

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**NEMÁTODOS PARASITOS INTESTINALES DEL ROEDOR
SILVESTRE *Heteromys desmarestianus* DE LA SIERRA DE
SANTA MARTA, VERACRUZ.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:

BIÓLOGA

PRESENTA:

ROSARIO NAYELI REDONDA PINEDA

DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. MARÍA DE LOS ÁNGELES SANABRIA ESPINOZA



LOS REYES IZTACALA, EDO MÉXICO.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A mis padres Héctor y Rosario gracias por su gran amor, por ser mi apoyo incondicional, por la paciencia y consejos brindados, por estar a mi lado en el momento preciso, por sus grandes enseñanzas y por ser mi impulso para salir adelante. Gracias de todo corazón sin su guía no sería lo que soy.

Los amo.

Dedico está Tesis a:

Mimi y Liz

A ustedes hermanitas por todos los momentos que hemos pasado, todas las enseñanzas de vida que me han dado, gracias por su confianza, consejos, regaños, paciencia, motivación, compañía, pero sobre todo gracias por ser mi ejemplo a seguir.

Santi

Por ser una luz que vino a iluminar mis días, por todo lo que sin querer me ha enseñado, por todas las risas y alegrías que has traído.

M. en C. María de los Ángeles Sanabria Espinoza

Por haberme brindado su cariño y amistad, por haber estado mano a mano en la realización de esta tesis, por sus observaciones, consejos y comentarios, por toda su paciencia, pero sobre todo gracias por haber creído en mí.

M. en C. David Osório Sarabia

Por sus observaciones y haber permitido hacer uso de las instalaciones del Instituto así como de la bibliografía.

Karen, Jimena, Érica, Sandra, Claudia, Emmanuel, Guillermo y Elías

Por todos los momentos gratos que pase con ellos, por aguantar mis cambios de humor, por escucharme, por brindarme su amistad y apoyo, por todas las risas que compartimos.

Geo

Por aportar un granito de arena a mi vida, por apoyarme y estar a mi lado cuando lo necesite.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Generalidades de los Nematodos.....	4
Generalidades de los Hospederos.....	6
Antecedentes.....	8
Objetivo.....	10
Área de Estudio.....	11
Material y Método.....	14
Resultados y Discusión	
Género <i>Thominx</i>	15
Especie <i>Vexillata vexillata</i>	21
Especie <i>Vexillata dessetae</i>	29
Conclusiones.....	36
Literatura Citada.....	37

RESUMEN

Los nemátodos son conocidos por todos los pueblos desde épocas muy antiguas, son un grupo de organismos importante desde el punto de vista económico y son considerados como el segundo lugar en cuanto a la cantidad de especies descritas, sólo después de los insectos. Sin lugar a duda son los helmintos que con mayor frecuencia parasitan a los vertebrados. Entre los vertebrados que son parasitados por nemátodos, se encuentran los roedores, que son muy importantes como reservorio y transmisores de enfermedades que pueden afectar al hombre. Así mismo los trabajos realizados con roedores silvestres en México son escasos.

Es por lo anterior, que el presente estudio tiene como finalidad determinar los nematodos parásitos intestinales del roedor *Heteromys desmarestianus* colectados en la Sierra de Santa Marta, Veracruz, encontrándose el siguiente género: *Thominx*, y las especies: *Vexillata vexillata* y *Vexillata dessetae*.

Por último con el reporte de los ejemplares se contribuye al conocimiento de la nematofauna de roedores en México, ampliando la distribución geográfica y el rango de hospederos dentro de la República Mexicana con el género *Thominx* y las especies *Vexillata vexillata* y *Vexillata dessetae*.

INTRODUCCIÓN

Los nemátodos son conocidos por todos los pueblos desde épocas muy antiguas, son un grupo de organismos importante desde el punto de vista económico, debido a los daños que ocasionan para el hombre, tanto en la agricultura como en la ganadería (Schmidt y Roberts, 1984).

Estos helmintos se pueden encontrar en el agua dulce o marina, en la tierra y parasitando a plantas y animales. Gran parte de los nemátodos de vida libre son microscópicos, al igual que la mayoría de las especies parásitas, las cuales invaden los líquidos del cuerpo como: sangre o canales linfáticos de sus hospederos; las especies que habitan en el intestino y tejido, son más grandes, causando a menudo enfermedades (Smyth, 1965).

Los nemátodos pueden parasitar tanto en sus formas larvarias y adultos, dependiendo de las características específicas del ciclo vital del parásito. Son considerados como el segundo lugar en cuanto a la cantidad de especies descritas, sólo después de los insectos. Sin lugar a duda son los helmintos que con mayor frecuencia parasitan a los vertebrados virtualmente en cualquier órgano o tejido (Salgado, 1979).

Entre los vertebrados que son parasitados por nemátodos, se encuentran los roedores, que es un grupo cosmopolita. La mayoría de estos mamíferos son pequeños con dientes adaptados para roer; poseen cuatro grandes dientes incisivos con bordes cortantes, su capacidad reproductiva es muy elevada (Welch, 1981).

Los roedores son muy importantes como reservorio y como transmisores de enfermedades que pueden afectar al hombre y a sus animales domésticos. Dichas enfermedades, son controladores ambientales y parte integral de las comunidades bióticas; sin embargo, su dispersión a partir de los focos de infección ha aumentado de dos maneras principalmente: Una es la introducción de vectores al foco por medio de la construcción de carreteras y por las actividades agrícolas y ganaderas, la otra es propiciando la dispersión de los vectores al cambiar las condiciones originales por hábitats uniformes como las grandes extensiones cultivadas (Ramírez *et al*, 1982).

Los nematodos que se conocen a partir de los roedores, incluyen representantes de todos los grandes grupos de nematodos parásitos y constituyen un total considerable de especies, muchos de ellos no son de importancia conocida, mientras que otros como *Trichinella spiralis*, desde hace tiempo se conocen como parásitos de importancia médica del hombre, otros como *Gongylonema neoplasticum*, son considerados de interés médico y científico. El gran grupo de los nematodos parásitos representados por especies de roedores fue antiguamente considerado como familias, pero la tendencia reciente ha sido la de reunir a los géneros que están muy relacionados para formar nuevas familias, y se ha tratado a los viejos grupos de familia como rango superfamilia (Hall,1916).

Los nematodos son un grupo de organismos importante desde el punto de vista económico, debido a los daños que ocasionan tanto en la agricultura como en la ganadería, así como los responsables de enfermedades al hombre y animales domésticos (Schmidt y Roberts, 1984), así mismo los trabajos realizados con roedores silvestres en México son escasos. Por lo que es de suma importancia el estudio, la localización e identificación de los nematodos que se encuentran en el intestino de los roedores.

GENERALIDADES DE LOS NEMATODOS

Característicamente son gusanos de cuerpo cilíndrico, generalmente aguzados en ambos extremos, la gran mayoría son incoloros y transparentes; aunque algunos presentan coloraciones blanco amarillentas o rojizas, la cual adquieren por la ingestión de diversas sustancias. El cuerpo se puede dividir en dos regiones, la cefálica y la caudal, la boca se encuentra en posición terminal rodeada por seis labios lobulares, cada uno con una papila sensorial, se localiza un círculo de papilas denominadas cefálicas por fuera de este círculo se encuentran los anfidios especialmente desarrollados en especies de vida libre y muy rudimentarios en especies parásitas. En la región caudal se encuentra un segundo tipo de órgano sensorial los fasmidios que se presentan en las especies parásitas (Lamothe y García, 1988).

El cuerpo está limitado por una cutícula quitinosa, la cual puede ser plana, estriada u ornamentada y puede presentar estructuras de interés taxonómico como por ejemplo cerdas, escudos, apéndices y alas (engrosamientos cuticulares). En el extremo posterior las formas cuticulares que se presentan son alas caudales o bursa que es el crecimiento exagerado de las alas (Lamothe y García, 1988).

