



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Escuela Profesional de Ciencias Biológicas

**Nematofauna del género *Thomasomys coues*, 1884
(*Rodentia: cricetidae*) en el bosque relicto de cachil
(provincia Contumazá, departamento Cajamarca,
Perú)**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Biólogo con Mención en
Zoología

AUTOR

María Andrea POLO GONZALES

ASESOR

Lidia Rosa SANCHEZ PEREZ

Lima, Perú

2020



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Polo, M. (2020). *Nematofauna del género Thomasomys coues, 1884 (Rodentia: cricetidae) en el bosque relicto de cachil (provincia Contumazá, departamento Cajamarca, Perú)*. Tesis para optar el título de Biólogo con Mención en Zoología. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	0000-0002-5217-151X
DNI o pasaporte del autor	73001614
Código ORCID del asesor	0000-0001-7609-9498 Código RENACYT: P001097
DNI o pasaporte del asesor	08758229
Grupo de investigación	DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS Y SUS PARÁSITOS Y SU IMPLICANCIA EN ENFERMEDADES ZONÓTICAS EMERGENTES
Agencia financiadora	Perú Vicerrectorado de Investigación y Posgrado (VRIP) Programa de Proyectos de Investigación para Grupos de Investigación B17100921
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	Perú, Departamento Cajamarca, Provincia Contumazá, Distrito Contumazá, Bosque de Cachil. Coordenadas geográficas 07° 23' 48.4" S, 78° 46' 51.5" O
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2017 - 2020
Disciplinas OCDE	Zoología, Ornitología, Entomología, Ciencias biológicas del comportamiento http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.06.11 Parasitología http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.07



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA CON MENCIÓN EN ZOOLOGÍA
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS)**

Siendo las 10:06 horas del 29 de diciembre de 2020, en el Salón de Grados Virtual, mediante la herramienta MEET de Google con enlace meet.google.com/dyq-uanc-psc, el jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** de **MARÍA ANDREA POLO GONZALES**.

Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° UNMSM-20200036640, la titulando expuso su tesis: **“NEMATOFAUNA DEL GÉNERO *Thomasomys* Coues, 1884 (RODENTIA: CRICETIDAE) EN EL BOSQUE RELICTO DE CACHIL (PROVINCIA CONTUMAZÁ, DEPARTAMENTO CAJAMARCA, PERÚ)”**, y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 18, calificativo: Aprobado con mención honrosa.

Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** a **MARÍA ANDREA POLO GONZALES** y se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

Siendo las 12:15 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 29 de diciembre de 2020.

Dra. ANA HUAMANTINCO ARAUJO
(PRESIDENTA)

Dr. JUAN JIMENEZ CHUNGA
(MIEMBRO)

Mg. LIDIA SANCHEZ PEREZ
(ASESORA)

Mg. JORGE PERALTA ARGOMEDA
(MIEMBRO)

A mí precíada familia, por
su apoyo sincero e
incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que, a lo largo de este camino, me han apoyado de manera física, académica o emocional para el cumplimiento de este trabajo. En primer lugar a Dios, por ser mi guía y brindarme el soporte espiritual para no rendirme ante cualquier adversidad presentada.

Gracias infinitas a mis padres, Lilian y Rogelio, por sostener de tantas maneras el hogar tan cálido que formaron, apoyarme de manera incondicional, sin importar los sacrificios, para poder empezar y culminar exitosamente esta carrera que me apasiona, en una casa de estudios tan prestigiosa como San Marcos y siempre tener palabras de soporte y motivación para mí. A mis abuelitos adorados: Lucía, Rosa, Raúl, Sara y Rogelio por siempre confiar en mi; aunque no estén todos presentes, los llevo en mi corazón en todo momento. A mis queridos hermanos mayores, Raúl y José, por cuidarme tan bien y ser el ejemplo de desarrollo profesional, demostrándome que cuando realmente te apasiona una profesión y te esfuerzas en ello, no hay obstáculo imposible de superar.

A mi asesora de tesis, Mg. Lidia Sánchez Pérez por la excelente calidad de enseñanza desde la época universitaria, que me motivó a seguir esta línea de estudio tan interesante. Por la confianza depositada en mí para pertenecer al grupo de investigación DIMAPA desde el 2017, con el cual pude realizar la colecta de mis ejemplares, aprendí mucho y desarrollé nuevas habilidades. Gracias por sus consejos y apoyo constante desde el primer día que puse un pie en laboratorio.

Al Dr. Víctor Pacheco, por su consideración en el proyecto con DIMAPA en el 2018 y permitirme ampliar la cantidad de muestras colectadas para un análisis más amplio. Su asesoría y orientación ante alguna duda sobre los hospederos me sirvió mucho para darle un mejor enfoque a este trabajo.

A mis revisores, Dra. Ana. Huamantínco, Dr. Juan Jiménez y Mg. Jorge Peralta por sus acertadas correcciones y acotaciones, las cuales sirvieron para obtener una tesis mejor complementada.

A Laura Graham, Andrea Aragon, Anderson Solis y Elizabeth Escobar, integrantes del departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural - UNMSM e integrantes del grupo de investigación DIMAPA, con quienes compartí muy buenos momentos y de quienes aprendí excelentes técnicas de supervivencia y colecta en campo.

A Evans Cucho, Maria Fernanda Chávez, Shirley De La Cruz, Raúl Bartolo, Leonardo Cárdenas, Mario Pezúa, Cesar Quin y Julio Torres, mis amigos y compañeritos de universidad, con quienes he compartido infinidad de momentos anecdóticos a lo largo de la carrera. Cada uno de ellos, a su manera y en su momento, supieron actuar como verdaderos amigos conmigo, brindándome su apoyo o un hombro para descargar frustraciones en algún punto crítico en el desarrollo de la tesis y aunque tal vez ahora, por diferentes razones, no mantenga estrecho contacto con algunos, siempre van a tener un gran espacio en mi corazón.

A dos personas muy importantes en mi vida: Katherine Alvarez y Carlos Olaya. Katherine, mi mejor amiga y hermana de corazón. Con quien he compartido infinidad de momentos desde que nos conocimos en la carrera; desvelándonos para los exámenes, informes grupales o exposiciones. Sin duda desde que somos amigas todo ha sido mucho más llevadero en mi vida, por sus consejos y regaños más que necesarios. Los viajes de colecta en cada proyecto en definitiva fueron toda una experiencia a su lado, celebrando sus cumpleaños en campo y ganando experiencia constantemente. Hemos compartido todo el proceso de la tesis juntas, cada quien por su respectivo lado y ahora ambas la hemos culminado con satisfacción. Carlos, quien fue mi mejor amigo por tanto tiempo y a quien conozco desde que comencé la carrera, compartiendo tantos momentos únicos e inolvidables juntos y que nos terminaron de unir definitivamente. Gracias por ser mi soporte desde esos años, siempre con esa calidez en su trato conmigo, demostrándome lo maravillosa persona que es y lo afortunada que soy por tenerlo a mi lado. Su apoyo incondicional ha sido fundamental para mí, porque nunca me dejó

caer y me motivó a seguir adelante con mis objetivos y metas trazadas, sin cuestionar mis decisiones radicales en algunos aspectos mientras no me perjudicasen. Sin duda ambos son de las pocas personas que desearía mantener a mi lado por siempre.

A Luis Moreno y David Valencia, con quienes he compartido gratos momentos en el departamento y siempre supieron tener una palabra de aliento para mí. Luis siendo una figura de ejemplo por la facilidad con la que se desenvolvía en casi cualquier circunstancia y el empeño que le ponía a cada tarea asignada, lo que me sirvió de motivación para no bajar la guardia y continuar esforzándome siempre. David, por otro lado y aunque al principio no compartía su excéntrica personalidad, supo ganarse a pulso la gran estima que le tengo, compartiendo pláticas profundas en las tardes de trabajo en el departamento y aliviando mi estrés en muchas ocasiones con sus ocurrencias.

A Isabel Centeno, con quien compartí parte de mi viaje de colecta y de quien he aprendido mucho en lo académico. Ha sido una figura de respeto desde el primer momento en que entré al departamento, por sus diferentes habilidades y los logros que ha conseguido en este tiempo.

A Sofía Cantú y Jane Roca, con quienes compartí los momentos finales de la redacción de mi tesis y gratos momentos de colecta en campo en otro proyecto. Ambas siempre atentas a cualquier ayuda que necesitara y brindándomela de manera desinteresada.

A Gissela Gómez, Brian Tinoco, Jesús Chacaliza, Augusto Morales, Doris Florindez, Beatriz Suyo y Rita Ávalos, también compañeros del Departamento de Helminología, gracias por los buenos y entretenidos momentos compartidos desde mis prácticas pre hasta la tesis.

A todos, mis más sinceras gracias.

