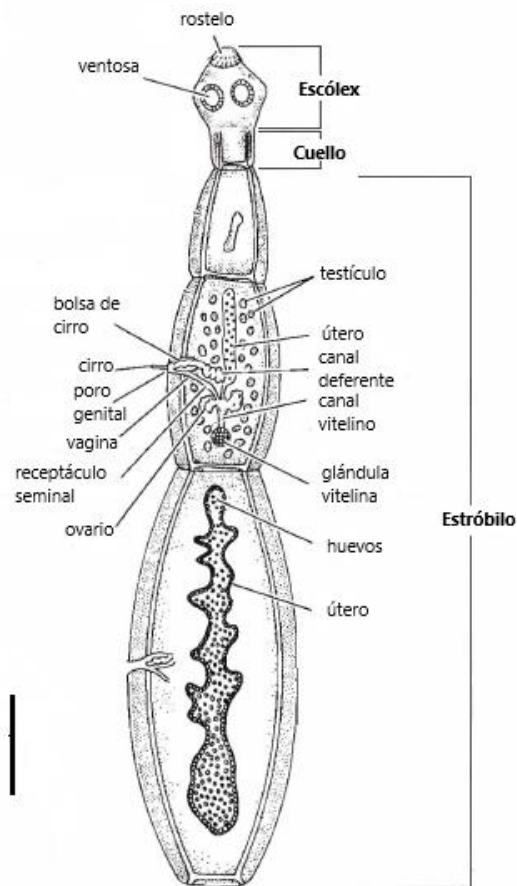


Figura 1. *Echinococcus granulosus*, cestodo que infecta a perros y humanos. Barra de escala = 0.5 mm. Modificado de Brusca & Brusca (2016, pág. 382)



Figura 2. Ciclo de vida (A) *Taenia solium*; (B) *Echinococcus sp.* Modificada de López-Romero (2002).

Clase Monogenea Beneden, 1858

Son parásitos que principalmente se encuentran en las branquias de los peces, algunos en la vejiga o la cavidad oral de los anfibios (ranas) y reptiles (tortugas de agua dulce). Una característica especial de los monogeneos es su órgano de fijación posterior o háptor que generalmente emplea ganchos y/o ventosas para la fijación al huésped, su morfología es clave para la sistemática y la identificación de especies de este grupo (Kearn & Whittington, 2015).

El sistema digestivo es incompleto, son hermafroditas (Fig. 3) y de ciclo de vida monoxeno, es decir, que involucran a un solo huésped (Fig.4) (Hutson *et al.*, 2018). El estadio larval llamado oncomiracidio es liberado al medio acuático por medio del opérculo del huevo, es una larva ciliada, la cual nada hasta que encuentra otro huésped apropiado. Las señales que utilizan las larvas para localizar huéspedes particulares pueden ser táctiles, químicas o pueden variar según las densidades locales de huéspedes y otras larvas. El háptor se desarrolla durante la etapa larvaria y facilita la unión al huésped (Brusca & Brusca, 2016).

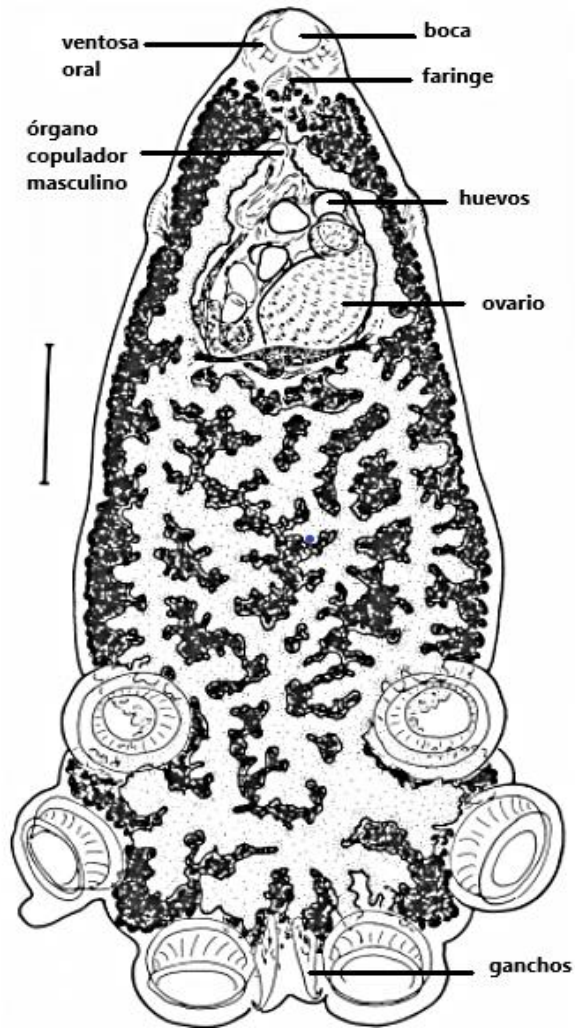


Figura 3. *Polystoma cuvieri*, monogéneo encontrado en una rana *Physalaemus Cuvier*. Barra de escala= 0.5 mm. Modificado de Vaucher (1990).

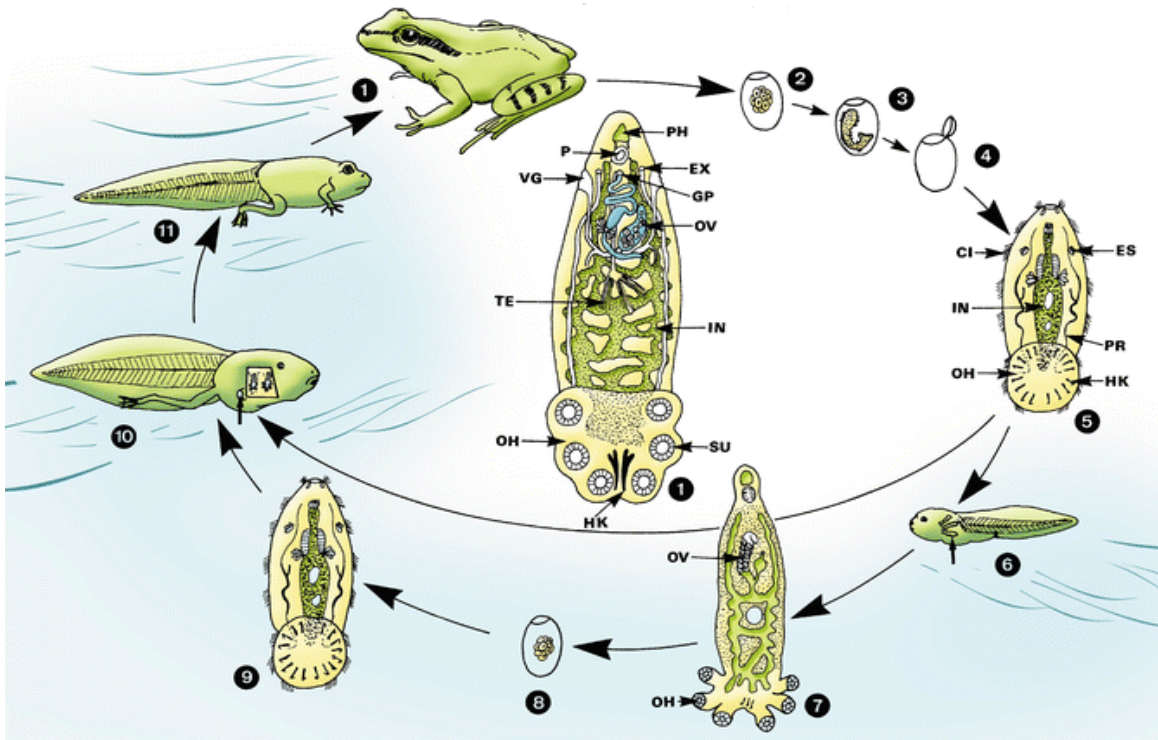


Figura 4. Ciclo de vida de *Polystoma integerrimum*. 1. Rana adulta, 2-3. Huevo operculado, 4. Se libera la larva (oncomiracidio), se puede iniciar dos ciclos de desarrollo diferentes (6-9 o 10, 11), 6-9, Cuando los oncomiracidios se adhieren a los renacuajos con branquias externas 6. se adhieren en las aletas branquiales 7. forma neoténica. Estos trematodos branquiales producen unos huevos 8. dan lugar a nuevos oncomiracidios 9. 10-11, el oncomiracidio ingresa a las branquias internas de los renacuajos a través de un espiráculo 10. se inicia el desarrollo hasta la generación final. Cuando ocurre la metamorfosis 11. el gusano sale de la cámara branquial, migra hacia el intestino del huésped y puede establecerse en la vejiga del huésped, donde alcanza la madurez sexual en 3 años (en la rana). Modificado de Mehlhorn (2015).

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Son parásitos con ciclos de vida complejos (heteroxenos), donde intervienen otros huéspedes (huéspedes intermediarios) además del definitivo. En general, sus primeros huéspedes intermediarios son moluscos, ya sea marinos y dulceacuícolas, siendo artrópodos, peces y tortugas los segundos huéspedes intermediarios. En su forma adulta, los trematodos infectan la mayoría de los órganos y cavidades internos, tales como: cavidad bucal, trompas de Eustaquio, conductos biliares, pulmones, intestino, hígado, sangre, cavidad del cuerpo, riñones, vejiga natatoria, vejiga urinaria, ojos, músculo y fluido cerebroespinal. Su morfología es muy variable, el cuerpo está cubierto por tegumento y pueden llegar a presentar espinas, tiene una ventosa oral y una ventosa ventral llamada acetábulo (Fig. 5). Son hermafroditas, presentan reproducción sexual y asexual, la mayoría tiene dos o tres huéspedes durante su ciclo de vida (Fig. 6). Los diferentes estadios larvarios son: miracidio, cercaria, metacercaria (Cruz-Reyes & Camargo- Camargo, 2001).

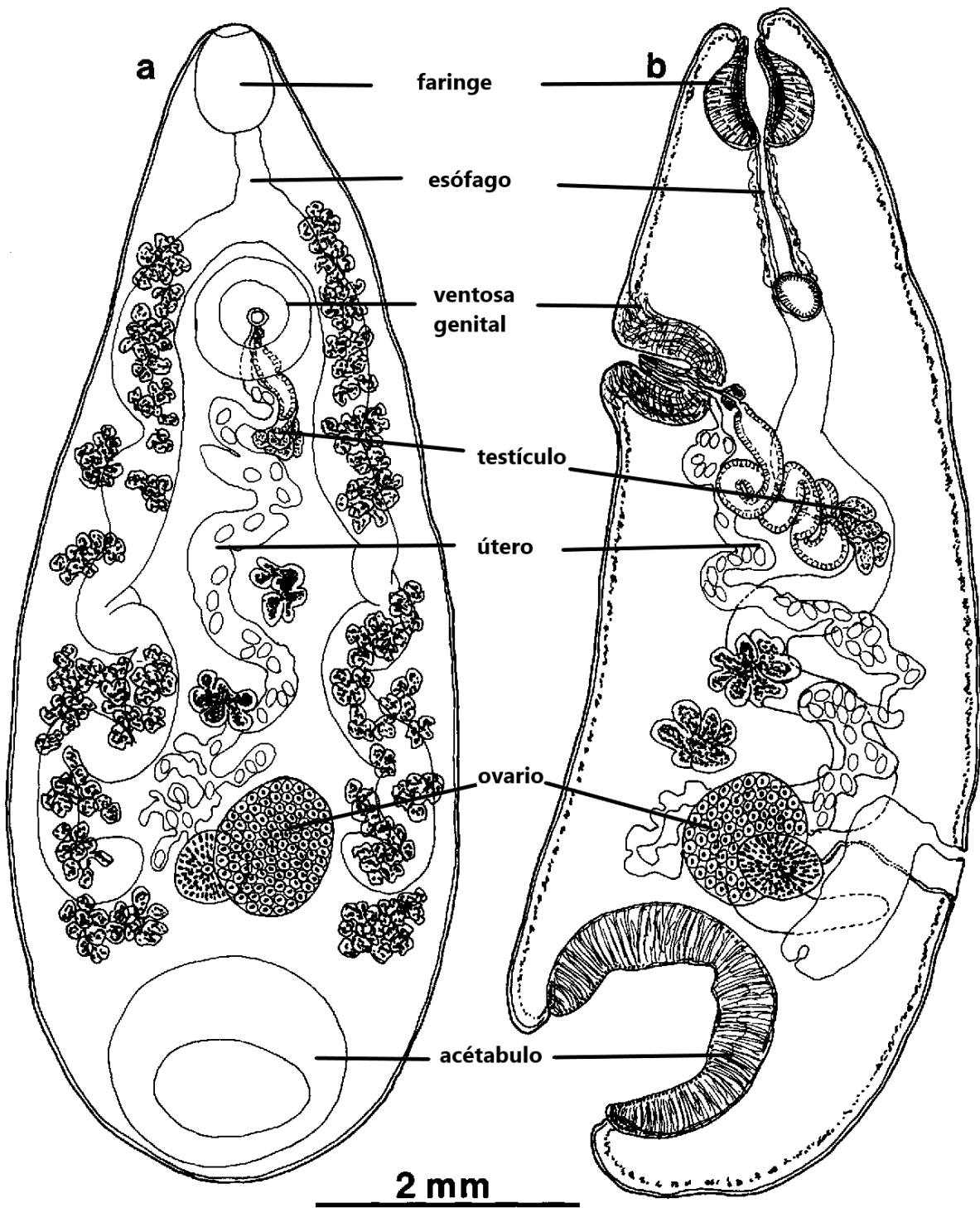


Figura 5. *Cotylophoron bareilliense*, a) vista ventral; b) vista sagital. Modificado de Eduardo (2004).

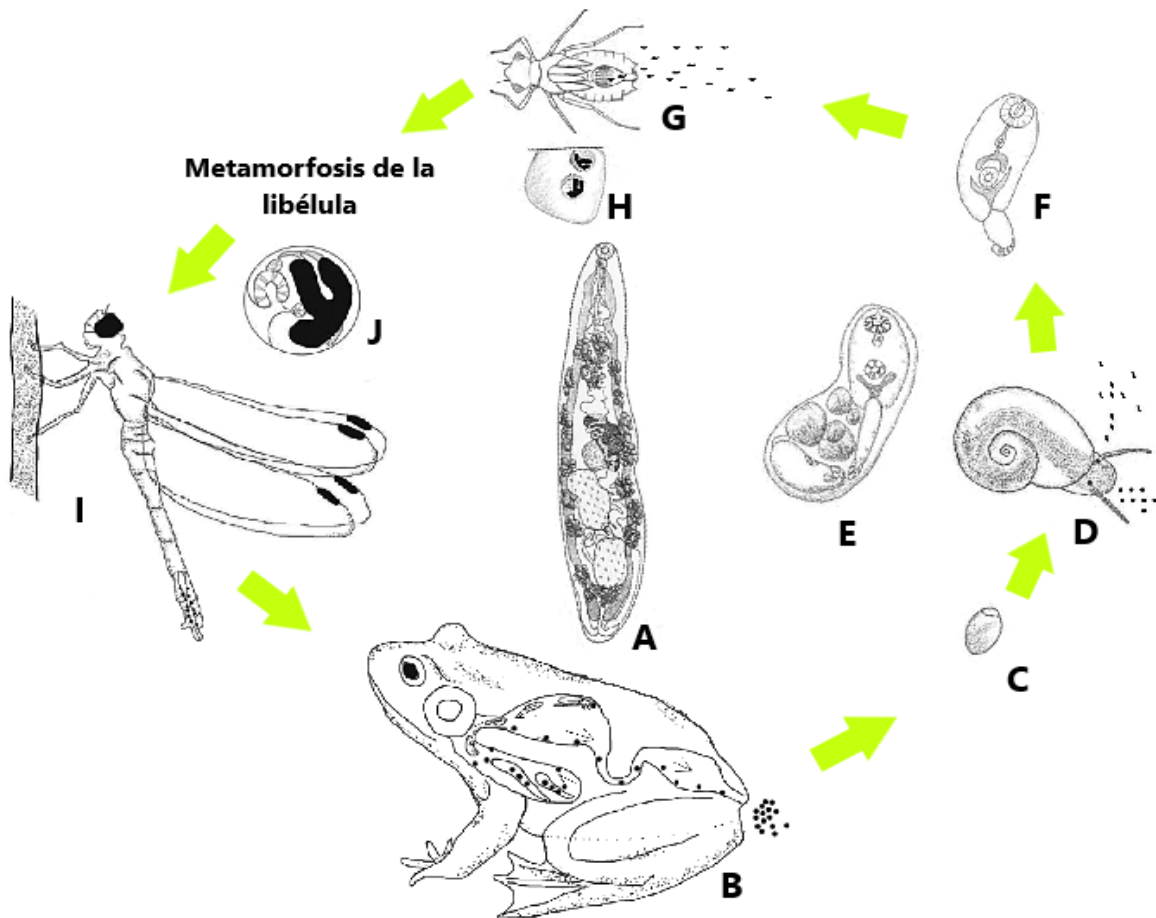


Figura 6. Ciclo de vida de *Haematolechus parviplexus* (A) Adulto, (B) Rana toro, las metacercarias migran a los pulmones; los gusanos adultos depositan huevos y la rana expulsa los huevos. (C) Huevo. (D) Caracol comiendo los huevos, (E) Esporocisto con cercarias en diversas etapas de desarrollo. (F) Cercaria. (G) Larva de la libélula, las cercarias nadan para introducirse en el órgano respiratorio del canal branquial de la larva. (H) Dos metacercarias enquistadas. (I) Libélula con metacercarias enquistadas. (J) Metacercaria enquistada. Modificado de Bolek *et al.* (2016).

Subclase Acanthocephala Kohlreuther, 1771

Los acantocéfalos o gusanos con el extremo anterior espinoso son endoparásitos de todas las clases de vertebrados; se caracterizan por ser blastocelomados, bilaterales, con el cuerpo blando y cilíndrico provisto de una estructura anterior, retráctil y armada con ganchos, llamada probóscis. Carecen de aparato respiratorio y digestivo, por lo que la pared del cuerpo o tegumento absorbe los nutrientes que son distribuidos por un sistema lacunar de canales asociado a éste. Sólo algunas especies presentan un sistema excretor de tipo protonefridial; el sistema nervioso es ganglionar, con un ganglio cerebral y cordones longitudinales dirigidos hacia la parte anterior (presoma) y posterior (metasoma) del cuerpo. El presoma comprende la probóscis, el cuello, el receptáculo de la probóscis y los lemniscos, que se originan en la base del cuello. En el metasoma o tronco se encuentran los órganos reproductores masculinos y femeninos (García-Prieto *et al.*, 2014).

Los acantocéfalos son dioicos (Fig. 7); los machos presentan un par de testículos cuyos conductores eferentes se unen en uno deferente que desemboca en el pene; presentan además varios órganos sexuales accesorios como las glándulas de cemento (que sellan la vagina después de la cópula), la bolsa copulatriz y el saco (o bolsa) de Saefftingen, que controla la eversión de la bursa durante la cópula. En las hembras, el ovario se fragmenta en etapas tempranas de su desarrollo. Este órgano regula el paso de huevos maduros al útero, la vagina y finalmente, el poro genital (Roberts & Janovy, 2005; García-Prieto *et al.*, 2014). El ciclo de vida de este grupo de helmintos es heteroxeno y siempre se asocia a un artrópodo como huésped intermediario, utilizando las relaciones depredador-presa entre sus huéspedes para su transmisión. Las formas adultas maduran sexualmente en el intestino de vertebrados; los huevos fecundados, que son eliminados con las heces, contienen una larva (acantor) que se desarrolla en la forma infecciosa (acantela) en el huésped intermediario (un artrópodo terrestre o acuático). En el artrópodo, la acantela se transforma en cistacanto que puede infectar directamente al huésped definitivo; asimismo, algunas especies de acantocéfalos siguen

estrategias de desarrollo postcíclico facilitadas por la depredación huésped definitivo-huésped definitivo (Fig.8) (Schmidt, 1985; García-Prieto *et al.*, 2014).

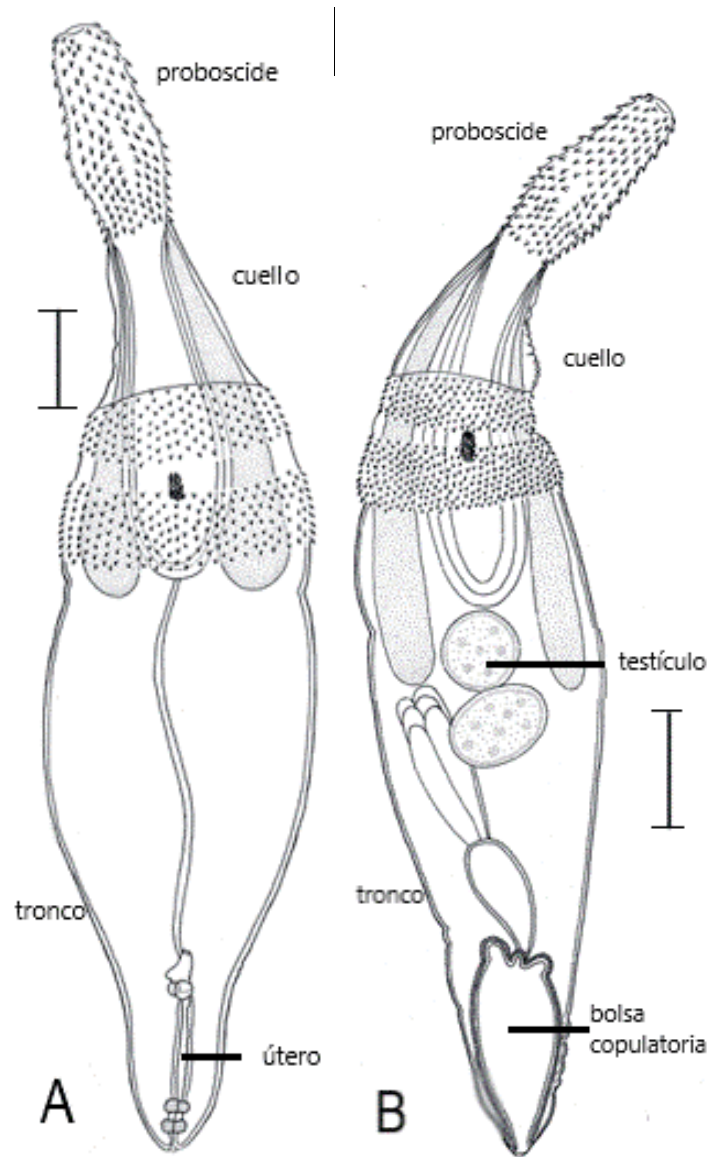


Figura 7. *Andracantha tandemtesticulata*, A) Hembra, B) Macho. Escala= 0.25 mm, Modificado de Monteiro *et al.* (2006).

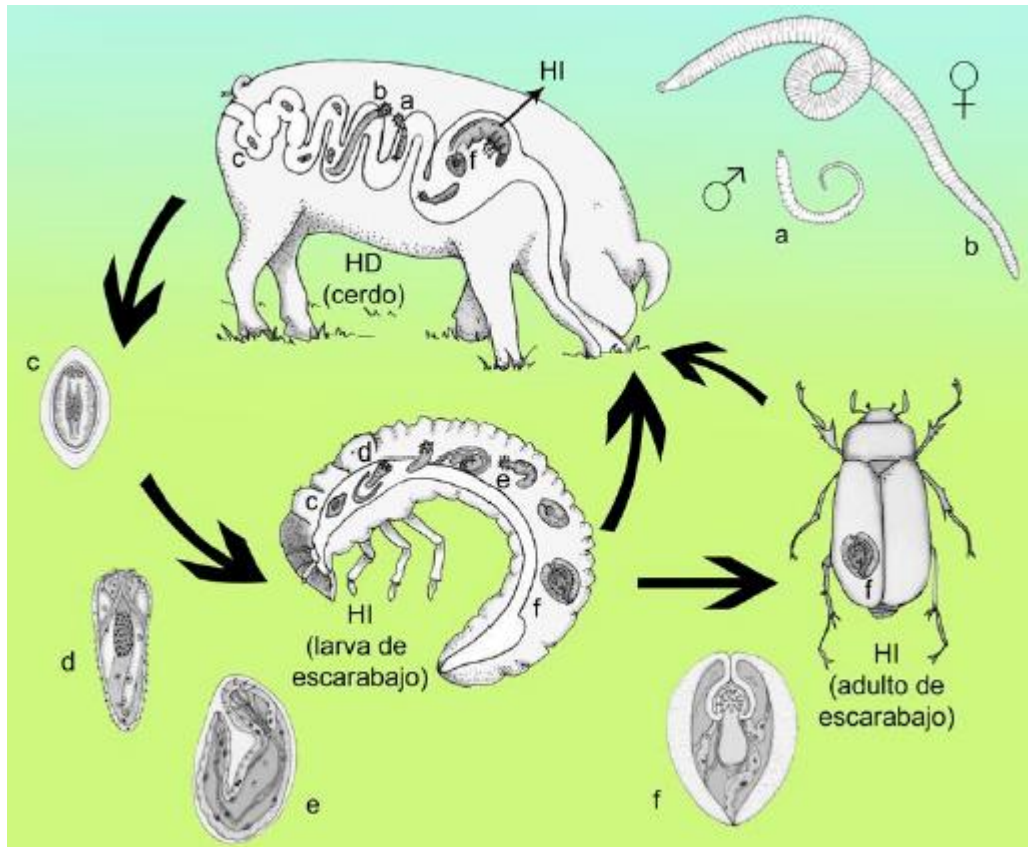


Figura 8. Ciclo de vida de *Macracanthorhynchus hirudinaceus*: a, Macho; b, Hembra; c, Huevo; d, Larva acantor; e, Acantela; f, Cistacanto; Abreviaturas: HD: huésped definitivo (cerdo); HI: huésped intermediario (larvas y adultos de escarabajos coprófagos) Núñez & Drago (2017).

Phylum Nematoda Cobb, 1932

Los nematodos (término derivado del latín nema= hilo) incluyen organismos triploblásticos, protostomados, blastocelomados, bilaterales y con cuerpo característicamente cilíndrico. Su tamaño varía desde unos cuantos milímetros hasta más de 8 metros. Como grupo monofilético representa uno de los más diversificados phyla del reino Animalia, cuyos miembros parasitan tanto vertebrados como invertebrados y plantas, existiendo además numerosas especies de vida libre (Hugot *et al.*, 2001; García-Prieto *et al.*, 2014). Los nematodos parásitos de vertebrados se alojan prácticamente en cualquier órgano, aunque la mayoría se encuentran asociados al tubo digestivo y glándulas anexas. La superficie corporal está cubierta por una cutícula proteica, que brinda protección y contribuye al movimiento del nematodo junto con el líquido blastocelómico; de la misma forma, la carencia de musculatura circular confiere el movimiento ondulatorio propio del grupo. El blastocele contiene al aparato digestivo que es completo, exhibiendo como órgano más destacado al esófago, cuya forma y componentes varía de acuerdo con el tipo de alimentación de estos gusanos: hematófaga, mucófaga o de alimento predigerido, entre otras (García-Prieto *et al.*, 2014).

El sistema nervioso es de tipo ganglionar, con cuatro cordones hipodérmicos que inervan todo el cuerpo, unidos mediante anillos en las regiones esofágica y anal. En las especies parásitas, los órganos sensoriales están reducidos, restringiéndose a la presencia de anfidios, fasmidios, deiridios y papilas, principalmente. El aparato excretor es glandular o tubular, desembocando al exterior mediante un poro ventral situado en la región anterior del cuerpo. La mayor parte de los nematodos son dioicos (Fig. 9) y existen algunas especies partenogénicas; el aparato reproductor masculino está formado por uno o dos testículos, conectados a una vesícula seminal y ésta a un conducto eyaculador que abre a la cloaca; como órganos accesorios presentan uno o dos espículas, papilas y expansiones cuticulares; el aparato reproductor femenino generalmente presenta dos ovarios que desembocan a los receptáculos seminales y éstos a los oviductos y de ahí al útero, que abre al exterior mediante la vulva a través de la vagina. La fecundación

comúnmente es cruzada y el desarrollo consta de seis estadios y cuatro ecdisis, las cuales pueden ocurrir fuera o dentro del huésped. La forma infectiva para el huésped definitivo es la larva de tercer estadio. Sus ciclos biológicos pueden ser directos o indirectos, este último con la participación de uno o varios huéspedes intermediarios. La transmisión a un huésped se realiza por la ingestión de huevos o larvas, por penetración cutánea, por un vector, o bien, transmamaria o transplacentariamente (Fig. 10) (García-Prieto *et al.*, 2014).

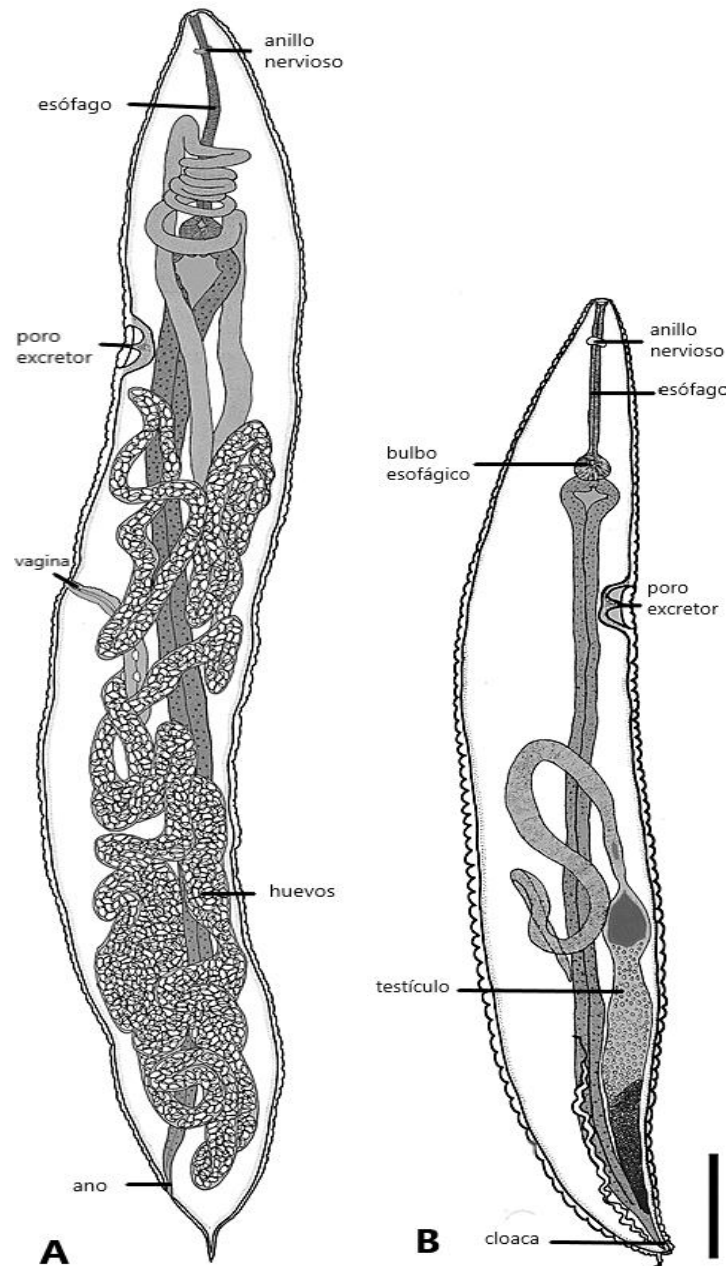


Figura 9. *Pharyngodon ayotzinapaensis*, nematodos de *Sceloporus phyrocephalus*. A) Hembra B) Macho. Escala= 0.5 mm. Modificado de Garduño-Montes de Oca *et al.*, (2016).

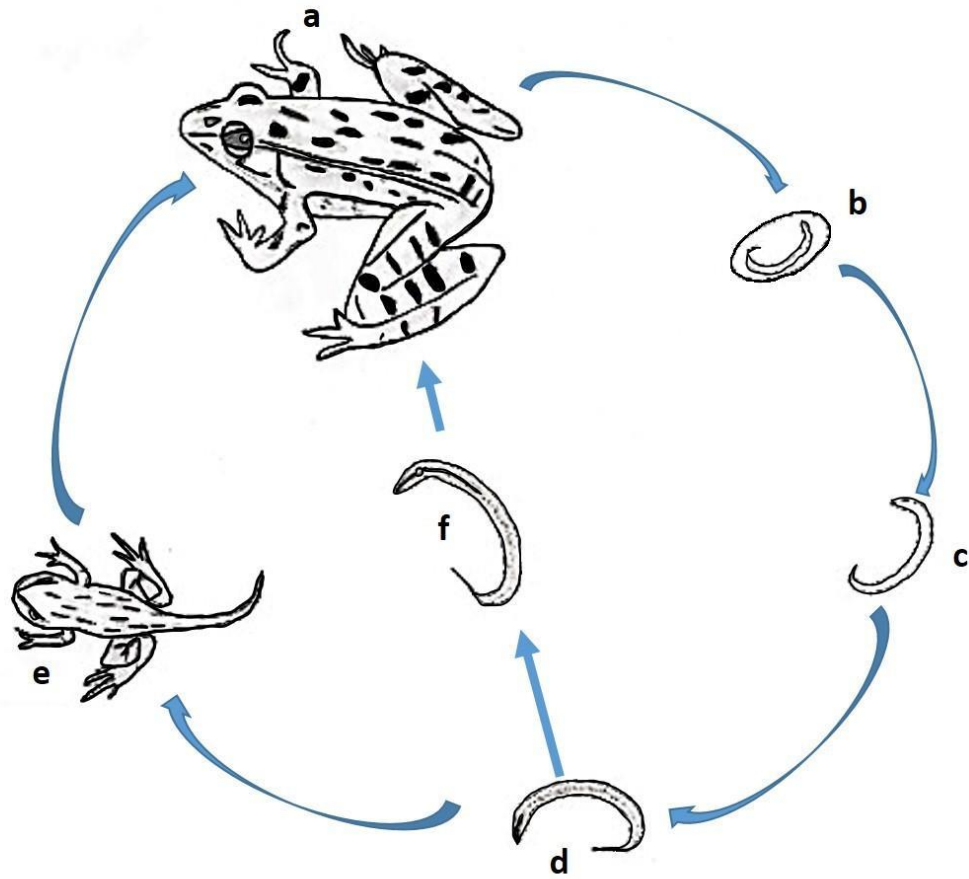


Figura 10. Ciclo biológico de *Aplectana itzocanensis*. a. Huésped definitivo. b. Los huevos larvados son depositados en el agua, c. Primer estadio larvario, d. Segundo estadio larvario, e. La larva infecta al renacuajo y la larva es retenida durante la metamorfosis, f. Tercer estadio larvario (Infectivo), penetra al huésped definitivo. Modificado de Vazquez-Urrieta (2014).

Subclase Hirudinea Sawyer, 1986

Se caracterizan por ser organismos segmentados, presentan un celoma verdadero, bilateralmente simétricos, con aparato digestivo completo con especialización regional, su sistema circulatorio es cerrado, presentan pigmentos para la respiración como la hemoglobina, clorocruorina y hemeritrina, además de un sistema nervioso bien desarrollado conformado por una masa ganglionar dorsal y cordones nerviosos ventrales. La mayoría posee metanefridios, pero en algunos la excreción es protonefridial. Dentro del phylum Annelida se encuentra la subclase Hirudinidea, cuyos miembros son conocidos comúnmente como sanguijuelas (Fig. 11). Presentan un clitelo (estructura glandular relacionada con la abertura de los gonópodos), poseen 34 segmentos, son hermafroditas, la fertilización es interna y presentan diversas estrategias de reproducción que se ajustan a su hábitat (Fig.12). Exhiben una amplia gama de interacciones biológicas incluidas el ectocomensalismo, el parasitismo y la depredación, también pueden ser vectores de parásitos sanguíneos de vertebrados acuáticos y huéspedes intermediarios de helmintos (Brusca & Brusca, 2005).