Un sistema digestivo completo está presente en las formas típicas, el tubo digestivo comienza con la boca, rodeada de labios en número de 6, 3 ó 2; pueden presentar diversas estructuras como dientes ó mandíbulas, posteriormente se encuentra una cavidad bucal recubierta de cutícula, variable en tamaño y forma, la cual se continua con una faringe de lumen triangular que continua al intestino, que es un tubo recto simple recubierto por una capa de células epiteliales, continua con el recto que es un tubo corto y aplanado recubierto de cutícula y provisto generalmente de glándulas, en los machos, éste desemboca en la cloaca y en las hembras finaliza en el ano (Lamothe y García, 1988).

El sistema nervioso consiste de un anillo nervioso que rodea la faringe y de los cordones nerviosos que se conectan directa o indirectamente con este anillo, los órganos de los sentidos son abundantes como papilas céfalicas y caudales, anfidios y fasmidios. (Hall, 1916).

Los sexos son usualmente dioicos, con un marcado dimorfismo sexual, las glándulas genitales de ambos sexos son estructuras tubulares en la cavidad del cuerpo, el aparato reproductor de los machos están formado en la mayoría de los nématodos por un solo testículo, y tiene una vesícula seminal que conduce al exterior mediante un conducto eyaculador que abre al poro cloacal, usualmente las estructuras anexas con las que cuentan los machos son órganos copulatorios quitinosos conocidos como espículas, de gran importancia taxonómica. El aparato reproductor de las hembras puede estar formado por un ovario (monodelfas como *Trichuris*), dos (didelfas como *Ascaris*) ó con más de dos (polidelfas como *Physaloptera*), los ovarios se continúan con los oviductos ligeramente más anchos, continúan los úteros que de acuerdo a su posición con respecto a la vulva se dividen en prodelfas (útero (s) en posición anterior a la vulva), anfidelfas (útero (s) en posición anterior y posterior a la vulva), opistodelfas (úteros en posición posterior a la vulva). (Hall,1916).

Los nématodos pueden ser ovíparos (el huevo puede o no contener un embrión desarrollado cuando es ovipositado) ovovivíparos (un huevo en el que el embrión se desarrolla y del que más tarde se escapa y continua su desarrollo en el útero) y vivíparos (Hall, 1916).

GENERALIDADES DE LOS HOSPEDEROS

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Rodentia
Familia	Heteromyidae
Género	<i>Heteromys</i>
Especie	<i>Heteromys desmarestianus</i>

Dentro del orden Rodentia se encuentra la Familia Heteromyidae, exclusiva de América, que incluye alrededor de 60 especies, se caracteriza por las bolsas que en el interior de sus mejillas tiene para trasportar semillas, viven en madrigueras poco profundas, se alimentan por la noche y almacenan semillas bajo tierra. Rara vez toman agua, ya que la obtienen del metabolismo de las grasas (Ceballos y Galindo, 1984).



Descripción: *Heteromys desmarestianus*, es una especie grande para el género. El color del dorso es gris, con la presencia de pelos de guardia de color ocre en forma salpicada. El vientre es de color blanco y una línea lateral está ocasionalmente presente pero nunca muy pronunciada. La cola es mas larga que la cabeza y el cuerpo, casi desnuda, de tono oscuro dorsalmente y blanca en su parte ventral (Ceballos y Galindo, 2005).

Historia Natural y Ecología: Construye madrigueras y utiliza parte de estas para almacenar alimento. El periodo de gestación es de 28 días las hembras son poliéstricas y tienen hasta 5 camadas al año. La madurez sexual se alcanza alrededor de los 8 meses en machos y 8.6 meses en hembras. La

temporada de reproducción en Los Tuxtlas, Veracruz, comprende ocho meses con dos camadas al año y tres crías por camada. Se estima que la sobrevivencia máxima de esta especie es de dos años. Es principalmente granívora ya que consume las semillas y frutos de árboles y arbustos (Ceballos y Galindo, 2005).

Tipo de vegetación e intervalos de los altitudes: Esta especie esta asociada a los bosques húmedos y tropicales, cafetales y zona de cultivos, de 45 a 1860 m (Ceballos y Galindo, 2005).

Estado de conservación: Es una especie muy abundante en ambientes naturales y perturbados, por lo que no se encuentra en ninguna categoría de riesgo (Ceballos y Galindo, 2005).

ANTECEDENTES

En México los trabajos realizados en relación a la nematofauna en la familia Heteromiyidae son escasos.

Dentro de los estudios realizados se encuentra el de Denke (1977), describe cuatro nuevas especies de nématodos entre ellas *Vexillata dessetae* y *V. legallae* parásitos del roedor *Heteromys lepturus* en los Tuxtlas.

En 1994 Scott *et al* colectaron individuos de la especie *Vexillata armandae* n. sp. del intestino del roedor de la familia Heteromiyidae *Chaetodipus hispidus* en Nuevo México

El trabajo de Falcón y García (2005), quienes reportan una nueva especie de *Vexillata* (Nematoda: Trichostrongylina: Ornithostrongylidae), como parásito de *Heteromys desmarestianus* de Costa Rica.

Escalante *et al*, (2011) realizaron un Análisis panbiogeográfico de *Vexillata* (Nematoda: Ornithostrongylidae) y sus huéspedes (Mammalia: Rodentia) en el cual reportan a *Heteromys desmarestianus* como el único huésped con una distribución amplia, el cual aloja más de una especie de *Vexillata* (*V. brooksi*, *V. dessetae*, *V. legalle* y *Vexillata* sp.), pero solo *V. dessetae* y *V. legalle* se han registrado en simpatría en la región de los Tuxtlas, Veracruz.

Falcón-Ordaz *et al*, (2011) reportan para México a *Vexillata Liomys* como parásito del roedor heterómido *Liomys pictus* en la localidad de Chamela en Jalisco

Tabla 1. Distribución Geográfica y hospederos de Nematodos del Género *Vexillata*

Especies de <i>Vexillata</i>	Hospedero	Localidad Geográfica
<i>V. armandae</i> n. sp	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Nuevo México
<i>V. chabaudi</i> Yoyotte- Vado, 1972	<i>Heteromys australis</i>	Valle de Cauca, Colombia
<i>V. convoluta</i> Caballero y Cerecero, 1943	<i>Crateogeomys merriami</i>	Michoacán
<i>V. dessetae</i> Denke, 1977	<i>Heteromys lepturus merriam</i>	Los Tuxtlas
<i>V. legallae</i> Denke, 1977	<i>Heteromys lepturus</i>	Los Tuxtlas
<i>V. petteri</i> Durette-Desset. 1970	<i>Heteromys</i> sp.	Norte de América
<i>V. scorzai</i> Guerrero, 1984	<i>Heteromys anomalus</i>	La azulita, Venezuela
<i>V. tejerae</i> Guerrero, 1984	<i>Heteromys anomalus</i>	Los canales, Venezuela
<i>V. vexillata</i> Hall, 1916	<i>Thomomys talpoides</i>	Colorado

Tomado de Yoyotte- Vado, 1972; Caballero y Cerecero, 1943; Denke, 1977; Durette-Desset. 1970; Guerrero, 1984.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar los nematodos parásitos intestinales del roedor *Heteromys desmarestianus* de la Sierra de Santa Marta, Veracruz.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Realizar la descripción y/o redesccripción de las especies de nematodos parásitos de *Heteromys desmarestiaunus*.
- Contribuir al conocimiento de los nematodos parásitos del roedor *Heteromys desmarestiaunus*.

ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra de Santa Marta es uno de los macizos volcánicos que conforman la región de los Tuxtlas. Ambos macizos están separados por una depresión en la que se encuentran el lago de Catemaco y la laguna Sontecomapan. La Sierra de Santa Marta se sitúa en el litoral del Golfo de México a unos 150 Km. al sureste del Puerto de Veracruz, y a unos 25 Km. al noreste de las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán. Esta área queda comprendida entre los paralelos 18° 15' 18" N y 18° y los meridianos 98° 40' 95" W. En esta Sierra se encuentra la mayor extensión continua de selvas y bosques que hay en los Tuxtlas ya que cubre una superficie de 150,000 hectáreas, de las cuales 82,300 son consideradas desde 1980 como Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre, y reclasificada por SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) como Reserva Especial de la Biosfera en 1988.

Vegetación y flora: La variación altitudinal de la sierra da lugar a formas de relieve variadas que albergan a diferentes comunidades vegetales que incluyen: manglares, selva alta perennifolia, selva baja perennifolia, bosque caducifolio, bosque de liquidámbar, pinar, bosque de pino-encino y dunas costeras.

Estas comunidades albergan una gran diversidad florística, que incluye 1,300 especies registradas de plantas superiores de una flora vascular estimada en cerca de 3,000 especies. Algunos estudios recientes indican que 748 especies de plantas tienen un uso local como medicinal, maderable, comestible, ornamental y ritual. La vegetación predominante originalmente era la selva alta perennifolia con árboles de hasta 40 m de alto y con especies tales como *Ficus insipida*, *F. collubrinae*, *F. obtusifolia*, *Nectandraspp.* y *Dialiumguianense*. El estrato bajo de esta selva está típicamente dominado por palmas.

Fauna: La fauna silvestre, tan diversa como la flora, está representada por cerca de 400 especies de aves, es decir el 40% de las especies conocidas en el país; de ellas más de 100 migran temporalmente de Norteamérica. Se conocen 102 especies de mamíferos, 168 de reptiles y anfibios y 89 de peces. De las 1,149 especies animales registradas en la región, 21 son endémicas y

por lo menos 102 están en peligro de extinción. Entre éstas se encuentran: grisón (*Galictis vittata*), jaguar (*Panthera onca*), yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono aullador (*Alouatta palliata*), nutria (*Lutra longicaudis*), armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), mapache (*Procyon lotor*), lechuza (*Tyto alba*), cotorra (*Amazona* sp.), tucán real (*Ramphastos sulfuratus*) y muchas especies más.



Fig. 2 Sierra de Santa Marta.



Mapa.1 Localizacion de la Sierra de Santa

MÉTODO

Los 15 roedores fueron capturados con trampas tipo Sherman a las cuales se les colocó avena como cebo, los ejemplares se trasladaron al laboratorio, donde se sacrificaron por asfixia dentro de un costal pequeño de tela presionándoles el cuello con los dedos índice y pulgar, una vez sacrificados se les practicó una disección llevando a cabo una incisión con tijeras de punta roma desde el ano hasta la altura de las primeras vertebrales cervicales. Posteriormente se separó el aparato digestivo con ayuda de pinzas de relojero y tijeras, colocándolo en caja Petri con solución fisiológica al 0.85%, bajo la luz de un microscopio estereoscópico, con ayuda de agujas de disección y pinceles de cerdas finas.

La colecta de los nemátodos se hizo con la ayuda de pinceles finos (No. 0 y 00) colocándolos en cajas Petri con un poco de solución fisiológica de 0.85%, esto con el fin de observar sus movimientos, color y otras características en vivo. Los nemátodos recolectados se fijaron con alcohol etílico al 70% hirviendo con la finalidad de que los organismos quedaran extendidos, lo que permitió hacer la observación y la medición de las estructuras del organismo con mayor facilidad, posteriormente se colocaron en frascos viales, con alcohol al 70% frío para su conservación, cada uno de los frascos se etiquetó con los datos del hospedero, localidad y fecha de colecta.

Para la determinación de los ejemplares se procedió a aclararlos con Glicerina y Alcohol al 70% en concentración 50:50 respectivamente, montándose en preparaciones semipermanentes con el mismo aclarante, para observar las estructuras de valor taxonómico y tomar las medidas correspondientes en el Laboratorio de Microscopia de la FES- Iztacala, las medidas se registraron en milímetros (mm). En el caso de los Tricostrogilidos fue necesario realizar cortes transversales con navaja de un solo filo para posteriormente montar los cortes en preparaciones semipermanentes con glicerina-alcohol.

Finalmente para la elaboración de los dibujos de los nemátodos se utilizó microscopio de cámara clara. La determinación se realizó con claves de nemátodos parásitos de vertebrados de Marie-Claude Durette-Desset (1983), Skrjabin (1957), Hall (1916).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FAMILIA	CAPILLARIIDAE
GÉNERO	<i>Thominx</i> Dujardin, 1845 Sin. <i>Echinocoleus</i> López-Neyra, 1947
HOSPEDERO	<i>Heteromys desmarestianus</i>
HABITAT	Intestino delgado

Diagnósis de la Familia Capillariidae. Trichocephaloidea.

Estos nematodos tienen un cuerpo filiforme y delgado, el cual no está dividido externamente y aumenta un poco en la región posterior; la región del cuerpo es ocupada por el esófago que varía en longitud. Las largas bandas bacilares están casi siempre visibles en la cutícula.

Macho. Los machos tienen una bolsa espicular, la cual es lisa o espinosa, y es capaz de sobresalir o retraerse. Espícula más o menos quitinizada; en algunas formas la espícula está ausente. El extremo caudal es con frecuencia el sitio de una delicada membrana alar formada la pseudobursa caudal, la cual es sostenida por una papila pedicelar.

Hembra. La vulva está ligeramente detrás de la unión del esófago y del intestino, algunas veces prominente o provista consalientes de diferente forma. Los huevos son usualmente en forma de barril, con operculos en los polos y una membrana la cual es lisa o con varias ornamentaciones. Las hembras parasitan varios órganos de los mamíferos.

Descripción del Género *Thominx* Dujardin, 1845.

El cuerpo es filiforme; las bandas bacilares son inconspicuas o no se ven del todo.

Macho. La bolsa espicular está armada con espinas. La espícula es usualmente gruesa, trihedral y es conspicua; algunas veces la espícula está un poco quitinizada (Figura 1). El extremo caudal en los machos se reduce.

Hembra. La vulva está en el límite entre la parte posterior y anterior del cuerpo. Los huevos son operculares (Figura 3).

Discusión

Dujardin (1845) edifica el género *Thominx* e indica que éste difiere de *Trichosoma* por la presencia de una larga bolsa espicular (la cual no es exagerada pero está cubierta con espinas) y una espícula gruesa y por la expansión del extremo caudal en los machos. La validación del género fue más tarde cuestionada, fue degradado al rango de subgénero del género *Capillaria* (Travassos, 1915).

Skrjabin (1939) reinstaló el género *Thominx* en el sistema Capilaridae. Lopez-Neyra (1947) no reconoce la validez del género e incluye a la especie parcialmente en el género *Eucoleus* y parcialmente en un nuevo género *Echinocoleus*, el cual estabilizó. No estuvieron en acuerdo con el principio aceptado por Lopez-Neyra en la taxonomía de Capilaridae. Se pensó que la justificación del género *Echinocoleus* era insuficiente. El género *Thominx* es validado y el género propuesto por Lopez-Neyra es un sinónimo.

En un inicio se pensó que los ejemplares pertenecían al género *Capillaria* por la presencia de la bolsa espicular, sin embargo, para *Capillaria* la bolsa espicular no está armada con espinas como en el género *Thominx*.

Se decidió colocar al ejemplar dentro del género *Thominx* Dujardin, 1845, debido a que su cuerpo es filiforme y las bandas bacilares son inconspicuas, la bolsa espicular en los machos está armada con espinas y la espícula es gruesa, trihedral y un poco quitinizada, el extremo caudal en los machos no se reduce del todo. En la hembra la vulva se encuentra en el límite entre la parte posterior y anterior del cuerpo y los huevos son operculares.