ÍNDICE GENERAL

RELACIÓN DE TABLAS	I
RELACIÓN DE GRÁFICAS	IV
RELACIÓN DE FIGURAS	V
RELACIÓN DE ANEXOS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Parásitos	3
2.1.1. Orden Enoplida.....	4
2.1.2. Orden Strongylida	5
2.1.3. Orden Oxyurida	6
2.1.4. Orden Ascaridida	6
2.1.5. Orden Spirurida	6
2.2. Sobre el hospedero	7
2.3. Antecedentes	10
3. OBJETIVOS	13
4. MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1. Zona de colecta	14
4.2. Material biológico	16
4.3. Metodología	17
4.3.1. Captura e identificación de hospederos.....	17
4.3.2. Extracción, fijación y preservación de los endoparásitos	18
4.3.3. Colecta de nemátodos	18
4.3.4. Identificación de las especies de nematodos	19
4.3.5. Análisis de datos e índices parasitarios	20
5. RESULTADOS	21

5.1. Descripción de especies	22
CLASE ADENOPHOREA	22
5.1.1. <i>Echinocoleus</i> sp.	22
5.1.2. <i>Trichuris</i> sp.	29
CLASE SECERNENTEA	33
5.1.3. <i>Vianella</i> sp.	33
5.1.4. <i>Malvinema</i> sp.1	40
5.1.5. <i>Malvinema</i> sp.2	46
5.1.6. <i>Hassalstrongylus</i> sp.	52
5.1.7. <i>Syphacia kinsellai</i>	59
5.1.8. <i>Syphacia</i> sp.	67
5.1.9. <i>Aspidodera raillieti</i>	70
5.1.10. <i>Protospirura numidica</i>	76
5.1.11. <i>Pterygodermatites (Paucipectines) zygodontomis</i>	84
5.1.12. <i>Pterygodermatites (Paucipectines) sp.</i>	89
5.2. Comparación de nematofauna entre hospederos	93
5.2.1. Parasitismo según el sexo	93
5.2.2. Parasitismo según la talla	94
5.2.3. Parasitismo según el peso	97
5.3. Grado de parasitismo	99
5.4. Frecuencia parasitaria	104
5.5. Determinación de índices parasitarios entre los hospederos	123
5.5.1. Carga parasitaria	123
5.5.2. Prevalencia, intensidad media y abundancia	124
6. DISCUSIÓN	128
6.1. Identificación de género y especie	128
6.2. Análisis de la nematofauna entre hospederos	141
6.2.1. Parasitismo según el sexo	142

6.2.2. Parasitismo según la talla	142
6.6.3. Parasitismo según el peso	143
6.3. Grado de parasitismo	144
6.4. Frecuencia parasitaria	145
6.5. Análisis de índices parasitarios entre los hospederos	145
6.5.1. Comparación de carga parasitaria	146
6.5.2. Comparación de prevalencia, intensidad media y abundancia	148
7. CONCLUSIONES	149
8. RECOMENDACIONES	151
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	152
ANEXOS	XI

RELACIÓN DE TABLAS

TABLA 1. Resumen de las especies de nemátodos encontrados en <i>T. cinereus</i> ; <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i>	21
TABLA 2. Cantidad de hospederos <i>T. cinereus</i> colectados en relación con su parasitosis.....	93
TABLA 3. Cantidad de hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> colectados en relación con su parasitosis.....	93
TABLA 4. Cantidad de hospederos <i>T. taczanowskii</i> colectados en relación con su parasitosis.....	94
TABLA 5. Número de hospederos <i>T. cinereus</i> , <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i> colectados en relación con su parasitosis	94
TABLA 6. Hospederos <i>T. cinereus</i> parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.....	95
TABLA 7. Hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.....	96
TABLA 8. Hospederos <i>T. taczanowskii</i> parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.....	97
TABLA 9. Hospederos <i>T. cinereus</i> parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.....	98
TABLA 10. Hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.....	100
TABLA 11. Hospederos <i>T. taczanowskii</i> parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.....	101
TABLA 12. Número de hospederos <i>T. cinereus</i> con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.....	103
TABLA 13. Número de hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.....	103

TABLA 14. Número de hospederos <i>T. taczanowskii</i> con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.....	103
TABLA 15. Nemátodos colectados en <i>T. cinereus</i> , <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i> en el Bosque de Cachil	104
TABLA 16. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero <i>T. cinereus</i>	105
TABLA 17. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos <i>T. cinereus</i> colectados	107
TABLA 18. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos <i>T. cinereus</i> colectados	109
TABLA 19. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero <i>T. pyrrhonotus</i>	111
TABLA 20. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> colectados	113
TABLA 21. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos <i>T. pyrrhonotus</i> colectados	115
TABLA 22. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero <i>T. taczanowskii</i>	117
TABLA 23. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos <i>T. taczanowskii</i> colectados	120
TABLA 24. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos <i>T. taczanowskii</i> colectados	122
TABLA 25. Localización y carga parasitaria de todos los nemátodos colectados en los hospederos <i>T. cinereus</i> , <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i>	124
TABLA 26. Tabla resumen de carga parasitaria de <i>T. cinereus</i> , <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i> de acuerdo a la localización y el sexo de los hospederos.....	125
TABLA 27. Prevalencia de parásitos en los hospederos <i>T. cinereus</i> , <i>T. pyrrhonotus</i> y <i>T. taczanowskii</i>	126

TABLA 28. Intensidad media (IM) y abundancia parasitaria para los hospederos *T. cinereus*,
T. pyrrhonotus y *T. taczanowskii* 127

RELACIÓN DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de <i>T. cinereus</i> colectados en el Bosque de Cachil	105
GRÁFICA 2. Porcentajes de frecuencia parasitaria en hembras de <i>T. cinereus</i> colectados en el Bosque de Cachil	106
GRÁFICA 3. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de <i>T. pyrrhonotus</i> colectados en el Bosque de Cachil	111
GRÁFICA 4. Porcentajes de frecuencia parasitaria en hembras de <i>T. pyrrhonotus</i> colectados en el Bosque de Cachil	112
GRÁFICA 5. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de <i>T. taczanowskii</i> colectados en el Bosque de Cachil	118
GRÁFICA 7. Porcentaje de frecuencia parasitaria en hembras de <i>T. taczanowskii</i> colectados en el Bosque de Cachil	118

RELACIÓN DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>Thomasomys cinereus</i> colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca	8
FIGURA 2. <i>Thomasomys taczanowskii</i> colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca	9
FIGURA 3. <i>Thomasomys pyrrhonotus</i> colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca	10
FIGURA 4. Ubicación referencial del punto de muestreo en la región Cajamarca.....	14
FIGURA 5. Zona de muestreo. Bosque de Cachil, Cajamarca	15
FIGURA 6. Zona cercana al campamento en el Bosque de Cachil, Cajamarca	15
FIGURA 7. Entrada al Bosque de Cachil, Cajamarca	16
FIGURA 8. Trampas usadas para la captura de los roedores. A. Sherman. B. Víctor.....	17
FIGURA 9. Colecta de parásitos. 1. Corazón y pulmones. 2. Hígado y riñones. 3. Esófago y estómago. 4. Intestino delgado. 5. Ciego e intestino grueso.....	19
FIGURA 10. MACHO DE <i>Echinocoleus</i> sp.- Región posterior	24
FIGURA 11. HEMBRA DE <i>Echinocoleus</i> sp.- Región anterior	26
FIGURA 12. HEMBRA DE <i>Echinocoleus</i> sp.- Detalles de la vulva	27
FIGURA 13. HEMBRA DE <i>Echinocoleus</i> sp.- (A) Región posterior; (B) Huevo	28
FIGURA 14. HEMBRA DE <i>Trichuris</i> sp.- (A) Especímen completo. (B) Huevo	31
FIGURA 15. HEMBRA DE <i>Trichuris</i> sp.- Región vulvar	32
FIGURA 16. MACHO DE <i>Vianella</i> sp.- Extremo anterior	35
FIGURA 17. MACHO DE <i>Vianella</i> sp.- Extremo posterior	36
FIGURA 18. MACHO DE <i>Vianella</i> sp.- (A) Bursal caudal; (B) Synlophe	37
FIGURA 19. HEMBRA <i>Vianella</i> sp.- Región posterior	39
FIGURA 20. MACHO DE <i>Malvinema</i> sp.1- Extremo anterior	42
FIGURA 21. MACHO DE <i>Malvinema</i> sp.1- Extremo posterior	43
FIGURA 22. MACHO <i>Malvinema</i> sp.1- Bursa caudal. (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Synlophe	44

FIGURA 23. HEMBRA <i>Malvinema</i> sp.1- Región posterior	45
FIGURA 24. MACHO DE <i>Malvinema</i> sp.2- Extremo anterior	48
FIGURA 25. MACHO DE <i>Malvinema</i> sp.2. Extremo posterior	49
FIGURA 26. MACHO <i>Malvinema</i> sp.2- Bursa caudal; (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Rayo dorsal. (D) Synlophe	50
FIGURA 27. MACHO DE <i>Hassalstrongylus</i> sp.- Extremo anterior	54
FIGURA 28. MACHO DE <i>Hassalstrongylus</i> sp.- Extremo posterior	55
FIGURA 29. MACHO <i>Hassalstrongylus</i> sp.- Bursa caudal; (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Rayo dorsal. (D) Synlophe	56
FIGURA 30. HEMBRA <i>Hassalstrongylus</i> sp.- Región posterior	58
FIGURA 31. MACHO <i>S. kinsellai</i> – Especímen completo	61
FIGURA 32. MACHO <i>S. kinsellai</i> – (A) Región anterior. (B) Región posterior	62
FIGURA 33. HEMBRA <i>S. kinsellai</i> - Especímen completo	64
FIGURA 34. HEMBRA <i>S. kinsellai</i> – Región anterior	65
FIGURA 35. HEMBRA <i>S. kinsellai</i> – (A) Región posterior; (B) Huevo	66
FIGURA 36. HEMBRA DE <i>Syphacia</i> sp.- Especímen completo	68
FIGURA 37. HEMBRA <i>Syphacia</i> sp.- (A) Región anterior. (B) Huevo. (C) Región posterior	69
FIGURA 38. MACHO DE <i>A. raillieti</i> – Extremo anterior	72
FIGURA 39. MACHO DE <i>A. raillieti</i> – Extremo posterior	73
FIGURA 40. HEMBRA DE <i>A. raillieti</i> – (A) Extremo posterior; (B) Huevo	75
FIGURA 41. MACHO <i>P. numidica</i> – Región posterior	78
FIGURA 42. MACHO <i>P. numidica</i> – Detalle de las papilas	79
FIGURA 43. HEMBRA <i>P. numidica</i> – Región anterior	81
FIGURA 44. HEMBRA <i>P. numidica</i> – Detalles de la región anterior	82
FIGURA 45. HEMBRA <i>P. numidica</i> – (A) Región vulvar. (B) Extremo posterior	83
FIGURA 46. MACHO <i>P. (Paucipectines) zygodontomys</i> – Región anterior	86
FIGURA 47. MACHO <i>P. (Paucipectines) zygodontomys</i> – Región posterior	87