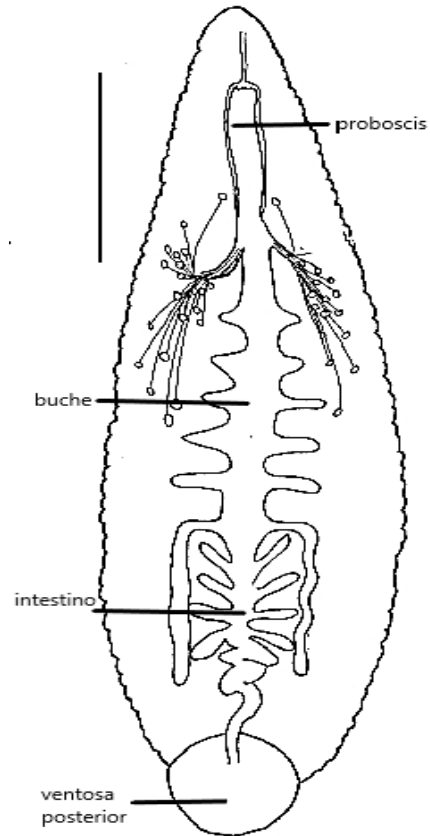


Figura 11. *Helobdella virginiae*. Escala = 2 mm. Modificado de Ocegüera-Figueroa (2007).

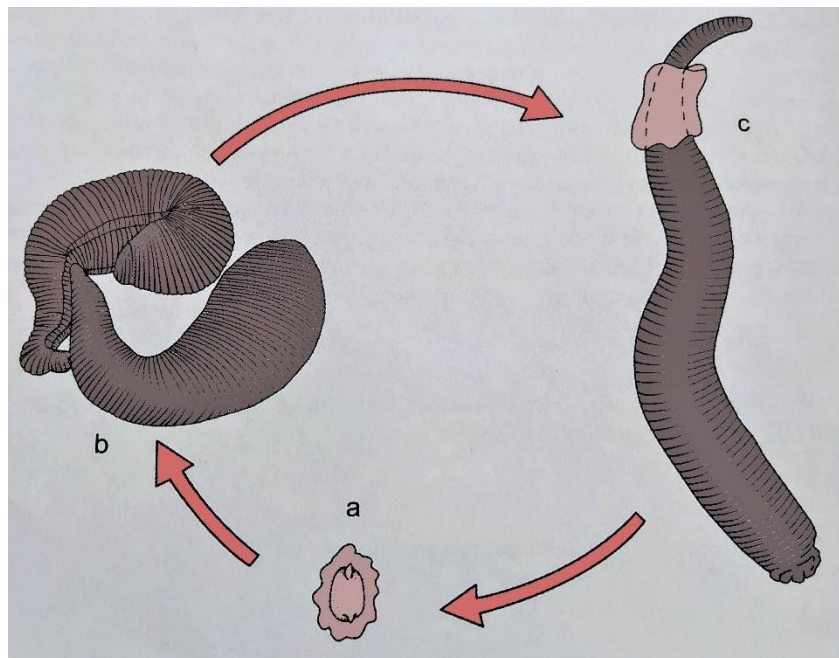


Figura 12. Ciclo de vida de Hirudinea. a) Capullo (clitelio), b) adultos en cópula, c) formación del clitelio. Modificado de Guzmán-Cornejo *et al.* (2012).

Un punto relevante en la diversidad de helmintos es el tipo de ambiente que habitan los huéspedes, ya que esto puede generar una mayor o menor riqueza. En general, aquellos huéspedes relacionados con hábitats acuáticos o semiacuáticos tienen una fauna de helmintos mayor que aquellos relacionados totalmente con el ambiente terrestre (Pérez-Ponce de León & García-Prieto, 2001; Paredes-León *et al.*, 2008), lo que también influye en la naturaleza de los grupos de helmintos encontrados.

HERPETOFAUNA

Por sus factores biogeográficos, de comportamiento y ecológicos, los anfibios y reptiles resultan interesantes e indispensables en el buen funcionamiento de los ecosistemas naturales y se les ha catalogado como organismos modelo (Ramírez-Bautista, 2004).

Los anfibios son vertebrados que presentan características comunes en su morfología externa, como piel lisa y muy vascularizada lo que facilita el intercambio de gases, e incluye glándulas mucosas y lechosas que humectan la piel y secretan toxinas; así como huevos sin membranas extraembrionarias que dependen de ambientes húmedos para evitar la desecación. Constituyen un grupo de vertebrados con una diversidad de 376 especies presentes en el país, posicionando a México como el quinto país en riqueza de anfibios (Parra-Olea *et al.*, 2014).

En cuanto a los reptiles, se sabe que no forman un grupo natural. Se ha definido a los reptiles vivientes como amniotas, que carecen de glándulas en el tegumento y poca vascularización, con escamas epidérmicas, generalmente pentadáctilos, con cuatro extremidades, aunque algunos grupos presentan reducción o pérdida de éstas; con un cóndilo occipital; con atlas y axis, presencia de caja torácica (la cual está modificada en tortugas); fecundación interna, órganos copuladores, entre otros (Vitt & Caldwell, 2009). En México se conocen 864 especies de reptiles, de las cuales 417 son lagartijas, 393 serpientes, 48 tortugas, tres anfisbénidos y tres cocodrilos. Se registran 493 taxones endémicos para el país.

Los estados con un mayor número de especies son: Oaxaca (262), Chiapas (220) y Veracruz (200) (Flores-Villela & García-Vázquez, 2014).

Particularmente, las comunidades de helmintos que se establecen en los reptiles se encuentran ligados a diversas características biológicas del huésped entre las que se encuentra la amplitud y selectividad de la dieta (Holmes & Price, 1986; Goater *et al.*, 1987).

ANTECEDENTES

En México, 1145 vertebrados han sido estudiados desde un enfoque helmintológico; de éstos, el grupo más estudiado son los peces con 674 especies (24.4%, de un total de 2,763 especies), seguido de los reptiles con 153 (17.7%, de 864), las aves con 134 (11.9%, de 1,123), los mamíferos con 121 (22.9% de 529) y finalmente, los anfibios con 63 (16.8%, de 376). En cuanto a especies de helmintos, para nuestro país se han registrado 1039 en peces, 162 en anfibios, 241 en reptiles, 268 en aves y 336 en mamíferos (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011; García-Prieto *et al.*, 2012), lo cual demuestra la tendencia de estudio entre de los grupos de vertebrados debido a la facilidad de captura y a los tamaños de muestra que pueden obtenerse de las poblaciones.

De igual manera, en cuanto a los estados federativos estudiados desde este punto de vista, Veracruz es el estado mejor estudiado desde el punto de vista helmintológico y, por ende, con el mayor número de especies de helmintos registrados, con 78 especies de nematodos, de las cuales 16 parasitan a reptiles y 11 a anfibios (García-Prieto *et al.*, 2012). En los platelmintos se han registrado 185 especies, 96 que parasitan a reptiles y 33 a anfibios (García-Prieto *et al.*, 2014). En el caso de los acantocéfalos, 22 especies han sido registradas en este estado, de las cuales dos especies parasitan a reptiles y cuatro a anfibios (García-Prieto *et al.*, 2012). A pesar de que sea el estado con más especies de helmintos registradas, sus estudios no han sido uniformes, ya que solo sean muestreado

helmintológicamente algunos municipios como los Tuxtlas y Alvarado. En el municipio de Nogales, no se han realizado estudios helmintológicos hasta la fecha.

En México, los estudios helmintológicos de anfibios y reptiles son escasos, uno de los trabajos con mayor importancia es el de Paredes-León *et al.* (2008), quienes realizaron una lista de los metazoarios parásitos de anfibios y reptiles mexicanos. Este listado, junto con los estudios que se han realizado desde esa fecha, incluyen información para 430 taxones de metazoarios parásitos, 371 helmintos (137 trematodos, 10 monogéneos, 29 cestodos, 14 acantocéfalos, 173 nematodos y ocho hirudíneos), 51 ácaros y ocho crustáceos. Estos datos representan el conocimiento actual sobre los parásitos metazoarios de 68 especies anfibios y 219 especies de reptiles de México (Anexo 1).

JUSTIFICACIÓN

Actualmente se estima que sólo se ha registrado el 20% del total de especies de helmintos en México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 2011). Específicamente para el municipio de Nogales no existe ningún estudio desde esta perspectiva, por lo que este trabajo contribuye en incrementar el conocimiento de la biodiversidad de helmintos asociada a la herpetofauna en el estado de Veracruz, en particular, y en México, en general.

OBJETIVOS

Objetivo General

Registrar la diversidad de helmintos asociados a la herpetofauna en el municipio de Nogales, Veracruz.

Objetivos particulares

Proporcionar una lista de helmintos asociados a los anfibios y reptiles de Nogales, Veracruz.

Determinar taxonómicamente los helmintos de anfibios y reptiles de la localidad estudiada.

Caracterizar morfológicamente los taxones de los helmintos encontrados en los anfibios y reptiles.

Caracterizar las infecciones por helmintos en las especies de anfibios y reptiles estudiadas.

ÀREA DE ESTUDIO

El municipio de Nogales, ubicado en el estado de Veracruz (18° 45' y 18° 54' de latitud Norte; 97° 09' y 97° 15' de longitud Oeste) colinda al Norte con los municipios de Maltrata e Ixhuatlancillo; al Este con los municipios de Ixhuatlancillo, Río Blanco, Huiloapan de Cuauhtémoc y Camerino Z. Mendoza; al Sur con los municipios de Camerino Z. Mendoza, Soledad Atzompa y Acultzingo; al Oeste con los municipios de Acultzingo y Maltrata (Fig. 13). Su altitud va de los 1,200 y 2,500 msnm (INEGI, 2009). Gran parte del municipio de Nogales se encuentra en el Parque Nacional de Río Blanco, dentro de la región Centro-Oriental montañosa del estado de Veracruz, misma que a su vez está comprendida en la Faja Volcánica Transmexicana (Almaraz-Vidal & Martín-Cerón de la Luz, 2016).

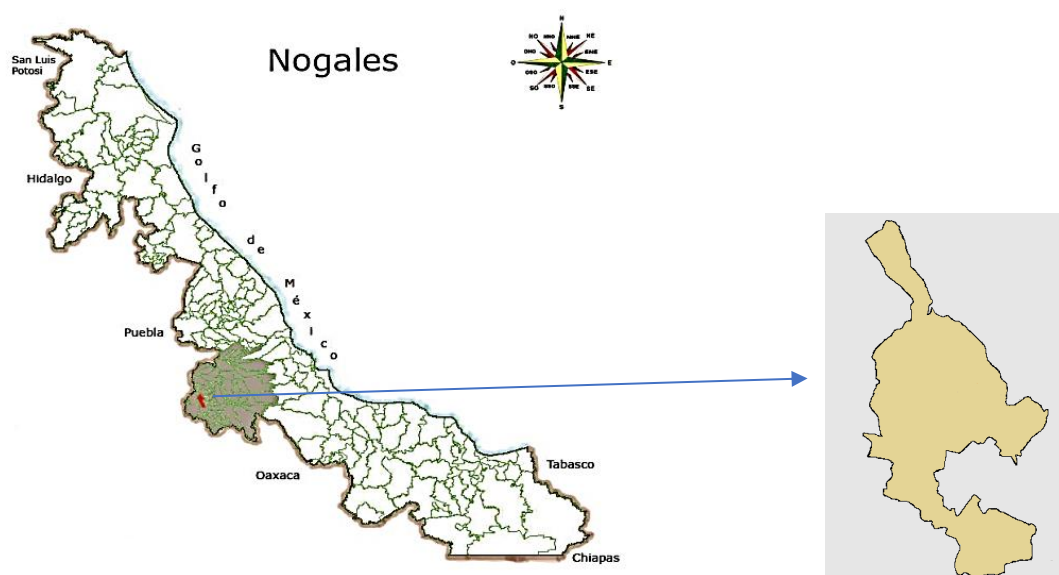


Figura 13. Nogales, Veracruz, área de estudio (nogales.gob.mx/portal/)

El clima predominante es semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, teniendo una temperatura que oscila de 12–20°C, con una precipitación anual de 900–1,300 mm. El municipio cuenta con cinco tipos de vegetación, el bosque de Pino-encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Selva, pastizal y pastizal inducido para cultivo (INEGI, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo

Se realizaron siete muestreos de manera bimestral con un esfuerzo de captura de siete días, con excepción de la primera salida que tuvo una duración de tres días, con dos horarios diferentes, de las 9:00 a las 15:00 y de las 18:00 a las 22:00 horas del 2018 al 2020, los muestreos fueron avalados con la licencia de colecta científica o con propósitos de enseñanza en material de vida silvestre (FAUT 0234). Durante el trabajo de campo se realizaron búsquedas entre los distintos microhábitats en los que podrían encontrarse a los anfibios y reptiles, los organismos se capturaron con técnicas convencionales y anotando sus datos respectivos (localidad, fecha, número de colecta, hábitat) (Casas-Andreu *et al.*, 1991).

Los organismos colectados fueron sacrificados con sobredosis de anestésico (lidocaína 2%) (Casas-Andreu *et al.*, 1991), se extrajo una muestra de tejido hepático, el cual fue fijado con alcohol absoluto de grado molecular para estudios moleculares futuros.

Revisión parasitológica

El examen helmintológico general consistió en realizar una disección los ejemplares de anfibios y reptiles realizando una incisión sagital en la región ventral. Los órganos internos extraídos (aparato digestivo, hígado, pulmones, vejiga urinaria, riñones, bazo y gónadas) fueron colocados de manera independiente en cajas Petri con solución salina al 0.65%, los cuales fueron revisados con ayuda de un microscopio estereoscópico, siguiendo el método descrito por Lamothe-Argumedo (1977). Los helmintos obtenidos se fijaron, preservaron y procesaron siguiendo las técnicas convencionales (Lamothe-Argumedo, 1977) para el estudio morfológico. De cada taxón de helminto registrado, se fijaron algunos ejemplares en alcohol etílico absoluto para estudios moleculares posteriores.

Posterior al examen helmintológico general se fijaron a los anfibios y reptiles colectados con formol al 10% (Casas-Andreu *et al.*, 1991) y posteriormente se identificaron. El tejido extraído y los organismos fijados fueron depositados en la

colección de tejidos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y la colección herpetológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (MZFZ), respectivamente.

Identificación taxonómica del material helmintológico

Las determinaciones taxonómicas se realizaron mediante el uso de claves taxonómicas como Yamaguti (1961), CAB (Anderson, *et al.*, 1974), Anderson (2000) y literatura especializada proporcionadas para cada taxón de helminto obtenido.

Estudios ecológicos

Para caracterizar las infecciones por helmintos, se usaron los parámetros citados por Bush *et al.*, (1997), que son:

Prevalencia: Número de huéspedes de una especie infectados con una especie en particular de parásitos entre el número total de huéspedes de esa misma especie examinados (infectados y no infectados), expresado en porcentaje.

Abundancia Promedio: Número total de parásitos de una especie entre el número de total de huéspedes examinados.

Intensidad Promedio: Número total de parásitos de una especie entre el número de huéspedes infectados.

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

RESULTADOS

En el presente estudio se registró la helmintofauna de cinco especies de anfibios y 12 de reptiles, con un total de 17 taxones de los cuales pertenecen a cuatro familias del Phylum Nematoda: Pharyngodonidae (*Batracholandros* sp., *Parapharyngodon* sp. 1, *Parapharyngodon* sp. 2, *Spauligodon* sp., *Thelandros* sp. 1 y *Thelandros* sp. 2), Cosmocercidae (*Aplectana* sp., Cosmocercinae n. gen. n. sp, *Cosmocercoides variabilis*, *Cosmocerca* sp. 1, *Cosmocerca* sp. 2 y *Cosmocercella haberi*) Diaphanocephalidae (*Kalicephalus inermis coronelle*, *Kalicephalus inermis macrovulvus*, *Kalicephalus* sp.) y Rhabdiasidae (*Entomelas floresvillelai*, *Rhabdias* sp.) de los cuales dos especies se encontraron tanto ejemplares adultos como sus estadios larvales (Cuadro 1).

De los huéspedes positivos a nematodos, los que presentaron la mayor prevalencia (100%) fueron *Incilius occidentalis*, *Abronia graminea*, *Prhynosoma orbiculare* y *Thamnophis conanti*. Los huéspedes restantes tuvieron prevalencias entre 60% y 20%.

En las especies de anfibios y reptiles estudiadas se registró un taxón de nematodo para cada una de ellas, a excepción de Cosmocercinae gen. sp. que se registro en *Sceloporus variabilis* y *Prhynosoma orbiculare* y *Kalicephalus inermis coronelle* en *Thamnophis conanti* y *Crotalus triseriatus*.

En aquellas especies de huéspedes en las cuales se obtuvieron de 2 a más hospederos infectados, los helmintos que presentaron valores de abundancia y de intervalos de intensidad fueron Cosmocercinae gen. sp. (553), seguido por *Cosmocerca* sp. 1 (67) y *Cosmocercoides variabilis* (32), y Cosmocercinae gen. sp. la que presentó el mayor valor de intensidad promedio.

Cuadro 1. Registro helmintológico de la herpetofauna de Nogales, Veracruz. n = número de organismos revisados. #= número de helmintos; Pr= prevalencia; AP= abundancia promedio; IP= intensidad promedio; In= Intervalo de intensidad); TI= Tipo de infección (1: ingestión, 2: por penetración). P: Pulmón, I: intestino, E: Estómago. * estadio larvario; - no calculado.

| Huésped (n) | Helminto (#; Pr; AP; IP; In; TI) | Localidad | Fecha de colecta | CNHE |
|--------------------------------------|--|------------------|---------------------------|-------|
| AMPHIBIA | | | | |
| <i>Incilius occidentalis</i> (1) | <i>Cosmocerca</i> sp.1 ^I (67; 100%; -; -; -; 2) | Carbonera | 22 de octubre de 2019 | 11615 |
| <i>Craugastor rhodopis</i> (4) | <i>Parapharyngodon</i> sp. 1 ^I (19; 50%; 4.75; 9.5; 4-15; 1) | Palo Verde | 29 de abril de 2019 | 11616 |
| <i>Eleutherodactylus nitidus</i> (2) | <i>Thelandros</i> sp. 1 ^I (2; 50%; -; -; 0-2; 1) | Palo Verde | 26 de junio de 2019 | 11617 |
| <i>Dryophytes euphorbiacea</i> (5) | <i>Cosmocercella haberi</i> ^I (8; 20%; -; -; -; 2) | Ejido de Xuchitl | 24 de agosto de 2019 | 11618 |
| <i>Dryophytes euphorbiacea</i> (5) | <i>Cosmocerca</i> sp.2 ^I (3; 20%; -; -; -; 2) | Santa Cr | 27 de agosto de 2019 | 11619 |
| <i>Isthmura belli</i> (1) | <i>Aplectana</i> sp. ^I (18; 100%; -; -; -; 1 o 2) | Carbonera | 30 de abril de 2019 | 11620 |
| SQUAMATA | | | | |
| <i>Abronia graminea</i> (1) | <i>Parapharyngodon</i> sp. 2 ^I (2; 100%; -; -; -; 1) | Santa Cruz | 27 de enero de 2020 | 11621 |
| <i>Barisia imbricata</i> (5) | <i>Cosmocercoides varibilis</i> ^I (32, 5*; 60%; 7.4; 12.33; 8-24; 2) | Sierra de Agua | 1 de marzo de 2019 (1) | 11622 |
| | | | 27 de abril de 2019 (2) | 11623 |
| <i>Barisia imbricata</i> (5) | <i>Entomelas floresvillelai</i> ^P (24; 60%; 4.8; 8; 10-24; 2) | Sierra de Agua | 21 de octubre de 2019 (1) | 11624 |
| | | | 27 de abril de 2019 (2) | 11625 |
| <i>Celestus enneagrammus</i> (4) | <i>Batracholandros</i> sp. ^I (4; 25%; -; -; -; 1) | Palo Verde | 2 de marzo de 2019 | 11626 |
| <i>Leptodeira polysticta</i> (2) | <i>Thelandros</i> sp. 2 ^I (1; 50%; -; -; -; 1) | Palo Verde | 23 de enero de 2020 | 11627 |
| <i>Leptodeira polysticta</i> (2) | <i>Kalicephalus</i> sp. ^E (2; 50%; -; -; -; 1 o 2) | Palo Verde | 23 de enero de 2020 | 11627 |
| <i>Ninia diademata</i> (2) | <i>Rhabdias</i> sp. ^P (2; 50%; -; -; -; 2) | Carbonera | 28 de junio de 2019 | 11628 |
| <i>Pliocercus elapoides</i> (3) | <i>Parapharyngodon</i> sp. 2 ^I (5; 33%; -; -; -; 1) | Palo Verde | 29 de abril de 2019 | 11629 |

| | | | | |
|--|---|----------------|---|-------------------------|
| <i>Thamnophis conanti</i> (2) | <i>Kalicephalus inermis coronelle</i> ^E (23; 100%; 11.5; 11.5; 7-15; 1 o 2) | Sierra de Agua | 27 de abril de 2019 (1) 28 de abril de 2019 (1) | 11630 |
| <i>Phrynosoma orbiculare</i> (1) | Cosmocercinae n. gen. n. sp. ^I (79; 100%; -; -; -; 1) | Santa Cruz | 25 de agosto de 2019 | 11631 |
| <i>Sceloporus formosus</i> (5) | <i>Cosmocercoides varibilis</i> ^I (5*; 20%; -; -; -; 2) | Santa Cruz | 28 de febrero de 2019 | 11632 |
| <i>Sceloporus grammicus</i> (5) | <i>Spauligodon</i> sp. ^I (29; 60%; 5.8; 9.67; 7-13; 1) | Sierra de Agua | 3 de marzo de 2019 (1) 27 de octubre de 2019 (2) | 11633 11634 |
| <i>Sceloporus variabilis</i> (15) | Cosmocercinae n. gen. n. sp. ^I (474; 26%; 31.6; 118.5; 33-235; 1) | Carbonera | 19 de octubre de 2018 22 de octubre de 2019 25 de enero de 2020 | 11635 11656 11637 |
| <i>Crotalus ravus</i> (2) | <i>Kalicephalus inermis macrovulvus</i> ^E (14; 50%; 7; -; -; -; 1 o 2) | Santa Cruz | 2 de marzo de 2019 | 11638 |
| <i>Crotalus triseriatus</i> (2) | <i>Kalicephalus inermis coronelle</i> ^E (15; 50%; 7.5; -; -; -; 1 o 2) | Santa Cruz | 21 de octubre de 2019 | 11639 |

Caracterización morfológica

Orden Oxyurida Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Batracholandros* Freitas e Ibañez, 1965

***Batracholandros* sp.**

General (basada en dos hembras):

Nematodos robustos de coloración blanquesina. Presentan una cutícula finamente estriada, presentan tres labios, cavidad oral ausente, la faringe es pequeña, seguido de un esófago muscular alargado y delgado (Fig. 14A), el istmo tiene forma de pera invertida, el bulbo esofágico es semicircular y presenta valvas (Fig. 14B). El intestino es relativamente ancho, del mismo ancho que el bulbo. Son prodelfas, los ovarios se distribuyen en asas transversales hasta la región anterior al bulbo esofágico, pero sin rodearlo (Fig. 14C). La vulva es ecuatorial sin labios prominentes (Fig. 14D). El útero bien definido primero corre en sentido anterior, luego se flexiona en sentido posterior. Presenta huevos en forma de bolillo, en estado de mórula; presentan un opérculo subterminal (Fig. 14E-G). La cola es cónica (Fig. 14F).

Huésped: *Celestus enneagrammus* Cope, 1861

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 2

Hábitat: Intestino.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11626

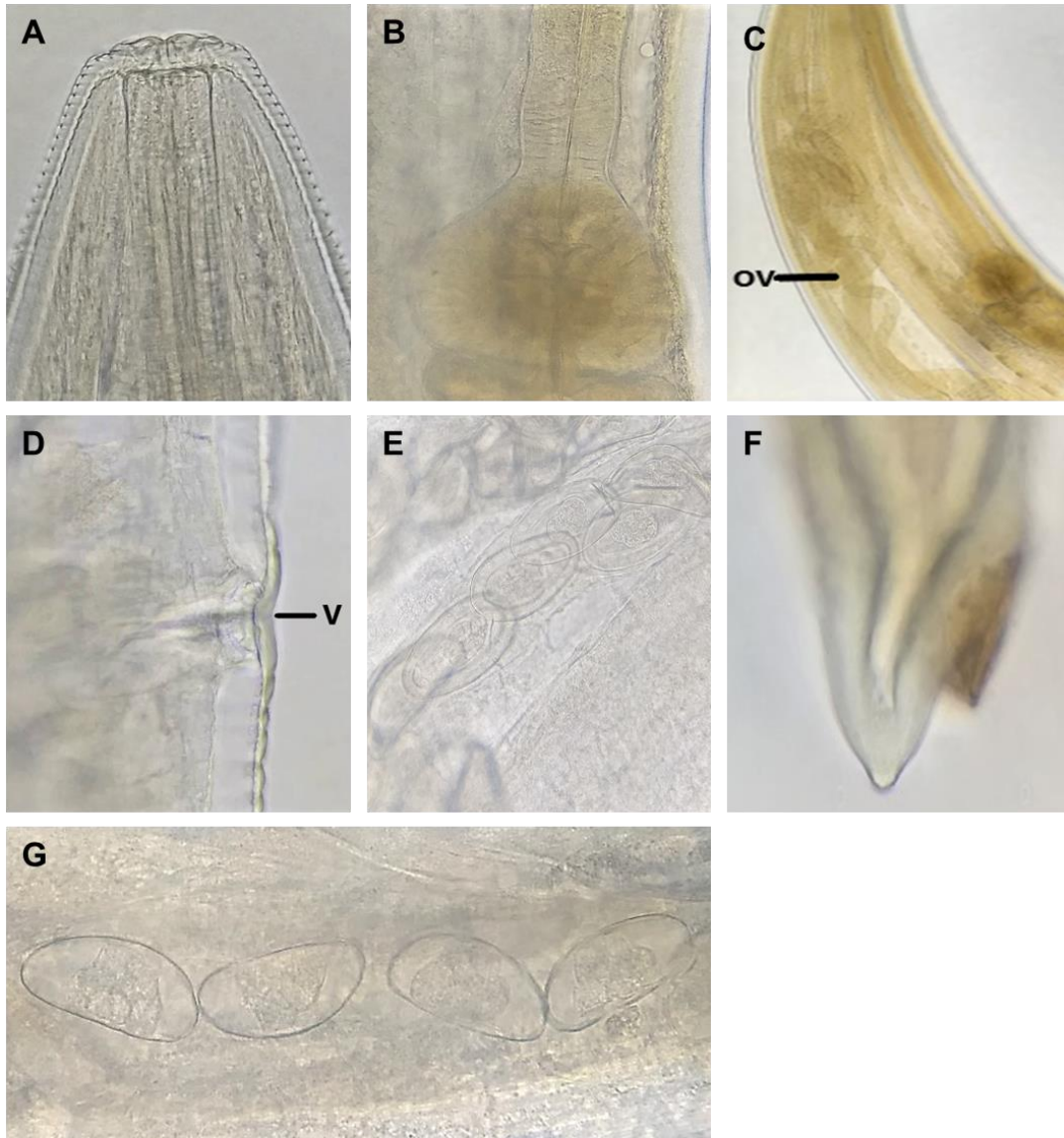


Figura 14. *Batracholandros* sp. Hembra: **A.** Región anterior; **B.** Bulbo esofágico; **C.** Ovario (OV); **D.** Vulva (V); **E.** y **G** Huevos (H); **F.** Cola. Fotografías tomadas con objetivo 10x: C; 40x: A, B, D-G.

Comentarios taxonómicos:

El género *Batracholandros* fue propuesto por Freitas e Ibáñez en 1965. Las especies de este género son parásitos de anfibios que se caracterizan por tener 3 labios en la apertura oral, papilas cefálicas y papilas labiales en los machos y por carecer de alas laterales. Las especies de *Batracholandros* se diferencian por el número y disposición de las papilas caudales en los machos, por la extensión de los ovarios y en algunos casos, por el tamaño de los huevos (Schad, 1960; Freitas e Ibáñez, 1965; Solórzano-García *et al.*, 2020). Se diferencia de otros géneros de la familia Pharyngodonidae por la ausencia de alas laterales con *Parapharyngodon*, del género *Thelandros* en la forma de los huevos, en la ubicación y número de papilas caudales y, finalmente, por la ausencia del anillo periesofágico formado por los ovarios en las especies del género *thelandros* (Barus, 1973).

Actualmente se tienen cinco especies incluidas en *Batracholandros*, únicamente dos especies se han registrado en México y Estados Unidos *Batracholandros salamandrae* (Schad, 1960) Petter & Quentin, 1976 y *Batracholandros magnavulvaris* (Rankin, 1937) Petter & Quentin, 1976 (Baker, 1987; Solórzano-García *et al.*, 2020).

Los ejemplares obtenidos en el presente estudio únicamente fueron determinados hasta nivel genérico, debido principalmente a que únicamente se obtuvieron hembras, además del número reducido de ejemplares. Fueron asignados al género *Batracholandros* debido a la ausencia de alas laterales, el largo del ovario y la forma de los huevos.

Orden Oxyurida Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Parapharyngodon* Chatterji, 1933

***Parapharyngodon* sp. 1**

General (basada en seis hembras):

Nematodos robustos de coloración amarillenta, y coloración café oscuro en la primera mitad del intestino (Fig. 15A). Presentan una cutícula estriada transversalmente, con tres labios bilobulados, los labios ventrolaterales presentan dos papilas y un anfidio cada uno, el labio dorsal presenta una papila, cápsula bucal ausente (Fig. 15B). El anillo nervioso se encuentra en el primer tercio del esófago (Fig. 15C). La faringe es relativamente larga, seguido de un esófago tubular muscular largo y un bulbo esofágico esférico, el poro excretor se localiza antes del bulbo esofágico (Fig. 15D). El intestino al inicio es de mayor diámetro que el bulbo esofágico, pero se va estrechando a lo largo del cuerpo. Son prodelfas, el ovario comienza al principio del intestino, la vulva es ecuatorial (Fig. 15E). Los huevos están larvados, con cáscara delgada, presenta numerosos huevos (Figs. 15F-G). La cola termina en forma cónica, seguida de una espina (Fig. 15H).

Huésped: *Craugastor rhodopsis* Cope 1867

Huéspedes infectados: 2

Número de ejemplares obtenidos: 19

Hábitat: Intestino.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11616

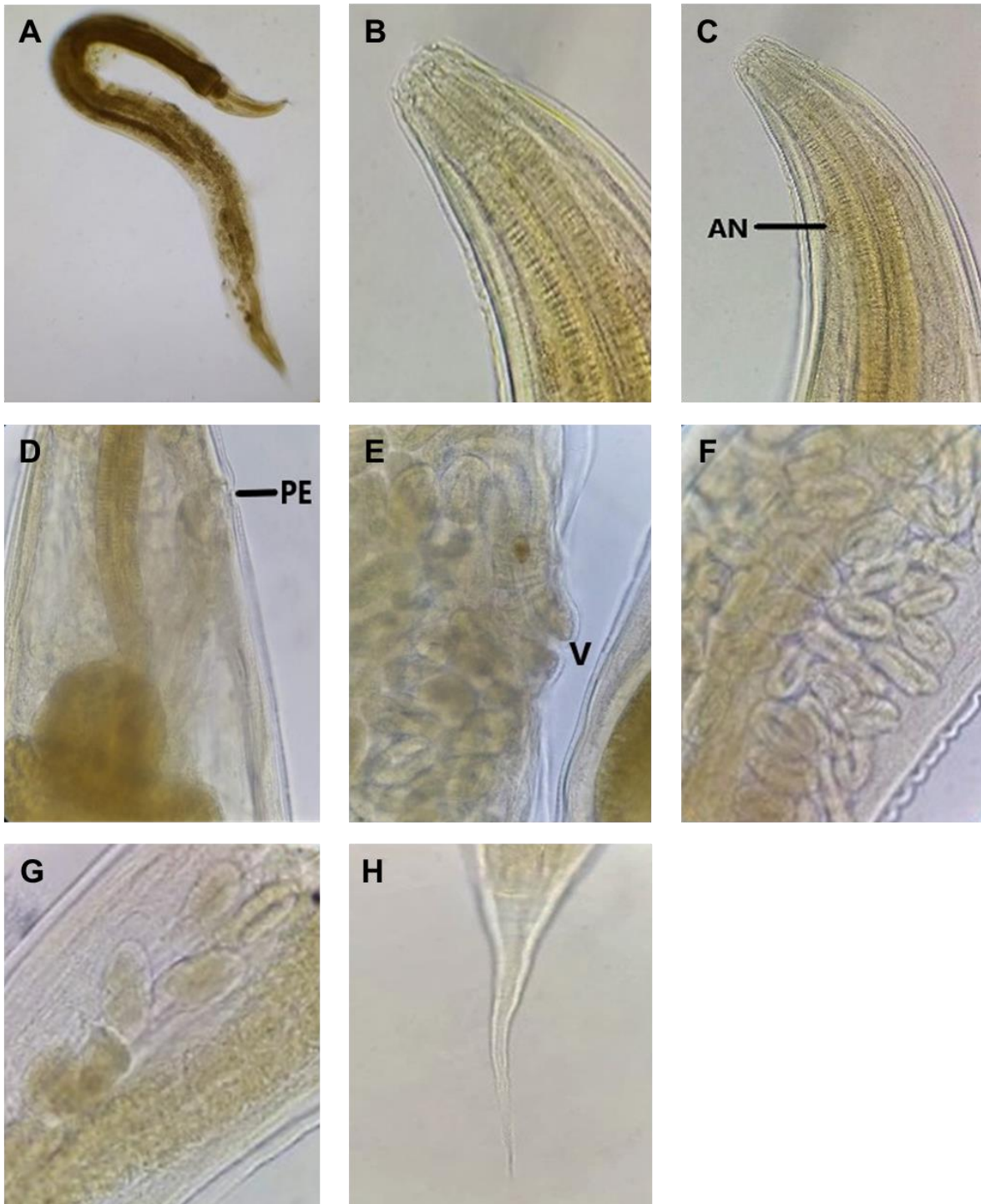


Figura 15. *Parapharyngodon* sp. 1 Hembra: **A.** Región anterior; **B.** Poro excretor (PE); **C.** Vulva (V); **D.** Huevos (H); **E.** y **F.** Cola. Fotos tomadas con objetivo 40x: B-F; 100x: A.

Orden Oxyurida Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Parapharyngodon* Chatterji, 1933

***Parapharyngodon* sp. 2**

General (basados en tres hembras):

Nematodos robustos de coloración amarillo-blanquecina. Presentan una cutícula estriada transversalmente, cápsula bucal ausente, presentan tres labios bilobulados, los labios ventrolaterales presentan dos papilas y anfidios, el labio dorsal presenta una papila (Fig. 16A). La faringe es relativamente larga, separada del esófago por una constricción evidente; el esófago es muscular largo y un bulbo esofágico ovalado (Fig. 16B). El poro excretor se localiza antes del bulbo esofágico (Fig. 16B). El intestino al principio es de mayor tamaño que el bulbo esofágico, pero se va estrechando a lo largo del cuerpo. Prodeifa, un ovario comienza al principio del intestino, la vulva es ecuatorial (Fig. 16C), presenta huevos larvados, con cáscara delgada (Figs. 16D-E). La cola termina en forma cónica, seguida de una espina (Fig. 16F).

Huésped: *Pliocercus elapoides* Cope, 1860 y *Abronia graminea* Cope, 1864

Huéspedes infectados: 1 y 1, respectivamente.

Número de nematodos: 4 y 1, respectivamente.

Hábitat: Intestino.