El parásito perteneciente al género *Thominx* no fue identificado solo hasta especie debido a que se cuenta con un solo ejemplar, del cual es necesario la observación de las papilas del extremo caudal del macho para poder identificar la especie, por lo que sería necesario una microscopía de barrido que implicaría la pérdida del único ejemplar, a pesar de hacerse más revisiones no se encontró otro macho, sin embargo una especie de parásito descrito como

Thominx marii presenta una similitud muy marcada con el ejemplar ya que ambos presentan una bolsa espicular armada con espinas de longitudes muy similares, la espícula quitinizada, gruesa y trihedral; sin embargo *Thominx marii* ha sido descrito únicamente para el roedor de la Unión Soviética *Desmana moschata* en la mucosa del esófago.

Finalmente cabe mencionar que es el primer reporte de este género en el roedor *H. desmarestianus* para la zona Santa Marta tres caminos, Veracruz.

Thominx sp



Fig. 1. Extremo posterior y espícula (0.7293mm) de un macho *Thominx*.

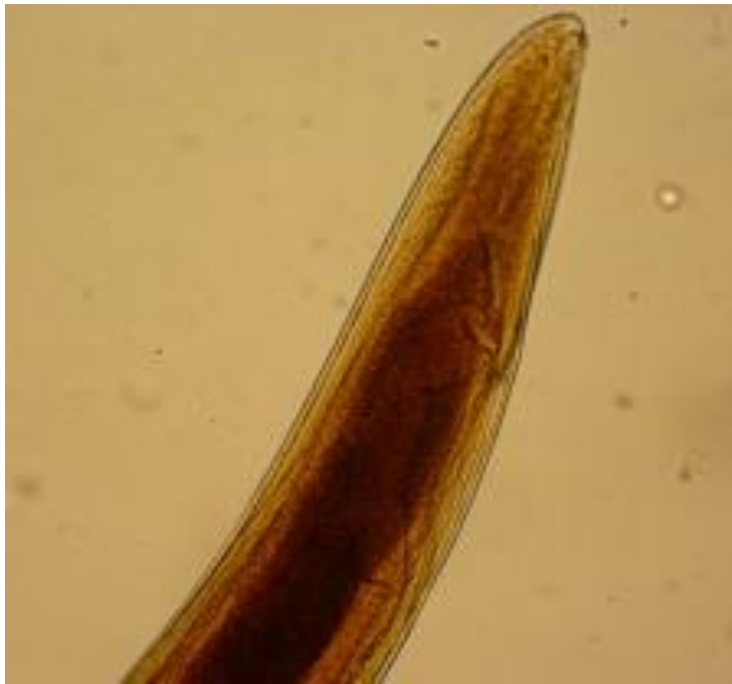


Fig.2. Extremo Anterior de una hembra *Thomnix*.

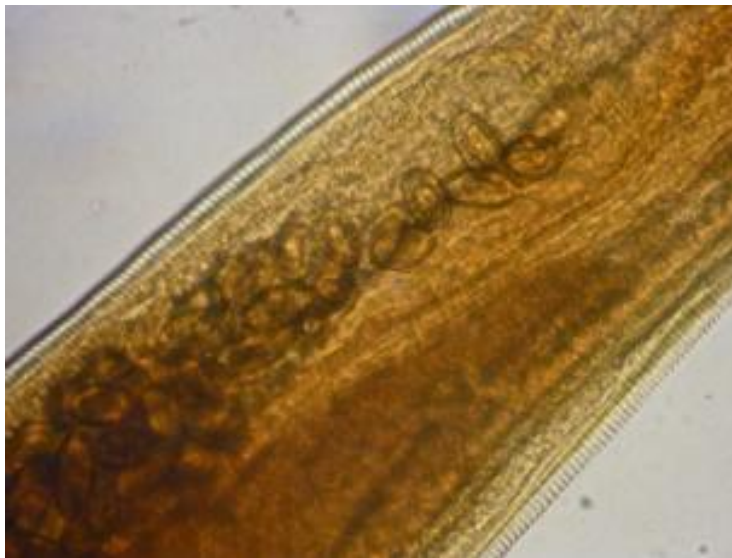
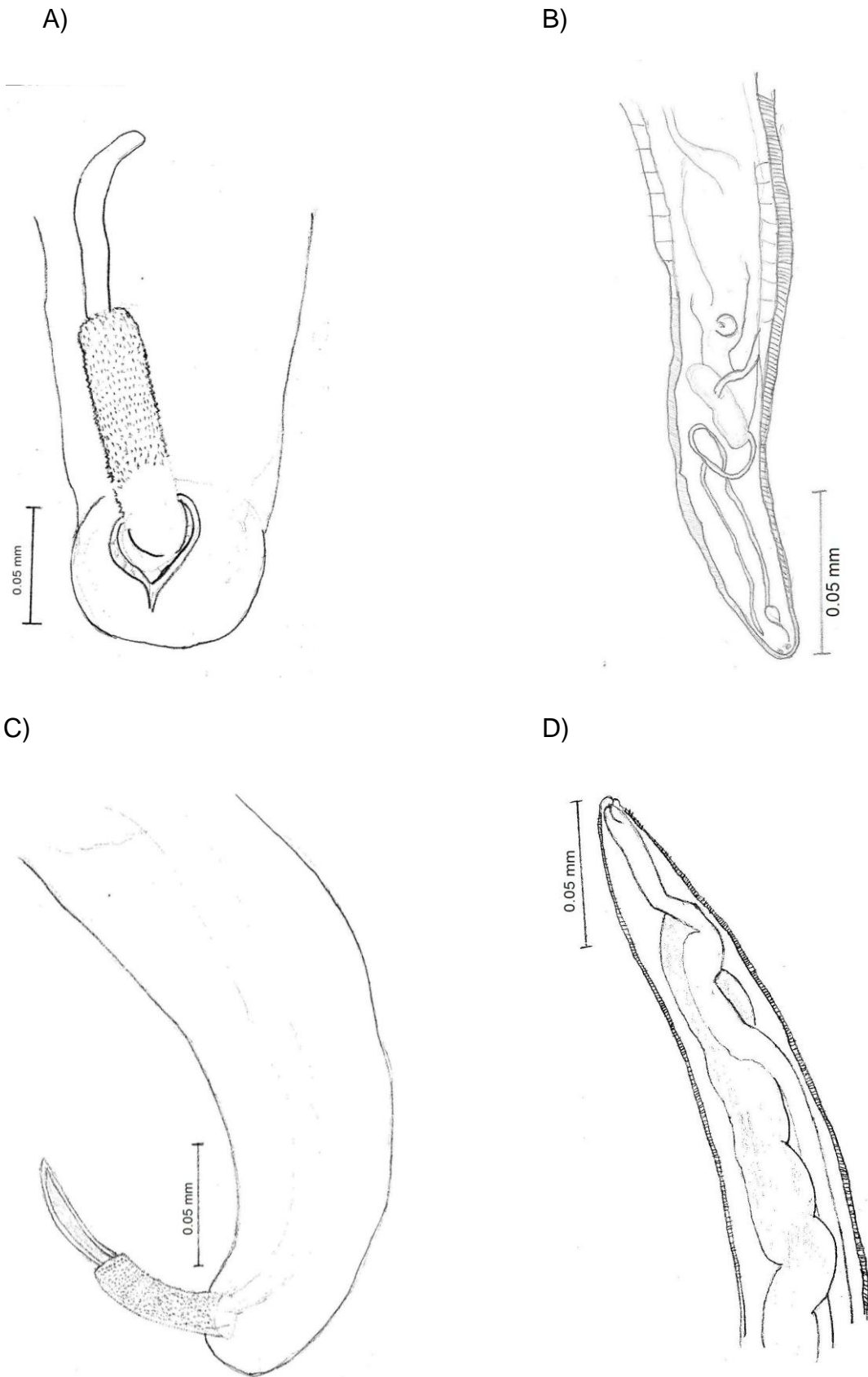


Fig.3. Huevos operculares de *Thomnix*.