FIGURA 48. MACHO <i>P. (Paucipectines)</i> sp.- Región anterior	90
FIGURA 49. MACHO <i>P. (Paucipectines)</i> sp.- Región posterior	91

RELACIÓN DE ANEXOS

ANEXO I. Resolución Ministerial N° 037-2020-MINAM, donde se reconoce al Bosque de Cachil como Área de Conservación Privada por un periodo de 10 años.....	XII
ANEXO II. Protocolo de Mills et al., 1998 para el registro de datos reproductivos y medida estándar de los roedores	XVI
ANEXO III. Datos morfométricos de los hospederos colectados	XVII
ANEXO IV. Protocolo de Gardner, 1996 para la colecta, fijación y preservación de parásitos.....	XX
ANEXO V. Protocolo de Herbreteau, 2011; para la colecta, fijación y preservación del tracto digestivo	XXI
ANEXO VI. Protocolo de Justine, 2012 para la colecta del tracto digestivo	XXIII
ANEXO VII. Protocolo de Henttonen y Haukisalmi, 2008 (extraído de Herbreteau, 2011) para la colecta y preservación de los parásitos	XXIV
ANEXO VIII. Base de datos mostrando carga parasitaria por hospedero	XXV

RESUMEN

El género *Thomasomys* se distribuye en Sudamérica, principalmente en hábitats arbustivos y boscosos a lo largo de la Cordillera de los Andes, en bosques Premontanos y Montanos y en Páramo. Es considerado el género más diverso de roedores en el Perú y cuenta actualmente con 18 especies descritas en el país, no obstante su gran diversidad se conoce muy poco sobre sus parásitos. El Bosque de Cachil, Cajamarca, es el bosque relicto más sureño de la vertiente occidental; mucha de su biodiversidad aún se desconoce y gran parte de ella también se ha perdido. Se tiene solo un reporte de nematofauna para el género *Thomasomys* en Colombia: *Hypocristata thomasomysi* para *Thomasomys* sp. El propósito del presente estudio es ampliar el conocimiento de los nemátodos parásitos en tres especies de *Thomasomys* encontrados en Perú, en el Bosque de Cachil, región Cajamarca. Se capturaron 49 ejemplares de roedores del género *Thomasomys*: 10 *T. cinereus*, 20 *T. pyrrhonotus* y 19 *T. taczanowskii*. Se registraron 12 especies de nemátodos en total y todas como primer reporte para el género, de las cuales 6 especies se identificaron en *T. cinereus*, 10 especies en *T. pyrrhonotus* y 11 especies en *T. taczanowskii*. Además, las especies *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2, *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. se encontraron en las 3 especies de *Thomasomys*; mientras que *Echinocoleus* sp. se identificó solo en *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* y *Trichuris* sp. únicamente en *T. cinereus*. Se reporta por primera vez al género *Echinocoleus* y a las especies *S. kinsellai* y *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* en Perú y se amplía la distribución de *A. raillieti*, *P. numidica*, *Syphacia*, *Pterygodermatites*, *Vianella*, y *Hassalstrongylus* en la región Cajamarca.

Palabras clave: Nemátodos, *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus*, *T. taczanowskii*, Aspidoderidae, Oxyuridae, Trichuridae, Spiruridae, Rictulariidae, Vianaiidae, Heligmonellidae.

ABSTRACT

The genus *Thomasomys* is distributed in South America, mainly in shrubby and wooded habitats along the Andes Mountains, in Premontanos and Montanos forests and in Páramo. It is considered the most diverse genus of rodents in Peru and currently has 18 species described in the country, although its great diversity knows very little about its parasites. The Bosque de Cachil, Cajamarca, is the southernmost relict forest on the western slope; much of its biodiversity is still unknown and much of it has also been lost. There is only one nematofauna report for the genus *Thomasomys* in Colombia: *Hypocristata thomasomysi* for *Thomasomys* sp. The purpose of this study is to expand the knowledge of the parasitic nematodes in three *Thomasomys* species found in Peru, in the Cachil Forest, Cajamarca region. A total of 49 specimens of rodents of the genus *Thomasomys* were captured: 10 *T. cinereus*, 20 *T. pyrrhonotus* and 19 *T. taczanowskii*. A total of 12 species of nematodes are recorded and all as the first report for the genus, of which 6 species are identified in *T. cinereus*, 10 species in *T. pyrrhonotus* and 11 species in *T. taczanowskii*. In addition, *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2, *Pterygodermatites* (P.) *zygodontomys* and *Pterygodermatites* (P.) sp. they were found in the 3 species of *Thomasomys*, while *Echinocoleus* sp. It was identified only in *T. pyrrhonotus* and *T. taczanowskii* and *Trichuris* sp. specifically in *T. cinereus*. The genus *Echinocoleus* and the species *S. kinsellai* and *Pterygodermatites* (P.) *zygodontomys* are reported for the first time in Peru and the distribution of *A. raillieti*, *P. numidica*, *Syphacia*, *Pterygodermatites*, *Vianella*, and *Hassalstrongylus* in the Cajamarca region is expanded.

Keywords: Nematodes, *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus*, *T. taczanowskii*, Aspidoderidae, Oxyuridae, Trichuridae, Spiruridae, Rictulariidae, Vianaiidae, Heligmonellidae.

1. INTRODUCCIÓN

Los roedores se encuentran ampliamente distribuidos y se sabe que son hospederos de diversos parásitos, incluyendo nemátodos, representando así un reservorio de posibles enfermedades que podrían afectar la salud humana. El género *Thomasomys* está distribuido en Sudamérica. Viven principalmente a lo largo de la Cordillera de los Andes en bosques Premontanos y Montanos y en Páramo, en hábitats arbustivos y boscosos. (Patton *et al.* 2015). Este género cuenta con 44 especies reconocidas, todas endémicas de Sudamérica en hábitats tropicales y subtropicales. (Patton *et al.* 2015). En el Perú, el 75% de especies endémicas se encuentra en los roedores, un grupo que es poco considerado en la conservación peruana, dentro del cual, el género *Thomasomys* es el más diverso con 18 especies, seguidos de los géneros *Akodon* con 13 y *Oryzomys* con 12 especies (Pacheco 2002). *Thomasomys phyrrotus* y *Thomasomys rosalia* están registradas como especies endémicas en nuestro país; además, otras 8 especies de este género son consideradas vulnerables según categorías de conservación nacional (DS N°0324-2004-AG). (Pacheco 2009). Sin embargo, a pesar de ser considerado el género más diverso de roedores en el Perú, su conocimiento en nematofauna en nuestro país es casi inexistente. Por su amplia distribución, su adaptabilidad a los ambientes modificados y por el riesgo zoonótico que representan, es importante conocer la nematofauna de estos hospederos. (Pulido *et al.* 2013).

Los bosques relictos son ecosistemas frágiles, que en el pasado fueron un todo continuo. (Weigend *et al.* 2005). Dentro de ellos, el Bosque de Cachil es el bosque relictos más sureño de la vertiente occidental y ha sido reconocido en febrero de este año como Área de Conservación Privada por un periodo de 10 años mediante R.M. N° 037-2020-MINAM (VER ANEXO I). Mucha de su biodiversidad es aún desconocida y mucha de ella también se ha perdido, principalmente a causa de la actividad antrópica como el uso forestal, la ampliación de la frontera agrícola o la explotación minera realizada en los últimos años. Su principal importancia es servir de fuente hidrológica a todos los pobladores en la ciudad de Contumazá debido al río Cascas que lo atraviesa. (Arroyo *et al.* 2008).