Localidad: Palo Verde y Santa Cruz, respectivamente, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11629 y 11621

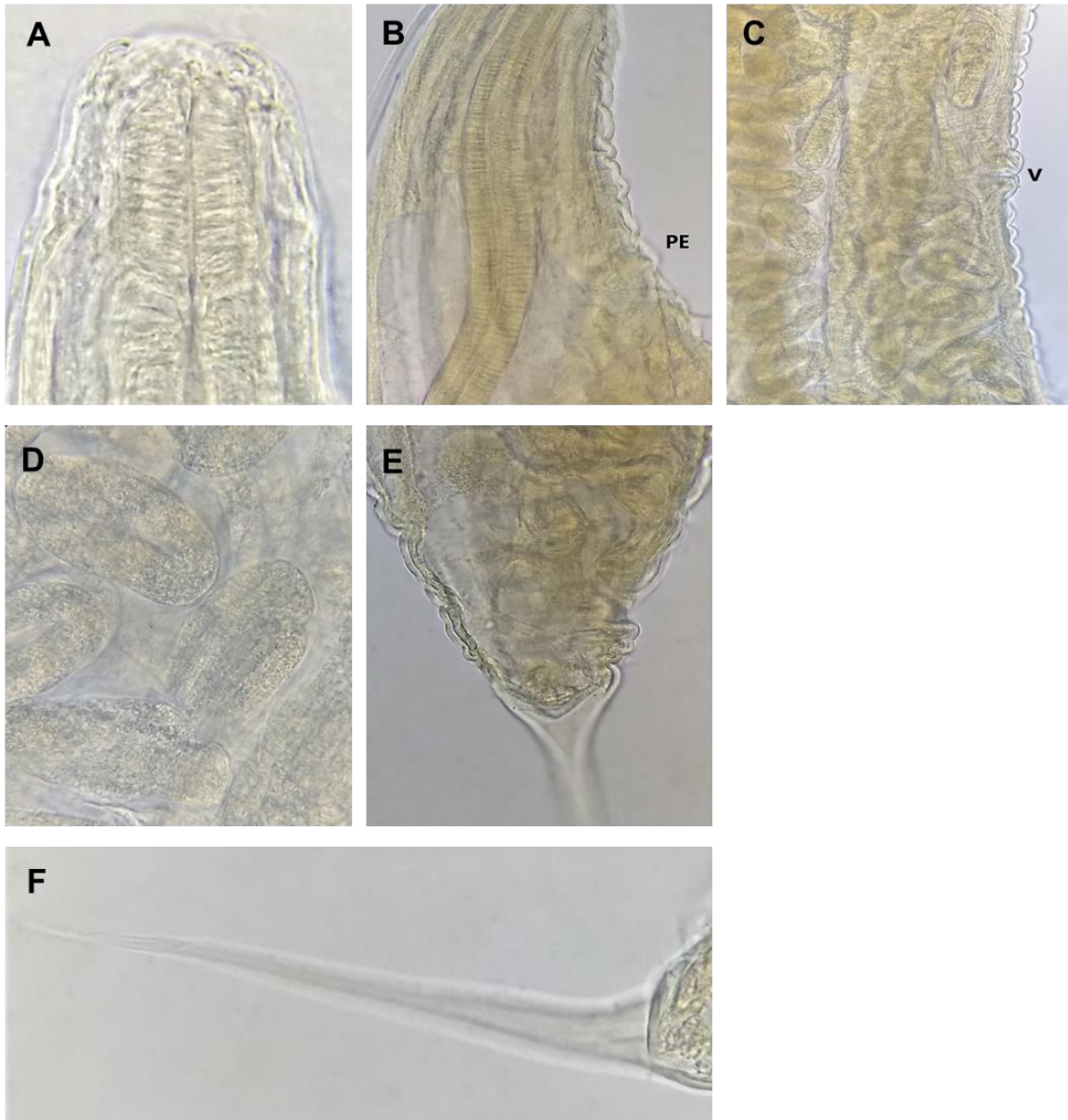


Figura 16. *Parapharyngodon* sp. 2. Hembra **A.** Completa; **B.** Región anterior; **C.** Anillo nervioso (AN); **D.** Poro excretor (PE); **E.** Vulva (V); **F.** y **G.** Larvas y huevos; **H.** Cola. Fotografías tomadas con objetivo 10x: A, 40X: B-F, H, 100X: G.

Orden Oxyurida Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Thelandros* Wedl, 1861

***Thelandros* sp. 1**

Descripción general (basada en una hembra):

Nematodo robusto, de coloración blanquesino-amarillento. La cutícula tiene estrías transversales (Fig. 17G). Presenta un ala a cada lado del cuerpo que inicia en el primer tercio del esófago y termina posterior a la abertura anal. Presentan tres labios bilobulados con papilas, además de una cavidad bucal pequeña (Fig. 17A) La faringe es pequeña, el esófago tubular es muscular, presentan un bulbo esofágico en forma de pera invertida, ovalado (Fig. 17C). El anillo nervioso se localiza en el segundo tercio del esófago tubular (Fig. 17B); el poro excretor es simple y se localiza al nivel de la unión del istmo y el bulbo esofágico (Fig. 17C). El intestino al principio es más ancho que el bulbo esofágico, y se va estrechando a lo largo del cuerpo. Es anfidelfa, la vulva es ligeramente postecuatorial (Fig. 17D). Los huevos son larvados y abundantes (Fig. 17E). La cola termina abruptamente y presenta una espina caudal, la cual no tiene espinas (Fig. 17F).

Huésped: *Eleutherodactylus nitidus* Peters, 1870

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 2

Hábitat: Intestino.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11617

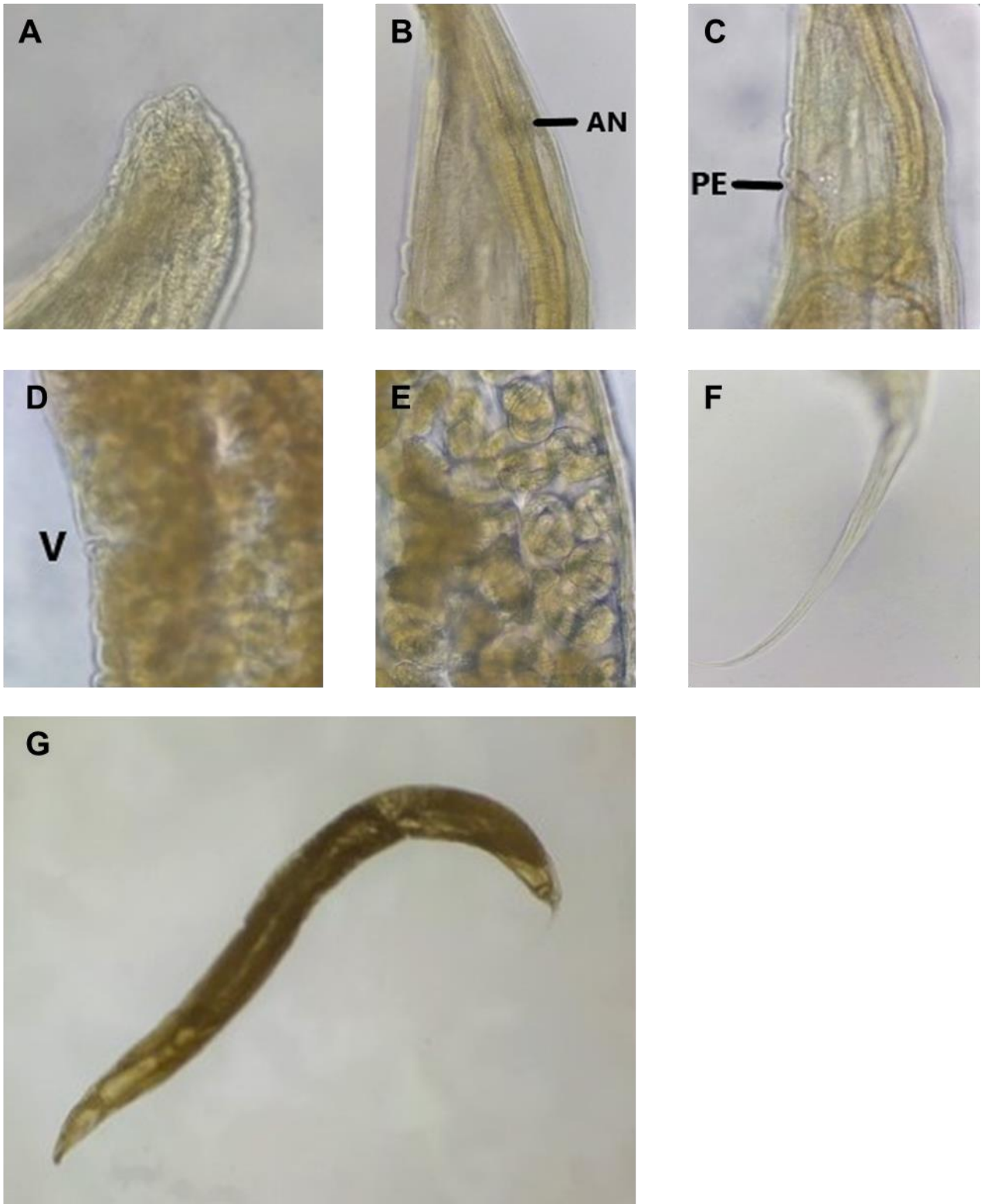


Figura 17. *Thelandros* sp. 1. Hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Poro excretor (PE); **D.** Vulva (V) **E.** Huevos; **F.** Cola; **G.** Completa. Fotografías tomadas con objetivo 4x; G, 40x; B-F, 100x: A.

Orden Oxyurida Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Thelandros* Wedl, 1861

***Thelandros* sp. 2**

Descripción general (basado en una hembra):

Nematodo robusto, de coloración blanquesino-amarillento. Presenta una cutícula con estrías transversales muy evidentes, la cavidad bucal (Fig. 18A) es pequeña, con presencia de tres labios bilobulados, con papilas, sin collar cefálico. La faringe es pequeña, el esófago es de tamaño mediano, muscular, termina en un bulbo esofágico en forma ovoide (Fig. 18C). El poro excretor es simple y se localiza anterior al bulbo esofágico (Fig. 18C). Al inicio de su trayectoria el intestino es más ancho que el bulbo esofágico, esta estructura se va estrechando a lo largo del cuerpo. Es anfidelfa, la vulva es ligeramente post-ecuatorial (Fig. 18D); la vagina se dirige a la región posterior en su inicio, pero se curva hacia la región posterior en donde se unen ambos úteros. Los huevos están larvados, la cáscara es delgada (Figs. 18E, F). La cola termina abruptamente y presenta una espina caudal sin espinas cuticulares en la superficie (Fig. 18G).

Huésped: *Leptodeira polistycta* Günter, 1895.

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 1

Hábitat: Intestino anterior.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11627

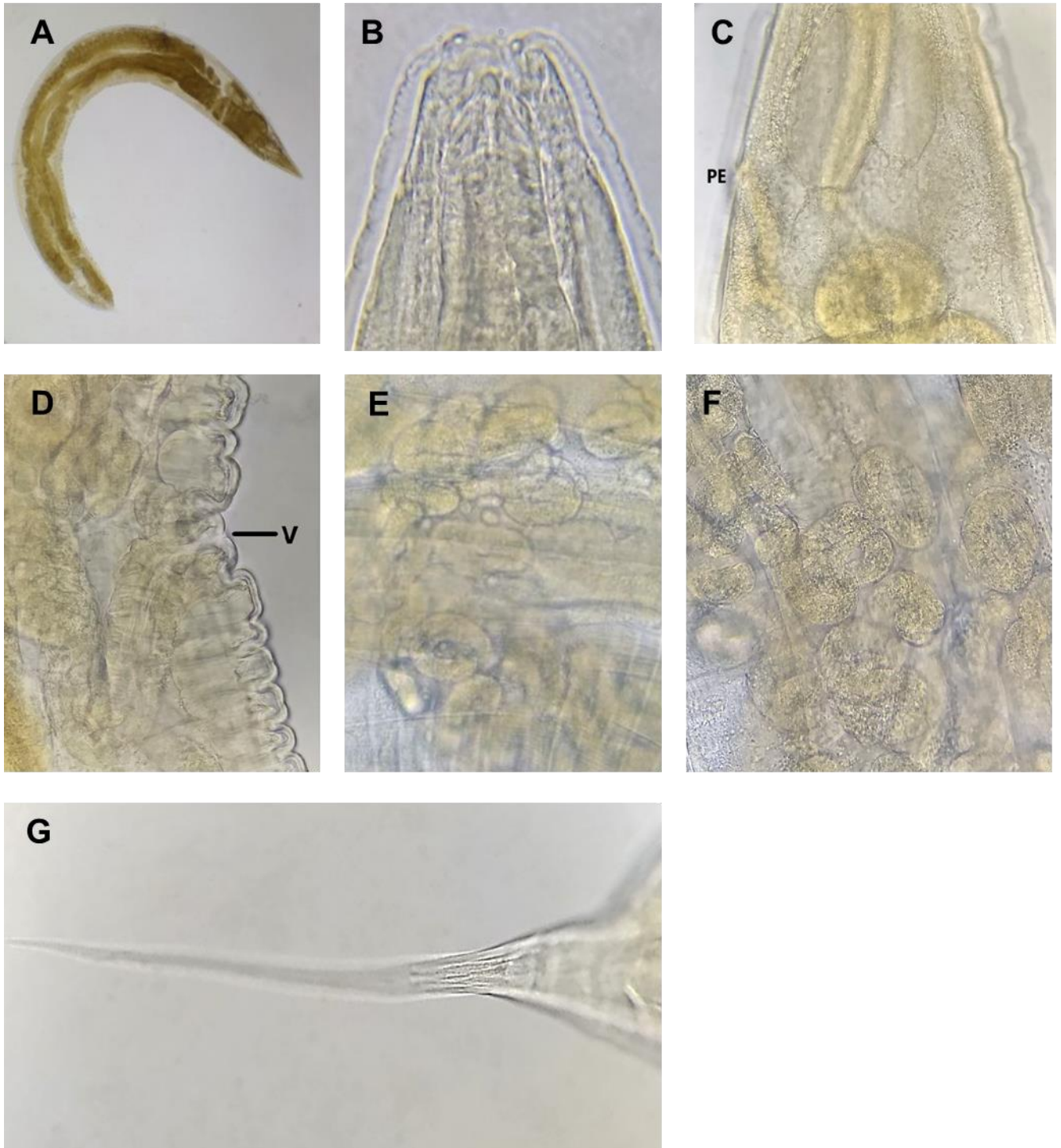


Figura 18. *Thelandros* sp. 2. Hembra **A.** Vista total. **B.** Región anterior. **C.** región esofágica, poro excretor (PE) y bulbo esofágico (BE). **D.** región vulvar, vulva (V). **E.** y **F.** Huevos larvados (H). **G.** Cauda. Fotos tomadas con objetivos 10x: A; 40x: B-G.

Comentarios taxonómicos:

Parapharyngodon* y *Thelandros

El género *Thelandros* fue propuesto por Wedl en 1861 y desde que fue descrito ha tenido numerosos cambios. Baylis (1936) lo consideró sinónimo de *Parapharyngodon* Chatterji, 1933; Karve (1938), García-Calvente (1948) Skrzjabin *et al.* (1951) mantuvieron la sinonimia. Freitas (1957) lo revalidó como género; sin embargo, Chabaud (1965) lo devolvió a la sinonimia con *Parapharyngodon*. Sharpilo (1976) restableció *Parapharyngodon* por la presencia de alas laterales, pero Petter & Quentin (1976) no aceptaron las alas laterales como un carácter diferencial y nuevamente colocaron *Parapharyngodon* en sinonimia con *Thelandros*. Adamson (1981) restableció a *Parapharyngodon* basándose en los hábitos alimenticios del huésped, la morfología del cono genital (bien desarrollado en los machos de *Thelandros*, reducido o ausente en *Parapharyngodon*), la morfología del huevo (opérculo, si está presente, en posición polar, larvado al momento de depositarlos en *Thelandros*; opérculo subpolar, depositado en la etapa temprana de clivaje en *Parapharyngodon*), y morfología de la cola de las hembras. Castaño-Fernández *et al.* (1987) aceptaron los dos géneros, pero restringieron la diferenciación de las dos especies a caracteres morfológicos, no a hábitos alimenticios. Rizbi *et al.* (2017) coinciden con Castaño-Fernández *et al.* (1987) y diferencian a los dos géneros basándose en los siguientes caracteres morfológicos: los machos de *Parapharyngodon* carecen de cono genital, las papilas sésiles rodean la cloaca; la cola es subterminal y curvada dorsalmente, mientras que los machos de *Thelandros* tienen un cono genital, las papilas grandes y colgantes están fuera del cono genital y la cola es terminal. Las hembras de *Parapharyngodon* tienen una cola cónica que termina en una espiga corta y los huevos tienen un opérculo subterminal y se encuentran en las primeras etapas de división cuando se depositan, mientras que las hembras de *Thelandros* tienen varias morfologías caudales; los huevos son larvados (dentro del útero), pueden presentar o no un opérculo, cuando lo presentan es polar (Burse & Goldberg, 2005; Burse *et al.*, 2007; Jiménez *et al.*, 2008). Sin embargo, con base en la información observada en los ejemplares del presente estudio, consideramos que es necesaria una revisión de las especies incluidas

hasta la fecha en ambos géneros, así como también, el realizar un análisis de taxonomía integrativa que incluya un análisis filogenético para poder establecer la validez de cada género, así como los caracteres que los diagnostican.

Los ejemplares recolectados sólo pudieron ser determinados hasta nivel genérico debido a que únicamente se obtuvieron hembras, y por la razón que los géneros *Thelandros* y *Parapharyngodon* sólo describen caracteres diagnósticos a nivel específico en los machos. *Parapharyngodon* sp.1 y sp. 2 fueron asignadas al género *Parapharyngodon* debido a la presencia de ala lateral, por tener una vulva ecuatorial, porque la cola termina abruptamente y presenta una espina caudal sin espinas, además de presentar huevos con opérculo subterminal.

Paraharyngodon sp. 1 y *Parapharyngodon* sp. 2, difieren en que la primera presenta labios ligeramente más sobresalientes, por tener el cuerpo más ancho y la cutícula evidentemente estriada.

Los ejemplares *Thelandros* sp. 1 y *Thelandros* sp. 2 se asignaron a este género ya que presentan estrías transversales más fuertemente marcadas, son corporalmente más anchos y la cola termina en una delgada y larga espina. Ambos taxones se diferencian porque *Thelandros* sp.1 es más ancho en la región anterior, los huevos son de forma circular aún con larvas desarrolladas y son más numerosos, la vulva es ligeramente más sobresaliente y la cola junto con la espina caudal son de mayor longitud que en *Thelandros* sp. 2.

Orden Oxyurinae Hall, 1916

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género *Spauligodon* Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja, 1960

***Spauligodon* sp.**

General (basados en 7 hembras):

Nematodos pequeños de coloración amarillenta, con estriaciones cuticulares transversales conspicuas. La apertura bucal está compuesta de tres labios (Fig. 19A). El esófago es alargado, delgado y muscular. El anillo nervioso (Fig. 19A) se encuentra en el primer tercio del esófago, el bulbo esofágico presenta valvas y es subsférico, separándose del esófago tubular por una pequeña constricción (Fig. 19B). El poro excretor se encuentra posterior al bulbo esofágico, provisto de dos picos triangulares como ornamentación en la superficie de la cutícula (Fig. 19C). La vulva se encuentra inmediatamente posterior al poro excretor, la cual presenta labios distinguibles (Fig. 19C). Huevos abundantes en forma de huso, alargados, con dos protuberancias, una en cada polo, todos en estado de mórula (Fig. 19D). El cuerpo termina con una cola filiforme alargada y delgada, la cual está provista de 10-12 espinas cuticulares (Fig. 19E-F)

Huésped: *Sceloporus grammicus* Wiegmann, 1828

Huéspedes infectados: 3

Número de nematodos: 30

Hábitat: Intestino.

Localidad: Sierra de Agua, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11633, 11634

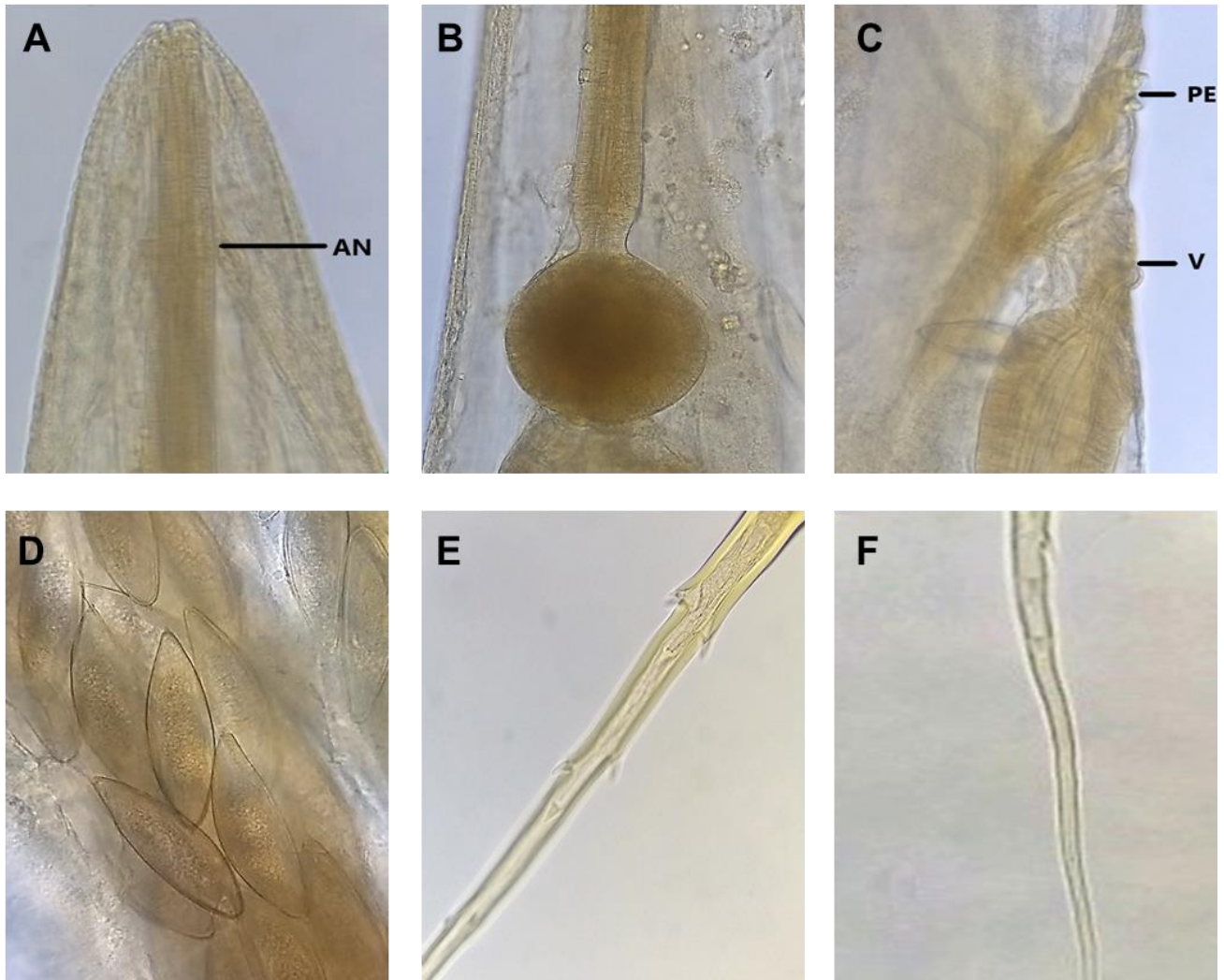


Figura 19. *Spauligodon* sp. Hembra, **A.** Anillo nervioso (AN); **B.** Bulbo esofágico; **C.** Poro excretor (PE) y vulva (V); **D.** Huevos; **E.** y **F.** Cola. Todas las fotografías fueron tomadas con el objetivo 40x.

Comentarios taxonómicos:

Spauligodon fue establecido por Skrjabin, Schikhobalova y Lagodovskaja en 1960, este es uno de los géneros de la familia Pharyngodonidae Travassos, 1919 que son parásitos de reptiles y presentan una abertura vulvar en la región anterior del cuerpo, característica compartida con otros géneros de la familia como *Pharyngodon* Diesing, 1861 y *Skrjabinodon* Inglis, 1968 (Burse & Golberg, 1995). Las especies de *Spauligodon* se distinguen sobre la base de la presencia o ausencia de una espícula en los ejemplares machos y la presencia de un ala caudal

soportada por 2 de las 3 papilas pedunculadas, la presencia o ausencia de espinas en el filamento de la cola en ambos sexos, la forma de uso y presencia de dos opérculos polares en el huevo y la distribución geográfica (Chabaud & Brygoo, 1962; Bursey *et al.*, 2005).

Los ejemplares del presente estudio no fueron determinados hasta un nivel específico debido a que únicamente se obtuvieron ejemplares hembras; sin embargo, fueron asignadas al género *Spauligodon* por presentar una cola filamentosa con espinas, por tener el poro excretor y vulva posterior al bulbo esofágico, porque presentan huevos en forma de huso con dos protuberancias en cada polo, y por la gran cantidad de huevos presentes.

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercinae Railliet, 1916

Cosmocercinae n. gen. n. sp.

General (Basado en 20 machos y 20 hembras):

Nematodos pequeños blanquecinos. Cutícula delgada/fina, ligeramente estriada transversalmente. Presentan alas laterales finas, iniciando a la altura del poro excretor y terminando en los machos hasta la cola y en las hembras después del ano. El ancho de la región anterior es menor que la del resto del cuerpo, el cual se va ensanchando hacia la región posterior, siendo la región media corporal la más ancha. Presentan tres labios alargados, una cápsula bucal triangular pequeña, seguida de una faringe muscular diferenciada del esófago por una constricción (Figs. 20B-C, 21B). El esófago tubular es muscular con una estrangulación a la altura del anillo nervioso, el cual se encuentra en el último tercio de esta estructura (Figs. 20D, 21C). El bulbo esofágico es esférico, con valvas evidentes en el centro. El poro excretor se encuentra anterior al bulbo esofágico, es prominente y presenta una cavidad interna (Figs. 20D, 21D). El intestino es más ancho que el bulbo esofágico en su inicio, pero va reduciendo rápidamente de diámetro, se nota dispuesto en zig-zag en toda su extensión (Figs. 20A, 21A). La cola es cónica, finalizando en punta roma (Figs. 20H, 21G).

Macho: Cuerpo curvado ventralmente (Fig. 20A) debido a la presencia de 24 a 28 paquetes musculares ventrales (Fig. 20E), los cuales inician en el primer tercio del cuerpo y finalizan con anterioridad al último par de papilas precloacales (Fig. 20E). El testículo se distribuye paralelo al intestino, llegando a la región media corporal. Las espículas son acanaladas, desiguales, teniendo la izquierda el doble de longitud que la espícula derecha (Figs. 20F-G); el gubernáculo es simple (Fig. 20G). Presenta 3 pares de papilas simples precloacales, una papila impar en el labio anterior de la cloaca, y 3 papilas postcloacales simples al final de la cauda: 2 pares ventrales y 1 par dorsal (Fig. 20H), así como también un par de papilas simples situadas lateralmente a la mitad de la cauda.

Hembra: Prodelfa, vulva inmediatamente anterior al ano (Fig. 21A), con estructuras cuticulares ornamentales en el labio anterior (Fig. 21F). Ovoviviparas, en los ejemplares grávidos se encontraron larvas contenidas aún en la cáscara del huevo en el útero cercano a la vulva, y huevos embrionados en el útero distal (Figs. 21D-E).

Huésped: *Sceloporus varibilis* Wiegmann, 1834 y *Phrynosoma orbiculare* Linnaeus, 1789.

Huéspedes infectados: 4 de *S. varibilis*, 1 de *P. orbiculare*.

Número de nematodos: 463 (121,33, 186,123) *S. varibilis* y 79 *P. orbiculare*

Hábitat: Intestino.

Localidad: La Carbonera y Santa Cruz, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11635,11636, 11637 y 11631

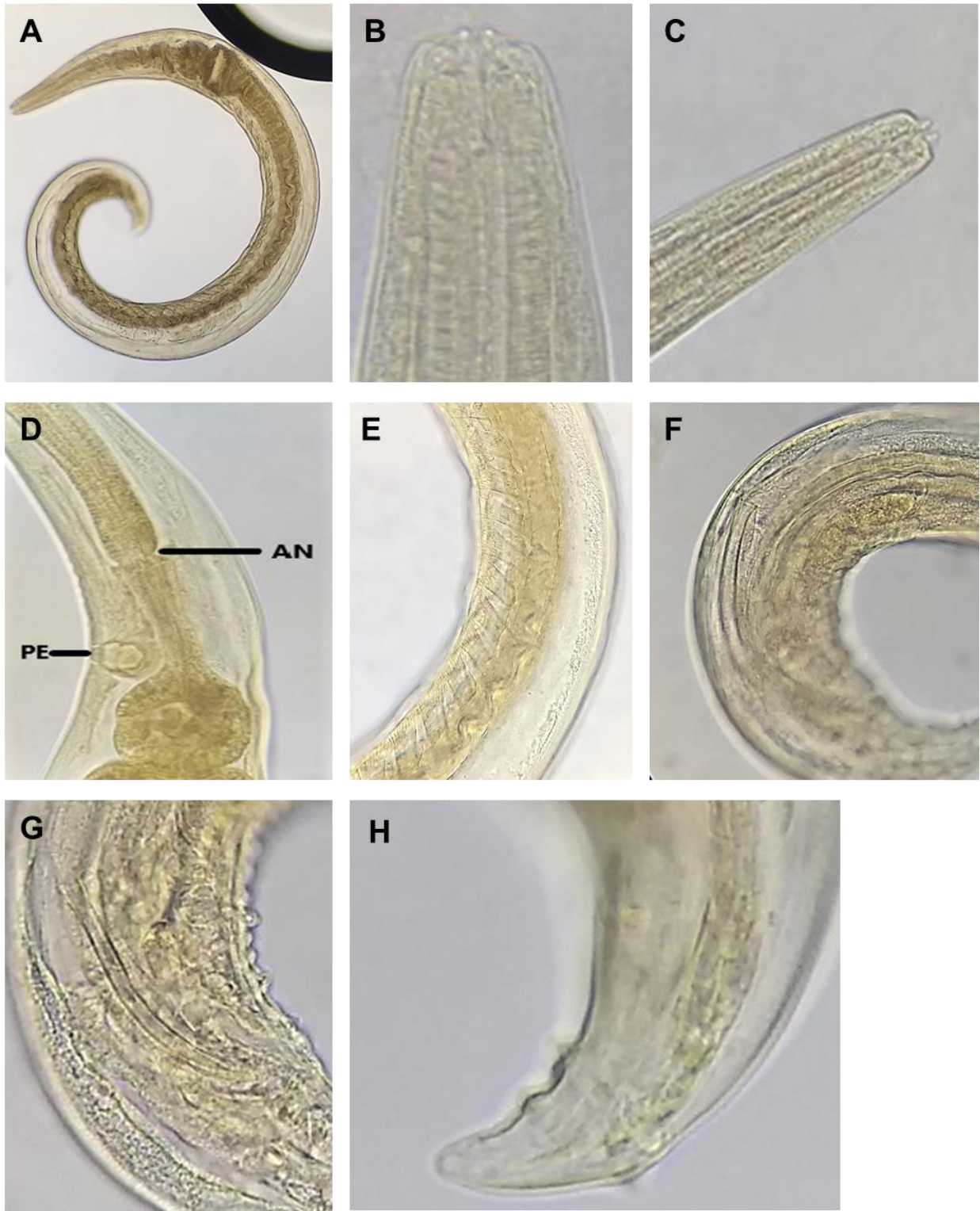


Figura 20. Cosmocercinae n. gen. n. sp. Macho, **A.** Vista lateral total. **B.** y **C.** Región anterior. **D.** Bulbo esofágico, anillo nervioso (AN) y poro excretor (PE). **E.** Paquetes musculares ventrales. **F.** Espícula izquierda. **G.** Espícula derecha. **H.** Cauda. Fotos tomadas con objetivo 10x: A, 40X: C-H, 100x: B.

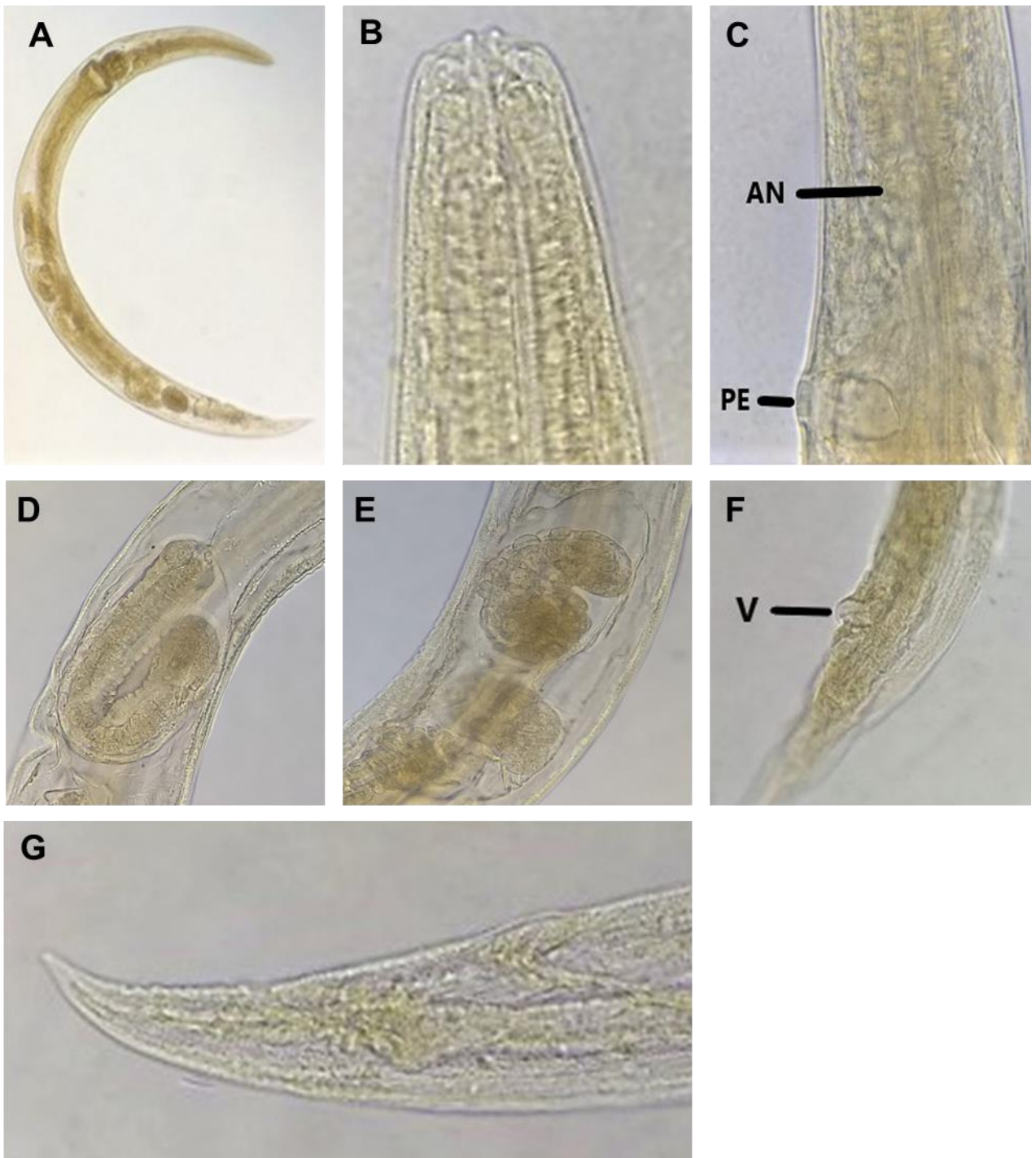


Figura 21. Cosmocercinae n. gen. n. sp. Hembra **A.** Vista total. **B.** Región anterior. **C.** Anillo nervioso (AN) y poro excretor (PE). **D.** Huevo larvado. **E.** Huevos embrionados. **F.** Vulva (V). **G.** Cauda. Fotos tomadas con objetivo 10x: A, 40X: D-H, 100x: B-C.

Comentarios taxonómicos:

Siguiendo a Gibbons (2010), los ejemplares obtenidos se asignaron a la familia Cosmocercidae por presentar un poro excretor en forma hendidura y por la presencia de más de 2 pares de papilas además de una papila impar sobre el labio anterior de la cloaca, así como también la presencia de 2 pares de papilas postcloacales agrupadas sobre la mitad anterior de la cauda. Los ejemplares pertenecen a la subfamilia Cosmocercinae Railliet, 1916 principalmente por la presencia de dos espículas en los machos (Chabaud, 1978; Bursey *et al.*, 2012). Esta subfamilia está integrada actualmente por nueve géneros válidos (Draghi *et al.*, 2020). Los ejemplares del presente estudio se pueden distinguir de estos géneros principalmente porque el género *Cosmocerca* Diesing, 1861 se caracteriza por la presencia de papilas caudales precloacales en forma de plectanes, el género *Cosmocercoides* Wilkie, 1930 en cambio presenta papilas precloacales en forma de roseta, mientras que los machos de *Cosmocercella* Steiner, 1924 y *Neocosmocercella* Baker y Vaucher, 1983 poseen papilas vesiculadas, mientras que los ejemplares descritos en este trabajo presentan papilas simples, similares a las que presenta el género *Aplectana* Railliet & Henry, 1916. Los machos y hembras de *Paradollfusnema* Baker, 1982, poseen interlabia entre los labios orales. Las hembras de *Raillietnema* Travassos, 1927, tienen ovarios cortos y huevos inusualmente grandes. Las especies de *Aplectana* Railliet y Henry, 1916, *Oxyascaris* Travassos, 1920, y *Oxysomatium* Railliet y Henry, 1916, son similares entre sí. Las hembras de estos 3 géneros se distinguen sobre la base de la posición del útero y el ovario. *Aplectana* es prodelfa; *Oxysomatium* es anfidelfa, y en *Oxyascaris*, el útero se encuentra posterior a la vulva (Anderson *et al.*, 1974, Bursey *et al.*, 2012; Draghi *et al.*, 2020).