A);C) Extremo posterior macho de *Thomnix*; bolsa espicular mostrando espinas, B) Extremo posterior de una hembra de *Thomnix*, D) Extremo anterior de una hembra de *Thomnix*.

SUPER FAMILIA	Heligmosomoidea
FAMILIA	Ornithostrongylidae
SUBFAMILIA	Ornithostrongylinae
GÉNERO	<i>Vexillata</i> Travassos,1937
	<i>V. vexillata</i>
	Sin. <i>Heligmosomum vexillatum</i> Hall,1916
HOSPEDERO	<i>Heteromys desmarestianus</i>
HABITAT	Intestino delgado

Generalidades del Género *Vexillata*

Las características del género son la presencia de 9 a 13 espinas en el sinlofo, con una orientación frontal de la misma; el gradiente de crecimiento de las espinas es de mayor a menor de derecha a izquierda, en el cuerpo; así mismo, cuenta con una quilla cuticular, la cual es sostenida por dos espinas de mayor tamaño que las demás. La bursa es asimétrica o subsimétrica, con los lóbulos laterales bien desarrollados y el lóbulo dorsal relativamente reducido el rayo popstero-lateral separado completamente del medio-lateral, los rayos externos dorsales delgados, las espículas simples y finas (Durette-Desset (1971).

En el extremo anterior se localiza una vesícula cefálica, la boca siendo terminal y simple, continuando con un esófago recto y muscular, el intestino el cual es ancho en toda su longitud haciéndose más angosto en su unión con el recto que desemboca en los machos en un cloaca y en hembras abre al exterior a través del ano

Descripción de *Vexillata vexillata*.

Synlophe: En un corte transversal a nivel de la región media del cuerpo, se hacen evidentes doce espinas, siendo cinco dorsales, cinco ventrales y dos formando el carene, la punta de dichas espinas en ambos lados se dirigen de la

línea derecha a la línea izquierda, a excepción de la espina ventral derecha la cual es perpendicular a la línea derecha (Figura 1).

Macho: Más pequeños que las hembras con una longitud total de 4.336 a 8.901mm, una anchura media de 0.095 a 0.238 mm, vesícula cefálica cuenta con una longitud de 0.037 a 0.052. (Figura 2). La bursa es simétrica con una longitud de 0.095 a 0.238 (0.212) y una anchura de 0.204 a 0.544 (0.425), no se observaron papilas prebursales, los rayos ventrales nacen de un mismo tronco, el rayo ventro-ventral se separa del ventro-lateral casi desde su nacimiento, los rayos laterales al igual que los anteriores nacen de un mismo tronco, los rayos externo-lateral y medio lateral se mantienen unidos en casi toda su longitud separándose en su porción distal, el externo-lateral se curva hacia su parte anterior finalizando ambos en el borde de la bursa, mientras que el rayo post-lateral se separa de los otros dos rayos laterales desde su nacimiento curvándose a su región dorsal, el rayo externo-dorsal nace de la raíz del rayo dorsal, es delgado en toda su longitud y no alcanza el borde de la bursa, por último el rayo dorsal tiene una longitud de 0.054 a 0.136 (0.127) cuenta con un par de ramas suplementarias, el rayo dorsal se divide en su parte media en dos ramas que a su vez se bifurcan (Figura 4).

Hembra: De mayor tamaño que los machos con una longitud total de 2.737 a 12.900, la vulva no presenta ornamentaciones; cuerpo finalizando en una punta curvada hacia la región ventral (figura 3) . Los huevos son ovoides con doble cascara externa lisa.

Vexillata vexillata



Figura 1. Synlophe con 10 espinas, cortetransversal de la region media del cuerpo de *Vexillata vexillata*

Vexillata vexillata



Figura 2. Extremo anterior de un macho de *Vexillata vexillata*.



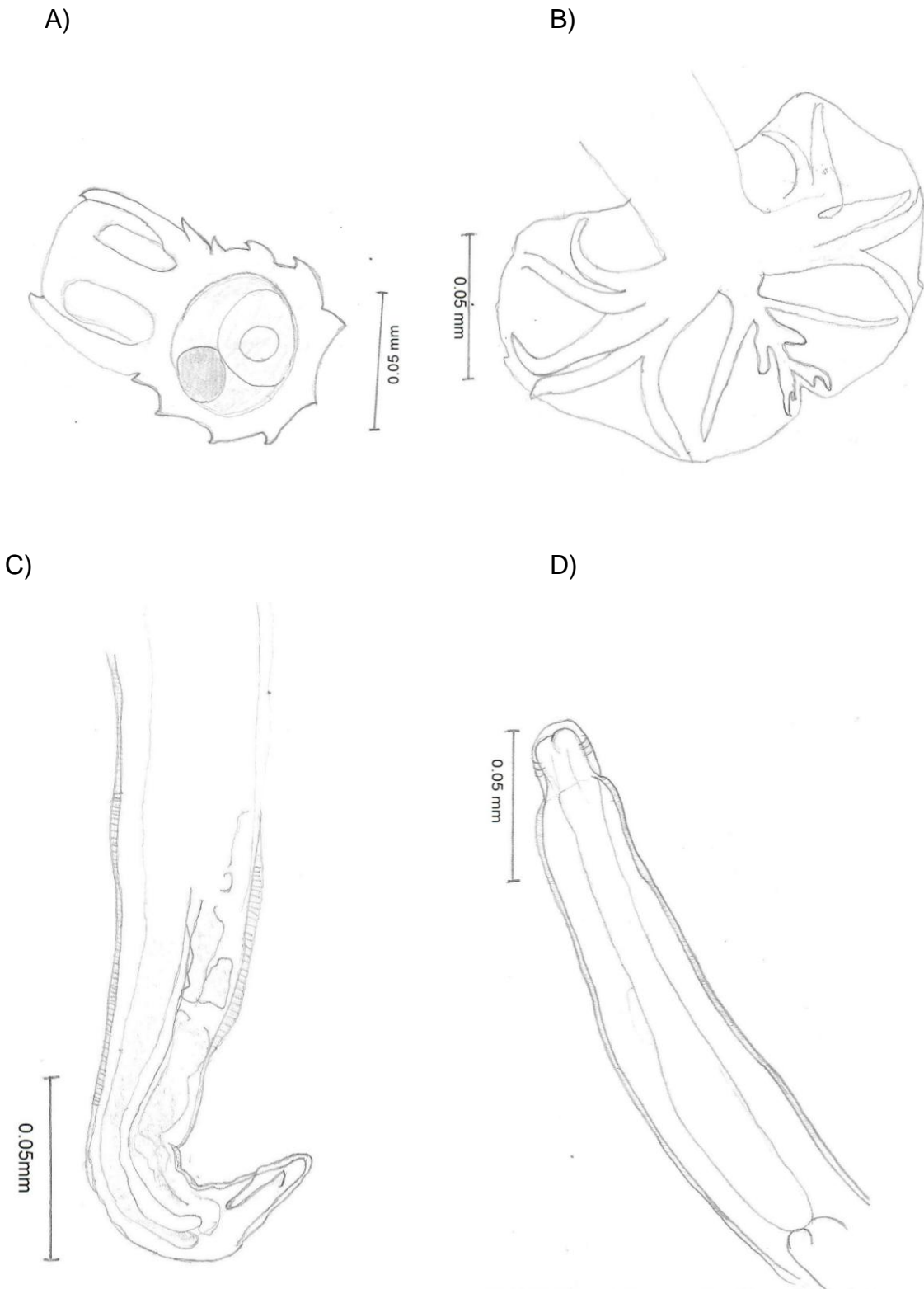
Figura 4. Extremo posterior de una hembrade *Vexillata vexillata*.