En septiembre de los años 2017 y 2018 se capturaron 49 ejemplares de tres especies del género *Thomasomys*: *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* en el Bosque de Cachil, Cajamarca, usando trampas de captura tipo Sherman y Victor, los cuales fueron procesados siguiendo el protocolo de Mills *et al.* (1998) en los roedores y un resultante de los protocolos de Gardner *et al.* (1996); Gardner y Jimenez Ruiz (2009); Herbreteau (2011) y Justine (2012) en los procesos de colecta, fijación y preservación de los nemátodos así como una modificación de la metodología planteada por Henttonen y Haukisalmi (2008), mencionada dentro del protocolo de Herbreteau (2011) para la colecta de los mismos. Este estudio colabora con el conocimiento de los nemátodos parásitos de los roedores *Thomasomys*, esto nos brindará la oportunidad de aprender si estos hospederos cumplen un rol como reservorio de parásitos zoonóticos, ampliar el conocimiento sobre la distribución de estos y sobre la fauna del área de estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. PARÁSITOS

Los parásitos constituyen uno de los grupos de animales con mayor diversidad en nuestro planeta y mantienen la diversidad en ecosistemas y comunidades ecológicas (Windsor, 1998; Mc Callum y Dobson, 1995). Estos han logrado desarrollar adaptaciones para encontrar hospedadores, por lo que cuanto más se conozca de los hospedadores, mejor se puede saber de sus parásitos (Hart, 1990; Poulin, 1996). La evolución de los parásitos puede estar relacionada con la evolución de los hospederos, producto de asociaciones filogenéticas y/o ecológicas de la relación parásito-hospedador (Page, 2003).

En relación a sus hospedadores, las interacciones con sus parásitos ocurren a causa de una serie de rasgos ecológicos como la dieta o rango geográfico (Poulin y Morand, 2004). En este aspecto, la composición de la dieta afecta la riqueza parasitaria de los hospederos. De igual manera el hábitat en el que se desarrollan los hospederos podría explicar la presencia de determinados parásitos en un hospedero (Robles, 2009). Además, puesto que el cuerpo del hospedero es hábitat final del parásito, si sus características, tales como talla, peso o sexo varían, estas serían un factor decisivo en la diversidad parasitaria de los mismos. (Krasnov *et al.*, 2006)

Los nemátodos son considerados uno de los grupos de animales multicelulares más numerosos y ejercen un impacto considerable en humanos y fauna tanto doméstica como silvestre (Gibbons, 2010). Se tienen descritas alrededor de 25,000 especies a nivel mundial, dentro de las cuales 12,000 especies aproximadamente son parásitos de vertebrados, siendo los roedores quienes albergan mayor diversidad tanto en géneros como en familias (Poulin & Morand, 2000; Hugot *et al.*, 2001; Morand, 2006). Son un grupo con desarrollo uniforme y de estructura anatómica simple, generalmente descritos como animales pequeños, no segmentados y con forma de hilo, con un plan corporal básico que consiste en dos cilindros, el primero que es externo (pared corporal) e internamente otro (sistema digestivo), ambos separados por una cavidad pseudocelómica del cuerpo llena de fluido bajo presión y conteniendo un número de células y otros órganos, tales como el tracto reproductor (Schmidt-

Rhaesa, 2013). A pesar de ello presentan una ciclo de vida muy diversos, ya sean de transmisión directa (monoxeno) o indirecta (heteroxeno), con uno o más hospederos intermediarios, con o sin migración de tejido del hospedero (Read y Skorpung 1995). Se consideran parásitos sub-letales ya que rara vez matan a sus hospedadores mamíferos y debido a su impacto en la reproducción y supervivencia del hospedero, tienen el potencial de regular sus poblaciones anfitrionas (Morand, 2006).

La morfología de los nemátodos es la base para el entendimiento de su comportamiento, función, desarrollo y evolución. Son aparentemente organismos simples pero su apariencia similar es engañosa puesto que estos animales poseen increíble plasticidad para adaptarse a una amplia gama de condiciones y hábitats (Schmidt-Rhaesa, 2013).

El phylum nematoda, según lo señalado por Chitwood (1950), se divide en dos clases: Adenophorea y Secernentea. La primera se caracteriza por la ausencia de fásmidos, presencia o ausencia de glándulas caudales, panfidos post-labiales, papilas caudales ausentes o en poca cantidad, esófago cilíndrico formando schistosoma y huevos usualmente no segmentados, con tapones en cualquiera de los dos polos. (Clark, 1961; Anderson, 2009)

La segunda clase se caracteriza por la presencia de fásmidos en la región caudal, glándulas caudales ausentes, ánfidos en forma de poro y de posición labial, papilas caudales casi siempre numerosas, esófago nunca con forma de schistosoma y huevos sin tapones polares y raramente opercupados en un polo (Thorne, 1961; Anderson, 2009).

En el presente trabajo se encontraron ejemplares de las dos clases mencionadas previamente, con 5 órdenes en total pertenecientes a 7 familias, las cuales se describen a continuación.

CLASE ADENOPHOREA Chitwood, 1958

2.1.1. ORDEN ENOPLIDA Filipjev, 1929

Trichuridae Ransom, 1911

Los nemátodos de la familia Trichuridae parasitan a todos los vertebrados, en su mayoría mamíferos y aves. Además, pueden tener ciclos monoxenos y heteroxenos (Anderson,

2009). Su cuerpo se encuentra dividido en dos regiones bien diferenciadas, una región anterior o esofageal, la cual es muy delgada y otra región posterior o reproductiva que es más ancha. Los huevos de esta familia se caracterizan por presentar forma de “limón” y con tapones en los extremos, mostrando pequeñas diferencias entre especies. Se caracterizan por presentar células glandulares, también llamadas stichocitos, los cuales rodean al esófago, lo que recibe el nombre de esófago stichosomal (Yamaguti, 1961; Liu, 2012; Guardone, 2013).

CLASE SECERNENTEA von Linstow, 1905

2.1.2. ORDEN STRONGYLIDA Molin, 1861

Viannaiidae Durette-Desset & Chabaud, 1981

Los nematodos Vianaiidae se distribuyen en la región neotropical. Se encuentran principalmente en roedores histricomorfos (Agoutidae, Caviidae, Dasyproctidae) y ha sido reportado en un roedor sigmodontino (Gibbons, 2010). Se caracterizan por presentar el cuerpo con la cutícula fuertemente estriada en el sentido transversal, bursa caudal del tipo 2-1-2, 2-2-1 o 2-3, cápsula bucal pequeña o ausente y boca simple, sin labios ni estructuras mandibulares. (Freitas *et al.*, 1937)

Heligmonellidae Durette-Desset & Chabaud, 1977

Los nemátodos de esta familia son parásitos de lagomorfos, tálpidos y roedores. Su distribución es cosmopolita y se caracterizan por su tamaño mediano y cuerpo regularmente filiforme. Presentan bursa subsimétrica y tres patrones comunes: 2-3, 2-2-1 y 1-3-1. La combinación de caracteres en la bursa caudal, el número de rayos cuticulares y su orientación en el synlopho son caracteres utilizados para la diferenciación de los distintos géneros (Durette-Desset y Digiani, 2012; Weirich *et al.*, 2016)

2.1.3. ORDEN OXYURIDA Weinland, 1858

Oxyuridae Chabaud, 1974

Los nemátodos de la familia Oxyuridae parasitan principalmente a mamíferos, aunque también pueden encontrarse en aves, anfibios e invertebrados. Son parásitos monoxenos y se transmiten y desarrollan de manera similar en sus hospedadores vertebrados e invertebrados (Anderson, 2009). Algunos estudios de ciertos géneros han mostrado que su distribución tiene relación con la filogenia de sus hospederos (Hugot, 1990, 1999, 2003).

2.1.4. ORDEN ASCARIDIDA Skrjabin & Schulz, 1940

Aspidoderidae Skjarbin and Schikhobalova, 1947

Los nematodes Aspidoderidae son parásitos de intestino grueso y ciego de mamíferos con rangos restringidos a regiones Neárticas del sur y Neotropicales. Los hospederos conocidos de esta familia incluyen a los Xenarthra (armadillos y osos hormigueros), Didelphimorpha (zarigüeyas), roedores histricognatos (caviomorfos) y roedores sigmodontinos (Jimenez-Ruiz, 2006). Los nemátodos de esta familia están separados en dos subfamilias de acuerdo a la presencia (Aspidoderinae) o ausencia de cordones cefálicos (Lauroiinae) (Jimenez-Ruiz *et al.*, 2008; Chagas-Moutinho, 2014).

2.1.5. ORDEN SPIRURIDA Diesing, 1861

Spiruridae Oerley, 1885

Los nemátodos Spiruridae son parásitos del tracto digestivo de vertebrados mamíferos y raramente aves. Presentan ciclos heteroxenos (Anderson, 2009).

Se caracterizan por una cápsula bucal sin dientes y aplanada lateralmente, abertura oral alargada dorsoventralmente, boca usualmente con dos labios trilobados laterales, en ocasiones con labios pequeños ventrales y dorsales o sin labios, esófago largo y cilíndrico, dividido en dos regiones: la porción anterior pequeña (muscular) y otra porción posterior larga (glandular) (Yamaguti, 1961; Chabaud, 1975; Gibbons *et al.*, 2004).

Rictulariidae Railliet, 1916

Los nemátodos Rictulariidae son parásitos de roedores y quirópteros en América. (Anderson, 2009). Se caracterizan principalmente por una cápsula bucal que contiene dientes, cutícula provista de espinas quitinosas como ganchos ordenados en filas longitudinales o en círculos a lo largo de todo o solo la porción anterior del cuerpo (Yamaguti, 1961; Anderson, 2009). Presentan ciclos heteroxenos y parasitan el intestino delgado de vertebrados, especialmente mamíferos, en la luz o adherido en la mucosa intestinal (Vandegrift & Hudson, 2009).