Los ejemplares obtenidos presentan mayor semejanza al género *Aplectana*, principalmente por la presencia de papilas simples, pero difiere de este género por la presencia de espículas de diferente tamaño (espícula izquierda de mayor tamaño) y por la presencia de paquetes musculares en los machos.

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916

Género *Aplectana* Railliet & Henry, 1916

***Aplectana* sp.**

General (basada en 5 hembras):

Nematodos delgados, de color blanquecino, presentan estrías cuticulares finas transversalmente (Fig. 22G). La apertura bucal está compuesta por tres pequeños labios con papilas (Fig. 22A). Presentan un ala lateral estrecha, la cual se extiende desde el esófago hasta finalizar anterior al ano. La faringe es pequeña. El esófago tubular es muscular y un bulbo esofágico presenta valvas (Fig. 22B). En un inicio el intestino es más amplio que el bulbo esofágico, pareciendo que lo envuelve en su porción terminal (Fig. 22B). El anillo nervioso se encuentra antes de la región media del esófago; el poro excretor es simple, se localiza a la mitad del bulbo esofágico (Fig. 22B). El ovario anterior es de mayor longitud al posterior y se encuentra casi al principio del intestino, el posterior se localiza cerca de la vulva. La vulva es ecuador (Fig. 22C), la vagina primero corre en sentido anterior, luego se flexiona en sentido posterior (Fig. 22C). Son anfidelfas, los huevos están en mórula y larvados los que se encuentran cerca de la vagina (Figs. 22D-E). La cauda es de forma cónica, finalizando en una cola muy delgada que aparenta ser una espina delgada (Fig. 22F).

Huésped: *Isthmura belli* Gray 1850

Huéspedes infectados: 1

Número de ejemplares obtenidos: 18

Hábitat: Intestino.

Localidad: La Carbonera, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11620

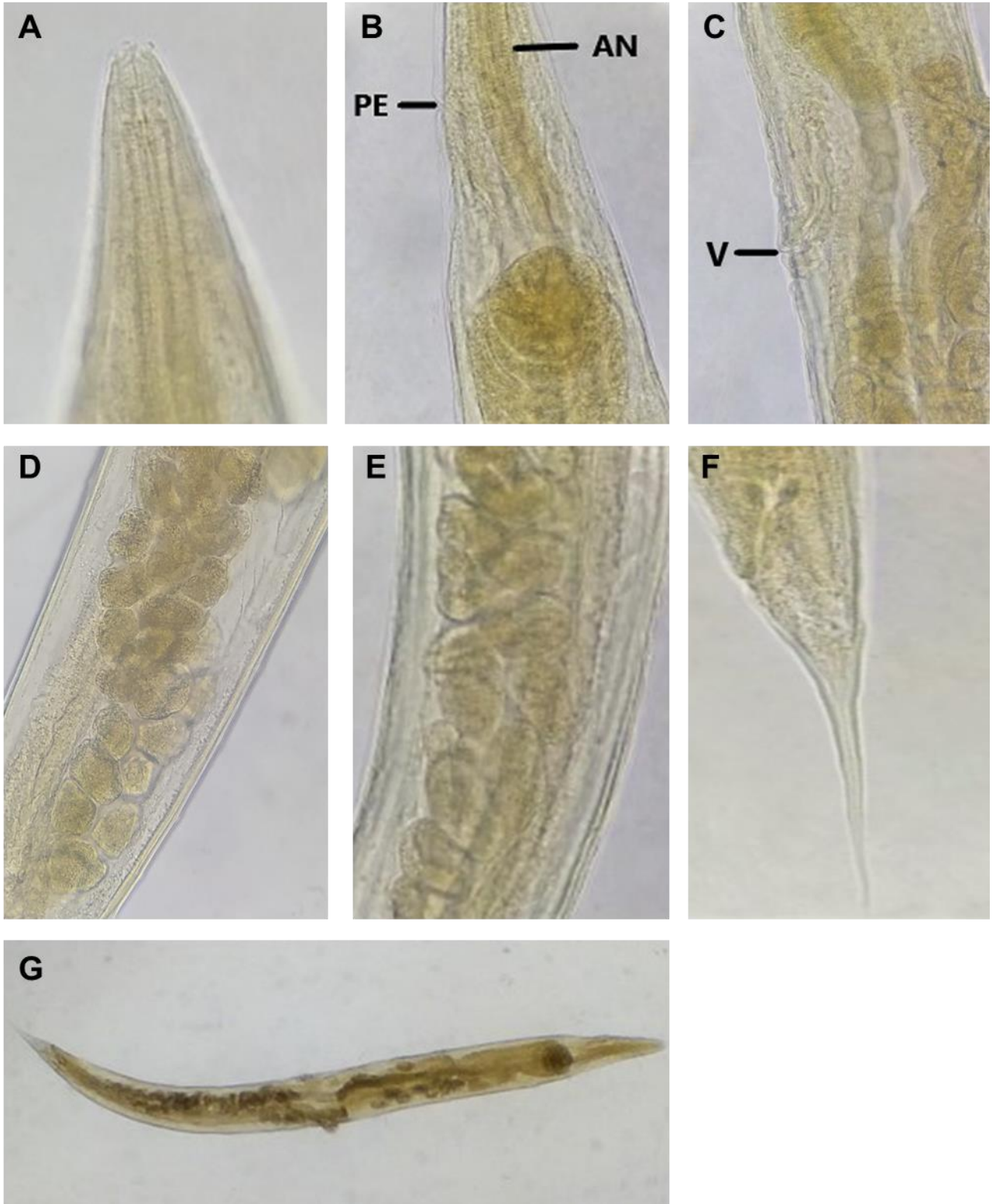


Figura 22. *Aplectana* sp. Hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN) y Poro excretor (PE); **C.** Vulva (V) **D.** y **E.** Huevos; **F.** Cola; **G.** Completa. Fotos tomadas con objetivo 10x: G, 40x: A-D y F, 100X: E.

Comentarios taxonómicos:

El género *Aplectana* fue propuesto por Railliet & Henry en 1916, se caracteriza por presentar tres labios; cavidad bucal pequeña, poro excretor anterior al bulbo esofágico. Los machos tienen la extremidad posterior doblada ventralmente, estrechándose rápidamente detrás del ano y terminando en una cola puntiaguda. A veces se presentan alas caudales muy estrechas, espículas iguales, generalmente delgadas, no aladas; gubernáculo presente. Las hembras presentan la extremidad posterior cónica, puntiaguda; vulva ecuatorial. Ovíparos o vivíparos. Parásitos en el intestino de anfibios y reptiles (Yamaguti, 1961; Baker, 1980).

Los ejemplares no fueron determinados hasta un nivel específico debido a que únicamente se obtuvieron ejemplares hembras. Sin embargo, fueron asignadas al género *Aplectana* por presentar vulva ecuatorial, ambos úteros empiezan antes de la vulva (prodelfa), por la terminación de la cola y por el ancho corporal de los ejemplares.

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916

Género *Cosmocercoides* Wilkie, 1930

***Cosmocercoides variabilis* Harwood, 1930**

General (basado en 6 machos y 6 hembras):

Nematodos blanquecinos, presentan estrías cuticulares transversales muy evidentes. La apertura bucal está compuesta por tres labios pequeños, un labio dorsal y dos ventrolaterales (Figs. 23A, 24A). Presentan un ala lateral estrecha, la cual se extiende desde la mitad del esófago hasta el nivel de la cloaca en los machos y en las hembras finaliza posterior a la apertura anal. La faringe es corta, seguida del esófago tubular y un bulbo esofágico (Figs. 23B, 24B) que presenta valvas, anterior al bulbo se muestra una pequeña constricción, el istmo no pudo apreciarse por la alteración del esófago tubular y el bulbo esofágico. En un inicio el intestino se muestra más amplio que el bulbo esofágico, pero se estrecha inmediatamente. El anillo nervioso se encuentra anterior a la mitad del esófago tubular (Fig. 23B). El poro excretor es posterior a la mitad del esófago, este se aprecia como una ligera depresión en la cutícula (Figs. 23B, 24B).

Machos: Presentan numerosos pares papilas caudales arrosetadas (Figs. 23D-F): ocho a seis pares de papilas precloacales ventrales, cuatro a seis pares de papilas ventrolaterales precloacales, un par se encuentra al nivel de la abertura cloacal (Fig. 23F), dos pares de estas papilas se encuentran posteriores a la cloaca, dos papilas postcloacales. También presentan papilas simples (Figs. 23H-I) cerca de la punta de la cola, además se observa un par de papilas laterales y uno a dos pares dorsales. Las espículas son iguales, alargadas y simples (Fig. 23G). El gubernáculo es delgado y está fuertemente cuticularizado (Fig. 23G). La región caudal está curvada hacia la región ventral (Fig. 23H).

Hembras: La vulva se encuentra en posición post-ecuatorial (Fig. 24C), presenta labios prominentes, son anfidelfas. Los huevos son grandes, ovalados y están embrionados (Fig. 24D). Cerca de la vulva presentan papilas somáticas cuticulares

ventrales y dorsales, dispuestas en posición asimétrica. La cola se estrecha gradualmente y termina en una punta afilada (Fig. 24F).

Estadios larvarios (basados en 4 ejemplares enquistados). Son gusanos delgados, la cápsula bucal está ligeramente reducida (Fig. 25A). Se encontraron 3 larvas en etapa 2 tardía como es descrita por Anderson (2000), presentan esófago rabditoide (Fig. 25B), intestino delgado; con cola cónica (Fig. 25C). También se observó un macho inmaduro, reconocido por presentar papilas sexuales.

Huésped: *Barisia imbricata* Wiegmann, 1828 y *Sceloporus formosus* Wiegmann, 1828 (solo larvas etapa 2 tardía).

Huéspedes infectados: 2 de 3

Número de ejemplares: Adultos 32, Larvas 5

Hábitat: Intestino (Adultos).

Estómago (larvas enquistadas).

Localidad: Sierra de Agua, Santa Cruz Nogales, Veracruz.

CNHE: 11622, 11623 y 11632

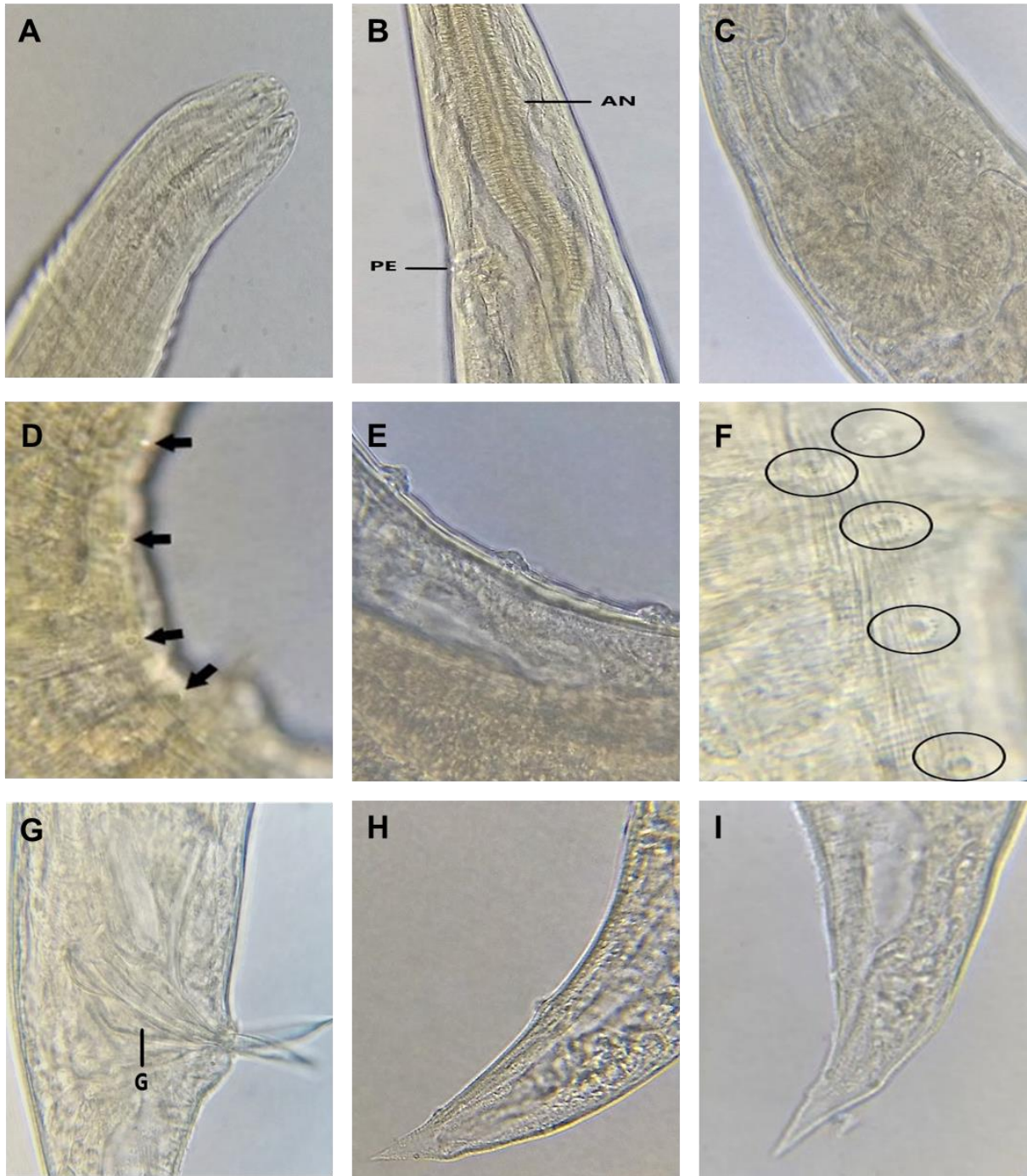


Figura 23. *Cosmocercoides variabilis*, macho, **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN) y Poro excretor (PE); **C.** Bulbo esofágico; **D.** Papilas caudales arrosetadas precloacales; **E.** Papilas arrosetadas precloacales, vista lateral; **F.** Papilas arrosetadas, vista ventrolateral, 2 precloacales, 1 adcloacal y 2 postcloacales; **G.** Espículas y gubernáculo; **H.** Papilas postcloacales simples; **I.** papilas simples ventrales y dorsales en la cola. Fotos tomadas con objetivo 40x B-E, G-I, 100x: A, F.

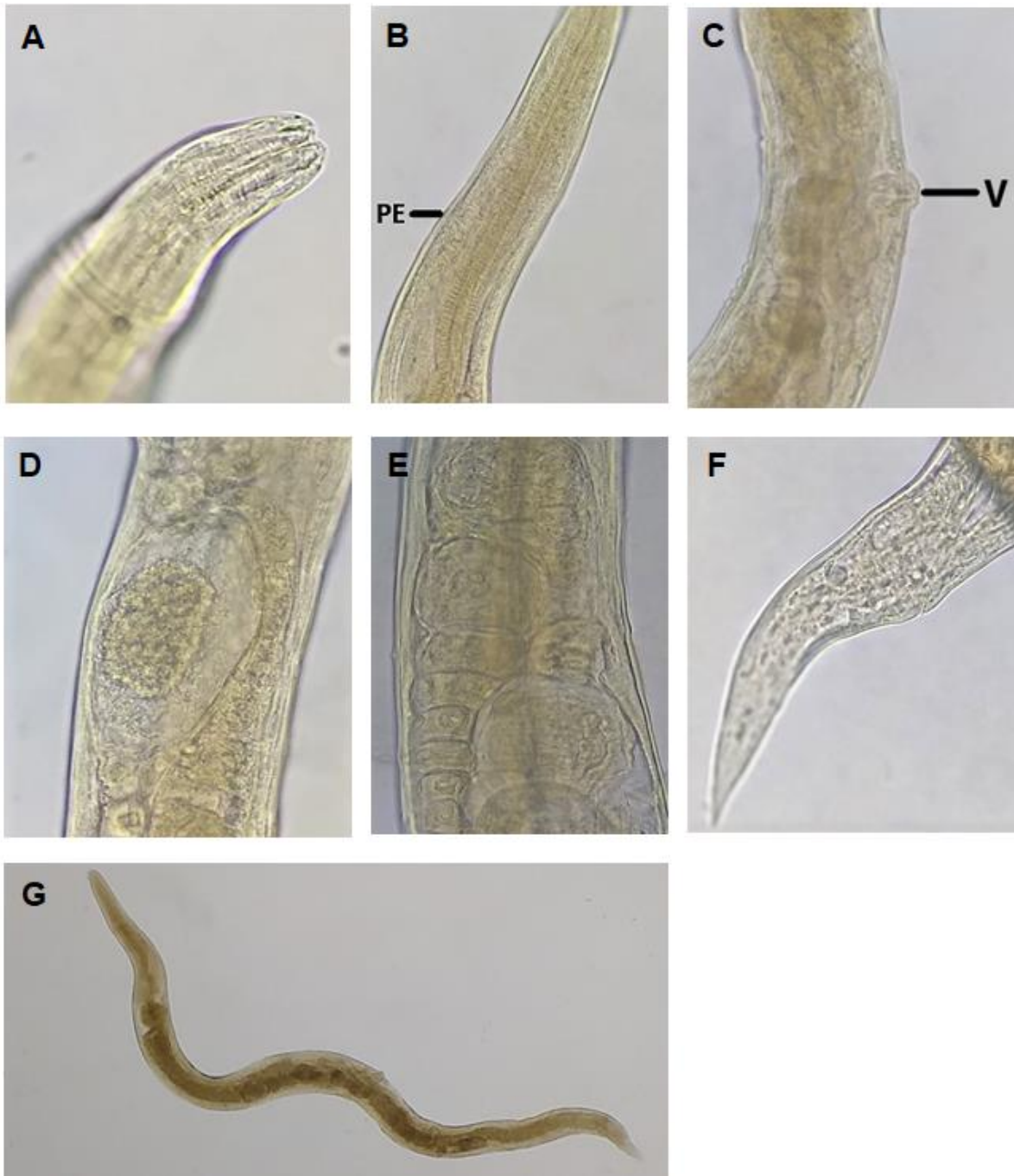


Figura 24. *Cosmocercoides variabilis* Hembra, **A.** Región anterior; **B.** Bulbo esofágico y poro excretor; **C.** Región vulvar (V=vulva); **D.** Huevos; **E.** Ovarios; **F.** Cauda; **G.** Cuerpo completo. Fotos tomadas con objetivo 4x: G, 40x: A y F.



Figura 25. *Cosmocercoides variabilis*, larva 2 tardía, **A.** Región anterior; **B.** Bulbo esofágico; **C.** Cauda. Todas las fotos tomadas con objetivo 40x.

Comentarios taxonómicos:

El género *Cosmocercoides* fue descrito por Wilkie en 1930, este género se distingue de otros géneros de la familia Cosmocercinae Railliet, 1916 por la morfología en roseta de las papilas caudales presentes en los machos, están formadas por círculos de puntuación que no sobresalen de la superficie cuticular del macho (González *et al.*, 2011; Draghi *et al.*, 2020). Actualmente se han descrito 26 especies nominales de *Cosmocercoides* (Burseley *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2018; Draghi *et al.*, 2020), de las cuales tres se encuentran en la región Neártica y tres en la región Neotropical.

Los ejemplares descritos en el presente estudio presentan características que corresponden con la de *Cosmocercoides variabilis* descrita por Harwood (1930), la cual se distingue de las otras especies que se encuentran en la región Neártica por el número de papilas, *Cosmocercoides dukae* Holl, 1928 presenta 12 pares de papilas arrosadas dispuestas en forma simétrica, mientras que *C. variabilis* presenta de 14-20 pares de papilas arrosadas con disposición asimétrica; siendo principalmente moluscos los huéspedes de *C. dukae*, mientras que los huéspedes de *C. variabilis* incluyen anuros, lagartijas, serpientes y tortugas. Otra especie de la región Neártica es *Cosmocercoides kiliwai*, la cual se puede distinguir de *C. variabilis* por un pliegue cuticular en la región dorsal en ambos sexos, que comienza

a nivel del poro excretor y termina posterior del ano-cloaca, por la ausencia de papilas somáticas y por presentar un mayor número de papilas caudales en roseta.

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916

Género *Cosmocercella* Steiner, 1924

***Cosmocercella haberi* Steiner, 1924**

General (basada en un macho y 4 hembras):

Nematodo blanquecino, presenta finas estrías cuticulares transversales. La apertura bucal está compuesta por tres pequeños labios, un labio dorsal y dos ventrolaterales, estos presentan papilas (Fig. 26B, 27B). Presentan un ala lateral estrecha, la cual se extiende desde la mitad del esófago y termina en la región precloacal en los machos y anterior a la cola en las hembras. La faringe es corta, seguida del esófago muscular y un bulbo esofágico que presenta valvas (Fig. 26C, 27C). En un inicio el intestino es más grande que el bulbo esofágico. El anillo nervioso se encuentra en la región media del esófago; el poro excretor (Fig. 27C) es posterior al bulbo esofágico, el cual presenta una vesícula.

Machos: La cola está curvada ventralmente (Fig. 26A). Ala caudal estrecha presente, esta es ventral, comenzando al nivel del segundo par de las papilas digitiformes precloacales, acabando en el primer par ventral de las papilas digitiformes postcloacales. Presentan 4 pares de papilas vesiculadas grandes (Fig. 26D-E), 5 pares de papilas en forma digitiformes precloacales (Fig. 26F), estas comienzan después de las papilas vesiculadas y otro par en posición ad-cloacal y 5 pares de papilas postcloacales. Espículas puntiagudas simples (Fig. 26G), cola alargada que se estrecha gradualmente terminando en una punta afilada (Fig. 26H).

Hembras: Vulva ecuatorial, la vagina primero corre en sentido anterior, luego se flexiona en sentido posterior (Fig. 27D); anfidelfa, huevos embrionados grandes (Fig. 27E), cola que se estrecha gradualmente terminando en punta (Fig. 27F).

Huésped: *Dryophytes euphorbiaceus* Günter, 1859

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 8

Hábitat: Intestino.

Localidad: Ejido de Xuchitl, Nogales, Veracruz

CNHE: 11618

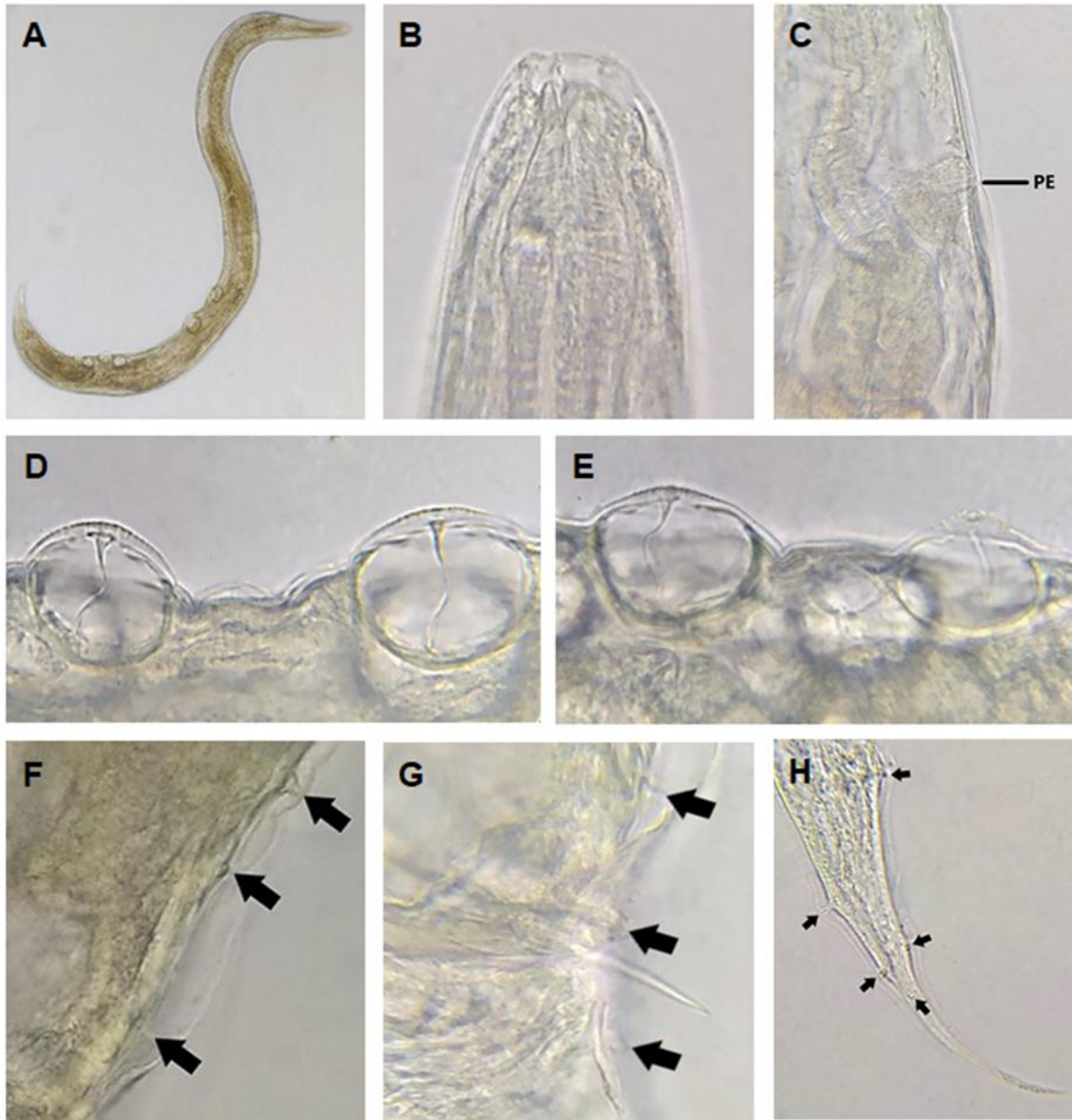


Figura 26. *Cosmocercella haberi* Macho, **A.** Completa, **B.** Región anterior; **C.** Poro excretor (PE); **D.** y **E.** Papilas vesiculadas precloacales; **F.** Papilas digitiformes precloacales; **G.** Papilas digitiformes 1 precloacal, 1 adcloacal, 1 postcloacal y espícula; **H.** Cola con papilas postcloacales. Fotos tomadas con objetivo 10x:A, 40X: C, F-H, 100X: B, D, E-G.



Figura 27. *Cosmocercella haberi* Hembra **A.** Completa; **B.** Región anterior; **C.** Anillo nervioso (AN) y Poro excretor (PE); **D.** Vulva (V); **E.** Huevos; **F.** Cola. Fotos tomadas con objetivo 10x: A, 40x: C-F, 100x: B.

Comentarios taxonómicos

El género *Cosmocercella* fue descrito por Steiner en 1924. Este género se distingue de los otros géneros de Cosmocercinae Railliet, 1916 por la presencia de papilas vesiculadas y papilas digitiformes en los machos. (Burse et al., 2012; Draghi et al., 2020). El género *Neocosmocercella* también presenta papilas caudales vesiculadas, pero se puede distinguir de *Cosmocercella*, ya que este género presenta papilas caudales digitiformes en posiciones preanal, adanal o postanal (Baker & Adamson, 1977).

Actualmente, el género *Cosmocercella* incluye 10 especies nominales (Burse et al., 2014), de las cuales 1 se encuentra en la región Neártica y 5 en la región Neotropical.

Los ejemplares caracterizados en el presente estudio muestran características que corresponden con la especie *Cosmocercella haberi* descrita por Steiner (1924), la cual se distingue de las otras especies en México principalmente por el número de papilas sexuales. Se distingue de *Cosmocercella minor* porque esta especie presenta de 20-22 papilas distribuidas en la región caudal, mientras que *C. haberi* no presenta más de 12 papilas. *Cosmocercella minor*, *Cosmocercella anothecae*, *Cosmocercella diaglenae* y *C. haberi*, se parecen en la forma y el número de papilas caudales. Con *C. diaglenae* comparte la característica de poseer 5 papilas digitiformes precloacales, pero el primer par de éstas es más grande que el de *C. haberi*. *Cosmocercella anothecae* carece de este tipo de papilas y tiene 6 pares de papilas poscloacales. Otra diferencia evidente entre estas especies es la distancia entre cada par de papilas, *Cosmocercella haberi* es la única que presenta una separación considerable entre el segundo y tercer par de papilas vesiculadas (Mata-Lopez et al., 2008).

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916

Género *Cosmocerca* Diesing, 1861

***Cosmocerca* sp. 1**

General (basada 5 hembras):

Nematodos blanquecinos, presentan estrías finas cuticulares de forma transversal (Fig. 28H). La abertura bucal está compuesta por tres labios, un labio dorsal y dos ventrolaterales, los labios presentan papilas (Fig. 28A). Presentan un ala lateral estrecha, la cual se extiende desde el primer tercio del esófago hasta finalizar posteriormente a la apertura anal. La faringe es corta, seguida del esófago tubular muscular y un bulbo esofágico que presenta valvas (Fig. 28B). El anillo nervioso se encuentra en la región media del esófago (Fig. 28B); el poro excretor es simple y se encuentra anterior al bulbo esofágico (Fig. 28C). El intestino es delgado. Son prodelfas, ambos ovarios se distribuyen en la región anterior cerca del inicio del intestino. La vulva es ligeramente postecuatorial, los labios son prominentes (Fig. 28F). La vagina primero corre en sentido anterior y luego se flexiona en sentido posterior. Presentan huevos larvados y en mórula (Figs. 28E-F). La cola es afilada y delgada (Fig. 28G).

Huésped: *Incilius occidentalis*, Camerano 1879

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 67

Hábitat: Intestino.

Localidad: Carbonera, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11615

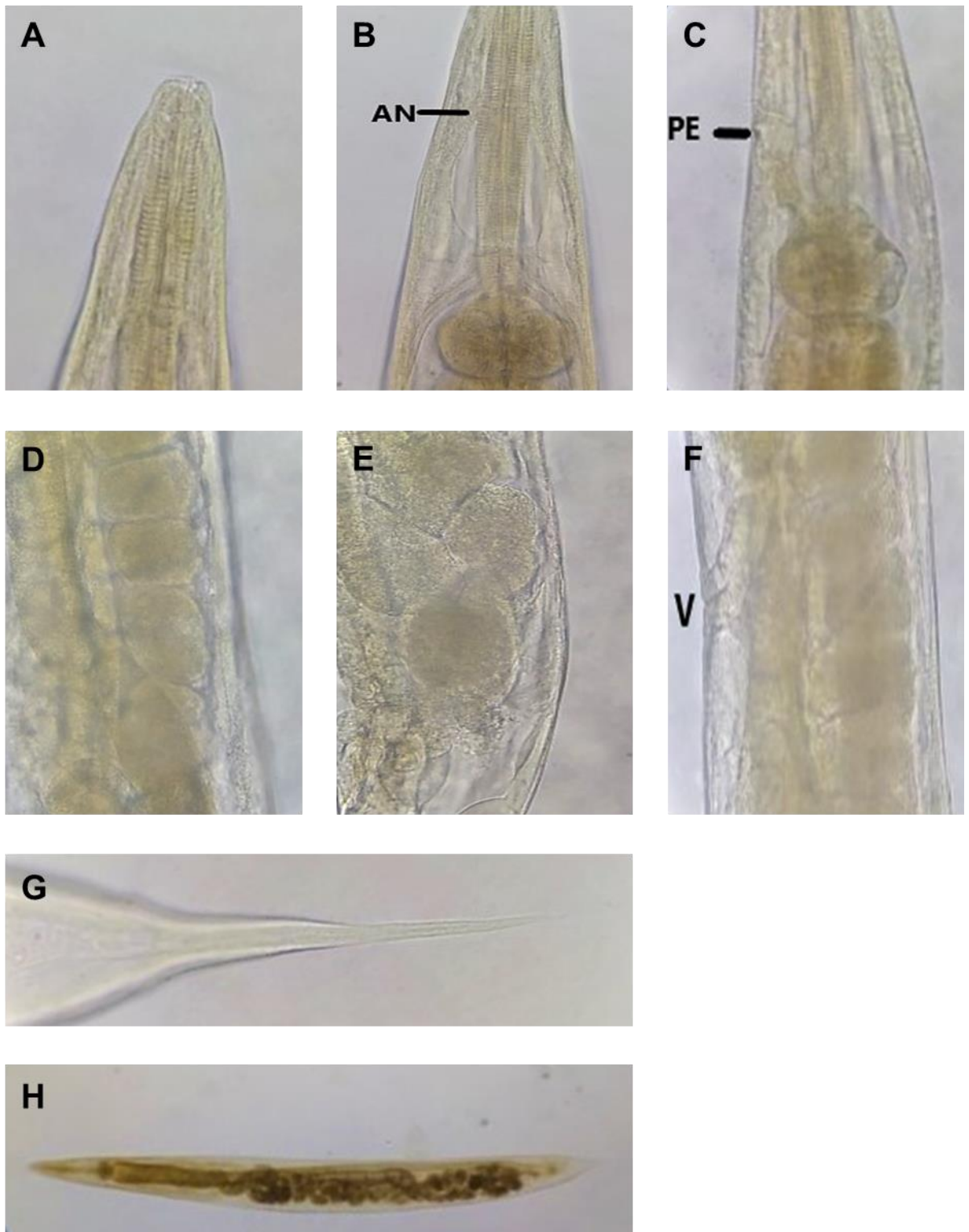


Figura 28. *Cosmocerca* sp. 1. Hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Poro excretor (PE); **D.** y **E.** Huevos; **F.** Vulva (V); **G.** Cola; **H.** Completa. Fotos tomadas con objetivo 10x; H, 40x: B-G.

Orden Ascaridida Skrajabin et Schulz, 1940

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916

Género *Cosmocerca* Diesing, 1861

***Cosmocerca* sp. 2**

General (basada en 2 hembras):

Nematodos blanquecinos, presentan estrías cuticulares finas de forma transversal (Fig. 29G). La abertura bucal está compuesta por tres labios lobulados, un labio dorsal y dos ventrolaterales, los cuales presentan cada uno un anfidio. Presentan un ala lateral estrecha, la cual se extiende desde el primer tercio del esófago y termina posterior a la apertura anal. La faringe es corta, seguida del esófago tubular muscular y un bulbo esofágico semicircular que presenta valvas (Figs. 29B-C). El anillo nervioso se encuentra en el primer tercio del esófago (Fig. 29B); el poro excretor es simple y se encuentra al nivel medio del esófago tubular (Fig. 29C). El intestino es ligeramente más ancho que el bulbo esofágico. Son anfidelfas, el ovario anterior inicia cerca del intestino y el posterior inicia antes de la vagina y se distribuye hacia la parte posterior. La vagina es ecuatorial, los labios de la vagina son ligeramente prominentes (Fig. 29D). La vulva primero corre en sentido anterior, luego se flexiona en sentido posterior. Presenta huevos semiovalados y larvados (Fig. 29E). La cola es afilada y delgada, presenta dos espinas pequeñas en el primer tercio (Fig. 29F).