Vexillata vexillata



Figura 3. Bursa copulatrix mostrando el arreglo de los rayos de *Vexillata vexillata*.

Vexillata vexillata



A) Sinlope; corte a mitad del cuerpo, nueve espinas (5 dorsales, 5 ventrales) y dos formando el carené. B) Bursa copulatrix: arreglo 2-1-2 rayos bursales, rayo dorsal presenta una bifurcación. C) Extremo posterior de una hembra; apertura de la vagina. D) Extremo anterior de una hembra; proyeccion cefálica, esofago continuo.

Discusión

El arreglo taxonómico de los tricostrongiloideos ha sufrido varios cambios desde el inicio del siglo pasado, Hall (1916) los incluyó en la familia Trichostrongylidae por la presencia de una boca simple, así como por la ausencia de cápsula bucal ; Yorke y Maplestone (1926) y Travassos (1937) coinciden con Hall (1916) y adicionan varios caracteres a la diagnosis de esta familia; cápsula bucal reducida, aparato reproductor femenino dividido en una o dos ramas y la bursa copulatrix con rayos divergentes, así como la forma de las espículas.

Vexillata fue propuesta por Travassos (1937), como un subgénero de *Longistriata* Schulz, 1926; posteriormente, Durette-Desset (1970) lo redefinió elevándolo a la categoría de género. La propia Durette-Desset (1971), en su trabajo sobre la clasificación de los Heligmosomidos, lo incluyó en la Subfamilia Vexillatinae, dentro de la familia Heligmosomidae. Mas adelante, el género fue transferido por Durette-Desset y Chabaud (1977) a la subfamilia Viannaiinae y por último, a la Subfamilia Ornithostrongylinae de la familia Ornithostrongylidae (Durette-Desset y Chabaud, 1981).

Durette-Desset en 1971 divide el género en dos grupos que señala como A y B. Caracterizándose el grupo A por la presencia de 12 espinas en su synlopho en un corte a la mitad del cuerpo y el rayo dorsal bifurcado a la mitad de su longitud; en este grupo se incluyó a las especies *Vexillata vexillata* (Hall, 1916) Durette-Desset, 1970, *V. dessetae* Denke, 1977, *V. legallae* Denke, 1977, *V. convoluta* (Caballero y Cerecero, 1943) y *V. armandae* Gardner, Fong, Banna y Raymond, 1944. En las especies del grupo B su rayo dorsal se divide en su ápice y su synlopho cuenta con 11 espinas; sus representantes son *V. chabaudi* Yoyotte, 1972, *V. petteri* Durette-Desset, 1970, *V. tejerai*, Guerrero, 1984 y *V. scorzai* Guerrero, 1984. Las nueve especies que conforman actualmente el género, parasitan a roedores pertenecientes a cuatro familias: Heteromyidae, Geomidae, Muridae y Cricetidae, distribuidas en todo el mundo.

Nuestros ejemplares pertenecen al grupo A, en el cual se encuentran las especies *V. legallae* Denke, 1977; *V. convulta* Caballero y Cerecero, 1943. En el caso de *Vexillata vexillata* los ejemplares no coinciden con las dos primeras especies por la falta de ramas suplementarias en el rayo dorsal, mientras que con *V. dessetae* se diferencia ya que su rayo dorsal se trifurca en el ápice de sus ramas.

Los parásitos se asignaron a la especie *V.vexillata* por la disposición de sus rayos bursales así como la coincidencia con las medidas que da Hall, 1916 para el rayo dorsal (0.065) y la bifurcación del mismo, el arreglo de las espinas del shynlope es el mismo que reportado por Durette-Desset, 1978.

Siendo el primer reporte de *V.vexillata* en el roedor *H eteromys desmarestinus* para la zona de Santa Marta, Veracruz.

SUPER FAMILIA	Heligmosomoidea
FAMILIA	Ornithostrongylidae
SUBFAMILIA	Ornithostrongylinae
GÉNERO	<i>Vexillata</i> Travassos,1937
	<i>V. dessetae</i>
HOSPEDERO	<i>Heteromys desmarestianus</i>
HABITAT	Intestino delgado

Descripción de *Vexillata dessetae*.

Nematodos de talla pequeña. En los dos sexos, poro excretor en posición variable, hasta el anillo nervioso o hasta el extremo del esófago. Los deridios están al mismo nivel que el poro excretor.

Synlophe: cuerpo cubierto por 12 pares de aretes cuticulares en los dos sexos (un carené, 5 dorsales y 5 ventrales) (Figura 1). Los aretes comienzan en el borde posterior de la vesícula cefálica y se extienden casi hasta el nivel de la bursa caudal en machos y a 335 μm del extremo caudal en la hembra. En un corte transversal a la mitad del cuerpo, la punta de los aretes esta dirigida a la línea derecha, ventral-derecha, sobre la izquierda de las dos caras. El arete dorsal del carené es menor que el arete ventral. En la superficie ventral existe un gradiente de talla de los aretes de la línea derecha a la izquierda: los tres aretes medianos están muy desarrollados y los dos aretes extremos muy pequeños (Fig. 8).

Macho: longitud del cuerpo de 7,2 mm, ancho de 161 μm , sobre su parte media. Vesícula cefálica con altura de 60 μm y 58 μm de ancho; anillo nervioso, poro excretor y deridios respectivamente situados a 300, 450 y 450 μm del apendice. Longitud del esofago 530 μm . Bursa caudal subsimétrica de 310 μm de altura y 600 μm de ancho, las papilas prebursales no se observan. Los rayos bursales 3 son más largos que los rayos 2. Los rayos 5 son muy cortos con relación a los rayos 4 y 6 que son sensiblemente de la misma longitud. Los rayos externo-dorsales nacen de la raíz de la dorsal. El rayo dorsal esta dividido casi a la mitad de su altura, en dos ramas que a su vez están

trifurcadas. La dorsal tiene un par de ramas suplementarias ubicadas justo después del nacimiento de los rayos 8 (Figura 2). El cono genital quitinizado, y el gobernáculo no se observa.

Hembra: Longitud del cuerpo de 9,7 mm, ancho de 180 μm en su porción media (caréne incluido), de 120 μm sin carene; Vesícula cefálica 57 de altura sobre 49 μm de ancho, anillo nervioso, poro excretor (Figura 10) y deridios respectivamente situados a 250, 210 y 250 μm del apéndice; longitud del esófago de 600 μm .