2.2. SOBRE EL HOSPEDERO

Phylum Chordata Haeckel, 1874

Clase Mammalia Linnaeus, 1758

Orden Rodentia Bowdich, 1821

Familia Cricetidae Fischer, 1817

Subfamilia Sigmodontinae Wagner, 1843

Tribu Thomasomyini Steadman y Ray, 1982

Género *Thomasomys* Coues, 1884

El género *Thomasomys* cuenta con 44 especies reconocidas, todas endémicas de Sudamérica en hábitats tropicales y subtropicales, de las cuales, 19 han sido reportadas para el Perú. Se distribuyen principalmente a lo largo de la Cordillera de los Andes en bosques Premontanos y Montanos y en Páramo, en hábitats arbustivos y boscosos, desde aproximadamente 09° N en el departamento de Trujillo, al norte de Venezuela hasta casi 18° S en Cochabamba y Santa Cruz, al sur de Bolivia, incluyendo áreas aisladas como la Serranía de la Macarena. El rango de elevación abarca más de 3.300 m, desde aproximadamente 1.200 m hasta más de 4.500 m. (Pacheco *et al.* 2009; Patton *et al.* 2015). Este género se caracteriza por presentar una coloración del pelaje marrón opaco o rojiza brillante. La coloración dorsal puede variar desde gris oliváceo, aceituna opaco, amarillento rojizo, marrón dorado, marrón rojizo y marrón grisáceo a marrón oscuro o casi negro (Nowak, 1999).

Thomasomys cinereus Thomas 1882

Esta especie habita bosques montanos húmedos o Yungas del norte del Perú, al Este del Río Marañón, desde 1,198 a 3,100 msnm. Se caracteriza por ser de mediano tamaño, con pelaje dorsal largo, suave y denso, de coloración dorsal gris ceniza; los pelos son color gris pizarra en la base y blancos en las puntas, intercalado con pelos más largos y negruzcos. Pelaje ventral blanco grisáceo, los pelos también son color pizarra en la base, y moderadamente sombreados con el pelaje dorsal. La cola es comparativamente gruesa, bicoloreada indistintamente y carece de punta blanca terminal, su longitud varía de más corto a más largo que la cabeza y el cuerpo (Patton *et al.* 2015). (FIGURA 1)



FIGURA 1. *Thomasomys cinereus* colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca.

Thomasomys pyrrhonotus Thomas, 1886

Se distribuye solo en bosques montanos del noreste del Perú, entre los 1,200 y 3,100 msnm. Esta especie, según Thomas (1882), vive en árboles; sin embargo se conocen algunos otros datos sobre ecología o historia natural, por ejemplo, son excelentes escaladores, haciendo un buen uso de la parte más posterior de las patas para agarrar ramas y su cola larga para mantener el equilibrio, siendo el mejor trepador en comparación con *T. cinereus* y *T. taczanowskii* (V. Pacheco, comm. pers.). Son roedores de mediano tamaño, el más grande de las tres especies encontradas, con pelaje dorsal color rojizo y cabeza similar pero más ligero; superficie inferior blanquecina, con pequeñas rayas pectorales anaranjadas. El color de la cola es marrón oscuro uniforme excepto por la media pulgada de porción basal cubierta con pelos rojizos; es relativamente larga en longitud, alcanzando hasta el 120% de la cabeza y el cuerpo juntos (Patton *et al.*, 2015). (FIGURA 2)



FIGURA 2. *Thomasomys pyrrhonotus* colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca.

Thomasomys taczanowskii Thomas, 1882

Esta especie se distribuye en bosques montanos en los Andes de Ecuador y del noreste del Perú, en elevaciones entre 1,150 y 3,350 msnm aproximadamente. Son roedores de mediano tamaño, el más pequeño de los tres hospederos encontrados. Con pelaje suave y lanoso de longitud media. Color dorsal amarillo grisáceo y pelos con punta amarillo rojizo, cabeza más gris y menos amarilla. El pelaje ventral es blanco grisáceo, moderadamente sombreado. Cola relativamente larga, alcanzando entre 98 y 132% de la longitud de la cabeza y cuerpo, color marrón pálido y con la punta terminal blanca usualmente presente (Patton *et al.*, 2015). (FIGURA 3)



FIGURA 3. *Thomasomys taczanowskii* colectado en el Bosque de Cachil, Cajamarca.

2.3. ANTECEDENTES

Los roedores *Thomasomys* son un grupo muy poco estudiado en cuanto a fauna parasitaria en Sudamérica, por lo que se cuenta con muy poca bibliografía para comparar nuestros resultados. Estos pertenecen a la subfamilia Sigmodontinae, la cual tiene mayor cantidad de información y registros sobre nemátodos parásitos en distintos países de Sudamérica. Por

ejemplo, en Argentina, Digiani *et al.*, (2003) reportó a *Hassalstrongylus puntanus* y *Stilestrongylus franciscanus* como dos nuevas especies de Nippostrongylinae. Robles y Navone en el 2007 reportaron dos especies de *Syphacia*: *Syphacia carlitosi* y *Syphacia kinsellai*. Robles (2009) estudió a los nemátodos Trichuridae, Capilariidae y Oxyuridae en la Cuenca del Plata (Argentina). En esta tesis doctoral también se registró a *Echinocoleus* sp. como primer reporte de este género en Sudamérica para un roedor. En el 2011 reportó una nueva especie de *Trichuris* en el bosque Paranaense, y en el 2014 estudió nuevos hospedadores y ubicaciones geográficas en las especies de *Trichuris* con una caracterización morfológica y molecular de tres especies de *Trichuris* en seis especies de roedores sigmodontinos en ocho localidades del mismo país. En el 2015, Digiani *et al.* reportaron a *Hassalstrongylus mazzai* y *H. argentinus* en un roedor sigmodontino. Posteriormente, Panisse *et al.* (2017) describió a *Trichuris binae* y a *Stilestrongylus lanfrediae*, *Trichuris cf travassosi*, *Syphacia venteli*, *Hassalstrongylus epsilon*, *Litomosoides navonae*, *Guerrerostrongylus ulysi*, *Stilestrongylus lanfrediae*, *Nippostrongylus* sp. y *Syphacia evaginata*, *Stilestrongylus lanfrediae*, *H. epsilon*, *G. zetta*, *L. navonae* y *Syphacia kinsellai* en el Bosque Atlántico en el noeste de Argentina.

En Brasil, Souza *et al.* (2009) reportó una nueva especie de nemátodo perteneciente a la familia Heligmonellidae: *Stilestrongylus lanfrediae* en el Bosque Atlántico, siendo que 22 especies de ese género de nemátodo fueron registrados para roedores sigmodontinos. (Digiani & Durette-Desset, 2003; 2007). Durette-Desset y Digiani (2010) describieron con mayor detalle el synlophe de *Hassalstrongylus dessetae* Pinto, 1978 y el synlophe de *Heligmonoides crassidorsualis* Franco, 1967. Pinto (2011) elaboró una revisión completa de nematodos parásitos de mamíferos en Brazil, dentro de los cuales están incluidos gran cantidad de hospederos de la subfamilia Sigmodontinae, en la que se reportan a *Syphacia carlitosi* y *Shyphacia kinsellai*. Simões *et al.* (2012) reportaron a *Guerrerostrongylus gomesae* y Costa *et al.* (2014) describió a *Hassalstrongylus luquei* como nueva especie de nemátodo en Agra dos Reis. Además, se reportó a *Guerrerostrongylus zetta* Sutton & Durette-Desset, 1991 (Gallas *et al.*, 2016).

En Venezuela, se describió a *Hypocristata tercera* como nueva especie del género, encontrado en intestino delgado de *Sigmodon hispidus*, siendo esta la primera especie reportada para el género *Hypocristata* Durette-Desset, 1971 en Venezuela. (Durette-Desset & Guerrero, 2006); mientras que, en Colombia se describió por primera vez a *Syphacia quentini* en el ciego de un roedor sigmodontino. (Robles y Navone, 2010).

En el Perú, Sarmiento *et al.* (1999) realizó una recopilación escrita con 329 especies de nemátodos parásitos en animales en el país, incluyendo al hombre, dentro de la cual podemos encontrar como nemátodos parásitos de roedores sigmodontinos a *Protospirura numídica criceticola* como parásito en estómago, *Parastrongylus* sp. y *Trichuris* sp. en ciego y *Hassalstrongylus epsilon* y *Guerrerostrongylus* sp. en intestino.

En cuanto a fauna parasitaria propiamente del género *Thomasomys*, se tiene solo un registro publicado. Durette-Desset (1971) reportó a *Longistriata thomasomysi* como una nueva especie de nemátodo para este género en el Valle del Cauca, Colombia, sin embargo, la falta de datos adicionales impide la determinación de la especie del huésped. El nombre actual del nemátodo es *Hypocristata thomasomysi* (Durette-Desset & Guerrero, 2006).

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la nematofauna en roedores del género *Thomasomys*: *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* en El Bosque de Cachil, departamento Cajamarca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los nematodos parásitos de los roedores de las especies *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.
- Comparar la nematofauna entre las especies *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.
- Determinar el grado de parasitismo y frecuencia parasitaria entre los hospederos.
- Determinar y comparar los índices parasitarios entre los hospederos.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. ZONA DE COLECTA

La zona donde se capturaron los hospederos en 2017 y 2018 estuvo ubicada en el Bosque de Cachil, departamento Cajamarca, en la provincia y distrito de Contumazá, al noreste de la Provincia de Gran Chimú, durante el mes de septiembre en ambos años, considerándose alrededor de 7 días de colecta aproximadamente.