Huésped: *Dryophytes euphorbiacea* Günter, 1859

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 3

Hábitat: Intestino.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11619

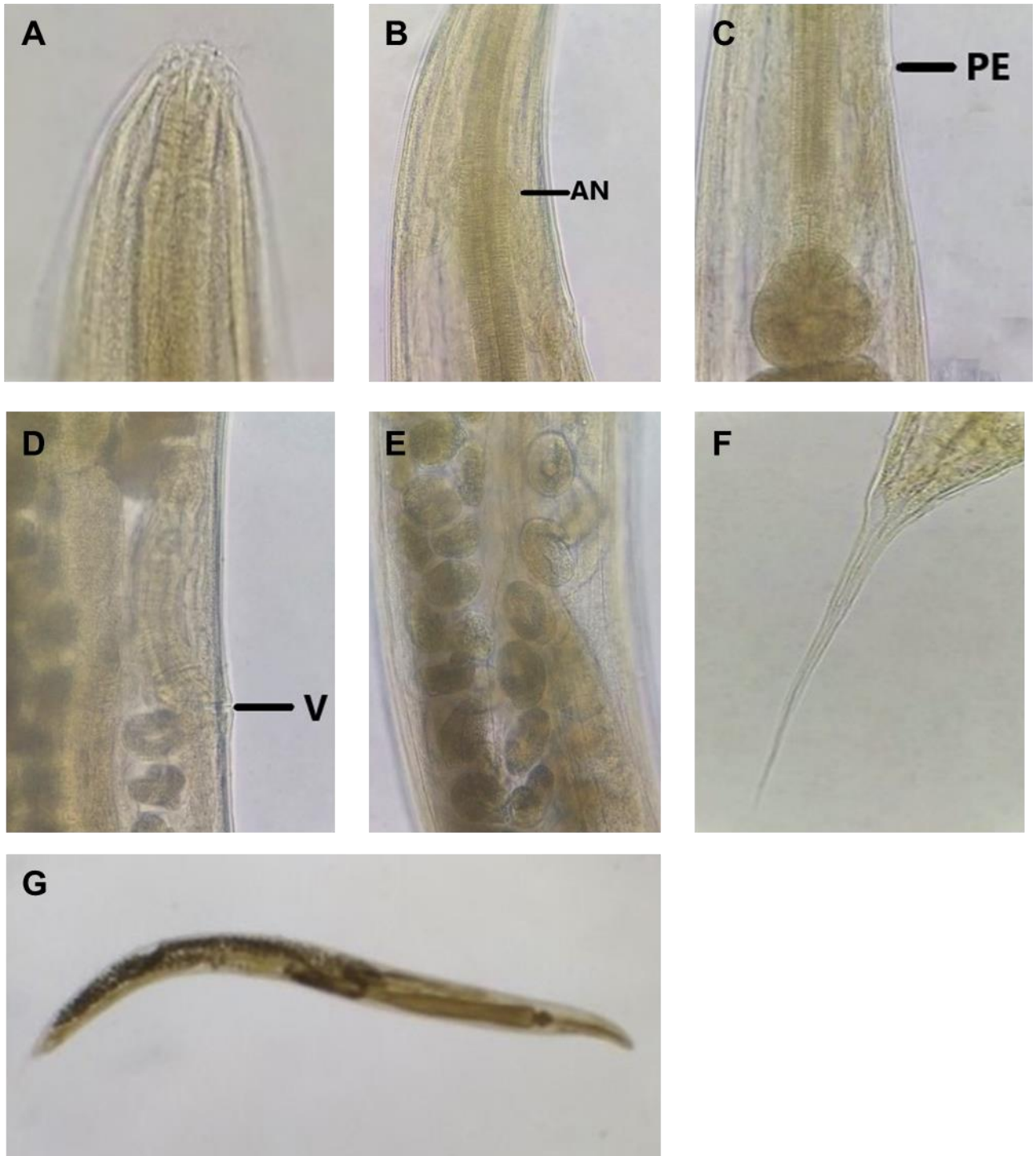


Figura 29. *Cosmocerca* sp. 2. Hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Poro excretor (PE); **D.** Vulva (V) **E.** Huevos; **F.** Cola; **G.** Completa. Fotos tomadas con objetivo 10x; G, 40x; B-F, 100x: A.

Comentarios taxonómicos:

El género *Cosmocerca* fue establecido por Diesing en 1861, se caracteriza por presentar alas laterales bien desarrolladas, extendiéndose posteriormente al ano en las hembras. Extremidad posterior del macho está doblada ventralmente y se estrecha rápidamente detrás del ano y terminando en una fina espiga o en tres puntas. Numerosas papilas preanales y postanales pequeñas, con pedúnculos delgados. En la superficie ventral presenta papilas caudales precloacales en forma de plectanes. Espículas cortas, iguales, en las hembras la vulva se encuentra delante de la mitad del cuerpo, vivíparas, parasitan principalmente el tracto digestivo de anfibios (Yamaguti, 1961; Rizvi *et al.*2011; Sou & Nandi 2015; Sou *et al.*2018).

Los ejemplares no fueron determinados hasta un nivel específico debido a que únicamente se obtuvieron ejemplares hembras. Sin embargo, fueron asignadas al género *Cosmocerca* por presentar un ala lateral la cual se finaliza posterior a la abertura anal y por presentar valvas quitinosas en el bulbo esofágico. *Cosmocerca* sp1. y *Cosmocerca* sp.2, difieren ya que la región anterior de la primera especie es de menor tamaño y anchura que la segunda, también difieren en los huevos, la primera tiene huevos en mórula y segunda presenta huevos embrionados y ambas presentan una diferencia en la longitud de la cola.

Orden Strongylida Diesing, 1851

Familia Diaphanocephalidae Travassos, 1920

Género *Kalicephalus* Molin, 1861

***Kalicephalus inermis coronelle* Ortlepp, 1923**

General (basado en cuatro machos y cuatro hembras):

Nematodos amarillo-blanquecinos, fusiformes, alargados; el ancho del cuerpo es mayor en la región cefálica, estrechándose gradualmente hacia la región posterior del cuerpo. Presentan dimorfismo sexual a favor de las hembras (los machos son de menor longitud que las hembras). Extremo anterior muy redondeado, cutícula de la región anterior ligeramente inflada alrededor de los labios. La cápsula bucal (Figs. 30A, 31A) consta de dos valvas laterales, cada valva presenta dos placas anteriores grandes, una placa anterior dorsal y una placa anterior ventral, estas últimas más pequeñas que las placas laterales, presenta dos piezas quitinoides posteriores anchas, de forma triangular con las esquinas exteriores redondeadas, el canalón dorsal es prominente. Las crestas quitinoides son ligeramente anchas y están redondeadas, se distinguen tres papilas, la media es la más prominente. El esófago de forma rabditoide es corto y muscular, el anillo nervioso se encuentra a la mitad de la longitud del esófago (Fig. 30B, 31B). El poro excretor es delgado, sencillo y se distingue ligeramente, es posterior al anillo nervioso.

Macho: Espículas iguales (Fig. 30C) en longitud y forma, largas, simples, gubernáculo alargado con terminación en forma de gancho (Fig. 30D). Rayos bursales dispuestos de la siguiente manera: rayo dorsal largo, rayos 2 y 3 juntos (lóbulo ventral), rayos 4, 5 y 6 juntos y alargados con terminación en punta, llegan al margen de la bursa (lóbulo lateral), el rayo dorsal es de tipo V (basado en la descripción de Schad, 1962) (Figs. 30 E, F).

Hembra: Anfidelfa, vulva ecuatorial con labios ligeramente salientes (Fig. 31C), seguida de ovoyectores musculares divergentes. Cola alargada que se estrecha hacia la punta (Fig.31E), huevos ovalados, en mórula (fig.31D).

Huésped: *Thamnophis conanti* Rossman y Burbrink, 2005 y *Crotalus triseriatus* Wagler 1830

Huéspedes infectados: 3

Número de helmintos: 15 (*T. conanti*) y 5 (*C. triseriatus*)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Sierra de Agua, Santa Cruz, Nogales, Veracruz

CNHE: 11630 y 11639

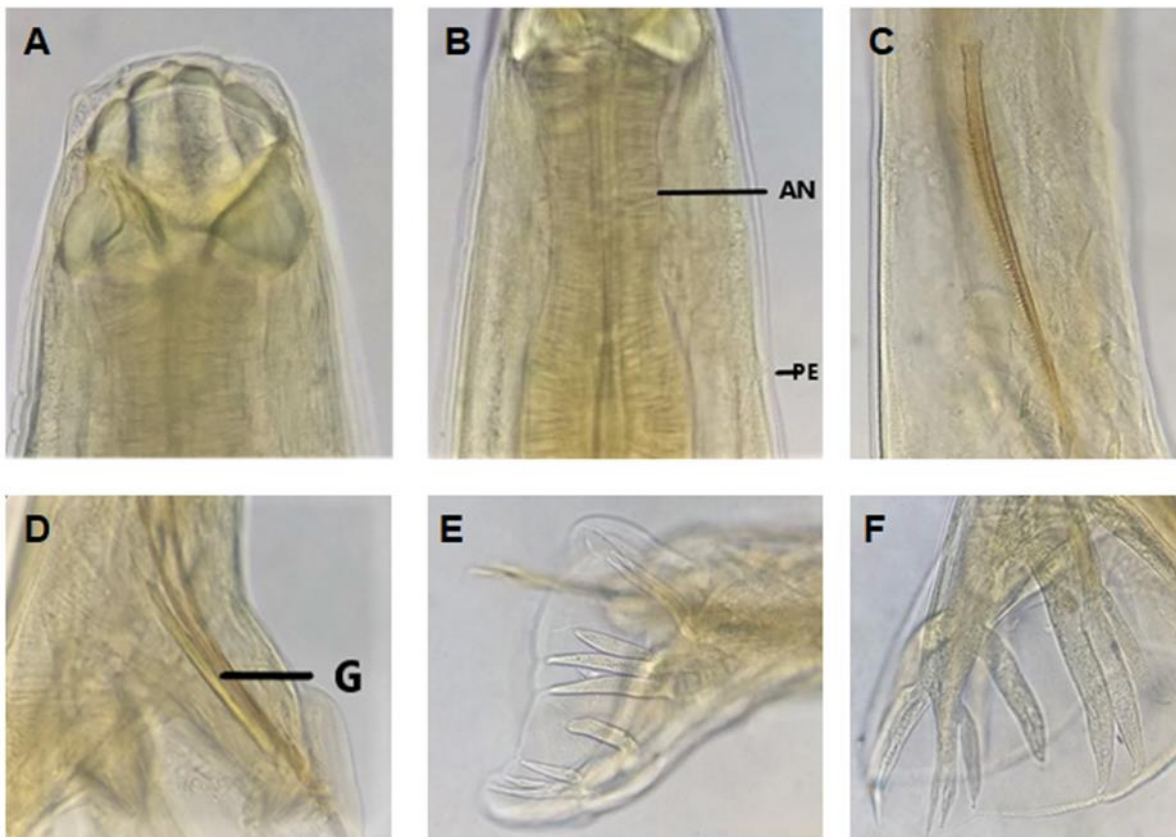


Figura 30. *Kalicephalus inermis coronelle* macho, **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN) y poro excretor (PE); **C.** Espículas; **D.** Gubernáculo (G); **E.** Bursa vista lateral, espículas nítidamente; **F.** Bursa, vista ventrolateral. Fotos tomadas con objetivo 40x.

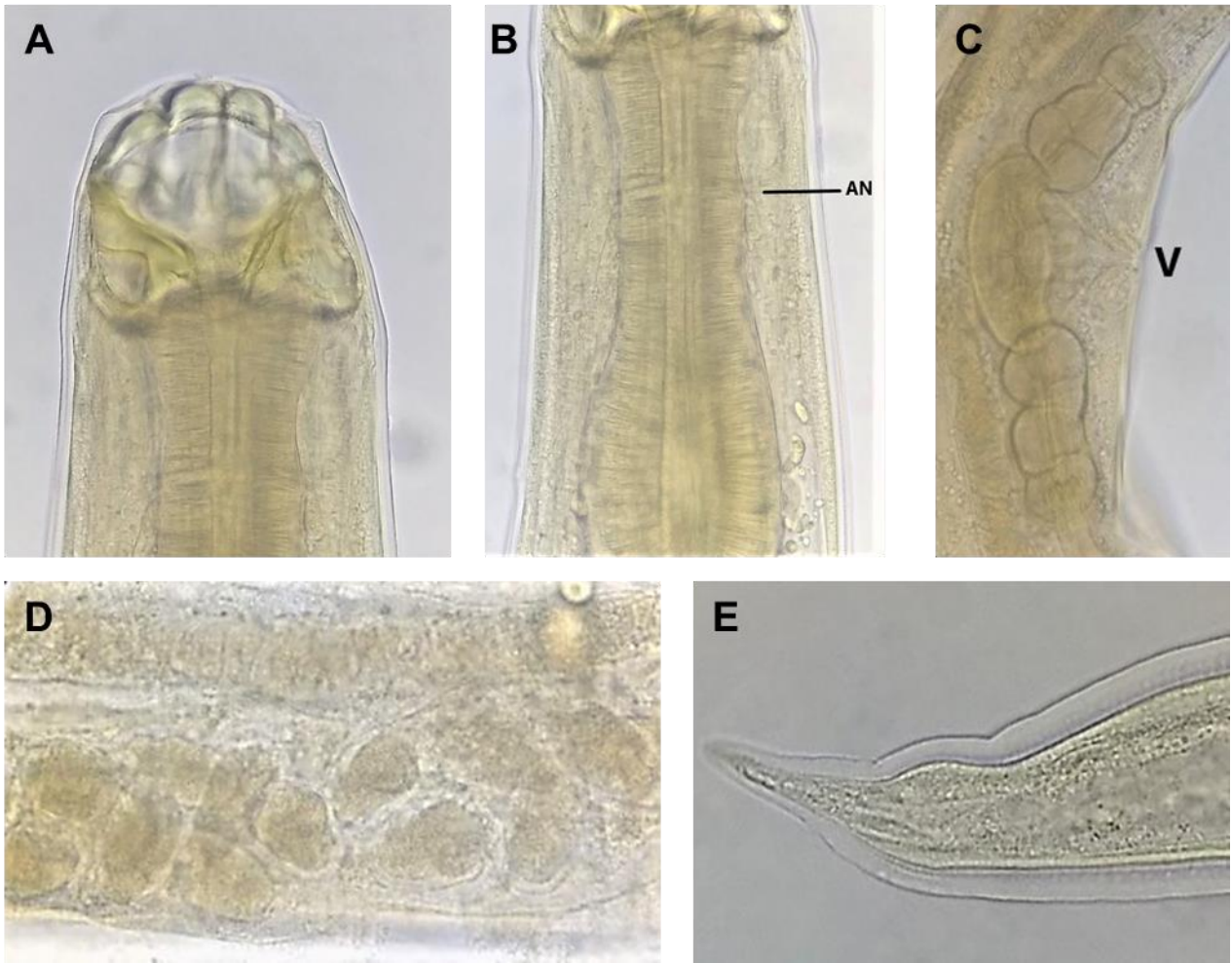


Figura 31. *Kalicephalus inermis coronelle* hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Vulva (V); **D.** Huevos; **E.** Cola. Fotos tomadas con objetivo 40x.

Orden Strongylida Diesing, 1851

Familia Diaphanocephalidae Travassos, 1920

Género *Kalicephalus* Molin, 1861

***Kalicephalus inermis macrovolvus* Caballero, 1954**

General (basado en tres machos y dos hembras):

Nematodos amarillo-blanquecinos, fusiformes, alargados; el ancho del cuerpo es mayor en la región cefálica, estrechándose gradualmente hacia la región posterior del cuerpo. Presentan dimorfismo sexual a favor de las hembras (los machos son de menor longitud que las hembras). Extremo anterior redondeado, cutícula de la región anterior inflada alrededor de los labios. La cápsula bucal (Figs. 32A, 33A) consta de dos valvas laterales, cada valva presenta dos placas anteriores grandes (intermedias), una placa anterior dorsal y una placa anterior ventral, éstas últimas más pequeñas que las placas anteriores, presenta dos piezas quitinoides anchas posteriores, de forma triangular con las esquinas exteriores redondeadas, el canalón dorsal es prominente. Las crestas quitinoides son ligeramente anchas, se distinguen tres papilas, la media es la más prominente. El esófago tiene forma rabditoide, es muscular; el anillo nervioso se encuentra a la mitad de la longitud del esófago. El poro excretor es sencillo, tubular y se distingue ligeramente, es posterior al anillo nervioso (Figs. 32B, 33B-C).

Macho: Presenta un par de espículas iguales (Fig. 32D) en longitud y forma, delgadas y largas, gubernáculo alargado, típico del género (Fig. 32C). Rayo 1 indistinto, rayos 2 y 3 juntos (lóbulo ventral), rayos 4, 5, 6 juntos, estos llegan al margen de la bursa (lóbulo lateral), redondeados, el rayo dorsal es de tipo V (basado en la descripción de Schad, 1962) (Fig. 32F), ramas terminales internas largas. El rayo extradorsal no llega al margen de la bursa (Fig. 32F).

Hembra: Anfidelfa, vulva ecuatorial con labios salientes (Fig. 33D), seguida de ovoyectores musculares divergentes. Cola alargada y cilíndrica en gran parte de su

longitud, abruptamente redondeada en la punta (Fig. 33E). Las hembras no presentaban huevos.

Huésped: *Crotalus ravus* Cope, 1965

Huéspedes infectados: 1

Número de helmintos: 14

Hábitat: Intestino.

Localidad: Santa Cruz, Nogales, Veracruz

CNHE: 11638

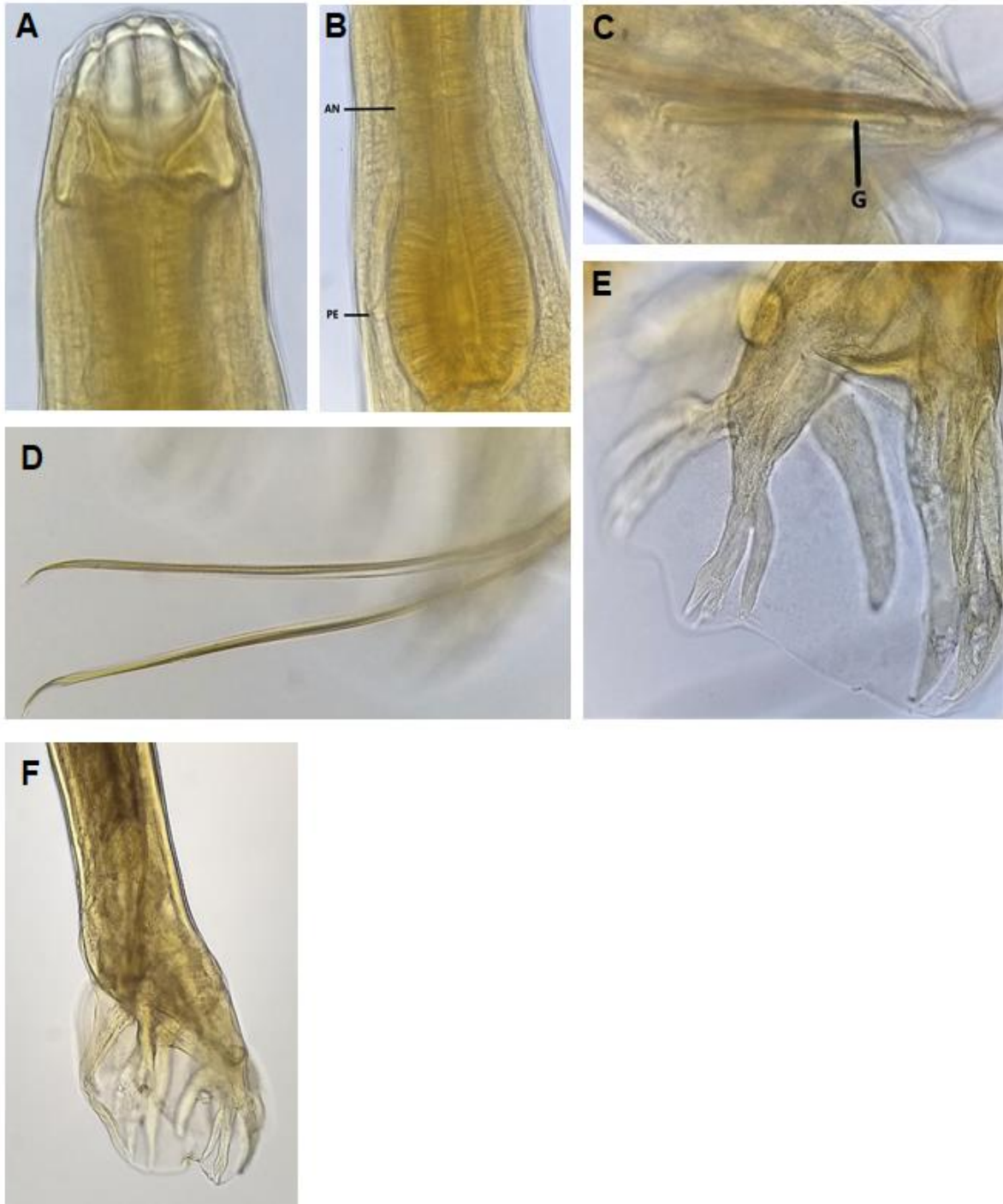


Figura 32. *Kalicephalus inermis macrovulvus* macho. **A:** Región anterior; **B:** Anillo nervioso (AN) y poro excretor (PE); **C:** Gubernáculo (G); **D:** Espículas; **E:** Bursa; **F:** Bursa de vista ventrolateral. Fotos tomadas con objetivo 40x.

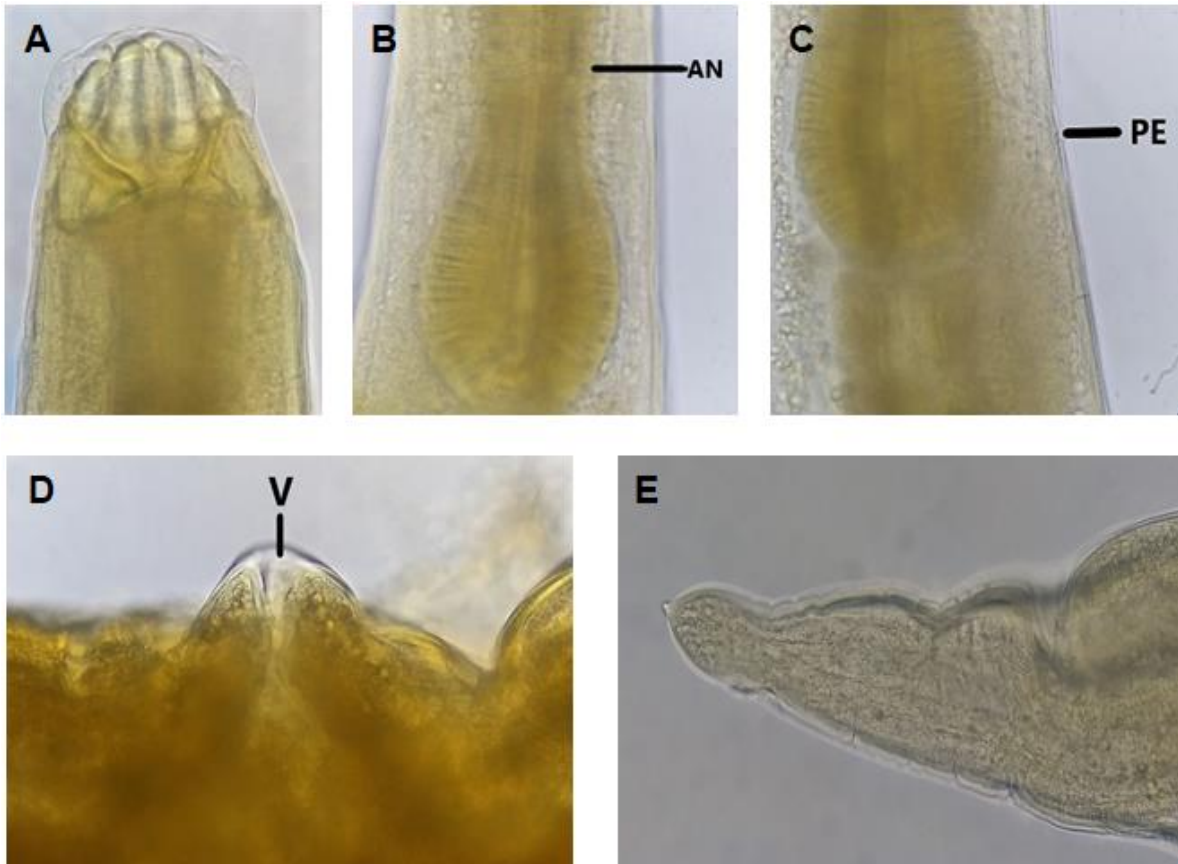


Figura 33. *Kalicephalus inermis macrovulvus* hembra. **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Poro excretor (PE); **D.** Vulva (V); **E.** Cola. Fotos tomadas por objetivo 40x.

Orden Strongylida Diesing, 1851

Familia Diaphanocephalidae Travassos, 1920

Género *Kalicephalus* Molin, 1861

***Kalicephalus* sp.**

Descripción general (basada en un macho y una hembra)

Nematodos amarillo-blanquecinos, fusiformes, alargados; presentan una cutícula muy laxa. Dimorfismo sexual a favor de las hembras (los machos son de longitud menor). Extremo anterior ligeramente plano o recto. La cápsula bucal (Fig.34A, 35A) consta de dos valvas laterales, cada valva presenta dos placas anteriores grandes, una placa anterior dorsal y una placa anterior ventral, estas últimas más pequeñas que las placas laterales, presenta dos piezas quitinoides posteriores anchas, de forma triangular con las esquinas exteriores redondeadas, el canalón dorsal es prominente. Las crestas quitinoides son ligeramente anchas y están redondeadas, se distinguen las tres papilas, la media es la más prominente. El esófago es corto en forma rabditoide, muscular, el anillo nervioso se encuentra a la mitad de la longitud del esófago (Fig. 34B, 35B). El poro excretor es sencillo y se distingue ligeramente posterior al anillo nervioso.

Macho: Presenta un par de espículas iguales (Fig.34C) en forma y longitud, delgadas y alargadas, la base de las espículas es aserrada, más ancha que el resto de la longitud y va disminuyendo gradualmente su amplitud hacia la parte distal; gubernáculo alargado, típico del género (Fig. 34D). Rayos de la bursa: Rayo 1 indistinto, rayos 2 y 3 juntos (lóbulo ventral), rayos 4, 5, 6 juntos, éstos llegan al margen de la bursa (lóbulo lateral), el rayo extradorsal es más grueso que los demás rayos, sin llegar al margen de la bursa, rayos 9 y 10 juntos. El rayo dorsal es de tipo V (basado en la descripción de Schad, 1962) (Fig. 34E).

Hembra: Anfidelfa, vulva ecuatorial (Fig.35D) sin labios sobresalientes, seguida de ovoyectores musculares divergentes. Huevos circulares (Fig.35D). Cola alargada (Fig.35F) que se estrecha gradualmente hacia la punta.

Huésped: *Leptodeira polystica* Günther, 1895

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 2

Hábitat: Intestino posterior.

Localidad: Palo Verde, Nogales, Veracruz

CNHE: 11627



Figura 34. *Kalicephalus* sp. Macho, **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN) y poro excretor (PE); **C.** Espícula; **D:** Gubernáculo (G); **E.** Bursa vista dorsal. Fotos tomadas con objetivo 40x.

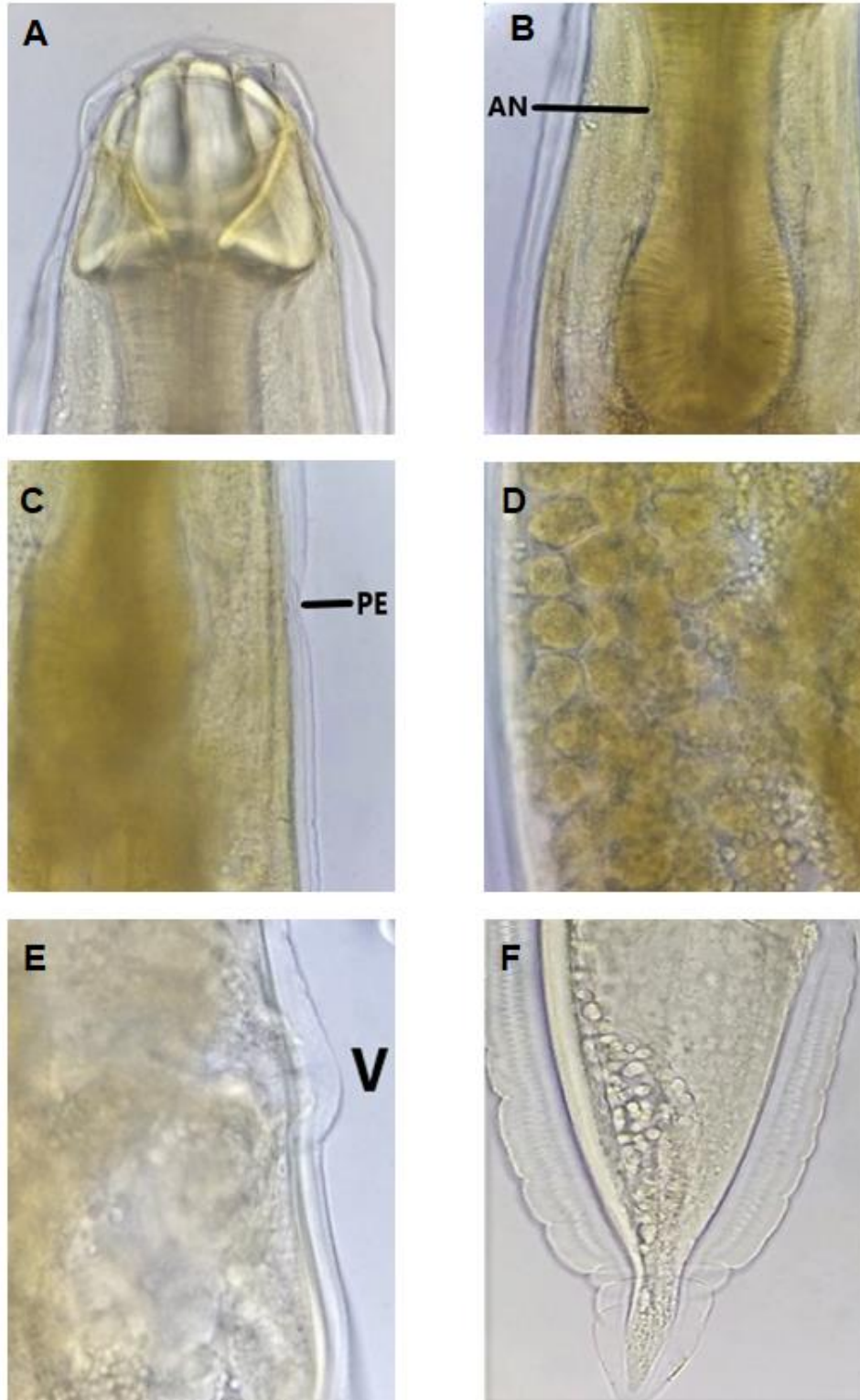


Figura 35. *Kalicephalus* sp. Hembra **A.** Región anterior; **B.** Anillo nervioso (AN); **C.** Poro excretor (PE); **D.** Huevos; **E.** Vulva (V); **F.** Cola. Fotos tomadas con objetivo 40x.

Comentarios taxonómicos:

El género *Kalicephalus* fue propuesto por Mollin en 1861. Este género, se caracteriza por presentar valvas bucales sostenidas por una sola cresta quitinoide transversal interna que tiene forma de V dorsal y ventralmente. Entre la cavidad oral y el inicio del esófago puede presentar tres dientes pequeños. El macho presenta una bursa trilobulada, el lóbulo dorsal se proyecta más allá de los lóbulos laterales; rayo externo-dorsal que se eleva más arriba del tronco común, dorsal que se bifurca distalmente en tres digitaciones de diferente longitud; el cono genital suele ser largo, pero de menor longitud que el género *Diaphanocephalus*. Ambas espículas son iguales; el gubernáculo y el telamón están presentes. La hembra presenta una cola cónica; y la vulva está en la parte posterior del cuerpo. Las ramas uterinas pueden estar opuestas o ser paralelas. Son ovíparas. Principalmente son parásitos del esófago, intestino y estómago de serpientes, raramente de lagartos (Yamaguti, 1961).

Yamaguti (1961) enlistó 49 especies y 1 subespecie en el género. Schad (1962) sinonimizó varias especies y describió 5 especies nuevas en la revisión que realizó del género. Como resultado de esta revisión, el número de especies se redujo a 23, y se ordenaron en 6 grupos de acuerdo con las morfologías de la cápsula bucal, útero, espículas y bursa. Lichtenfels (1980) elevó estos 6 grupos al nivel de subgéneros. Baker (1987) proporcionó una lista completa de sinónimos, subespecies y huéspedes de 30 especies en los 6 subgéneros de *Kalicephalus* y señaló que 1 especie no podía asignarse a un subgénero (Kuzmin, *et al*, 2013). Actualmente se conocen 32 especies de *Kalicephalus* en el mundo: 5 en América, 2 en la región biogeográfica Neártica y 3 en la región Neotropical. La mayoría se han encontrado en serpientes, de las cuales los vipéridos y colúbridos son los más abundantes.

Ambas especies determinadas a nivel específico pertenecen al grupo Inermis, el cual está constituido por tres subespecies, éstas se caracterizan por ser anfidelfas; no presentan corona radiata, ausencia de dientes bucales, la dilatación de la cutícula cervical puede estar presente o ausente, las espículas son iguales y

largas; el rayo dorsal es largo con ramificación terminal de patrón IV o V, y son parásitas del estómago e intestinos de serpientes de América.

El tercer taxón caracterizado sólo pudo ser determinado a nivel genérico, debido a que presentan como característica distintiva una cutícula demasiado laxa en ambos sexos, característica que no presenta ninguna otra especie o subespecie del género.

Las dos especies caracterizadas en este trabajo tienen una morfología que corresponden con *Kalicephalus inermis macrovulvus* Caballero, 1954 y *Kalicephalus inermis coronalle* Ortlepp, 1923, ambos taxones se pueden distinguir de las especies de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, pues *K. costatus* Rudolphi, 1819 es prodelfa; mientras que las hembras de *K. inermis macrovulvus* caballero, 1954 y *K. inermis coronalle* Ortlepp, 1923 son anfidelfas, *K. rectiphilus* Harwood 1932 y *K. subulatus* Molin 1861 también son anfidelfas, pero *K. rectiphilus* tiene el rayo dorsal tipo II y *K. subulatus* Molin, 1861 de tipo III.

Ambas subespecies descritas en el presente trabajo se pueden distinguir de la subespecie *K. inermis inermis* pues está varía la forma de la extremidad anterior, puntiaguda apicalmente o fuertemente redondeada y está ligeramente inclinada, las hembras presentan cola corta, robusta y puntiaguda, mientras que en *K. inermis macrovulvus* la cola es alargada y abruptamente redondeada en la punta, *K. inermis coronelle* la cola es alargada y se va estrechando hacia la punta. En los machos de *K. inermis inermis* presentan espículas aladas y con puntas lanceoladas, en cambio las dos subespecies presentan espículas simples. *K. inermis macrovulvus* y *K. inermis coronelle* se pueden distinguir por la forma de la extremidad anterior, *K. i. coronelle* es más redondeada que *K. i. macrovulvus* y la cutícula cervical está débilmente inflada.

Orden Rhabdiasidea Railliet, 1916

Familia Rhabdiasidae Railliet, 1915

Género *Entomelas* Travassos, 1930

***Entomelas floresvillelai* Martínez- Rodríguez y León-Règagnon, 2005**

General (basada en 4 hembras).

Nematodos largos, con extremo exterior redondeado, apertura oral con seis inflaciones cuticulares aplanadas (Fig.36A), presentan pequeños dientes en la cavidad bucal, esófago en forma rabadiforme (Fig.36B). El anillo nervioso se encuentra en el primer tercio del esófago (Fig.36C). El poro excretor es anterior al bulbo esofágico (Fig.36D), el intestino es más amplio en anchura que el bulbo esofágico. La vulva es ecuatorial, labios ligeramente prominentes, anfidelfa (Fig. 36E); huevos embrionados, con cáscara delgada, ovals (Fig. 36E). La cola es cónica y alargada con terminación roma (Fig. 36F).

Huésped: *Barisia imbricata* Wiegmann, 1828

Huéspedes infectados: 3

Número de nematodos: 24

Hábitat: Pulmones.

Localidad: Sierra de Agua, Nogales, Veracruz.

CNHE: 11624, 11625



Figura 36. *Entomelas floresvillelai*. Hembra, A. Región anterior; B. Región anterior vista ventral; C. Anillo nervioso (AN); D. Esófago rabditoide; E. Huevos (H) y vulva (V); F. Cola. Fotos tomadas con objetivo 40; C-F, 100x; A-B.

Comentarios taxonómicos:

El género *Entomelas* fue descrito por Travassos en 1930, es caracterizado por presentar una boca con un gran anillo cuticular, cuyo borde libre está ligeramente lobulado. La cápsula bucal es grande, puede estar provista en la base con tres dientes bífidos y presenta un esófago claviforme o rabditoide; son parásitos principalmente de pulmones o cavidad pericárdica o pleural de reptiles (Yamaguti, 1961). El género presenta una historia taxonómica controvertida; las especies europeas *Entomelas entomelas* (Dujardin, 1845) Travassos, 1930 especie tipo y *Entomelas dujardini* (Maupas, 1916) Travassos, 1930 alguna vez fueron

consideradas sinónimos (Crusz y Sanmugasunderam, 1973). Posteriormente, Sharpilo (1976) consideró el género *Paraentomelas* para *E. dujardini* y *E. kazachstanica* Sharpilo & Vakker, 1972. Baker (1980) considero a *E. dujardini*, *E. kazachstanica* y *Hexadontophorus ophisauri* Kreis, 1939, como sinónimos de *E. entomelas* y a *Paraentomelas*, *Hexadontophorus* y *Kurilonema* Szczerbak & Sharpilo, 1969 sinónimos del género *Entomelas*. Sin embargo, Kuzmin (1996) y Kuzmin & Sharpilo (2000; 2002) consideran a *E. entomelas*, *E. dujardini* y *E. kazachstanica* como especies válidas y *Kurilonema* como un género válido, debido a que este carece de dientes en la base de la cápsula bucal (Martínez-Salazar & León-Régagnon, 2005).