Vexillata dessetae

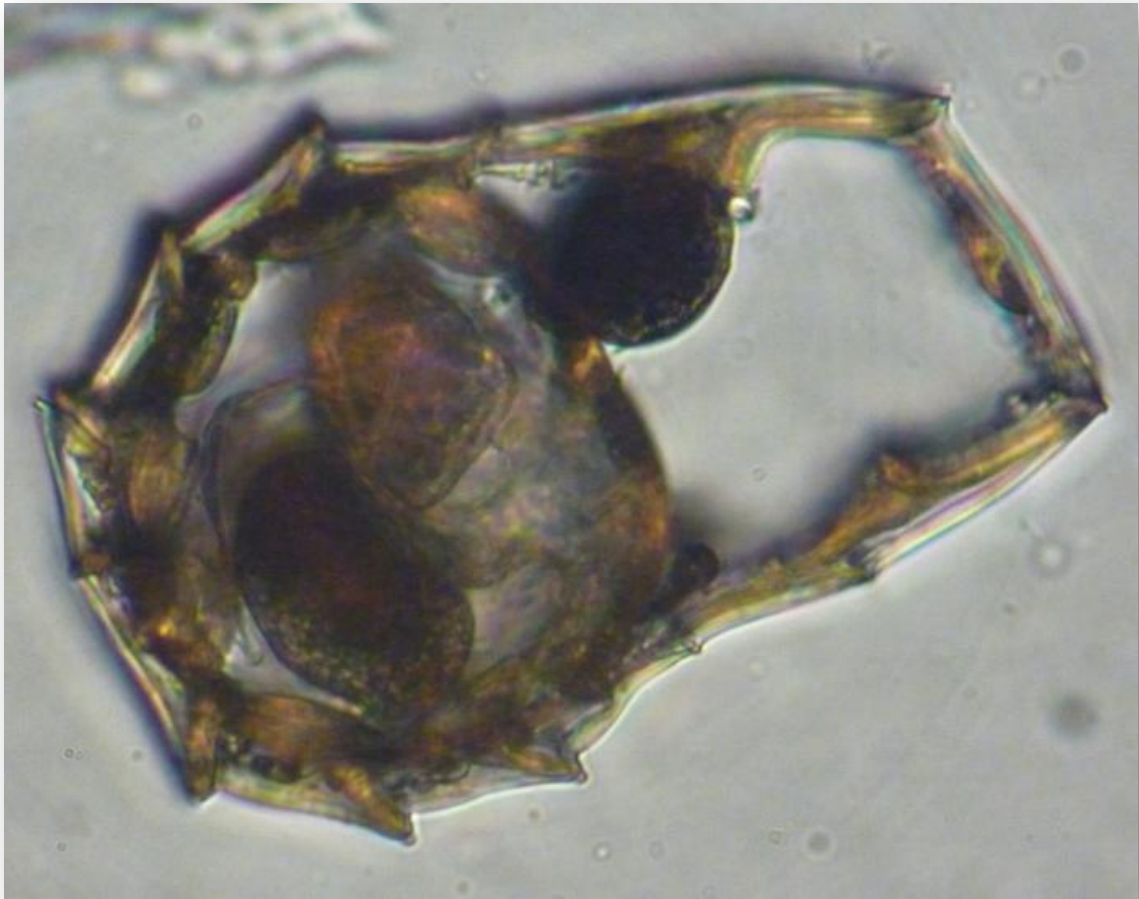


Figura 1. Synlophe con 10 espinas, cortetransversal de la region media del cuerpo de *Vexillata dessetae*

Vexillata dessetae



Figura 2. Bursa copulatrix mostrando el arreglo de los rayos bursales de *Vexillata dessetae*.

Vexillata dessetae

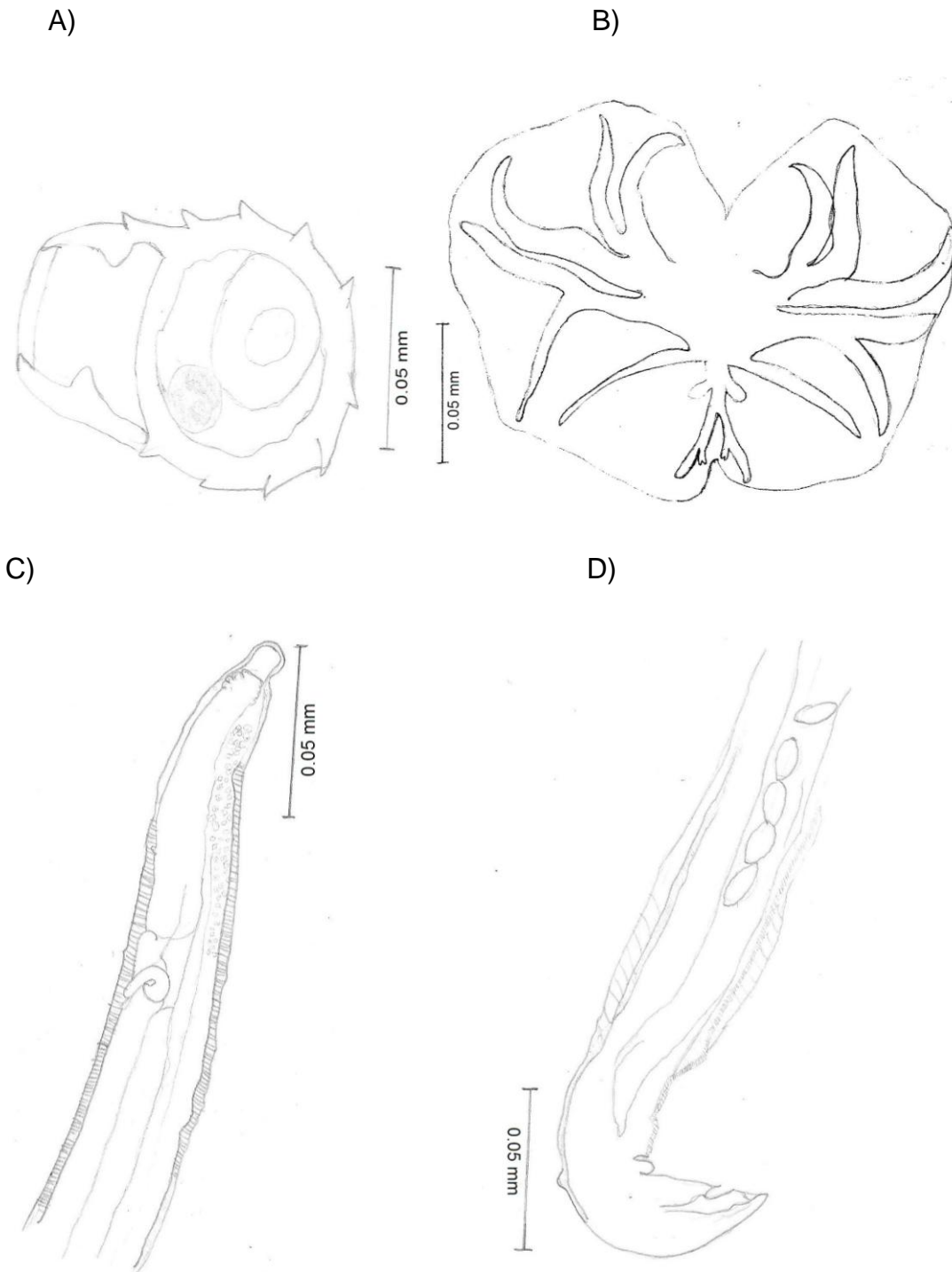


Figura 3. Extremo posterior de una hembra de *Vexillata dessetae*.



Figura 4. Ejemplar macho de *Vexillata dessetae*.

Vexillata dessetae



A) Sinlope; corte a mitad del cuerpo 12 espinas (5 ventrales, 5 dorsales, 2 formando el carené).
B) Bursa copulatrix; arreglo 2-1-2 , el rayo dorsal con una trifurcación. C) Extremo anterior de un hembra; proyección céfalica. D) Extremo posterior de un hembra; Apertura de la vulva, huevos con forma elíptica.

Discusión

Los organismos presentan las principales características del género *Vexillata*, el cual se divide en grupo A y grupo B; El grupo A se caracteriza por el hecho de que el lado dorsal se divide a la mitad de su altura y el borde de las espinas se dirige a la línea recta, ventral-derecha hacia la línea izquierda. El grupo comprende a: *Vexillata vexillata* (Hall, 1916) parásito de *Thomomys fossor* en los Estados Unidos de América; *V. convulta* (Caballero y Cerecero, 1943) parásito de *Crateogeomys merriani* en México.

El grupo B grupo se caracteriza por el hecho de que el lado dorsal se divide en el ápice y el eje de orientación de los aretes está casi en la línea frontal. El grupo comprende a: *V. petteri* (Durette-Desset, 1970) parásito de un roedor *Heteromys* sp en América del Norte; *V. Chabaudi* (Yoyotte Vado, 1972) parásito de *Heteromys australis* en Colombia.