Zona de muestreo: El campamento en la zona de muestreo dentro del Bosque de Cachil, región Cajamarca, estuvo georeferenciado en las coordenadas 07° 23' 48.4" S, 78° 46' 51.5" O en ambos años de colecta. El Bosque está ubicado en la naciente del río Cascas y se caracteriza por ser un bosque relicto, con numerosa flora dentro de la cual se tiene como biotipo principal de este ecosistema al olivo. (FIGURAS 4, 5, 6 y 7)

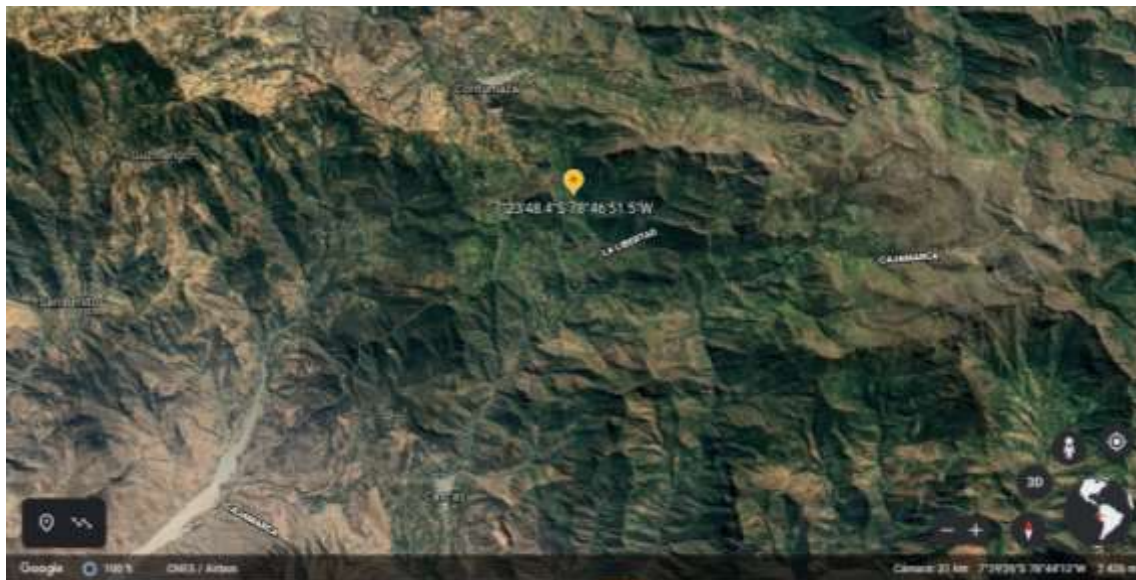


FIGURA 4. Ubicación referencial de la zona de muestreo en la región Cajamarca.



FIGURA 5. Zona de muestreo. Bosque de Cachil, Cajamarca.



FIGURA 6. Zona cercana al campamento en el Bosque de Cachil, Cajamarca.



FIGURA 7. Entrada al Bosque de Cachil, Cajamarca.

4.2. MATERIAL BIOLÓGICO

La colecta en el año 2017 estuvo dentro de dos proyectos: “Efecto de las inundaciones en los roedores potencialmente reservorios de enfermedades emergentes en el Norte del Perú” y “Evaluación de la helmintofauna en roedores domésticos, peridomésticos y silvestres de zonas inundadas de la costa norte del Perú y su potencial zoonótico” con el financiamiento del Vicerrectorado de Investigación a grupos de investigación (Grupo DIMAPA). Responsables de los proyectos: Dr. Víctor Pacheco Torres y Blga. Lidia Sánchez Pérez. La colecta del año 2018 estuvo dentro del proyecto: “Diversidad y densidad de roedores potencialmente reservorios de enfermedades emergentes en el norte del Perú” con el financiamiento a grupos de investigación del VRIP (Grupo DIMAPA). Responsable del proyecto: Dr. Víctor Pacheco Torres.

En el 2017 pudieron colectarse un total de 32 roedores del género *Thomasomys* y en el 2018 se colectaron 17 ejemplares.

4.3. METODOLOGÍA

4.3.1. CAPTURA E IDENTIFICACIÓN DE LOS HOSPEDEROS

Se colocaron 5 transectos en este punto para el 2017 y 6 transectos en el 2018. Cada unidad de muestreo incluyó la instalación de transectos de 30 puntos cada uno separados por 10 metros entre sí. Estos se situaron en lugares adecuados como senderos, cerca de los árboles o debajo de sus ramas, troncos o madrigueras.

Se emplearon 2 tipos de trampa para la captura de ejemplares: Sherman® y Víctor®. (FIGURA 8). Las trampas fueron cebadas con una preparación que contenía mantequilla de maní, avena, pasas, vainilla, miel de abeja y diferentes tipos de semillas para canarios. Estas eran cebadas una vez más todos los días por la tarde a partir de las 15:00 horas. Para colocar las trampas y procesar las muestras de todos los roedores capturados se siguió el Protocolo de Mills *et al.* (1998) (ANEXO II), mediante el cual se fotografiaron sin excepción; aquellos ejemplares vivos fueron sacrificados siguiendo el alineamiento de la American Society of Mammalogists (ASM) para el sacrificio de animales, es decir por eutanasia o dislocación cervical (Sikes *et al.*, 2016). En el ANEXO III se pueden visualizar los datos morfométricos de los hospederos tales como peso, talla y sexo, así como las coordenadas de cada punto donde fue encontrado el hospedero en la trampa.

La tarea de identificar a los hospederos capturados fue realizada por el personal del Departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural – UNMSM.

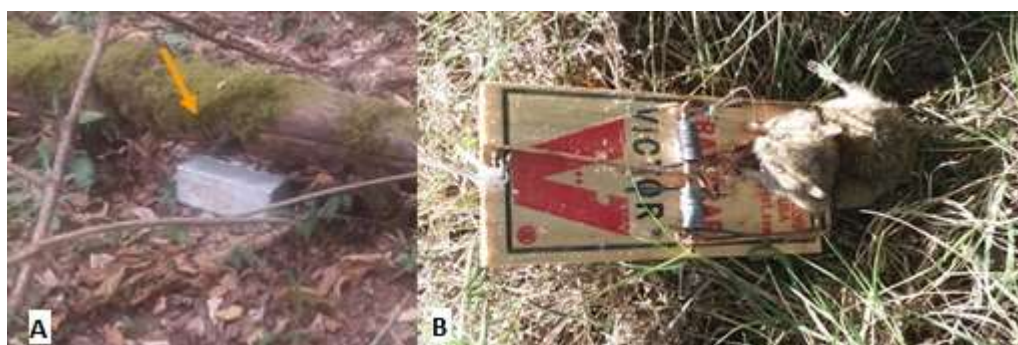


FIGURA 8. Trampas usadas para la captura de los roedores. A. Sherman®. B. Víctor®

4.3.2. EXTRACCIÓN, FIJACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LOS ENDOPARÁSITOS

Los hospederos capturados vivos se sacrificaron mediante dislocación cervical y procesados inmediatamente. Para la colecta de parásitos se priorizó la disección y separación de órganos de aquellos ejemplares que fueron colectados muertos, para evitar lo máximo posible la migración de parásitos. A continuación se realizó la disección y extracción del tracto digestivo completo, siguiendo un protocolo derivado de aquellos descritos por Gardner *et al.* (1996); Gardner y Jimenez Ruiz (2009); Herbreteau (2011) y Justine (2012) (ANEXO IV, V Y VI). En primer lugar se levantó la piel del roedor a la altura de la abertura genital usando pinzas de disección para realizar un corte y avanzar en línea recta hacia la cavidad torácica. Una vez abierto se revisó cuidadosamente si habían parásitos que se podían ubicar a simple vista en la cavidad abdominal para, de ser el caso, proceder rápidamente con la fijación de los mismos. Posteriormente, se sujetaron los extremos del tracto digestivo, así como cada región de este para impedir la migración de parásitos al momento de ser fijados y se procedió a cortar a nivel del recto antes del ano y a la altura del esfínter esofágico del estómago. El hígado, corazón y sistema respiratorio también fueron extraídos para su posterior revisión en la búsqueda de helmintos. Los órganos y sistemas se colocaron en el alcohol de 96° caliente por un periodo de 1 a 2 minutos, lo que facilitará que los parásitos estén en condición adecuada para estudios morfológicos y moleculares posteriores. Finalmente, los órganos fijados se conservaron en bolsas ZIPLOC® conteniendo alcohol de 96° frío, cada uno acompañado por sus respectivas etiquetas, las cuales contenían datos como: el código del colector, fecha, lugar de colecta y posible género del roedor. Las bolsas fueron cerradas herméticamente, con la menor cantidad de aire posible para evitar la evaporación del alcohol y que así las vísceras se puedan conservar hasta su análisis en laboratorio.