Actualmente se tienen nueve especies registradas de *Entomelas*, de las cuales tres especies se encuentran en la región biogeográfica Neotropical y una en la Neártica (Burse y Golberg, 2006). Los ejemplares descritos en el presente estudio tienen una morfología que corresponde con *Entomelas floresvillelai* Martínez-Salazar & León-Régagnon, 2005. Esta especie se distingue de las otras especies de las regiones Etiópica y Oriental principalmente por la ubicación ecuatorial de la vulva (Burse y Goldberg, 2006). *Entomelas floresvillelai* presenta la cola en punta roma al igual que *E. duellmani* Bursey y Goldberg, 2006, pero difiere en la longitud del cuerpo y el tamaño de los huevos, en la profundidad de la cápsula bucal, en la longitud del esófago y en la relación longitud de la cola/longitud del cuerpo. *Entomelas campbelli* se diferencia de *E. floresvillelai* en la forma del extremo anterior (redondeado frente a truncado) y en la forma de la cola (cola cónica, que se estrecha hacia el extremo terminal puntiagudo en *E. campbelli* frente a la punta roma en *E. floresvillelai*), en el ancho del cuerpo, en el ancho de la cápsula bucal, en el ancho del bulbo esofágico, en el tamaño de los huevos y en la relación longitud del esófago/longitud corporal (Martínez-Salazar & León-Régagnon, 2005).

Orden Rhabdiasidea Railliet, 1916

Familia Rhabdiasidae Railliet, 1915

Género *Rhabdias* Stiles et Hassal, 1905

***Rhabdias* sp.**

Descripción general: (basada en 2 hembras).

Nematodos largos, con cutícula laxa, presentan una cavidad bucal pequeña, con labios fusionados, presenta dientes (onchia) (Fig. 36 A-B). Ausencia de faringe, esófago claviforme, anillo nervioso bien diferenciado, localizado en la mitad del esófago (Fig. 36C), el intestino presenta una coloración café intenso. Anfidelfas (Fig. 36D), vulva ecuatorial, presenta pocos huevos, la mayoría embrionados, Cola con punta afilada (Fig. 36E).

Huésped: *Ninia diademata* Baird y Girard, 1853

Huéspedes infectados: 1

Número de nematodos: 2

Hábitat: Pulmones

Localidad: La Carbonera, Nogales, Veracruz

CNHE: 11628

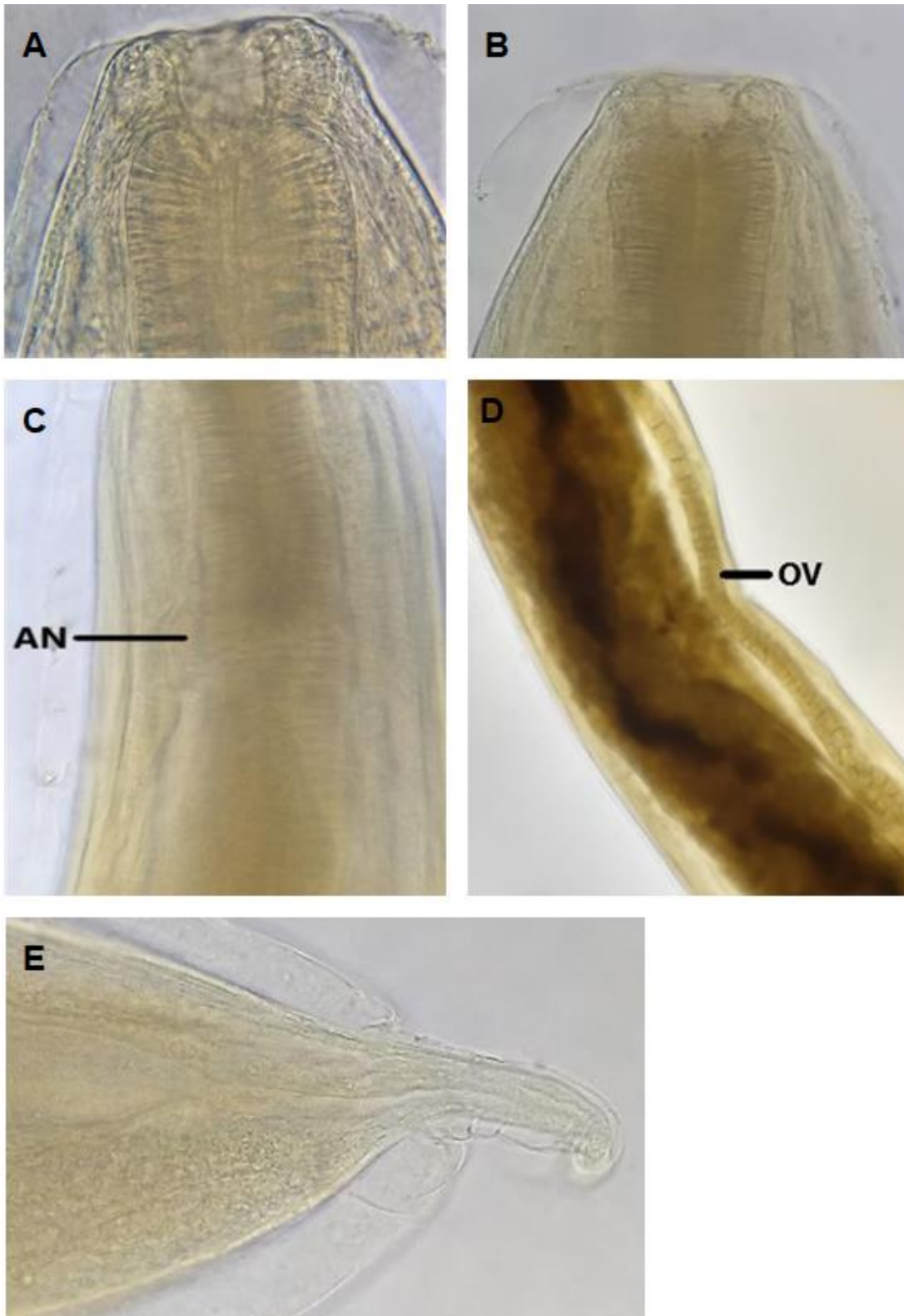


Figura 37. *Rhabdias* sp. Hembra **A.** y **B.** Región anterior **C.** Anillo nervioso (AN); **D.** Ovario (OV); **E.** Cola. Fotos tomadas con objetivo 40x.

Comentarios taxonómicos:

El género *Rhabdias* fue descrito por Stiles et Hassall en 1905. El género se caracteriza principalmente por la morfología de la región anterior: presenta seis labios, dos pseudolabios laterales o presenta 4 labios (dos subdorsales y dos ventrales) y dos pseudolabios laterales. Otras características importantes en este género es la cobertura cuticular a lo largo del cuerpo y la forma de la cola (Goodey, 1924; Baker, 1978; Moravec & Kaiser, 1995; Kuzmin, 2001; Bursey *et al.*, 2003; Kuzmin *et al.*, 2003; Kuzmin *et al.*, 2005; Martínez-Salazar, 2008). Principalmente se encuentran en pulmones o cavidad pericárdica o pleural de anfibios y reptiles (Yamaguti, 1961).

El género presenta una historia taxonómica controvertida; Baker en 1890 propone que el subgénero *Ophiorhabdias* y el género *Shortia* son sinónimos del género *Rhabdias*, transfiriendo a *Entomelas chamaeleonis* (Skrjabin, 1916) a *Rhabdias*. Esta propuesta se basó principalmente en características del desarrollo larvario tardío en la fase parasítica observada en *Rhabdias* (Baker, 1979; Martínez-Salazar, 2008).

La diferenciación morfológica entre las especies de este género es complicada debido al alto grado de similitud morfológica (Chu, 1936; Baker, 1978; Moravec & Kaiser 1995; Kuzmin *et al.*, 2003), a la carencia de machos en la generación parasítica (Chu, 1936; Baker, 1978) y al escaso conocimiento sobre la preferencia del huésped y sobre su distribución geográfica (Kuzmin *et al.*, 2003), así como también a la falta de estudio a otros niveles, como el análisis morfométrico o la visualización a detalle del aparato reproductor o los huevos, como se ha hecho en otras especies de nematodos parásitos.

Como se mencionó anteriormente, la cobertura de la cutícula a lo largo del cuerpo es un carácter cualitativo que ha sido considerado como un carácter diagnóstico y éste puede diferenciar a las especies del género (Baker, 1978; Kuzmin *et al.*, 2003; Bursey *et al.*, 2003). La cobertura cuticular puede presentarse ensanchada en la región anterior, o ser ensanchada en la región posterior del cuerpo, pero no hacia la punta de la cola; no se presenta un ensanchamiento hacia la región posterior en algunas especies de *Rhabdias* que son parásitos de anfibios.

La cutícula en la mayoría de las especies de *Rhabdias* que parasitan serpientes es generalmente delgada, sin grandes pliegues y raramente es ensanchada, en comparación con algunas especies de anfibios (Kuzmin *et al.*, 2003; Martínez-Salazar, 2008). A pesar de ser un carácter valioso en la taxonomía del género, su aplicabilidad puede estar en función de la calidad de la fijación y preservación del material, por lo que estos autores sugieren examinar esta característica *in vivo* (Kuzmin *et al.*, 2003; Martínez-Salazar, 2008); sin embargo, a pesar de la peculiaridad, se continúa considerando como un carácter adicional en la taxonomía del género (Burseley *et al.*, 2003; Tkach *et al.*, 2006).

Los ejemplares caracterizados sólo pudieron ser determinados a nivel genérico debido a que presenta una cutícula ensanchada en todo el cuerpo, la región anterior es grande y se observa la presencia de dientes (onchia) y una cola afilada. Estas características no se observan en las especies que parasitan a las especies de reptiles registradas como huéspedes de estos nematodos en México.

DISCUSIÓN

A pesar de que en el siglo XIX se realizó el primer registro helmintológico en México (Baird, 1858), hasta la fecha se han llevado a cabo una serie de estudios sobre la diversidad de helmintos en especies de anfibios y reptiles distribuidos en nuestro país que constituyen mayormente registros aislados. El trabajo realizado por Paredes-León et al. (2008) constituye el mejor conocimiento que se tiene sobre la helmintofauna de anfibios y reptiles en México (Cuadros 1 y 2). De los estudios realizados en especies de herpetos, cinco son los que podrían considerarse similares al presente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estudios helmintológicos de herpetofauna.

| Título del artículo | Localidad | Riqueza | Temporalidad |
|---|-----------------------------|--|-----------------|
| Helmintos parásitos de 6 anuros en los Tuxtlas y lago de Catemaco, Veracruz (Goldberg et al., 2002) | Lago de Catemaco y Catemaco | 12 platelmintos 18 nematodos 2 acantocéfalos | Lluvias y secas |
| Helmintos de cuatro lagartos de Nayarit, México: <i>Anolis nebulosus</i> (Polychrotidae), <i>Ctenosaura pectinata</i> (Iguanidae), <i>Phyllodactylus lanei</i> (Gekkonidae) y <i>Sceloporus nelsoni</i> (Phrynosomatidae) (Mayen-Peña & Salgado-Maldonado, 1998) | Represa Aguamilpa | 4 platelmintos 1 acantocéfalo 7 nematodos | - |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------------|
| Helminfos de lagartos, <i>Bipes biporus</i> (Bipedidae), <i>Callisaurus draconoides,</i> <i>Uta stansburiana</i> (Phrynosomatidae), <i>Aspidoscelis hyperythrus</i> y <i>Aspidoscelis maximus</i> (Teiidae) de Baja California del Sur, México (Goldberg & Bursey, 2012) | Baja California sur | 2 platelmintos 9 nematodos | - |
| Helminofauna de dos especies de Ranas leopardo (Amphibia: Ranidae) del Estado de Chiapas, México (Velázquez, M., 2014) | Cintalapa, Berriozábal, Tonalá, Mapastepec, Acapetahua, | 7 Platelmintos 13 Nematodos 1 Acantocéfalos | 3 meses de secas 1 llluvias |
| Helminfos parásitos en cinco especies de anuros en el sur de Quintana Roo, México (Terán-Juarez, SA, 2011) | Othón Pompeyo Blanco | 9 platelmintos 28 nematodos 2 acantocéfalos | Lluvia y secas |

Aun cuando estos estudios han sido realizados en especies ya sea de anfibios o reptiles, en ninguno han conjuntado a estos dos grupos de vertebrados, como en el presente estudio. También hay que resaltar que algunos de estos estudios provienen de material de huéspedes preservados en colecciones biológicas (Cuadro 3), lo que, aunado al punto expuesto, permite que se den a conocer solo datos sobre caracterizaciones de las infecciones por helmintos.

En el presente estudio un punto importante que se debe de tratar es que únicamente se encontraron nematodo, Pérez-Ponce de León y colaboradores (2002), señalaron que los platelmintos son el grupo de parásitos predominante en anfibios y reptiles; sin embargo, tanto en los antecedentes de estudios helmintológicos en estos grupos de huéspedes realizados en México como los resultados del presente estudio, el grupo que presenta mayor riqueza de especies es el de los nematodos. La mayoría de los resultados de los estudios realizados en este grupo de huéspedes coinciden en que las características ambientales son de gran relevancia para el establecimiento de ciertas especies de helmintos en los grupos de vertebrados que actúan como huéspedes en los ciclos de vida de los helmintos. Por lo que se pueden reconocer aquellos taxones de helmintos que guardan una relación evolutiva o ecológica con las especies de huéspedes con los valores de prevalencia y abundancia en una muestra de huéspedes, lo que constituye un reflejo de las características ambientales (Pérez-Ponce de León y García-Prito (2000). Dado que las colectas del material herpetológico en Nogales, Veracruz fueron realizadas en localidades donde solo hay cuerpos de agua temporales en época de lluvias, y en la mayor parte del año estos cuerpos están secos, y aunado a que las tres colectas de ejemplares de anfibios y reptiles se realizaron en temporada de lluvias, la ausencia de registros de platelmintos fue debida probablemente a la ausencia de huéspedes intermediarios. De igual manera, las condiciones ambientales en esta localidad han propiciado que nematodos con ciclos de vida directos sean los predominantes en los taxones de anfibios y reptiles muestreados (Cuadro 2).

Relacionado con la información anterior, el tipo de comunidades de helmintos que se establece en los reptiles se encuentra ligado a diversas características biológicas del huésped entre las que se encuentra la amplitud y selectividad de la dieta (Holmes y Price, 1986; Goater *et al.*, 1987, Roca, 1999). Ideas que apoyan que en las localidades de muestreo del presente estudio, la dieta de las especies de anfibios y reptiles que se registraron como huéspedes de los taxones de nematodos, es muy limitada. Aunado a esto, el número de taxones con ciclo de vida

directo e infección por ingestión o penetración apoya la idea de selectividad de alimentos y vagilidad limitada.

Como lo mencionan Pérez-Ponce de León et al. (2002) y Paredes-León *et al.* (2008), es necesario continuar con los estudios helmintológicos de anfibios y reptiles en México, no solo porque representan uno de los grupos de huéspedes con mayores endemismos en nuestro país, sino porque como fue demostrado por Aho (1990), tanto los anfibios como los reptiles representan excelentes sistemas para el estudio de las relaciones huésped-parásito porque ocupan una gran variedad de hábitats, así mismo exhiben diferentes patrones de ciclo de vida con diversas estrategias reproductivas y ocupan diferentes posiciones dentro de las redes alimentarias de los ecosistemas, revelando una gran cantidad de información sobre la historia natural de este tipo de huéspedes y su entorno. Aun cuando los anfibios y reptiles sean ectotermos y presenten similitudes fisiológicas, las condiciones de los ambientes y la situación geográfica, son factores que influyen en la diversidad helmintológica en estos grupos. Sin embargo, en México, aún se está lejos de conocer la diversidad de helmintos de estos dos grupos de vertebrados, debido principalmente a la crisis de la biodiversidad que se atraviesa en la actualidad en estos dos grupos de vertebrados. La alta perturbación de los ecosistemas afecta directamente no solo a las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en esas localidades, sino también a los grupos de invertebrados que intervienen en los ciclos de vida de helmintos como huéspedes intermediarios, resultando en la desaparición de taxones que difícilmente podremos registrar sin estudios faunísticos que se realicen periódicamente.

CONCLUSIONES

1. Se registraron 17 taxones de nematodos distribuidos en 4 familias: Pharyngodonidae, Cosmocercidae, Diaphanocelphalidae y Rhabdiasidae, en 5 especies de anfibios y 12 especies de reptiles.
2. La mayoría de los taxones de nematodos registrados se encontraron en estadio adulto, solo una especie se encontraro tanto ejemplares adultos como larvas: *Cosmocercoides variabilis*.
3. Las especies con mayor abundancia de nematodos fue *Sceloporus variabilis* y *Phrynosoma orbiculae* con 235 y 79 nematodos respectivamente.
4. Las especies de huéspedes con mayor prevalencia (Pr), teniendo en cuenta las especies que se revisaron más de dos ejemplares, fueron *Thamnophis conanti* con un 100% y *Barisia imbricata* junto con *Sceloporus grammicus* con un 60% y con menor revalencia fue *Dryophytes euphorbiacea* y *Sceloporus formosus* con un 20%.
5. La especie con mayor abundancia promedio (AP) y mayor intensidad promedio (IP) Cosmocercinae n. gen. n. sp. parasitando a *Sceloporus variabilis*, con una AP de 31.6 e IP de 118.5.
6. El tipo de infección predominante fue por penetración en los anfibios, siendo los Cosmocercinae los taxones con esta forma de infección (*Aplectana* sp, *Cosmocerca* sp.1 *Cosmocerca* sp. 2 y *Cosmocercella haberi*). En el caso de los reptiles ambos tipos de infección son predominantes.
7. Se presenta nuevos registros de huéspedes anfibios en las especies de *Isthmura belli*, con *Aplectana* sp. e *Incilius occidentalis*, con *Cosmocerca* sp.1.

8. Dentro del género *Kalicephalus*, también se tienen nuevos registros tanto para el estado estudiado como para los huéspedes, para *K. inermis coronelle* se registra un nuevo huésped *Thamnophis conanti*.
9. Para los colúbridos *Leptodeira polysticta* y *Ninia diademata* no se tienen registros de nematodos, *Kalicephalus* sp. y *Thelandros* sp.2, para *L. polysticta* y *Rhabdias* sp. para *N. diademata* son los primeros registros helmintológicos.
10. Para los Anguidos *Celestus enneagrammus* y *Abronia graminea* también son registros nuevos de huéspedes con el nematodo *Batracholandros* sp y *parapharyngodon* sp 2, respectivamente.
11. Se registra un nuevo género de la subfamilia Cosmocercinae incrementado la información sobre los helmintos de reptiles
12. El presente trabajo incrementa sustancialmente tanto el número de registros de helmintos como de huéspedes para México, lo cual señala la importancia de realizar listados helmintológicos de estos dos grupos de vertebrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamson, M. L. (1981). *Parapharyngodon osteopili n. sp. (Pharyngodonidae: Oxyuroidea) y una revisión de Parapharyngodon y Thelandros*. Parasitología sistemática, 3 (2), 105-117.
- Aho, J. M. (1990). *Comunidades de helmintos de anfibios y reptiles: enfoques comparativos para comprender patrones y procesos. Comunidades de parásitos: patrones y procesos*. 157-195. doi:10.1007/978-94-009-0837-6_7.
- Almazán-Delgado, M.C. (1979) *Estudio taxonómico de algunos tremátodos digéneos de la tortuga de carey Eretmochelys imbricata squamata (Reptidae: Chelonidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México, 57.
- Almaráz-Vidal, D., & Martín-Cerón de la Luz, N. (2016). *Listado y distribución de la herpetofauna de la zona centro-oriental de Veracruz, México*. México: Bioma, 40 (4), 21-34.
- Alvarado-Ramírez, H. (1993) *Algunos helmintos de la tortuga de agua dulce Pseudemys scripta elegans de la Laguna de Salinillas, Anahuac, N. L., México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México, 50 pp.
- Anderson, R. C., Chabaud, A. G., & Willmott, S. (2009). *Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume*. Cabi. 19-22, 245-248, 232-235.
- Arizmendi-Espinosa, M.A., García-Prieto, L. & Guillén-Hernández, S. (2005) *A new species of Oochoristica (Eucestoda: Cyclophyllidea) parasite of Ctenosaura pectinata (Reptilia: Iguanidae) from Oaxaca, Mexico*. Journal of Parasitology, 91, 99–101.
- Baker, M. R. (1978). *Morphology and taxonomy of Rhabdias spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from reptiles and amphibians of southern Ontario*. Canadian Journal of Zoology 56: 2127-2141.
- Baker, M. R. (1980). *Revisión de especies del Viejo Mundo del género Aplectana Railliet & Henry, 1916 (Nematoda: Cosmocercoidea)*. Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, París, serie 4e, 2 (Sect. A, 4), 955-998.

- Baker, M. R. (1987). *Synopsis of the Nematoda parasitic in amphibians and reptiles*. Memorial University of Newfoundland occasional papers in Biology, 11, 1-325.
- Baker, M. R., & Adamson, M. L. (1977). *The genus Cosmocercella Steiner, 1924 (Nematoda: Cosmocercoidae)*. Canadian Journal of Zoology, 55, 1644-1649.
- Barger, M.A. (2004) The *Neoechinorhynchus* of Turtles: Specimens Base, Distribution, and Host use. *Comparative Parasitology*, 71, 118–129.
- Barus, V. (1973). *Some remarks on the Neotropical species of the genera Parapharyngodon and Batracholandros (Oxyuridae)*. Folia Parasitologica, 20 (2), 131-139.
- Bautista-Hernández, C. E., Monks, S., & Pulido-Flores, G. (2013). *Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies*. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, 13-17.
- Baylis, H. A. (1936). *Nematoda. I. Ascaridoidea and Strongyloidea. The fauna of British India*. London, U.K.: Taylor and Francis, 408 p.
- Bolek, M., Stigge, H., & Gustafson, K. (2016). *The iron wheel of parasite life cycles: Then and now!* The Journal of Parasitology (1), 131-147.
- Bowman, D., Georgi, J., Georgi, M., Lightowlers, M., Eberhard, M., & Miró Corrales, G. H. (2011). *Gower J*. Barcelona: Parasitología para veterinarios. 188-189.
- Bravo-Hollis, M. (1942) *Acerca de un nemátodo parásito de la iguana Ctenosaura acanthura (Shaw)*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 13, 533–537.
- Bravo-Hollis, M. (1943a) *Estudio sistemático de los tremátodos parásitos de los "ajolotes" de México*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 14, 141–159.
- Bravo-Hollis, M. (1943b) *Tremátodos parásitos de las culebras *Thamnophis angustirostris melanogaster* de agua dulce*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 14, 491–497.

- Brooks, D. R., & Hoberg, E. P. (2006). *Sistemática y enfermedades infecciosas emergentes: del manejo a la solución*. Journal of Parasitology, 92 (2): 426-429. <https://doi.org/10.1645/GE-711R.1>.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2005). *Invertebrates*. Basingstoke. 532-540.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2016). *Invertebrates*. Basingstoke. 377-382.
- Burse, C. R., & Goldberg, S. R. (1995). *Spauligodon caymanensis* sp. n. (Nematoda: Pharyngodonidae) from *Anolis conspersus* (Sauria: Polychridae) from Grand Cayman Island, British West Indies. Journal-Helminthological Society Washington, 62, 183-187.
- Burse, C. R., & Goldberg, S. R. (2005). *Dos nuevas especies de Pharyngodonidae (Nematoda: Oxyuroidea) y otros nematodos en Agama caudospina (Squamata: Agamidae) de Kenia, África*. Revista de Parasitología, 91 (3), 591-599. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1645/GE-3421>
- Burse, C. R., Goldber, S. R., & Kraus, F. (2005). *New species of Spauligodon (Nematoda: Pharyngodonidae) in Lepidodactylus novaeguineae (Sauria: Gekkonidae) from Papua New Guinea*. Journal of Parasitology, 91 (2), 324-328. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1645/GE-3410>
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., & Kraus, F. (2012). *Nuevo género de Cosmocercidae (Nematoda) y otros helmintos en Hylarana volkerjane (Anura: Ranidae) de Papu Nueva Guinea*. Revista de Parasitología, 98 (4), 791-794.
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., & Kraus, F. (2014). *Nueas especies de Cosmocercella (Nematoda: Cosmocercidae) y otros helmintos en Tribolonotus novaeguineae (Sauria: Scincidae) de Papu Nueva Guinea*. Parasitología comparada, 81 (1), 85-99.
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., & Lee Grismer, L. (2018). *Una nueva especie de Aplectana (Nematoda: Cosmocercidae) en Goniurosaurus bawanglingensis (Squamata: Eublepharidae), de la provincia de Hainan, China*. Acta Parasitológica, 63 (1), 190-197. Obtenido de <http://doi.org/10.1515/ap-2018-0022>
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., & Telford, S. R. (2007). *Gastrointestinal helminths of 14 species of lizards from Panama with descriptions of five new species*.

- Comparative Parasitology. 74 (1). 108-140. Obtenido de <http://doi.org/10.1654/4228.1>
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., Siler, C. D., & Brown, R. M. (2015). *A new species of Cosmocerca (Nematoda: Cosmocercidae) and other helminths in Cyrtodactylus gubaot (Squamata: Gekkonidae) from the Philippines*. *Acta Parasitol*, 60 (4): 675-681.
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., Telford, S. R., & Vitt, L. J. (2003). *Rhabdias anolis n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from the lizard, Anolis frenatus (Sauria: Polychrotidae), from Panama*. *Journal of Parasitology*, 89: 113-117.
- Burse, C. R., Goldberg, S. R., Telford, S. R., & Vitt, L. J. (2012). *Metazoan endoparasites of 13 species of Central American anoles (Sauria: Polychrotidae: Anolis) with a review of the helminth communities of Caribbean, Mexican, North American, and South American anoles*. *Comparative Parasitology*, 79 (1), 75-132. Obtenido de <http://doi.org/10.1654/4530.1>
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). *La parasitología se encuentra con la ecología en sus propios términos: Margolis et al. revisado*. *The Journal of Parasitology*. 575-583.
- Caballero, C.E. (1940a) Revisión de las especies que actualmente forman el género *Heronimus* MacCallum, 1902 (Trematoda: Heronimidae Ward, 1917). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 11, 225–230.
- Caballero, C.E. (1940b) Tremátodos de las tortugas de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 11, 559–572.
- Caballero, C.E. (1940c) Nuevos género y especie de hirudíneo perteneciente a la subfamilia Haemadipsinae. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 11, 573–583.
- Caballero, C.E. (1941a) Tremátodos de las culebras de agua dulce de México I. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 12, 111–121.

- Caballero, C.E. (1941b) Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Mex. 1. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 12, 623–641.
- Caballero, C.E. (1941c) Nemátodos de los reptiles de México VI. Descripción de dos nuevas especies. *Revista de Medicina Tropical, Parasitología, Bacteriología Clínica y Laboratorio*, 7, 31–35.
- Cabrera-Guzmán, E., León-Règagnon, V. & García-Prieto, L. (2007) Helminth parasites of the Leoprad frog *Rana cf. forreri* (Amphibia: Ranidae) in Acapulco, Guerrero, Mexico. *Comparative Parasitology*, 74, 96–107.
- Cabrera-Guzmán, E., Garrido-Olvera, L., & León-Règagnon, V. (2010). *Helminth parasites of the leopard frog Lithobates sp. Colima (Amphibia: Ranidae) from Colima, Mexico*. *Journal of Parasitology*, 96(4), 736-739.
- Casas-Andreu, G., Valenzuela-López, G., & Ramírez-Bautista, A. (1991). *Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles*. México: Cuadernos del Instituto de Biología, 10.
- Castaño-Fernandez, C., Zapatero-Ramos, L. M., Puertas, S., & Gonzalez-Santiago, P. M. (1987). *Description of Parapharyngodon lilfordi n. sp. (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) from Podarcis lilfordi (Reptilia: lacertidae) in Baleares Islands*. *Revista Ibérica de Parasitología*. (1941), 47 (3): 275-281.
- Chabaud, A. G. (1965). *Ordre des Ascaridida. In traite de Zoologie, Systematique des Nematodes*. Paris, France: P. P. Grass ed. Masson et Cie, 932-1180.
- Chabaud, A. G. (1978). *CIH keys to the nematode parasites of vertebrates. No. 6. Keys to genera of the superfamilies Cosmocercoidea, Seuratidea, Heterakoidea and Subuluroidea*. Farnham Royal, U.K.: Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Chabaud, A. G., & Brygoo, E. R. (1962). *Nématodes parasites de Caméléons malgaches-Deuxième note*. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 37 (4): 569-602.
- Chen, H. X., Zhang, L. P., Nakao, M., & Li, L. (2018). *Evidencia morfológica y molecular de una nueva especie del género Cosmocercoides Wilkie, 1830 (Ascaridida: Cosmocercidae) del sapo asiático Bufo gargarizans Cantor*

- (*Amphibia: Anura*). Investigación en parasitología, 117 (6), 1857-1864. Obtenido de <http://doi.org/10.1007/s00436-018-5877-8>
- Chu, T. (1936). *Studies on the life history of Rhabdias fuscovenosa var. catanensis* (Rizzo: 1902). *Journal of Parasitology*, 22: 140-160.
- Conboy, G. (2009). *Cestodos de perros y gatos en América del Norte*. Departamento de patología y microbiología, 39 (6), 107-51090. Obtenido de <http://doi.org/10.1016/i.cvsm.2009.06.005>
- Cordero-Tapia, A., Gardner, S.C., Arellano-Blanco, J. & Inohuye-Rivera, R.B. (2004) *Learedius learedi* infection in the black turtles (*Chelonia mydas agassizii*), Baja California Sur, Mexico. *Journal of Parasitology*, 90, 645–647.
- Crofton, H. D. (1971). *A model of host-parasite relationships*. *Parasitology*, 63 (3), 107-51090. Obtenido de <http://doi.org/10.1017/s0031182000079890>. PMID: 5139022
- Cruz-Reyes, A., & Camargo-Camargo, B. (2001). *Glosario de términos utilizados en parasitología y ciencias afines*. p. 347.
- Draghi, R., Drago, F. B., & Lunaschi, L. I. (2020). *Una nueva especie de Cosmocercoides (Nematoda: Cosmocercidae) y otros helmintos en Leptodactylus latrans (Anura: Leptodactylidae) de Argentina*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92 (2). Obtenido de <http://doi.org/10.1590/0001-3765202020180499>
- Eduardo, S. L. (2004). *La taxonomía de la familia Paramphistomidae fiscoeder, con especial referencia a la morfología de las especies que se encuentran en los rumiantes. V. Revisión del género Cotylophoron Stiles & Goldberg, 1910*. *Parasitología Sistemática*, 7: 3-26.
- Espinoza-Jiménez, A.F., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia D. & León-Règagnon, V. (2007). *Checklist of helminth parasites of the cane toad Bufo marinus (Anura: Bufonidae) from Mexico*. *Journal of Parasitology*, 93, 937–944.
- Falcón-Ordaz, J., Mendoza-Garfias, B., Winfield-Pérez, C., Parra-Olea, G. & Pérez-Ponce de León, G. (2008) *Angiostoma lamotheargumedoi* n. sp. (Nematoda: Angiostomatidae) from the intestine of Pseudoeurycea mixteca (Caudata:

- Plethodontidae) in central Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79S, 107-112.
- Falcón-Ordaz, J., Winfield-Pérez, C., Mendoza-Garfias, B., Parra-Olea, G. & Pérez-Ponce de León, G. (2007) *Cosmocerca acanthurum n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) in Pseudoeurycea leprosa and Chiropterotriton orculus from the Transmexican Volcanic Belt, Central Mexico, with a checklist of the helminth parasites of plethodontid salamanders*. *Zootaxa*, 1434, 27–49.
- Falcón-Ordaz, J., Monks, S., Pulido-Flores, G., García-Prieto, L., & Lira-Guerrero, G. (2015). *Riqueza de helmintos parásitos de vertebrados silvestres del estado de Hidalgo, México*. *Estudios en Biodiversidad*. 1: 20-37.
- Fernández-Álamo, M. A., & Rivas, G. (2012). *Niveles de organización*. México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Ciencias.
- Flores-Barroeta, L. (1955) *Céstodos de Vertebrados II*. *Revista Ibérica de Parasitología*, 15, 115–134.
- Flores-Barroeta, L., Hidalgo-Escalante, E. & Montero-Gei, F. (1961) *Céstodos de Vertebrados. VIII*. *Revista de Biología Tropical*, 9, 187–207.
- Flores-Villela, O., & García-Vázquez, U. O. (2014). *Biodiversidad de reptiles en México*. México: *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 467-475.
- Freitas, J. F. (1957). *Sobre os gêneros Thelandros Wedl, 1862 e Parapharyngodon Chatterji, 1933, com descrição de Parapharyngodon alvarengai sp. n. (Nematoda, Oxyuroidea)*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 55: 21-45.
- Freitas, J. F., & Ibáñez Herrera, N. (1965). *Fauna helmintológica do Peru: nova espécie do gênero Ascaridia Dujardin, 1845 (Nematoda, Ascaridoidea)*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 63: 51-58.
- Galicia-Guerrero, S., Bursey, C.R., Goldberg, R.S. & Salgado-Maldonado, G. (2000) *Helminths of two sympatric toad species, Bufo marinus (Linnaeus) and Bufo marmoratus Wiegmann, 1833 (Anura: Bufonidae) from Chamela, Jalisco, Mexico*. *Comparative Parasitology*, 67, 129–133.
- Gallego, J. (2003). *Manual de parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Barcelona, España: Publicacions i edicions de la Universidad de Barcelona, 516.

- Gambino, J.J. & Heyneman, D. (1960) *Specificity and Speciation in the genus Cyrtosomum (Nematoda: Atractidae)*. American Midland Naturalist, 63, 365–382.
- García-Calvente, I. (1948). *Revisión del género Pharyngodon y descripción de nuevas especies*. Revista Ibérica de Parasitología, 8: 367-410.
- García-Prieto, L. J., Falcón-Ordaz, J., & Guzmán-Cornejo, C. (2012). *Helminth parasites of wild Mexican mammals: list of species, hosts and geographical distribution*. Zootaxa, 3290:1-92.
- García-Prieto, L., García-Varela, M., & Mendoza-Garfias, B. (2014). *Biodiversidad de Acanthocephala en México*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85: 177-182.
- García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., & de León, G. P. (2014). *Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85: 164-170.
- García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D., & Lamothe-Argumedo, M. R. (2014). *Biodiversidad de Nematoda parásitos de vertebrados en México*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85: 171-176.
- García-Reynoso, M. A. (1991). *Parasitofauna de Crocodylus moreleti (Dumeril, Briboun y Dumeril, 1851) de Veracruz y Tabasco, México* (Doctoral dissertation, BS Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City).
- Garduño-Montes de Oca, E. U., Mata-López, R., & León-Régagnon, V. (2016). *Two new species of Parapharyngodon parasites of Sceloporus pyrocephalus, with a key to the species found in Mexico (Nematoda, Pharyngodonidae)*. ZooKeys, 559: 1-16. Obtenido de <http://10.3897/zookeys.559.6842>
- Gibbons, L. M. (2010). *Claves de los parásitos nematodos de los vertebrados: volumen suplementario (Vol. 10)*. Cabi, 182-189.
- Goater, T., Esch, G., & Bush, A. (1987). *Parásitos de helmintos de salamandras simpáticas: conceptos ecológicos a nivel de infracomunidad, componente y comunidad compuesta*. American Midland Naturalist, 289-300.