Los parásitos fueron asignados al grupo A ya que presentan los mismos caracteres en el sinople con diez espinas y dos formando el carené y la bursa caudal con la trifurcación de su rayo dorsal, se descartó a *V. convulta* por la ausencia de ramas suplementarias en el rayo 9, los rayos 5 casi tan largos como los rayos 4 y por la ausencia de espinas ventrales muy desarrolladas. Por lo que se decidió asignarlos a la especie *V. dessetae* por la disposición de los rayos bursales (2-2-1) y la trifurcación de su rayo dorsal. Es el primer reporte para la localidad de tres caminos en la Sierra de Santa Marta.

CONCLUSIONES

- Se determinaron dos géneros *Thomnix* y *Vexillata* en dos especies *V. vexillata* y *V. dessetaeen* en el roedor *Heteromys desmarestiaunus*
- Primer reporte del género *Thomnix* en México en el roedor *H. desmarestiaunus*
- Es el primer reporte en la zona de La Sierra de Santa Marta del género *Vexillata vexillata* en el roedor *Heteromys desmarestianus*
- Se amplia la distribución geográfica dentro de la República Mexicana con el género *Thomnix*
- El rango de hospederos aumenta para el género *Thomnix* y la especie *Vexillata vexillata* ya que es el primer reporte de estos en *H. desmarestiaunus* en la Sierra de Santa Marta

LITERATURA CITADA

- Caballero, C. E. Cerecero, Ma. C. 1943.

Longistriata convulta n. sp. (Nematoda: Trichostrongylidae) parasito del intestino de una "tuza" Crateogeomys merriami (Thomas) An. Escuela de Cienc. Biol. Méx. Tomo 14: 201-205.

- Ceballos, G. G. y Galindo, L. C. 1984.

Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa, México D.F pp 170 y 180.

- Ceballos, G. G. y Galindo, L. C. 2005.

Los Mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México D.F.

- Denke, A. M. Murua, R. 1977.

Description de Stilestrongylusmannin. sp. (Nematoda:Heligmosomidae) parasite de different Cricétidés du chili. Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris 3e Ser. No 428 Zool. 298: 127-131.

- Denke, A. M. 1977.

Quatre nouveaux Nématodes Héligmosomes parasites de Rongeurs du Mexique. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. 3er série, N° 470, Zoologie 327.

- Dujardin, F. 1845.

Histoire naturelle des Helminthes ouvers intestinaux. Paris, XVI+64+15 pp.

- Durette- Desset, M. C. 1970

Description de Vexillata petteri n. sp., Nématode Héligmosome parasite d'un Rongeur néaretique. Anns Parasit. Hum. Comp ., 45 (3) : 289-293.

- Durette- Desset, M. C. 1971.

Essai de classification des nematodes héligmosomes correlations avec la paléobigéographiedes hôstes.Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle Ser. A Zoologie Tome 49: 119.

- Durette- Desset, M. C. 1978.

Nouvelles Données morphologiques sur des nematodes trichostrongylides des collections du United States National Museum.Bull.Mus. Hist. Nat. Paris 3e Ser. No. 513 Zool. 352: 135- 147.

- Durette- Desset, M. C et A. G. Chabaud 1981.

Essai de classification des Nématodes Trichostrongyloidea. Annales de Parasitologie. 52: 539-558.

- Durette- Desset, M. C et A. G. Chabaud 1981.

Nouvelle essai de classification des NématodesTrichostrongyloidea. Annales de parasitologie (Paris) 56 (3): 539-558.

- Durette- Desset, M. C. 1983.

Keys to genera of the superfamily Trichostrongyloidea: In CIH key to the nematode parasites of vertebrates (edited Roy C. Anderson and Alain G. Chabaud) Commonwealth Agricultural Bureaux vol. 10:69.

- Escalante, T. Martínez, S. E. Falcón-Ordaz. J. Linaje, M. y Guerrero, R. 2011.

Análisis panbiogeográfico de Vexillata (Nematoda: Ornithostrongylidae) y sus huéspedes (Mammalia: Rodentia). Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 27 (1): 25-46.

- Falcón, O. J. 1993.

Estudio Taxonómico de los nematodos parásitos de roedores de los géneros *Peromyscus* y *Liomys*, de Huehutla y Atlatilpan, Estado de Hidalgo. Tesis Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM, 1-18.

- Falcón, O. J. y García, P. L. 2005.

A new species of *Vexillata* (Nematoda: Trichostrongylina: Ornithostrongylidae), parasite of *Heteromys desmarestianus* Rodentia: Heteromiyidae) from Costa Rica. Journal of Parasitology.94: 329-334.

- Falcón, O.J. Lyell, G.S. Pérez, P de L. G. 2001

Vexillata liomys n. sp (Nemata: Ornithostrongylidae) from *Liomys pictus* (Rodentia: Heteromiyidae) from México, with comments on the Synlophe of *Vexillata armandae*. Laboratorio de Helmintología, Departamento de Zoología, Instituto de Biología UNAM. J. Parasitol., 87(3), p. 656-659.

- Guerrero, R. 1984.

Nematoda: Trichostrongyloidea parasites of Venezuelan wild mammals. III. The genus *Vexillata* Travassos, 1937. Annales de Parasitologie humaine et comparée 59 :253-261.

- Hall, M. C., 1916.

Nematode Parasites of Mammals of the orders Rodentia, Lagomorpha, and Hyracoidea. Proc. U.S Nat. Mus. 50: 1-180.

- Lamothe, A. R. y García, P. L. 1988.

Helmintiasis del hombre en México tratamiento y profilaxis. AGT Editor, México: 59-69.

- López – Neyra, R. P. 1947.

Los Capillariinae. Mem. R. Acad. Madrid, Vol. 12, pp. 1-248.

- Ramírez, P. J; Ricardo L. W. Carolina M e Irma L., 1982.

Catalogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Ed. Trillas, México. 126 pp.

- Salgado, G. 1979.

Procedimiento y Técnicas Generales empleados en los Estudios de Helmintológicos. Departamento de pesca, México.

- Schmidt, D. G. y Roberts, S. L. 1984.

Fundamentos de parasitología. Continental. México: 413-455. Smyth, D. J. 1965. Introducción a la parasitología animal. Continental. México: 273.

- Skrjabin, K. I. 1939.

Thominxiasis of Lungs – A new Helminthiasis of man. Meditsinskaya Parazitologiya I Parazitarnye Bolezni, 8 (4): 167-170.

- Skrjabin, K. I; Shikhobalova, N. P.; Orlov, I. V. 1959.

Trichocephalidae and Capillariidae of Animals and Man and the Diseases caused by them. Academy of Sciences of the USSR Helminthological Laboratory ESSENTIALS OF NEMATODOLOGY, volume VI.

- Smyth, D. J. 1965.

Introducción a la parasitología animal. Continental. México: 273.

- Travassos, L. 1915.

Contribuições para o conhecimento de fauna helmintológica brasileira, sobre as espécies brasileiras do gênero Capillaria. Mem. Inst. O. Cruz, Vol. 7, f. II, PP. 146-172.

- Travassos, L. 1937.

Revisão da família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Monographias do Instituto Oswaldo Cruz 1: 512.

- Welch, A. C., 1981.

Ciencias biológicas. De las moléculas al hombre. C. E. C. S. A.. México: 979.

- Yorke, W. and Maplestone, P. A. 1926.

The Nematode Parasites of Vertebrates, London.

- Yoyotte Vado, E., 1972.

Étude de huit Nématodes parasites de Vertébrés du Venezuela et de la Colombie. Bull. Mus. Natn. Hist . nat., Paris, 3 sér., n° 41, Zool. 35 : 477-498.