4.3.3. COLECTA DE NEMÁTODOS

El proceso de colecta helmintológica se llevó a cabo dentro del laboratorio de Protozoología, Helmintología e Invertebrados Afines del Museo de Historia Natural - UNMSM en base a una modificación de la metodología planteada por Henttonen y Haukisalme (2008), el cual se

menciona en el protocolo de Herbreteau (2011) (ANEXO VII). El sistema digestivo completo fue separado, con la finalidad de facilitar la identificación del parásito y su localización en el hospedero. (FIGURA 9). Cada órgano se revisó minuciosamente en placas de Petri con alcohol 96°, con cuidado de no perder nemátodos en el contenido. Finalmente, los ejemplares colectados fueron preservados en crioviales de 2 ml con etanol al 96°.

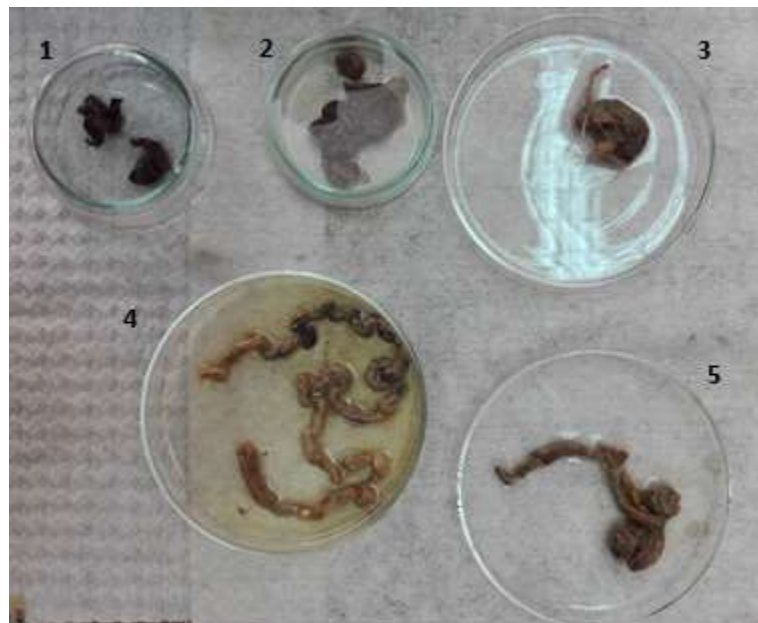


FIGURA 9. Colecta de parásitos. 1. Corazón y pulmones. 2. Hígado y riñones. 3. Esófago y estómago. 4. Intestino delgado. 5. Ciego e intestino grueso.

4.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE NEMÁTODOS

Se tomó como base la metodología descrita por Gaviño *et al.*, 1982, partiendo por la identificación de los nemátodos, la cual se llevó a cabo elaborando láminas temporales en donde se colocaron los nemátodos, empleando el Lactofenol de Aman como reactivo para el aclaramiento de los mismos. El tiempo requerido dependió de las dimensiones del ejemplar, variando desde unos pocos días en ejemplares pequeños y delgados hasta casi tres meses en individuos más grandes y gruesos. La búsqueda de nemátodos en el laboratorio fue posible utilizando un estereoscopio LEICA EZ4 y un microscopio trilocular (GREETMED) con cámara CMEX-10 PRO de donde se obtuvieron las imágenes fotográficas que posteriormente fueron procesadas usando el software Euromex Image Focus Alpha Versión 1.3.7.7480,

resultando imágenes con escala y medidas en micras y milímetros. Las medidas están representadas en micrómetros en todas las descripciones de especies, a excepción de casos indicados. Las ilustraciones se crearon mediante el programa CorelDRAW® Graphics Suite 2019.

La identificación taxonómica general requirió el empleo de compendios como: el volumen III de *Systema Helminthum* de Yamaguti (1961) y las claves de nemátodos parásitos de Anderson *et al.* (2009) y Gibbons (2010). Posteriormente, para identificar a nivel de especie, se revisaron artículos científicos, por ejemplo: Santos *et al.* (1990); Magalhães *et al.* (1982); Vicente (1966); Robles *et al.* (2013); Robles *et al.* (2012); Robles (2011); Falcón y Sanabria (1995); Quentin *et al.* (1968); Costa *et al.* (2017); McPherson y Tiner (1952); Ramallo y Claps (2007); Lynggaard *et al.* (2014); Ezquiaga *et al.* (2017); Simões (2016); Lopes-Torres *et al.* (2007); Cardia *et al.* (2015); Digiani *et al.* (2015); Costa *et al.* (2014); Durette-Desset y Digiani (2005); Digiani y Durette-Desset (2003); Digiani *et al.* (2003); Digiani *et al.* (2007); Freitas *et al.* (1937); Ribeiro y Amato (2003); Pinto (1935); Pinto *et al.* (2011); Robles y Navone (2007); Robles y Navone (2010); Robles *et al.* (2018); entre otros.

4.3.5. ANÁLISIS DE DATOS E ÍNDICES PARASITARIOS

Los índices ecológicos que se utilizaron estuvieron definidos por Margolis (1982) de la siguiente manera:

- a) Prevalencia.- Es el cociente entre el número de hospederos infectados con una especie de parásito y el número de hospederos examinados. Expresado en porcentaje.
- b) Intensidad (carga parasitaria).- Es el número de individuos de una especie de parásito en cada hospedero infectado en la muestra.
- c) Intensidad media.- Es el cociente entre el número total de individuos de una especie de parásito en particular y la cantidad total de hospederos infectados en la muestra.
- d) Abundancia.- Es el cociente entre el número total de individuos de una especie de parásito en particular y el número total de hospederos en una muestra.

5. RESULTADOS

En 49 ejemplares de roedores del género *Thomasomys*: *T. cinereus* (10), *T. pyrrhonotus* (20) y *T. taczanowskii* (19), se registraron 12 especies de nemátodos en total, agrupados en 9 géneros: *Echinocoleus*, *Trichuris*, *Vianella*, *Malvinema*, *Hassalstrongylus*, *Syphacia*, *Aspidodera*, *Protospirura* y *Pterygodermatites* (TABLA 1), obteniendo un total de 5847 individuos.

TABLA 1. Resumen de las especies de nemátodos encontrados en *T. cinereus*; *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	<i>Thomasomys cinereus</i>	<i>Thomasomys pyrrhonotus</i>	<i>Thomasomys taczanowskii</i>
ENOPLIDA	TRICHURIDAE	<i>Echinocoleus</i> sp.		X	X
		<i>Trichuris</i> sp.	X		
STRONGYLIDA	VIANNAIIDAE	<i>Vianella</i> sp.	X	X	X
	HELIGMONELLIDAE	<i>Malvinema</i> sp.1	X	X	X
		<i>Malvinema</i> sp.2	X	X	X
		<i>Hassalstrongylus</i> sp.		X	X
OXYURIDA	OXYURIDAE	<i>Syphacia kinsellai</i>		X	X
		<i>Syphacia</i> sp.		X	X
ASCARIDIDA	ASPIDODERIDAE	<i>Aspidodera raillieti</i>	X	X	X
SPIRURIDA	SPIRURIDAE	<i>Protospirura numidica</i>			X
	RICTULARIIDAE	<i>Pterygodermatites (Paucipectines) zygodontomys</i>	X	X	X
		<i>Pterygodermatites (Paucipectines) sp.</i>		X	X

Todo el material colectado ha sido depositado en la colección de Protozoología, Helminología e Invertebrados Relacionados del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM – HEL).

5.1. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Las medidas realizadas están representadas en micrómetros (con excepción de cuando se indique). Se muestra la medida promedio y el rango mínimo-máximo está señalado entre paréntesis.

5.1.1. Clase: ADENOPHOREA Chitwood, 1958

Orden: ENOPLIDA Filipjev, 1929

Superfamilia: TRICHINELLOIDEA Ward, 1907

Familia: TRICHURIDAE Railliet, 1915

Subfamilia: Capillariinae López-Neyra, 1947

Género: *Echinocoleus* López-Neyra, 1947

Especie: *Echinocoleus* sp.

Hospederos: *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado.

Número de individuos: 261 (*T. pyrrhonotus*), 404 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 2 - 87 en *T. pyrrhonotus* y 2 - 135 en *T. taczanowskii*.

MUSM – HEL: 4478 - 4492, 4529a - 4544b

DESCRIPCIÓN: (Basada en 57 ejemplares de *T. pyrrhonotus* y 63 ejemplares de *T. taczanowskii*).

Nematodes largos y finos con cutícula delgada. El diámetro es similar en todo el cuerpo. Abertura oral pequeña, redondeada y terminal sin labios elevados. Un estilete delgado sobresale desde la porción media de la boca en machos. Dicho estilete no se observa en hembras. Esticocitos alargados cerca a la unión esófago-intestino. Esófago formado por dos regiones, una porción muscular y otra muscular más larga. Macho con alas caudales ausentes y dos lóbulos dorsolaterales a la cloaca. Presenta una pseudobursa pequeña que une los dos

lóbulos, cada uno con una proyección dorsolateral en forma de lóbulo y una papila ventral. Cirro con espinas. Espícula de mediano tamaño. Cloaca subterminal por donde sale al exterior el cirro espinoso y la espícula. Hembra con vulva no protrusiva y cloaca terminal.