- Goldberg, S.R., Bursey, C.R. & Camarillo-Rangel, J.L. (1999) Helminths of two lizards, *Barisia imbricata* and *Gerrhonotus ophiurus* (Sauria: Anguillidae), from Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 66, 205–208.
- Goldberg, S.R., Bursey, C.R. & Gergus, E.W.A. (2001) Helminth communities of subpopulations of the Pacific Treefrog, *Pseudacris regilla* (Hylidae), from Baja California, Mexico. *Southwest Naturalist*, 46, 223–230.
- Goldberg, S. R., & Bursey, C. R. (2012). *Helminths of lizards, Bipes biporus (Bipedidae), Callisaurus draconoides, Uta stansburiana (Phrynosomatidae), Aspidoscelis hyperythrus y Aspidoscelis maximus (Teiidae) de Baja California del Sur, México*. *Parasitología comparada*, 79 (1): 68-74. Obtenido de <https://doi.org/10.1654/4532.1>
- Goldberg, S. R., Bursey, C. R., Salgado-Maldonado, G., Báez, R., & Cañeda, C. (2002). *Parásitos helmintos de seis especies de anuros de Los Tuxtlas y Lago Catemaco, Veracruz, México*. *El naturalista del suroeste*, 47 (2): 293-299. Obtenido de <https://doi.org/10.2307/3672917>
- Goldberg, S.R. & Bursey, C.R. (2002) Helminth parasites of seven anuran species from Northwestern Mexico. *Western North American Naturalist*, 62, 160–169.
- González, C. E., & Hamann, M. I. (2011). *Cosmocercid nematodes of three species of frogs (Anura: Hylidae) from Corrientes, Argentina*. *Comparative Parasitology* 78: 212-216.
- González, C. E., & Hamann, M. I. (2011). *Cosmocercid nematodes of three species of frogs (Anura: Hylidae) from Corrientes, Argentina*. *Comparative Parasitology*, 78(1): 212-216. Obtenido de <https://doi.org/10.1654/4470.1>
- Goodey, T. (1924). *The anatomy and life-history of the nematode Rhabdias fuscovenosa from the grass snake Tropidonotus natrix*. *Journal of Helminthology* 2: 51-64.
- Grismer, L. L. (2002). *Anfibios y reptiles de Baja California, incluidas sus islas del Pacífico y las islas del Mar de Cortés*. Prensa de la Universidad de California. 63-84.

- Guajardo-Martínez, G. (1984) *Preliminary survey of parasites of Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico*. Journal of the Arizona Academy of Science, 19, 81–83.
- Guillén-Hernández, S., Salgado-Maldonado, G. & Lamothe-Argumedo, R. (2000) *Digenean (Plathelminthes: Trematoda) of seven sympatric species of anurans from Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico*. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 35, 10–13.
- Herrera-Rosales, E. (1951) *Tremátodos de los quelonios de México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 69.
- Holmes, J. C., & Price, P. W. (1986). *Communities of parasites. Community ecology: pattern and process/edited by Jiro Kikkawa, Derek J. Anderson*.
- Hugot, J. P., Baujard, P., & Morand, S. (2001). *Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview*. Nematodology, 3: 199-208.
- Hutson, K. S., Braze, A. K., Vaughan, D. B., & Trujillo-González, A. (2018). *Monogenean Parasite Cultures : Current Techniques and Recent Advances*. 99. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2018.01>
- Iruegas-Buentello, F.J. (1979) *Algunos tremátodos de la tortuga de agua dulce Trionyx spiniferum emoryi (Agassiz, 1857) del Estado de Nuevo León, México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México, 42 pp.
- Iruegas-Buentello, F. & Salinas-López, N. (1989) *Tremátodos de anfibios de Nuevo León, México I. Langeronia jimenezi nueva especie (Trematoda: Lecithodendriidae) en Rana pipiens*. Southwestern Naturalist, 34, 369–373.
- Jiménez, F. A., León-Régagnon, V., & Pérez-Ramos, E. (2008). *Dos nuevas especies de Parapharyngodon (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) de los enigmáticos Bipes canaliculatus y Bipes tridactylus (Squamata: Bipedidae)*. Revista mexicana de biodiversidad, 79: 113-120.
- Jiménez-Sierra, C. L., Sosa-Ramírez, J., Cortés-Calva, P., Solís-Cámara, A. B., Íñiguez-Dávalos, L. I., & Ortega-Rubio, A. (2014). *México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 60: 16-22.

- Karve, J. N. (1938). *Algunos parásitos nematodos de las lagartijas*. Libro jubilar do Profesor Lauro Travassos. Editado para conmemorar o 25 aniversario de suas actividades científicas (1913-1938), 251-258.
- Kearn, G. C., & Witthington, I. D. (2015). *Sperm transfer in monogenean (platyhelminth) parasites*. *Acta Parasitologica*, 60: 567–600. Obtenido de <https://doi.org/10.1515/ap-2015-0082>
- Kuzmin, Y. I., Kinsella, J. M., Tkach, V. V., & Bush, S. E. (2013). *Nueva especie de Kalicephalus (Nematoda: Diaphanocephalidae) de una serpiente, Oxyrhabdium leporinum, en la isla de Luzón, Filipinas*. *Parasitología comparada*, 80 (2): 240-246. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1654/4636.1>
- Kuzmin, Y. I., Tkach, V. V., & Synder, S. D. (2001). *Rhabdias ambystomae sp. n. (Nematoda: Rhabdiasidae) from the North America spotted salamander Ambystoma maculatum (Amphibia: Ambystomatidae)*. *Comparative Parasitology*, 68: 228-235.
- Kuzmin, Y. I., Tkach, V. V., & Synder, S. D. (2003). *The nematode genus Rhabdias (Nematoda: Rhabdiasidae) from amphibians and reptiles of the Neartic*. *Comparative Parasitology*, 70: 101-114.
- Kuzmin, Y. I., Tkach, V. V., & Vaughan, J. A. (2005). *Rhabdias kongmongthaensis sp. n. (Nematoda: Rhabdiasidae) from Polypedates leucomystax (Amphibia: Anura Rhacophoridae) in Thailand*. *Folia Parasitologica*, 52: 339-342.
- Lamothe-Argumedo, R. (1976) Monogéneos de los anfibios de México VI. Redescrición de *Polystoma naevius* Caballero y Zerecero, 1941. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 47, 1–8.
- Lamothe-Argumedo, R. (1978) Tremátodos de reptiles I. Descripción de una especie nueva de la familia Spirorchiidae, parásita de *Kinosternon leucostomum* de Villahermosa, Tabasco, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 49, 19–24
- Lamothe-Argumedo, R. (1988). *Helmintiasis del hombre en México: tratamiento y profilaxis*.
- Lamothe-Argumedo, R., Pérez-Ponce de León, G. & García-Prieto, L. (1993) Helminthos parásitos de animales silvestres. *In: González, S.E., Dirzo, R. &*

- Vogt, R.C. (Eds), *Historia Natural de Los Tuxtlas, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico City, pp. 387–394.
- Lamothe-Argumedo, R. (1997). *Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres*. 42-43 .
- Lamothe-Argumedo, R., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D., & Pérez-Ponce de León, G. (1998). *Catálogo de la Colección Nacional Helmintos. Publicación Especial*. México: IBUNAM-CONABIO, 211.
- León-Régagnon, V. (1992). *Fauna helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la Ciénaga de Lerma, México*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 63, 151–153.
- León-Régagnon, V., Martínez-Salazar, E.A., Lazcano-Villarreal, D. & Rosas-Valdéz, R. (2005b) *Helminth parasites of four species of anurans from Nuevo León, Mexico*. Southwestern Naturalist, 50, 251–258.
- Loa, E., Cervantes, M., Durand, L., & Peña, A. (1998). *Uso de la biodiversidad. En La diversidad biológica de México: Estudio de país*. México: CONABIO, 104.
- López-Moreno, H. S. (2002). *Cestodiasis tisulares: participación de los linfocitos T cooperadores 1 y 2*. México: Salud Pública de México, 4:, 145-152.
- Luque, J. L. (2008). *Parásitos: ¿componentes ocultos de la biodiversidad?* Biologist, 6: 5-7.
- Macías-Palacios, N. (1963) *Céstodos de vertebrados*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 81.
- Martínez-Salazar, E. A. (2008). *Sistemática y Biogeografía del Género Rhabdias Stiles y Hassal, 1905 en México*. Tesis de Doctorado, UNAM.
- Martínez-Salazar, E. A., & León-Régagnon, V. (2005). *Two new species of Entomelas (Nematoda: Rhabdiasidae), parasites of Barisia spp. and Mesaspis spp. (Reptilia: Sauria) in Mexico*. Zootaxa, 958: 1-12. Obtenido de <https://doi.org/10.11646/zootaxa.958.1.1>
- Martínez-Salazar, E. A., Falcón-Ordaz, J., González-Bernal, E., Parra-Olea, G., & De León, G. P. P. (2013). *Helminth parasites of Pseudacris hypochondriaca*

- (*Anura: Hylidae*) from Baja California, Mexico, with the description of two new species of nematodes. *The Journal of Parasitology*, 99(6), 1077-1085.
- Martínez-Villarreal, J.M. (1969) *Parásitos de algunos anfibios colectados en diferentes áreas de los municipios de Escobedo, Pesquería y Santiago, Nuevo León, México*. B.S. Thesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico, 53 pp.
- Mata-López, R., García-Prieto, L. & León-Règagnon, V. (2002) *Infracomunidades de helmintos parásitos de Ambystoma lermaensis (Caudata: Ambystomatidae) en Lerma, México*. *Revista de Biología Tropical*, 50, 303–307.
- Mata-López, R., Guillen-Hernández, S., & León-Règagnon, V. (2008). *Una nueva especie de parásito Cosmocercella de Diaglena Spatulata y Triprion petasatus (Anura: Hylidae) de México, basada en nueva información morfológica del género*. *Zootaxa*, 1940 (1): 16-24. Obtenido de <http://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.1940.1.2>
- Mata-López, R., León-Règagnon, V., & García-Prieto, L. (2013). *Helminth infracommunity structure of Leptodactylus melanonotus (Anura) in Tres Palos, Guerrero, and other records for this host species in Mexico*. *The Journal of parasitology*, 99(3), 564-569.
- Mayén-Peña, E., & Salgado-Maldonado, G. (1998). *Helminths of four lizards from Nayarit, México: Anolis nebulosus (Polychrotidae), Ctenosaura pectinata (Iguanidae), Phyllodactylus lanei (Gekkonidae), and Sceloporus nelsoni (Phrynosomatidae)*. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 65(1): 108-111.
- Mehlhorn, H. (2015). *Polystomum Integerrimum*. In: Mehlhorn H. (eds). Springer, Berlin: Encyclopedia of Parasitology. Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-3-642-27769-6_2489-2
- Monteiro, C. M., Amato, J. F., & Amato, S. B. (2006). *A new species of Andracantha Schmidt (Acanthocephala, Polymorphidae) parasite of Neotropical cormorants, Phalacrocorax brasilianus (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae)*

- from southern Brazil. *Bras*, 23(3). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000300027>
- Moravec, F., & Kaiser, H. (1995). *Helminth parasites from West Indian frogs, with descriptions of two new species*. *Caribbean Journal of Science*, 31: 252-268.
- Moravec, F. (2001) Some helminth parasites from Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, from Yucatán, México. *Folia Parasitologica*, 48, 47–62.
- Noble, E., & Noble, G. (1965). *Parasitología: Biología de los Parásitos animales*. 2ed. México: Interamericana, 258-262.
- Núñez, I., González-Gaudiano, E., & Barahona, A. (2003). *La biodiversidad: historia y contexto de un concepto*. Caracas, Venezuela: Asociación Interciencia, 28 (7): 387-393.
- Oceguera-Figueroa, A. (2007). *Especie nueva de sanguijuela del género Helobdella (Rhynchobdellida: Glossiphoniidae) del lago de Catemaco, Veracruz, México*. México: *Acta Zoológica Mexicana*, 23(1): 15-22.
- Paredes-Calderón, L., León-Régagnon, V. & García-Prieto, L. (2004) Helminth infracommunities of *Rana vaillanti* Brocchi (Anura: Ranidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Journal of Parasitology*, 90, 692–696.
- Paredes-León, R., García-Prieto, L., Guzmán-Cornejo, C., León-Régagnon, V., & Pérez, T. (2008). *Metazoan parasites of Mexican amphibians and reptiles*. *Zootaxa*, 1904: 1-166.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O., & Mendoza-Almeralla, C. (2014). *Biodiversidad de anfibios en México*. México: *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 460-466.
- Parra-Rojas, L.G. (1983) *Estudio de algunos monogéneos y tremátodos parásitos de reptiles de México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 141.
- Peña-Rivera, A. (1989) *Nemátodos oxyuroideos de la tortuga terrestre Gopherus berlandieri Stejneger, 1893 de Nuevo León, México*. B.S. Thesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico, 50 pp.
- Peña-Rivera, A., Garza-Treviño, E. & Fuentes-Pensamiento, R. (1994) Pathological changes caused by *Spiroxys amydae* in the stomach of *Apolone spinifera emoryi*

- (Chelonia: Trionychinidae), from Nuevo León, México. *Publicaciones Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León*, 7, 45–48.
- Pérez-Ponce de León, G. & Brooks, D.R. (1995) Phylogenetic relationships of the genera of the Pronocephalidae Looss, 1902 (Digenea: Paramphistomiformes). *Journal of Parasitology*, 81, 267– 277.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. & León-Regagnon, V. (1996a) Gastrointestinal digenetic trematodes of Olive Ridley's Turtle (*Lepidochelys olivacea*) from Oaxaca, México. Taxonomy and infracommunity structure. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 63, 76–82.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. & León-Régagnon, V. (1996b) *Listados Faunísticos de México VI. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, pp. 100.
- Pérez-Ponce de León, G., & García-Prieto, L. (2001). *Los parásitos en el contexto de la biodiversidad y la conservación*. CONABIO. *Biodiversitas*, 34:11-15.
- Pérez-Ponce de León, G., León-Régagnon, V., García-Prieto, L., & Razo-Mendivil, U. (2000). *Digenean fauna of Amphibians from central México: Nearctic and Neotropical influences*. *Comparative parasitology*, 67: 92-106.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., & Razo-Mendivil, U. (2002). Riqueza de especies de helmintos parásitos en anfibios y reptiles mexicanos. *Diversidad y distribuciones*, 8 (4), 211-218.
- Pérez-Ponde de León, G., García-Prieto, L., & Mendoza-Garfias, B. (2011). *Describing parasite biodiversity: the case of the helminth fauna of wildlife vertebrates in Mexico. Changing diversity in changing environment*. Editorial, 33-54.
- Petter, A.J. & Douglass, J.F. (1976) *Étude des populations d'Oxyures du colon des Gopherus (Testudinidae)*. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 389, 731–768.
- Petter, A.J. & Quentin, J.C. (1976) Keys to genera of the Oxyuroidea. *In: Anderson, R.C., Chabaud, A.G., & Willmott, S. (Eds), Keys to the Nematode parasites of Vertebrates*. CAB International, Farnham Royal, U.K., pp. 1–30.

- Prickman, R. B. (2010). *Essentials of Conservation Biology*. 5 ed. USA: Sinauer Associates, Inc., 601.
- Pursall, B. (2006). *Manuales del terrario. Tortugas terrestres mediterráneas*. Editorial Hispano-Europea.
- Quentin, J. C., & Petter, A. (1976). *Keys to genera of the Oxyuroidea*. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau, 4-30.
- Ramírez-Bautista, A., Mendoza-Quijano, F., & Arizmendi, M. C. (2004). *Ophryacus undulatus*. *Estatus y Conservacion de algunos anfibios y reptiles de México*.
- Ramos-Ramos, P. (1995) *Algunos tremátodos de vertebrados de la Presa Miguel Alemán, en Temascal, Oaxaca, México*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 66, 241–246.
- Razo-Mendivil, U. (2004) *Sistemática del Género Glypthelmins Stafford, 1905 (Platyhelminthes: Digenea)*. Ph.D. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 343 pp.
- Razo-Mendivil, U. & León-Règagnon, V. (2001) *Glypthelmins poncedeleoni n. sp. (Trematoda: Macroderoididae) of amphibians from the Neotropical region of Mexico*. *Journal of Parasitology*, 87, 686–691.
- Razo-Mendivil, U., León-Règagnon, V. & Pérez-Ponce de León, G. (2004) *Description of two new species of Glypthelmins Stafford, 1905 (Digenea: Macroderoididae) in Rana spp. From Mexico, based on morphology and mtDNA and rDNA sequences*. *Systematic Parasitology*, 59, 199–210.
- Rizvi, A. N., Maity, P., & Bursey, C. R. (2017). *Three new species of Pharygodonidae (Nematoda: Oxyuridea) in Laudakia tuberculata (Squamata: Agamidae) from Dehradun, Uttarakhand, India*. *Acta parasitológica*, 62(2): 273-289. Obtenido de <https://doi.org/10.1515/ap-2017-0035>
- Rizvi, A., Bursey, C., & Bhutia, P. (2011). *Cosmocerca kalesari sp. nov. (Nematoda, Cosmocercidae) in Euphlyctis cyanophlyctis (Amphibia, Anura) from Kalesar Wildlife Sanctuary, Haryana, India*. *Acta Parasitológica*, 56(2). Obtenido de <http://doi.org/10.2478/s11686-011-0028-8>
- Roberts, L., & Janovy, J. R. (2005). *Foundation of Parasitology*. New York: McGraw-Hill, 702-703.

- Roca, V., & Hornero, M. J. (1991). *Helminthofauna de Podarcis pityusensis (Bosca, 1883) (Sauria: Lacertidae)*. Revista Española de Herpetología, 5: 77-87.
- Roca, V., Martin, J. E., & Carbonell, E. (1999). *Helminths parasitising endemic geckoes from Canary Islands*. Miscelánea Zoológica, 101-108.
- Schad, G. A. (1960). *The genus Thelandros (Nematoda: Oxyuroidea) in North American salamanders, including a description of Thelandros salamandrae n. sp.* Canadian Journal of Zoology, 38(1): 115-120.
- Schad, G. A. (1962). *Estudios sobre el género Kalicephalus (Nematoda: Diaphanocephalidae): II. Una revisión taxonómica del género Kalicephalus Molin, 1861*. Canadian Journal of Zoology, 40 (6): 1035-1165.
- Schmidt, G. D. (1985). *Development and life cycles*. En: *Biology of Acanthocephala*, B. B. Nickol D. & Crompton, W. T. (eds.). Cambridge University Press, 273-286.
- Sharpilo, C. P. (1976). *Parasitic Worms of the Reptilian Fauna of the USSR: Systematics, Chorology, Biology*. Naukova Dumka, Moscow: 287.
- Skrjabin, K. I., Shikhobalova, N. P., & Mozgovoi, A. A. (1951). *Key to Parasitic Nematodes. Vol. 2. Oxyurata and Ascaridata*. Moscow: Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., 703.
- Solórzano-García, B., Falcón-Ordaz, J., Parra-Olea, G., & Pérez-Ponce de León, G. (2020). *Batracholandros salamandrae (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) en Salamandras Endémicas (Amphibia: Plethodontidae) del Cinturón Volcánico Transmexicano: ¿Amplia distribución del rango de hospedadores o complejo de especies crípticas?* Revista de parasitología, 106 (5): 633-643. Obtenido de <https://doi.org/10.1645/19-186>
- Sou, S. K., & Nandi, A. P. (2015). *Sobre una nueva especie de Cosmocerca (Nematoda: Cosmocercidae) de Microhyla rubra (Anura: Microhylidae) de Bengala Occidental, India*. Acta Parasitologica, 60 (2): 261-265. Obtenido de <https://doi.org/10.1515/ap-2015-0037>
- Sou, S. K., Sow, K. K., & Nandi, A. P. (2018). *Cosmocerca bengalensis sp. nov. (Nematoda: Cosmocercidae) en Hoplobatrachus tigerinus (Daudin, 1803)*

- (*Amphibia, Anura, Dicroglossidae*) de Bengala Occidental, India. *Acta parasitologica*, 63 (4): 715-72.
- Thatcher, V.E. (1963a) The trematodes of the basilisk lizard from Tabasco, Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 34, 205–216.
- Thatcher, V.E. (1963b) Trematodes of turtles from Tabasco, Mexico, with a description of a new species of *Dadaytrema* (Trematoda: Paramphistomidae). *American Midland Naturalist*, 70, 347–355.
- Terán Juárez, S. A. (2011). *Helmintos parásitos en cinco especies de anuros en el sur de Quintana Roo, México* (No. TE/597.8097267 T4).
- Tkach, V. V., Kuzmin, Y., & Pulis, E. E. (2006). A new species of *Rhabdias* from lungs of the wood frog, *Rana sylvatica*, in North America: the last sibling of *Rhabdias ranae*? *Journal of Parasitology*, 92: 631-636.
- Vaucher, C. (1990).). *Polystoma cuvieri* n. sp. (Monogenea: Polystomatidae) a parasite of the urinary bladder of the Leptodactylid frog *Physalaemus cuvieri* in Paraguay. *Journal of Parasitology*, 76 (4): 501-504. Obtenido de <http://doi.org/10.2307/328282>
- Velázquez-Urrieta, M. (2014). *Helmintofauna de dos especies de Ranas leopardo (Amphibia: Ranidae) del Estado de Chiapas, México*. Puebla: Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Obtenido de repositorioinstitucional.buap.mx
- Vitt, L. J., & Caldwell, J. (2009). *Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles (3rd)*. Amsterdam: Academic Press, 270.
- Walton, A.C. (1940) *Notes on amphibians parasites*. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 7, 87– 91.
- Wilson, E. O. (1999). *The Diversity of Life*. 2 ed. USA: N. W. Norton and Company, 422.
- Yamaguti, S. (1961). *Systema helminthum: Acanthocephala, vol. 5*. New York: Interscience, 423.

- Yáñez-Arenas, C. A., & Guillén-Hernández, S. (2010). *Helminth fauna of Lithobates brownorum (Anura: Ranidae) at three localities in the state of Yucatán, Mexico*. *Revista mexicana de biodiversidad*, 81(1), 191-195.
- Zerecero, C. (1951) *Mesocoelium travassosi* Pereira y Cuocolo, 1940 (Trematoda: Dicrocoeliidae) en una lagartija del género Eumeces. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22, 505–512.

ANEXO 1

Registros de parásitos metazoarios asociados a anfibios y reptiles en México.

| Helminto | Huésped | Estado | Referencia |
|---|---|------------------------------|--|
| Platyhelminthes | | | |
| Trematoda | | | |
| <i>Acanthostomum americanum</i> | <i>Crocodylus moreleti</i> | Tabasco Yucatán | García-Reynoso (1991) Moravec (2001) |
| <i>Adenogaster serialis</i> | <i>Chelonia mydas</i> <i>Lepidochelys olivácea</i> <i>Lepidochelys olivacea</i> | Colima Guerrero Oaxaca | Parra-Rojas (1983) Pérez-Ponce de León & Brooks (1995) |
| <i>Alaria</i> sp. | <i>Pseudacris regilla</i> | Baja California | Goldberg <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Apharyngostrigea</i> sp. | <i>Lithobates forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Brachycoelium salamandrae</i> | <i>Gerrhonotus ophiurus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (1999) |
| <i>Calycodes anthos</i> | <i>Chelonia mydas</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Lepidochelys olivacea</i> | Colima Jalisco Oaxaca | Parra-Rojas (1983) Almazán-Delgado (1979) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996) |
| <i>Caballerodiscus resupinatus</i> | <i>Dermatemys mawii</i> | Tabasco Veracruz | Thatcher (1963) Caballero (1940) |
| <i>Caballerodiscus tabascensis</i> | <i>Dermatemys mawii</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> <i>Trachemys scripta</i> <i>Terrapene ornata</i> | Tabasco | Caballero-Rodríguez (1960) |
| <i>Catadiscus marinholutzi</i> | <i>Coniophanes bipunctatus</i> <i>Coniophanes imperialis</i> <i>Coniophanes quinquevittatus</i> <i>Leptodeira septentrionalis</i> <i>Thamnophis</i> sp. | Tabasco | Thatcher (1964) |
| <i>Catadiscus propinquus</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> | Veracruz | Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Catadiscus rodriguezi</i> | <i>Rana forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Carettacola stunkardi</i> | <i>Chelonia mydas</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> | Baja California Jalisco | Almazán-Delgado (1979) |
| <i>Cephalogonimus americanus</i> | <i>Rana forreri</i> <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Ambystomadumerili</i> <i>Ambystoma lermaensis</i> <i>Lithobates montezumae</i> | Sinaloa EdoMéx. | Goldberg & Bursey (2002) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | <i>Lithobates dunnii</i> <i>Lithobates neovolcanica</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Rhinella marina</i> | Veracruz Michoacán Nuevo León | García-Altamirano <i>et al.</i> (1993) Mata-López <i>et al.</i> (2002) Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1993) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) León-Régagnon <i>et al.</i> (2005) Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Cephalogonimus robustus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> | CDMX | Caballero & Sokoloff (1936) |
| <i>Cephalogonimus vesicaudus</i> | <i>Trachemys scripta</i> | Nuevo León | Alvarado-Ramírez (1993) |
| <i>Cetiosaccus galapagensis</i> | <i>Eretmochelys imbricata</i> | Jalisco | Almazán-Delgado (1979) |
| <i>Cheloniodiplostomum delillei</i> | <i>Nerodia rhombifer</i> <i>Chelydra serpentina</i> <i>Claudius angustatus</i> | Tabasco Veracruz | Thatcher (1964) |
| <i>Cheloniotrema tropicum</i> | <i>Kinosternon integrum</i> | Oaxaca | Caballero <i>et al.</i> (1956) |
| <i>Cheloniodiplostomum sp.</i> | <i>Kinosternon sp.</i> | Oaxaca | Ramos-Ramos (1995) |
| <i>Choledocystus hepaticus</i> | <i>Rhinella marina</i> | Chiapas | Caballero <i>et al.</i> (1944) |
| <i>Clinostomum complanatum</i> | <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Clinostomum marginatum</i> | <i>Nerodia rhombifer</i> | Tabasco | Thatcher (1964) |
| <i>Cymatocarpus solearis</i> | <i>Chelonia mydas</i> | Guerrero | Caballero-Rodríguez (1960) |
| <i>Crocodylicola pseudostoma</i> | <i>Crocodylus moreleti</i> | Tabasco Veracruz | Caballero (1948) |
| <i>Dasymetra srivastavai</i> | <i>Nerodia erythrogaster</i> | Nuevo León | Caballero & Briseño (1970) |
| <i>Dermatemytrema trifoliatum</i> | <i>Dermatemys mawii</i> | Oaxaca Veracruz | Caballero-Rodríguez (1960) |
| <i>Dictyangium chelydrae</i> | <i>Terrapene ornata</i> | Veracruz | Caballero (1946) |
| <i>Enodiotrema megachondrus</i> | <i>Chelonia mydas</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Lepidochelys olivacea</i> | Colima Guadalajara Michoacán | Parra-Rojas (1983) Almazán-Delgado (1979) Molina-Peña (1977) |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|--|
| <i>Fibricola</i> sp. | <i>Pseudacris rejilla</i> <i>Lithobates montezumae</i> | Baja California EdoMéx. | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Glypthelmins facioi</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Glypthelmins quieta</i> | <i>Rana forreri</i> <i>Lithobates</i> sp. | Colima | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2010) |
| <i>Glypthelmins brownorumae</i> | <i>Rana brownorumae</i> <i>Lithobates brownorum</i> | Tabasc Yucatán | Razo-Mendivil <i>et al.</i> (2004) Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) |
| <i>Glypthelmins californiensis</i> | <i>Lithobates brownorum</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Lithobates dunni</i> | Veracruz | Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Glypthelmins quieta</i> | <i>Rana spectabilis</i> | Hidalgo | Pérez-Romero (2006) |
| <i>Glypthelmins parva</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> | Veracruz | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Glypthelmins tuxtlasensis</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | Veracruz | Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Gorgoderina</i> sp. | <i>Pseudacris hypochondriaca</i> | Baja california | Martínez-Salazar <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Gorgoderina festoni</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Leptodactylus fragilis</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Leptodactylus fragilis</i> | Guerrero Oaxaca Veracruz | Mata-López & León-Régagnon (2005) |
| <i>Gorgoderina attenuata</i> | <i>Rana spectabilis</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Hidalgo Veracruz | Pérez-Romero (2006) Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Gorgoderina megalorchis</i> | <i>Ecnomiohyla miotypanum</i> <i>Rhinella marina</i> | Nuevo león Oaxaca | Martínez-Villarreal (1969) |
| <i>Gorgoderina parvicava</i> | <i>Lithobates brownorum</i> | Veracruz | Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Haematoloechus coloradensis</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates dunni</i> <i>Lithobates forreri</i> | CDMX Michoacán Guerrero | Caballero & Sokoloff (1934) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Haematoloechus complexus</i> | <i>Rana spectabilis</i> | Hidalgo | Pérez-Romero (2006) |
| <i>Haematoloechus danbrooksi</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | Veracruz | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---|
| | | | Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Haematoloechus elongatus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates zweifeli</i> <i>Lithobates spectabilis</i> | CDMX Guerrero Oaxaca | Caballero & Sokoloff (1934) León-Règagnon (2003) |
| <i>Haematoloechus floedae</i> | <i>Lithobates brownorum</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Yucatán | León-Règagnon <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Haematoloechus illimis</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | EdoMéx. | Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Haematoloechus longiplexus</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Sonora | Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Haematoloechus macrorchis</i> | <i>Lithobates</i> sp. <i>Lithobates montezumae</i> | CDMX | Caballero (1941) |
| <i>Haematoloechus Medioplexus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates</i> sp. <i>Dendropsophus microcephalus</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Incilius valliceps</i> | CDMX Veracruz | Caballero (1941) Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Haematoloechus parcivitellarius</i> | <i>Lithobates montezumae</i> | EdoMéx. | Caballero (1942) |
| <i>Haematoloechus pulcher</i> | <i>Ambystoma lermaensis</i> <i>Ambystoma tigrinum</i> <i>Lithobates montezumae</i> | EdoMéx. | Mata-López <i>et al.</i> (2002) Bravo-Hollis (1943) |
| <i>Haematoloechus varioplexus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> | CDMX | Caballero (1941) |
| <i>Hapalorhynchus albertoi</i> | <i>Kinosternon leucostomum</i> | Tabasco | Lamothe-Argumedo (1978) |
| <i>Heronimus mollis</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Claudius angustatus</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> | Guanajuato Veracruz Tabasco | Caballero (1940) Herrera-Rosales (1951) |
| <i>Infidum similis</i> | <i>Bothrops asper</i> <i>Clelia clelia</i> , <i>Coniophanes bipunctatus</i> , <i>Coniophanes quinquevittatus</i> , <i>Drymarchon corais</i> , <i>Leptodeira septentrionalis</i> , <i>Leptophis</i> sp., <i>Micrurus diastema</i> , <i>Nerodia rhombifer</i> , <i>Thamnophis</i> sp. | Tabasco | Thatcher (1963) |
| <i>Langeronia macrocirra</i> | <i>Rana brownorumae</i> <i>Lithobates brownorum</i> <i>Lithobates</i> sp. <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Lithobates Berlandieri</i> <i>Smilisca baudini</i> | Yucatán Colima Veracruz | Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2010) Goldberg <i>et al.</i> (2002) |

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| <i>Learedius learedi</i> | <i>Chelonia mydas agassizii</i> | Baja California | Cordero-Tapia <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Limatulum sp.</i> | <i>Lithobates sp.</i> | Coahuila | Guajardo-Martínez (1984) |
| <i>Loxogenes sp.</i> | <i>Lithobates brownorum</i> | Yucatán | Moravec <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Massoprostatum longum</i> | <i>Crocodylus moreleti</i> | Tabasco Veracruz | García-Reynoso (1991) |
| <i>Megalodiscus sp.</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Megalodiscus americanus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Lithobates neovolcanica</i> <i>Ollotis nebulifer</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | CDMX Michoacán Nuevo León | Bravo-Hollis (1941) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) León-Régagnon <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Megalodiscus temperatus</i> | <i>Rana brownorumae</i> <i>Lithobates brownorum</i> <i>Ambystoma tigrinum</i> | Yucatán CDMX | Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) Bravo-Hollis (1943) |
| <i>Mesocoelium monas</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Smilisca baudini</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Plestiodon sp.</i> <i>Drymobius margaritiferus</i> <i>Leptophis mexicanus</i> | Oaxaca Veracruz Oaxaca Tabasco | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1993) Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2000) Goldberg <i>et al.</i> (2002) Zerecero (1950) Thatcher (1964) |
| <i>Mesocoelium monas</i> | <i>Plestiodon sp.</i> <i>Drymobius margaritiferus</i> <i>Leptophis mexicanus</i> <i>Mabuya unimarginata</i> <i>Ninia sebae</i> <i>Lithobates montezumae</i> | Oaxaca Tabasco Veracruz | Zerecero (1950) Thatcher (1964) Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Megalodiscus americanus</i> | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Lithobates neovolcanica</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | CDMX Michoacán Nuevo León | Bravo-Hollis (1941) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) León-Régagnon <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Megalodiscus sp.</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |

| | | | |
|---|---|------------------------------|---|
| <i>Megalodiscus temperatus</i> | <i>Rana forreri</i> | Sinaloa | Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Mesostephanus</i> sp. | <i>Lithobates forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Nematophila grandis</i> | <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Chiapas Tabasco | Dyer & Carr (1990) |
| <i>Ochetosoma aniarum</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | Michoacán Jalisco | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Ochetosoma brevicaecum</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | CDMX Jalisco Michoacán | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Ochetosoma chauhani</i> | <i>Drymarchon corais</i> | Nuevo León | Iruegas-Buentello (1979) |
| <i>Ochetosoma crotali</i> | <i>Bothrops asper</i> | Veracruz | Caballero (1949) |
| <i>Ochetosma ellipticum</i> | <i>Bothrops asper</i> <i>Clelia clelia</i> <i>Coniophanes bipunctatus</i> <i>Coniophanes imperialis</i> <i>Coniophanes quinquevittatus</i> <i>Mastigodryas melanolomus</i> <i>Drymarchon corais</i> <i>Drymobius margaritiferus</i> <i>Leptodeira septentrionalis</i> <i>Leptophis mexicanus</i> <i>Leptophis</i> sp. <i>Micrurus diastema</i> <i>Pliocercus elapoides</i> <i>Thamnophis</i> sp. | Tabasco | Thatcher (1964) |
| <i>Ochetosoma elongatum</i> | <i>Drymarchon corais</i> | Nuevo León | Iruegas-Buentello (1979) |
| <i>Ochetosoma grandispinus</i> | <i>Drymarchon corais</i> | Hidalgo | Caballero (1938) |
| <i>Octangioides skrjabini</i> | <i>Dermatemys mawii</i> | Oaxaca Tabasco | Price (1937) |
| <i>Ochetosoma</i> sp. | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Ambystoma lermaensis</i> <i>Lithobates dunnii</i> <i>Ambystoma dumerilii</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Lithobates neovolcanica</i> | EdoMéx. Michoacán | Mata-López <i>et al.</i> (2002) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Opisthgonimus tabascensis</i> | <i>Coniophanes quinquevittatus</i> | Tabasco | Thatcher (1963) |
| <i>Octangioides tlacotalpensis</i> | <i>Dermatemys mawii</i> | Tabasco Veracruz | Caballero (1942) |
| <i>Orchidasma amphiorchis</i> | <i>Lepidochelys olivácea</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Chelonia mydas</i> | Oaxaca Tamaulipas | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996) Caballero (1962) |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <i>Proctocaecum nuevoleonensis</i> | <i>Apalone spinifera</i> | Nuevo león | Iruegas-Buentello <i>et al.</i> (1991) |
| <i>Proctocaecum scyphocephalum</i> | <i>Crocodylus moreleti</i> | Tabasco | Thatcher (1964) |
| <i>Prosorchiis psenopsis</i> | <i>Lepidochelys olicacea</i> | Oaxaca | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1996) |
| <i>Physocephalus sp.</i> | <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Sceloporus variabilis</i> | Veracruz Puebla | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Rauschiella poncedeleoni</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Rhinella marina</i> | Guerrero Veracruz Chiapas Oaxaca Colima | Razo-Mendivil & León Rêgagnon (2001) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2000) Mata-López <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Rauschiella tineri</i> | <i>Coniophanes imperialis</i> <i>Leptophis sp.</i> <i>Thamnophis sp.</i> | Tabasco | Thatcher (1964) |
| <i>Riojatrema bravoae</i> | <i>Eleutherodactylus nitidus</i> <i>Rhinella marina</i> | Morelos | Lamothe-Argumedo (1963) |
| <i>Rhytidodes gelatinosus</i> | <i>Chelonia mydas</i> | Guerrero | Caballero-Rodríguez (1960) |
| <i>Serpinema trispinosum</i> | <i>Rana forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Strongyloides sp.</i> | <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Subulascaris falcaustriformis</i> | <i>Rana brownorumae</i> | Yucatán | Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) |
| <i>Telorchis attenuatum</i> | <i>Trachemys scripta</i> | Yucatán | Moravec & Vargas-Vázquez (1998) |
| <i>Telorchis bravoae</i> | <i>Staurotypus triporcatus</i> | Tabasco | Caballero & Zerecero (1960) |
| <i>Telorchis caballeroi</i> | <i>hinoclemmys areolata</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> | Veracruz | Herrera-Rosales (1951) |
| <i>Telorchis corti</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> <i>Thamnophis marcianus</i> <i>Boa constrictor</i> <i>Leptophis sp.</i> <i>Ninia sebae</i> <i>Nerodia rhombifer</i> | México Michoacán Tabasco | Bravo-Hollis (1943) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) Thatcher (1964) |
| <i>Telorchis dhongokii</i> | <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Veracruz | Herrera-Rosales (1951) |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <i>Telorchis dissentaneus</i> | <i>Kinisternon integrum</i> | Morelos | Caballero & Herrera-Rosales (1947) |
| <i>Telorchis dissimilis</i> | <i>Terrapene ornata</i> <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Veracruz | Caballero (1938) |
| <i>Telorchis membranaceus</i> | <i>Terrapene ornata</i> | Veracruz | Caballero (1940) |
| <i>Telorchis patonianus</i> | <i>Dermophis mexicanus</i> <i>Staurotypus triporcatus</i> <i>Claudius angustatus</i> | Veracruz Tabasco | Caballero (1935) Thatcher (1963) |
| <i>Telorchis refooti</i> | <i>Kinosternon integrum</i> | Morelos | Herrera-Rosales (1951) |
| <i>Telorchis robustus</i> | <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Veracruz | Herrera-Rosales (1951) |
| <i>Telorchis singularis</i> | <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Veracruz | Herrera-Rosales (1951) |
| <i>Telorchis</i> sp. | <i>Rhinella marina</i> <i>Crocodylus moreleti</i> <i>Kinosternon integrum</i> <i>Apalone spinifera</i> | Veracruz Yucatán | Goldberg <i>et al.</i> (2002) Moravec (2001) |
| <i>Vasotrema amydae</i> | <i>Apalone spinifera</i> | Nuevo León | Iruegas-Buentello <i>et al.</i> (1991) |
| Monogenea | | | |
| <i>Neodiplorchis scaphiopi</i> | <i>Spea hammondi</i> | EdoMéx. | Lamothe-Argumedo (1973) |
| <i>Neopolystoma domitilae</i> | <i>Terrapene ornata</i> <i>Chelydra serpentina</i> <i>Trachemys scripta</i> | Veracruz Tabasco | Caballero (1938) Thatcher (1963) |
| <i>Neopolystoma orbiculare</i> | <i>Kinosternon leucostomum</i> <i>Trachemys scripta</i> | | Lamothe-Argumedo (1972) |
| <i>Polystoma naevius</i> | <i>Smilisca baudini</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Polystomoidella oblonga</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon integrum</i> <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> | CDMX Michoacán Veracruz Zacatecas | Herrera-Rosales (1951) Lamothe-Argumedo (1972) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Polystomoidella whartoni</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon integrum</i> | Hidalgo Guerrero | Caballero & Herrera-Rosales (1947) |
| <i>Polystomoides coronatum</i> | <i>Trachemys scripta</i> <i>Apalone spinifera</i> | Nuevo León | Alvarado-Ramírez (1993) |
| <i>Polystomoides</i> sp. | <i>Terrapene coahuila</i> | Coahuila | Guajardo-Martínez (1984) |
| <i>Pseudodiplorchis americanus</i> | <i>Scaphiopus couchi</i> | Baja California | Lamothe-Argumedo (1985) |

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Riojatrema bravoae | <i>Eleutherodactylus nitidus</i> <i>Rhinella marina</i> | Morelos | Lamothe-Argumedo (1963) |
| Cestoda | | | |
| Bitegmen gerrhonoti | <i>Lepidophyma gaigeae</i> | Hidalgo | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| Bothriocephalus acheilognathi | <i>Ambystoma dumerili</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | Michoacán | García-Altamirano <i>et al.</i> (1993) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) |
| Crepidobothrium gerrardi | <i>Boa constrictor</i> | NA | MacCallum (1921) |
| Cylindrotaenia americana | <i>Rana ferreri</i> <i>Anaxyrus compactilis</i> <i>Spea hammondi</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Anaxyrus kelloggi</i> | Guerrero CDMX | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) Goldberg & Bursey (2002) |
| Distoichometra bufonis | <i>Pseudacris rejilla</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates sp.</i> <i>Ollotis nebulifer</i> | Baja California Nuevo León | Goldberg <i>et al.</i> (2001) Martínez-Villarreal (1969) |
| Diphyllobothriidae sp. | <i>Lithobates forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| Mathevotaenia antrozoi | <i>Oochoristica antrozoi</i> | Tabasco | Flores-Barroeta <i>et al.</i> (1958) |
| Mesocestoides sp. | <i>Gerrhonotus liocephalus</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Crotalus willardi</i> <i>Sceloporus jarrovi</i> <i>Anolis nebulosus</i> <i>Ctenosaura pectinata</i> <i>Drymobius margaritiferus</i> <i>Coluber mentovarius</i> | Coahuila CDMX Chihuahua Nayarit San Luis Potosí | Goldberg & Bursey (2000) Mayén-Peña & Salgado-Maldonado (1998) |
| Metroliasthes mexicana | <i>Lithobates montezumae</i> | EdoMéx. | Macías-Palacios & Flores-Barroeta (1967) |
| Nematotaenia dispar | <i>Rhinella marina</i> <i>Ollotis mazatlanensis</i> | Veracruz Sonora | Galicia-Guerrero <i>et al.</i> (2000) Goldberg & Bursey (2002) |
| Neoechinorhynchus golvani | <i>Rana ferreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| Ophiotaenia filaroides | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Ambystoma tigrinum</i> <i>Lithobates dunni</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | CDMX Michoacán Nuevo León | Macías-Palacios (1963) García-Prieto (1986) León-Régagnon <i>et al.</i> (2005) |
| Ophiotaenia magna | <i>Lithobates montezumae</i> <i>Lithobates tarahumarae</i> | CDMX Sonora | Macías-Palacios (1963) |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | Bursey & Goldberg (2001) |
| <i>Ophiotaenia nattereri</i> | <i>Ophiotaenia filaroides</i> | Chiapas | Flores-Barroeta (1955) |
| <i>Ophiotaenia perspicua</i> | <i>Crotalus</i> sp. <i>Nerodia erythrogaster</i> | Hidalgo Nuevo León | Flores-Barroeta <i>et al.</i> (1961) García-Prieto (1986) |
| <i>Ophiotaenia racemosa</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | CDMX Michoacán | Cruz-Reyes (1974) |
| <i>Oochoristica acapulcoensis</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Guerrero | Brooks <i>et al.</i> (1999) |
| <i>Oochoristica leonregagnonae</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Oaxaca | Arizmendi-Espinosa <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Oochoristica osheroffi</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Morelos | Flores-Barroeta <i>et al.</i> (1960) |
| <i>Oochoristica phrynosomatis</i> | <i>Phrynosoma braconnieri</i> <i>Phrynosoma taurus</i> | Puebla | Goldberg & Bursey (1991) |
| <i>Oochoristica parvula</i> | <i>Coleonyx elegans</i> | Yucatán | Stunkard (1938) |
| <i>Oochoristica phrynosomatis</i> | <i>Phrynosoma braconnieri</i> <i>Phrynosoma taurus</i> | Puebla | Goldberg & Bursey (1991) |
| <i>Oochoristica scelopori</i> | <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Sceloporus mucronatus</i> <i>Sceloporus variabilis</i> <i>Sceloporus jarrovi</i> <i>Sceloporus parvus</i> <i>Sceloporus megalepidurus</i> | Chihuahua Durango Guanajuato Hidalgo Querétaro Zacatecas | Goldberg <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Oochoristica</i> sp. | <i>Ctenosaura hemilopha</i> <i>Petrosaurus repens</i> <i>Crotalus basiliscus</i> <i>Ctenosaura pectinata</i> <i>Ctenosaura acanthura</i> <i>Anolis nebulosus</i> <i>Phyllodactylus lanei</i> | Baja California Morelos Nayarit | Bursey & Goldberg (2007) Mayén-Peña & Salgado-Maldonado (1998) |
| <i>Oochoristica whitentoni</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Guerrero | Flores-Barroeta (1955) |
| <i>Oochoristica whitfieldi</i> | <i>Ctenosaura oaxacana</i> | Oaxaca | Guillén-Hernández <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Proteocephalus micruricola</i> | <i>Micrurus diastema</i> | Oaxaca | Shoop & Corkum (1982) |
| <i>Proteocephalus</i> sp. | <i>Leptodeira cussiliris</i> | Guerrero | Rosas-Valdéz (2002) |
| <i>Proteocephalus variabilis</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | Jalisco México Michoacán | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) |
| Acanthocephala | | | |
| <i>Centrorhynchus</i> sp. | <i>Rhinella marina</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |

| | | | |
|---|---|----------------------------------|--|
| | <i>Lithobates vaillanti</i> | | Guillén-Hernández (1992) |
| <i>Neoechinorhynchus emydis</i> | <i>Terrapene ornata</i> | Veracruz | Bravo-Hollis (1946) |
| <i>Neoechinorhynchus emyditoides</i> | <i>Trachemys scripta</i> | Veracruz | Barger (2004) |
| <i>Neoechinorhynchus golvani</i> | <i>Lithobates forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Neoechinorhynchus sp.</i> | <i>Trachemys scripta</i> | Nuevo León | Alvarado-Ramírez (1993) |
| <i>Oncicola luehei</i> | <i>Smilisca cyanosticta</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> , (2002) |
| <i>Oncicola sp.</i> | <i>Lithobates forreri</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Guerrero Veracruz | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Plagiorhynchus sp.</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> | Veracruz | Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Polymorphus brevis</i> | <i>Ambystoma dumerilii</i> <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> | Michoacán CDMX Jalisco | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) García-Altamirano <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Polymorphus sp.</i> | <i>Rhinella marina</i> | Veracruz | Galicia-Guerrero <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Prosthenorchis sp.</i> | <i>Rhinella marina</i> | Veracruz | Galicia-Guerrero <i>et al.</i> (2000) |
| Nematoda | | | |
| <i>Abbreviata ranae</i> | <i>Lithobates montezumae</i> | - | Caballero-Deloya (1960) |
| <i>Abbreviata terrapenis</i> | <i>Sceloporus jarrovi</i> | Tamaulipas | Goldberg <i>et al.</i> (1996) |
| <i>Angiostoma lamotheargumedei</i> | <i>Pseudoeurycea mixteca</i> | Puebla | Falcón-Ordaz <i>et al.</i> (2008) |
| <i>Agamascaris sp.</i> | <i>Tropidodidsas sartorii</i> | Yucatán | Pearse (1936) |
| <i>Alaeuris gopheri gopheri</i> | <i>Gopherus flavomarginatus</i> <i>Gopherus berlandieri</i> <i>Gopherus flavomarginatus</i> | Coahuila Nuevo León Sonora | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Alaeuris gopheri púdica</i> | <i>Gopherus agassizi</i> | Sonora | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Alaeuris hirsutus</i> | <i>Iguana iguana</i> | Yucatán | Sandground (1929) |
| <i>Alaeuris kinsellai kinsellai</i> | <i>Gopherus flavomarginatus</i> <i>Gopherus berlandieri</i> | Coahuila Nuevo León | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Alaeuris kinsellai sonora</i> | <i>Gopherus agassizi</i> | Sonora | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Alaeuris longicollis</i> | <i>Gopherus flavomarginatus</i> <i>Gopherus berlandieri</i> <i>Gopherus agassizi</i> | Coahuila Nuevo León Sonora | Petter & Douglass (1976) |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| | | | Peña-Rivera (1989) |
| <i>Alaeuris mazzottii</i> | <i>Gopherus flavomarginatus</i> <i>Gopherus berlandieri</i> | Coahuila Nuevo León | Petter & Douglass (1976) Peña-Rivera (1989) |
| <i>Aplectana hamatospicula</i> | <i>Hyla eximia</i> | CDMX | Walton (1940) |
| <i>Aplectana incerta</i> | <i>Smilisca baudini</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Rana ferreri</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Rana brownorumae</i> , <i>Lithobates brownorum</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Guerrero Chiapas Veracruz Yucatán | Bautista-Guzmán (2006) Cabrera-Guzmán et al. (2007) Caballero (1949) Paredes-Calderón et al., (2004) Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) Mata-López et al. (2013) |
| <i>Aplectana itzacanensis</i> | <i>Ollotis mazatlanensis</i> <i>Anaxyrus kelloggi</i> <i>Pachymedusa dacnicolor</i> <i>Smilisca baudini</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Dendropsophus microcephalus</i> <i>Rana forreri</i> <i>Lithobates</i> sp. <i>Incilius valliceps</i> | Sinaloa Sonora Chiapas Oaxaca Veracruz Colima Yucatán | Goldberg & Bursey (2002) Mata-López et al. (2013) Goldberg & Bursey (2002) Goldberg et al. (2002) Caballero-Deloya (1974) Cabrera-Guzmán et al. (2010) Espínola-Novelo & Guillén-Hernández (2008) |
| <i>Aplectana mexicana</i> | <i>Dermophis mexicanus</i> | Chiapas | Caballero (1933) |
| <i>Aplectana</i> sp. | <i>Lithobates</i> sp. <i>Ollotis nebulifer</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Nuevo León Veracruz | Martínez-Villarreal (1969) Galicia-Guerrero et al. (2000) |
| <i>Aplectana waltoni</i> | <i>Rhinella marina</i> | CDMX | Walton (1940) |
| <i>Ascarops</i> sp. | <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg et al. (2002) |
| <i>Camallus</i> sp. | <i>Trachemys scripta</i> | Nuevo León | Alvarado-Ramírez (1993) |
| Capillariinae | <i>Thamnophis eques</i> | México | Pérez-Ponce de León et al. (2001) |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Cyrtosomum penneri</i> | <i>Sceloporus parvus</i> <i>Phrynosoma asio</i> <i>Sceloporus variabilis</i> | Puebla Hidalgo | Goldberg <i>et al.</i> (2003) Gambino & Heyneman (1960) |
| <i>Cyrtosomum scelopori</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> <i>Ctenosaura oaxacana</i> <i>Ctenosaura acanthura</i> <i>Ctenosaura hemilopha</i> <i>Basiliscus vittatus</i> <i>Sceloporus sp.</i> | Oaxaca Puebla Sonora Veracruz | Gambino & Heyneman (1960) Bravo-Hollis (1942) Gambino & Heyneman (1960) Moravec <i>et al.</i> (1997) |
| <i>Contraecaecum sp.</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Jalisco Michoacán Veracruz | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Capillaria xochimilcensis</i> | <i>Thamnophis marcianus</i> | CDMX | Caballero & Zerecero (1943) |
| <i>Chabaudgolvania elongata</i> | <i>Ambystoma tigrinum</i> <i>Ambystoma altamirani</i> <i>Ambystoma velasci</i> <i>Ambystoma lermaensis</i> <i>Ambystoma andersoni</i> <i>Ambystoma sp.</i> <i>Ambystoma taylori</i> | CDMX Edo. Mex. Michoacán Puebla | Caballero & Bravo-Hollis (1938) Dyer & Brandon (1973) Mata-López <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Chabaudgolvania sp.</i> | <i>Lithobates berlandieri</i> | Nueva León | León-Régagnon <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Cosmocerca acanthurum</i> | <i>Pseudoeurycea leprosa</i> <i>Chiropterotriton orculus</i> | México | Falcón-Ordaz <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Cosmocerca parva</i> | <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz Oaxaca Chiapas Colima | Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) Mata-López <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Cosmocerca podicipinus</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Rana forreri</i> | Sonora Veracruz Sinaloa Guerrero Colima | Goldberg & Bursey (2002) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2010) |
| <i>Cosmocerca sp.</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Dendropsophus ebraccatus</i> <i>Lithobates berlandieri</i> | Oaxaca Veracruz | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) |

| | | | |
|---|---|--------------------------------|---|
| | <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Ollotis valliceps</i> | | Guillén-Hernández (1992) |
| <i>Cosmocercella anothecae</i> | <i>Anotheca spinosa</i> | Veracruz | Baker & Adamson (1977) |
| <i>Cosmocercella haberi</i> | <i>Hyla plicata</i> <i>Hyla arenicolor</i> <i>Hyla chrysocelis</i> <i>Hyla versicolor</i> <i>Hyla wrightorum</i> <i>Lithobates pipiens</i> <i>Pachymedusa dacnicolor</i> <i>Pternohyla fodiens</i> | México | Goldberg & Bursey (2003) |
| <i>Cosmocercoides kiliwai</i> | <i>Pseudacris hypochondriaca</i> | Baja california | Martínez-Salazar <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Cosmocercella diaglenae</i> | <i>Diaglena spatulata</i> | Jalisco | Mata-López <i>et al.</i> (2008) |
| <i>Cosmocercoides dukae</i> | <i>Ambystoma lermaensis</i> | EdoMéx. | Mata-López <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Cosmocercoides sp.</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Ollotis nebulifer</i> <i>Ecnomiohyla miotypanum</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Nuevo León Veracruz | León-Règagnon <i>et al.</i> (2005) Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004) |
| <i>Cosmocercoides variabilis</i> | <i>Barisia imbricata</i> <i>Barisia imbricata</i> <i>Gerrhonotus ophiurus</i> | EdoMéx. Hidalgo Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (1999) |
| <i>Cruzia mexicana</i> | <i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> <i>Rhinoclemmys areolata</i> | Guerrero | Dyer & Carr (1990) |
| <i>Cruzia morleyi</i> | <i>Rhinella marina</i> | Yucatán Veracruz | Caballero-Deloya (1974) |
| <i>Cruzia tropidodipsi</i> | <i>Tropidodipsas fasciata</i> | Oaxaca | Ubelaker & Yonus (1965) |
| <i>Entomelas campbelli</i> | <i>Mesaspis gadovi</i> <i>Barisia imbricata</i> | Guerrero Puebla | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2005) |
| <i>Entomelas floresvillelai</i> | <i>Barisia herrerae</i> <i>Barisia imbricata</i> <i>Mesaspis viridiflava</i> | EdoMéx. Oaxaca | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2005) |
| <i>Entomelas campbelli</i> | <i>Mesaspis gadovi</i> <i>Barisia imbricata</i> | Guerrero Puebla | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2005) |
| <i>Entomelas floresvillelai</i> | <i>Barisia imbricata</i> <i>Barisia herrerae</i> <i>Mesaspis viridiflava</i> | Oaxaca EdoMéx. Oaxca | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2005) |
| <i>Entomelas sp.</i> | <i>Barisia herrerae</i> | EdoMéx. | Zaldívar-Riverón & Nieto Montes de Oca (2002) |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| <i>Eustrongylides</i> sp. | <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> <i>Lithobates megapoda</i> <i>Crocodylus moreleti</i> | CDMX Guanajuato Michoacán Veracruz | Cabrera-Guzmán (2008) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Falcaustra affinis</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> | Michoacán | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Falcaustra caballeroi</i> | <i>Lithobates montezumae</i> | CDMX | Caballero (1935) |
| <i>Falcaustra inglisi</i> | <i>Lithobates tarahumarae</i> | Sonora | Burseley & Goldberg (2001) |
| <i>Falcaustra intermedia</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> | CDMX | Caballero (1939) |
| <i>Falcaustra lowei</i> | <i>Lithobates tarahumarae</i> | Sonora | Burseley & Goldberg (2001) |
| <i>Falcaustra mexicana</i> | <i>Thamnophis eques</i> <i>Ambystoma altamirani</i> <i>Ambystoma leorae</i> <i>Ambystoma lermaensis</i> <i>Lithobates dunni</i> | Michoacán Edo. Mex. | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) Mata-López <i>et al.</i> (2002) Pulido-Flores (1994) |
| <i>Falcaustra ranae</i> | <i>Lithobates</i> sp. <i>Lithobates montezumae</i> | CDMX | Caballero-Deloya (1960) |
| <i>Falcaustra</i> sp. | <i>Rhinoclemmys areolata</i> <i>Trachemys scripta</i> | Quintana Roo Yucatán | Moravec & Vargas-Vázquez (1998) |
| <i>Falcaustra wardi</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> | Michoacán | Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Mermis</i> sp. | <i>Sceloporus jarrovi</i> | Durango | Goldberg <i>et al.</i> (1996) |
| <i>Macdonaldius andersoni</i> | <i>Heloderma suspectum</i> | Sonora | - |
| <i>Micropleura</i> sp. | <i>Crocodylus moreleti</i> | Yucatán | Moravec & Vargas-Vázquez (1998) |
| <i>Macdonaldius colimensis</i> | <i>Boa constrictor</i> <i>Trimorphodon biscutatus</i> | Colima | Telford (1965) |
| <i>Macdonaldius grassii</i> | <i>Sceloporus jarrovi</i> <i>Sceloporus torquatus</i> | Durango Guanajuato Hidalgo | Goldberg <i>et al.</i> (1996) |
| <i>Macdonaldius oschei</i> | <i>Boa constrictor</i> <i>Clelia clelia</i> <i>Conopsis vittatus</i> <i>Crotalus basiliscus</i> <i>Drymarchon corais</i> <i>Lampropeltis</i> sp. <i>Trimorphodon biscutatus</i> | Colima | Telford (1965) |
| <i>Macdonaldius seetai</i> | <i>Trimorphodon biscutatus</i> | Colima | Telford (1965) |
| <i>Ophidascaris ashi</i> | <i>Nerodia</i> sp. | Baja California | Sprenst (1988) |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <i>Ophidascaris ochoterenai</i> | <i>Drymarchon corais</i> | Guerrero | Caballero (1939) |
| <i>Ophidascaris</i> sp. | <i>Pseudacris regilla</i> | Baja California | Goldberg <i>et al.</i> (2001) |
| <i>Oswaldocruzia pipiens</i> | <i>Barisia imbricata</i> <i>Pseudacris hypochondriaca</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Pseudacris rejilla</i> <i>Lithobates magnaocularis</i> | Edo.Mex Hidalgo Baja California | Goldberg <i>et al.</i> (1999) Martínez-Salazar <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Oswaldocruzia</i> sp. | <i>Rhinella marina</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Smilisca baudinii</i> <i>Craugastor rhodopis</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Oaxaca Veracruz | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) Guillén-Hernández (1992) Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Oswaldocruzia subauricularis</i> | <i>Bufo marinus</i> <i>Rana forreri</i> <i>Lithobates</i> sp. <i>Rana brownorumae</i> <i>Lithobates brownorum</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Yucatán Guerrero Colima Veracruz Yucatán Sonora | Pearse (1936) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2010) Paredes-León <i>et al.</i> (2008) Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Ochoterenella caballeroi</i> | <i>Rhinella marina</i> | Chiapas | Esslinger (1987) |
| <i>Ochoterenella chiapensis</i> | <i>Rhinella marina</i> | Chiapas | Esslinger (1988) |
| <i>Ochoterenella digiticauda</i> | <i>Rana spectabilis</i> <i>Lithobates dunnii</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Rhinella marina</i> | Hidalgo Michoacán Chiapas Veracruz | Pérez-Romero (2006) Goldberg <i>et al.</i> (2002) Pulido-Flores (1994) |
| <i>Ochoterenella figueroai</i> | <i>Rhinella marina</i> | Chiapas | Esslinger (1988) |
| <i>Ochoterenella lamothei</i> | <i>Rhinella marina</i> | Chiapas | Esslinger (1988) |
| <i>Ochoterenella nanolarvata</i> | <i>Rhinella marina</i> | Oaxaca | Esslinger (1987) |
| <i>Ochoterenella</i> sp. | <i>Ollotis valliceptis</i> <i>Rhinella marina</i> | Veracruz | Galicia-Guerrero <i>et al.</i> (2000) |
| <i>Oswaldofilaria brevicaudata</i> | <i>Iguana iguana</i> | Guerrero | Caballero (1939) |
| <i>Ozolaimus cirratus</i> | <i>Iguana iguana</i> | Guerrero | Cid del Prado (1971) |
| <i>Ozolaimus ctenosauri</i> | <i>Crotalus polystictus</i> <i>Ctenosaura acanthura</i> <i>Iguana iguana</i> | CDMX Guerrero Morelos | Caballero (1939) |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Nayarit | Bravo-Hollis & Brenes-Madrigal (1959) Cid del Prado (1971) |
| <i>Ozolaimus megatyphlon</i> | <i>Iguana iguana</i> <i>Ctenosara pectinata</i> | Guerrero Morelos | Caballero (1939) Cid del Prado (1971) |
| <i>Ozolaimus</i> sp. | <i>Ctenosaura pectinata</i> | - | Bouamer & Morand (2003) |
| <i>Paratrichosoma recurvum</i> | <i>Crocodylus moreleti</i> | Yucatán | Moravec & Vargas-Vázquez (1998) |
| <i>Physaloptera obtusissima</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Veracruz | Caballero-Deloya (1960) |
| <i>Physaloptera retusa</i> | <i>Ameiva undulata</i> <i>Sceloporus acanthinus</i> <i>Barisia imbricata</i> <i>Sceloporus formosus</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Sceloporus variabilis</i> <i>Sceloporus formosus</i> <i>Gerrhonotus ophiurus</i> | Aguascalientes Coahuila Querétaro Hidalgo Chiapas Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (1996) Caballero (1951) Goldberg <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Physaloptera</i> sp. | <i>Pseudacris rejilla</i> <i>Lithobates forreri</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates magnaocularis</i> <i>Anaxyrus kelloggi</i> <i>Ollotis mazatlanensis</i> <i>Pachymedusa dacnicolor</i> <i>Smilisca baudini</i> | Baja California Guerrero Oaxaca Sinaloa Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2001) Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Physocephalus sexalatus</i> | <i>Rhinella marina</i> | Oaxaca | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Physocephalus</i> sp. | <i>Ollotis marmorea</i> <i>Ollotis mazatlanensis</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Veracruz Sonora Jalisco | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Piratuba lanceolata</i> | <i>Sceloporus variabilis</i> | Veracruz | Peláez & Pérez-Reyes (1960) |
| <i>Piratuba prolifica</i> | <i>Sceloporus omiltemanus</i> <i>Sceloporus jarrovi</i> | Guerrero Sinaloa | Peláez & Pérez-Reyes (1958) |
| <i>Piratuba</i> sp. | <i>Anolis tropidonotus</i> <i>Corytophanes hernandezi</i> | Veracruz | Lowichik <i>et al.</i> (1988) |
| <i>Parapharyngodon alvarengai</i> | <i>Anolis nebulosus</i> <i>Phyllodactylus lanei</i> <i>Sceloporus nelsoni</i> | Nayarit | Moravec <i>et al.</i> (1997) |
| <i>Parapharyngodon ayotzinapaensis</i> | <i>Sceloporus pyrocephalus</i> | Michoacán | Garduño-Montes de Oca <i>et al.</i> (2016) |
| <i>Parapharyngodon californiensis</i> | <i>Xantusia bolsonae</i> | Duraango | Goldberg <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Parapharyngodon grimeri</i> | <i>Petrosaurus thalassinus</i> <i>Petrosaurus repens</i> | Baja California | Bursey & Goldberg (2007) |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <i>Parapharyngodon iguanae</i> | <i>Sceloporus orcutti orcutti</i> | Baja California | Telford (1965) |
| <i>Parapharyngodon lamothei</i> | <i>Bipes canaliculatus</i> | Guerrero | Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2008) |
| <i>Parapharyngodon maestro</i> | <i>Bipes tridactylus</i> | Guerrero | Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2008) |
| <i>Pharyngodon cnemidophori</i> | <i>Cnemidophorus labialis</i> | Baja California | - |
| <i>Pharyngodon sp.</i> | <i>Sceloporus microlepidotus</i> <i>Sceloporus mucronatus</i> | CDMX | Pacheco-Coronel (2006) |
| <i>Pharyngodon yucatanensis</i> | <i>Coleonyx elegans</i> | Yucatán | Pearse (1936) |
| <i>Physaloptera obtusissima</i> | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Veracruz | Caballero-Deloya (1960) |
| <i>Physaloptera retusa</i> | <i>Sceloporus parvus</i> <i>Barisia imbricata</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Sceloporus variabilis</i> <i>Sceloporus formosus</i> | Aguascalientes Chihuahua Coahuila Durango Guanajuato Morelos Nuevo León Querétaro San Luis Potosí Sinaloa Sonora Tamaulipas Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Physocephalus sp.</i> | <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Sceloporus variabilis</i> | Veracruz Puebla | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Rhabdias americanus</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Anaxyrus kelloggi</i> <i>Ollotis mazatlanensis</i> <i>Smilisca baudini</i> | Oaxaca Sonora | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Rhabdias elegans</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Rhabdias füelleborni</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Ollotis marmórea</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Smilisca cyanosticta</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Jalisco Oaxaca Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) León-Règagnon <i>et al.</i> (2005) |
| <i>Rhabdias fuscovenosa</i> | <i>Tropidodipsas sartorii</i> <i>Thamnophis eques</i> <i>Leptodeira cussiliris</i> <i>Thamnophis</i> <i>Melanogaster</i> <i>Leptodeira septentrionalis</i> <i>Thamnophis proximus</i> <i>Tropidodipsas sartorii</i> | Puebla Oaxaca Querétaro Puebla Yucatán Veracruz | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2006) |
| <i>Rhabdias kuzmini</i> | <i>Ollotis occidentalis</i> | Guerrero | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2007) |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <i>Rhabdias lamothei</i> | <i>Leptodeira maculata</i> | Colima Michoacán | Martínez-Salazar & León-Règagnon (2006) |
| <i>Rhabdias leonae</i> | <i>Anolis megapholidotus</i> | Guerrero | Martínez-Salazar (2006) |
| <i>Rhabdias manantlanensis</i> | <i>Craugastor occidentalis</i> | Jalisco | Martínez-Salazar (2006) |
| <i>Rhabdias americanus</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Anaxyruskelloggi</i> <i>Ollotis mazatlanensis</i> <i>Smilisca baudini</i> | Oaxaca Sonora | Espinoza-Jiménez <i>et al.</i> (2007) Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Rhabdias elegans</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Rhabdias fuscovenosa</i> | <i>Tropidodipsas sartorii</i> <i>Thamnophis eques</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> <i>Leptodeira cussiliris</i> | Campeche Jalisco Veracruz | Martínez-Salazar & León - Règagnon (2006) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Jiménez-Ruiz <i>et al.</i> (2002) Martínez-Salazar & León-Règagnon (2006) |
| <i>Rhabdias fuelleborni</i> | <i>Rana brownorumae</i> | Yucatán | Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) |
| <i>Rhabdias manantlanensis</i> | <i>Craugastor occidentalis</i> | Jalisco | Martínez-Salazar (2008) |
| <i>Rhabdias peninsularis</i> | <i>Pseudacris hypochondriaca</i> | Baja California | Martínez-Salazar <i>et al.</i> (2013) |
| <i>Rhabdias ranae</i> | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Sonora | Goldberg & Bursey (2002) |
| <i>Rhabdias savagei</i> | <i>Rana forreri</i> | Chiapas | Martínez-Salazar (2008) |
| <i>Rhabdias sphaerocephala</i> | <i>Rana brownorumae</i> <i>Smilisca baudinii</i> | Tabasco Veracruz | Martínez-Salazar (2008) Paredes-León <i>et al.</i> (2008) |
| <i>Rhabdias sp.</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates berlandieri</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Smilisca baudini</i> <i>Ollotis valliceps</i> | Veracruz | Guillén-Hernández (1992) |
| <i>Rhabdias sphaerocephala</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Lithobates sp.</i> <i>Lithobates vaillanti</i> <i>Smilisca baudini</i> | Chiapas Veracruz Guerrero | Martínez-Villarreal (1969) Caballero-Deloya (1974) |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <i>Rhabdias tobagoensis</i> | <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Rhabdochona</i> sp. | <i>Ambystoma lermaensis</i> | EdoMéx. | Mata-López <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Serpinema trispinosum</i> | <i>Lithobates forreri</i> <i>Thamnophis melanogaster</i> <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Trachemys scripta</i> <i>Dermatemys mawii</i> <i>Terrapene ornate</i> | Hidalgo Michoacán Tabasco Veracruz | Caballero (1939) Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (2001) Aguilar-Aguilar <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Serpinema trispinosum</i> | <i>Rana forreri</i> | Guerrero | Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007) |
| <i>Strongyloides</i> sp. | <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Veracruz | Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Subulascaris falcaustriformis</i> | <i>Rana brownorumae</i> | Yucatán | Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010) |
| <i>Skrjabinoptera scelopori</i> | <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Sceloporus torquatus</i> | CDMX | Caballero-Rodríguez (1971) |
| <i>Skrjabinoptera</i> sp. | <i>Sceloporus torquatus</i> | CDMX | Cid del Prado (1971) |
| <i>Skrjabinoptera phrynosoma</i> | <i>Phrynosoma cornutum</i> <i>Phrynosoma solare</i> <i>Sceloporus spinosus</i> <i>Phrynosoma braconnieri</i> <i>Phrynosoma ditmarsii</i> <i>Phrynosoma mcallii</i> <i>Phrynosoma hernandezi</i> | Hidalgo Puebla Querétaro Sonora | Goldberg <i>et al.</i> (1993) |
| <i>Skrjabinoptera scelopori</i> | <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Sceloporus torquatus</i> | CDMX | Caballero-Rodríguez (1971) |
| <i>Subulascaris falcaustriformis</i> | <i>Lithobates magnaocularis</i> <i>Lithobates tarahumarae</i> <i>Leptodactylus melanonotus</i> <i>Lithobates vaillanti</i> | Sinaloa Veracruz | Goldberg & Bursley (2002) |
| <i>Thubunaea ctenosauri</i> | <i>Aspidoscelis tigris</i> <i>Uta stanburiana</i> <i>Ctenosaura pectinata</i> | Chihuahua Nayarit | Moravec <i>et al.</i> (1997) |
| <i>Thubunaea iguanae</i> | <i>Aspidoscelis hyperythra</i> <i>Sceloporus grandaevus</i> <i>Urosaurus nigricaudus</i> <i>Sceloporus jarrovi</i> | Baja California Coahuila Zacatecas | Telford (1965) Goldberg <i>et al.</i> (2002) |
| <i>Thubunaea intestinalis</i> | <i>Sceloporus jarrovi</i> <i>Sceloporus grammicus</i> | Chihuahua CDMX Morelos | Goldberg <i>et al.</i> (2003) |
| <i>Tachygonetria macrolaimus tetrapapillata</i> | <i>Gopherus</i> sp. <i>Gopherus berlandieri</i> | Coahuila CDMX Nuevo León | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Tachygonetria neartica</i> | <i>Gopherus berlandieri</i> <i>Gopherus</i> sp. | Nuevo León Sonora | Peña-Rivera (1989) |
| <i>Thaparia macrocephalus</i> | <i>Gopherus berlandieri</i> <i>Gopherus</i> sp. | Coahuila Sonora | Peña-Rivera (1989) |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | | | Petter & Douglass (1976) |
| <i>Thaparia microcephalus</i> | <i>Gopherus berlandieri</i> <i>Gopherus</i> sp. | Nuevo León Sonora | Peña-Rivera (1989) Petter & Douglass (1976) |
| <i>Thubunaea intestinalis</i> | <i>Sceloporus parvus</i> <i>Sceloporus jarrovi</i> | Hidalgo Morelos | Goldberg <i>et al.</i> (1996) Goldberg <i>et al.</i> (2003) |
| Hirudinea | | | |
| <i>Diestecostoma mexicanum</i> | <i>Bolitoglossa</i> sp. <i>Ambystoma altamirani</i> | CDMX Puebla | Caballero (1940) |
| <i>Haementeria lopezi</i> | <i>Rhinella marina</i> <i>Smilisca baudini</i> | Jalisco | Ocegüera-Figueroa (2006) |
| <i>Limnabdella olivacea</i> | <i>Lithobates</i> sp. | Nuevo León | Palomo de la Rocha (1989) |
| <i>Placabdella moorei</i> | <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon</i> <i>Herrerai</i> | Michoacán | Carr & Mast (1988) |
| <i>Placabdella</i> sp. | <i>Dermatemys mawii</i> <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon leucostomum</i> <i>Kinosternon herrerai</i> | Guerrero Chiapas Tamaulipas | López-Jiménez (1985) Carr & Mast (1988) |
| <i>Ozobranchus branchiatus</i> | <i>Lepidochelys olivacea</i> | Baja California Michoacán Oaxaca | Ocegüera-Figueroa (2005) Gámez-Vivaldo <i>et al.</i> (2006) |
| <i>Ozobranchus</i> sp. | <i>Lepidochelys olivacea</i> | Jalisco | Hernández-Vázquez & Valadéz-González (1998) |