Macho (n=60): Longitud total: 8.83 (7.35-10.52) mm; ancho en la región esófago-intestinal: 45.49 (40.28 - 59.89). Largo de la región posterior del cuerpo: 4.91 (3.42 - 6.09) mm. Anillo nervioso a 84.29 (71.98 - 94.48) del extremo anterior del cuerpo. Ancho anterior del cuerpo: 25.75 (19.99 - 38.77); ancho máximo posterior: 53.25 (45.29 - 64.58). Número de esticocitos: 34 (30 - 38); largo: 115.57 (87.46 - 155.51) y ancho: 24.31 (18.56 - 37.14). Longitud total del esófago: 3.95 (3.01 - 4.59) mm; porción muscular 233.63 (199.28 - 286.24) y porción glandular 3.79 (2.99 - 4.36) mm. Largo del cirro y espícula 181.40 (165.21 - 216.52) y 1.12 (1.02 - 1.24) mm respectivamente. Relación entre la porción anterior y posterior del cuerpo 1:1.3 (1:1.1 - 1:1.6). (FIGURA 10)

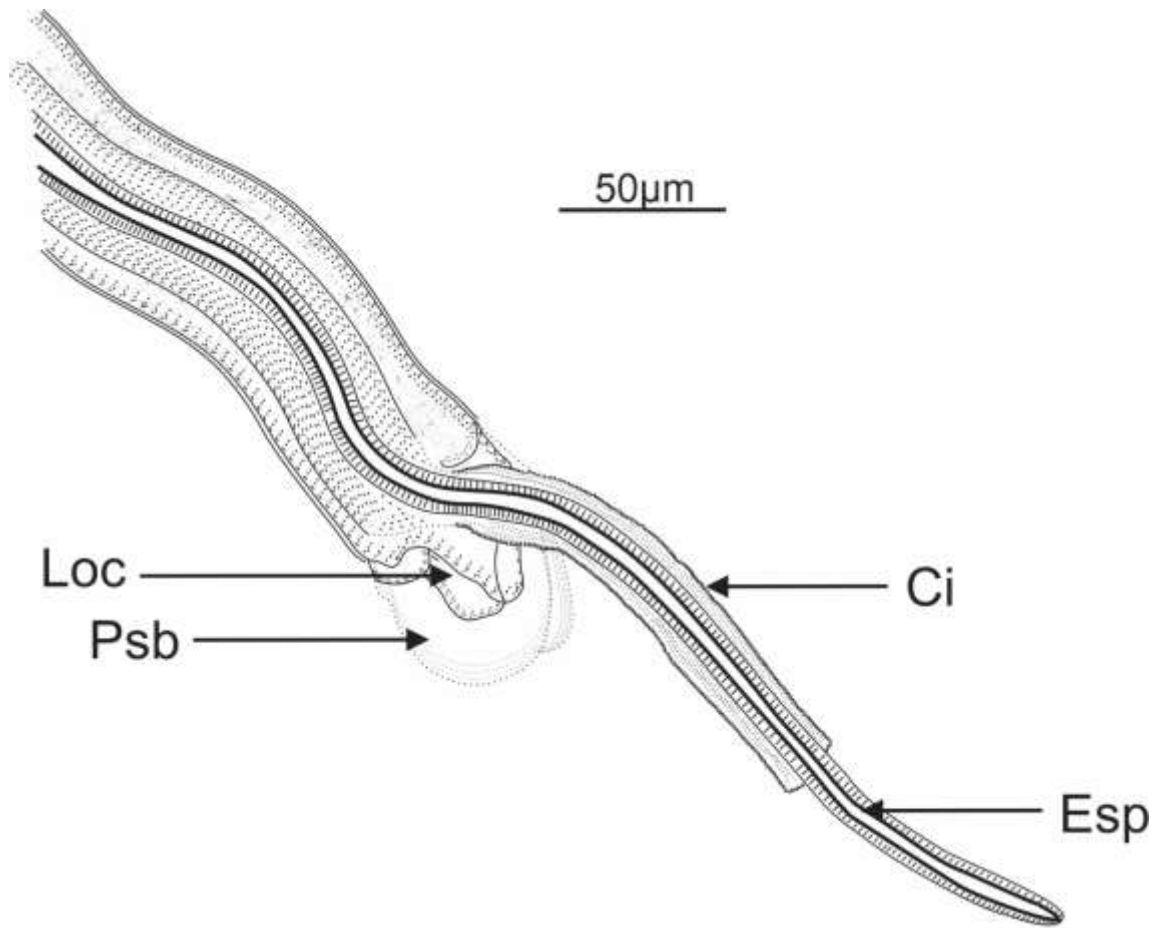


FIGURA 10. MACHO DE *Echinocleus* sp.- Región posterior.

Loc = Lóbulo caudal; Psb = Pseudobursa; Ci = Cirro; Esp = Espícula

Escala: 50µm

Hembra (n=60): Longitud total: 16.13 (11.06 - 20.24) mm; ancho en la región esófago-intestinal: 53.82 (36.63 - 64.44). Largo de la región posterior del cuerpo: 10.89 (6.39 - 14.24)

mm. Distancia desde el anillo nervioso hasta el extremo anterior del cuerpo: 86.56 (62.51 - 113.45). Ancho anterior: 32.07 (20.03 - 50.31); ancho máximo posterior: 66.11 (50.56 - 92.78). Número de esticocitos: 35 (30 - 38); largo: 123.48 (90.01 - 159.67) y ancho: 34.08 (30.84 - 40.59). Longitud total del esófago: 4.94 (3.63 - 6.41) mm; porción muscular: 251.46 (201.45 - 344.28) y porción glandular: 4.85 (3.35 - 6.42) mm. Vulva no protrusiva ubicada a 31.30 (15.03 - 49.33) de la unión esófago-intestino y a 5.24 (3.88 - 6.74) mm del extremo anterior del cuerpo. Huevos de paredes gruesas, largo: 42.93 (39.62 - 49.23) y ancho: 24.08 (21.76 - 27.62). Ano terminal. Relación entre la porción anterior y posterior del cuerpo 1:2.1 (1:1.6 - 1:2.9). (FIGURA 11, 12 Y 13)

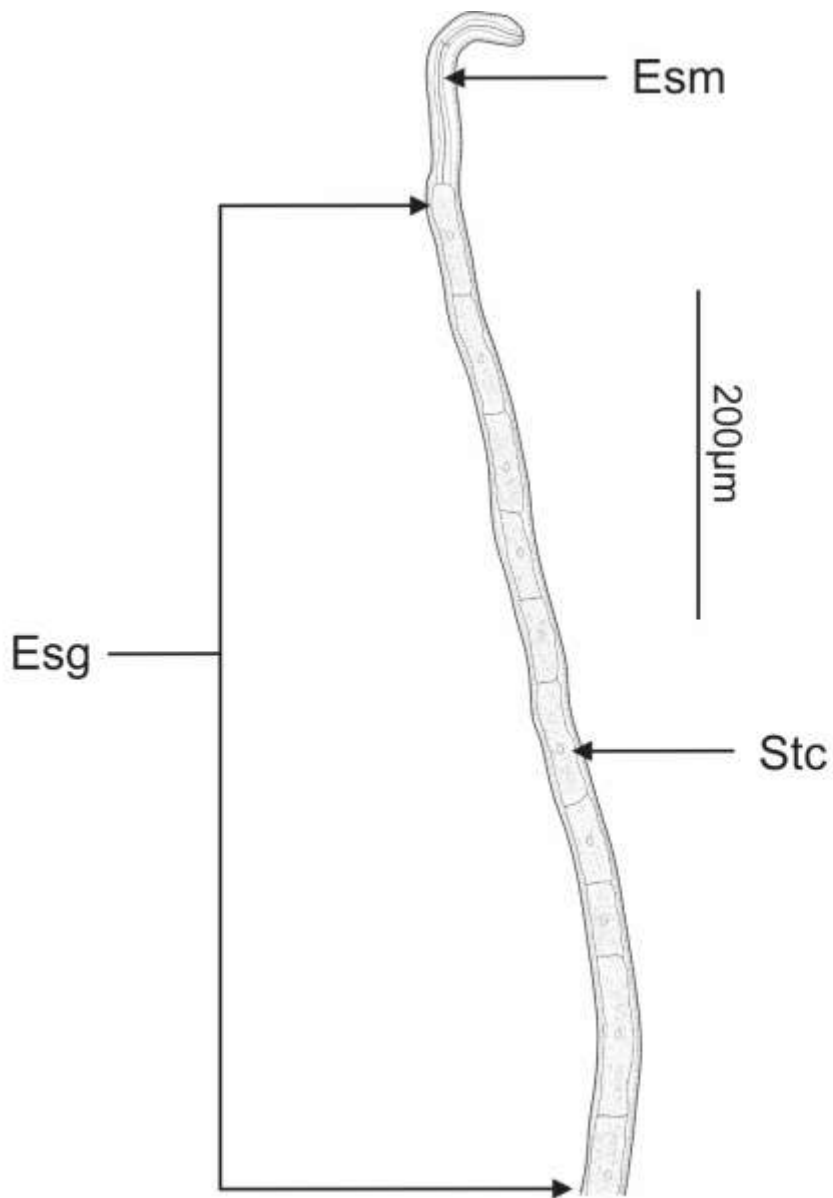


FIGURA 11. HEMBRA DE *Echinocoleus* sp.- Región anterior.

Esm = Esófago muscular; Esg = Esófago glandular; Stc = Esticocito.

Escala: 200µm

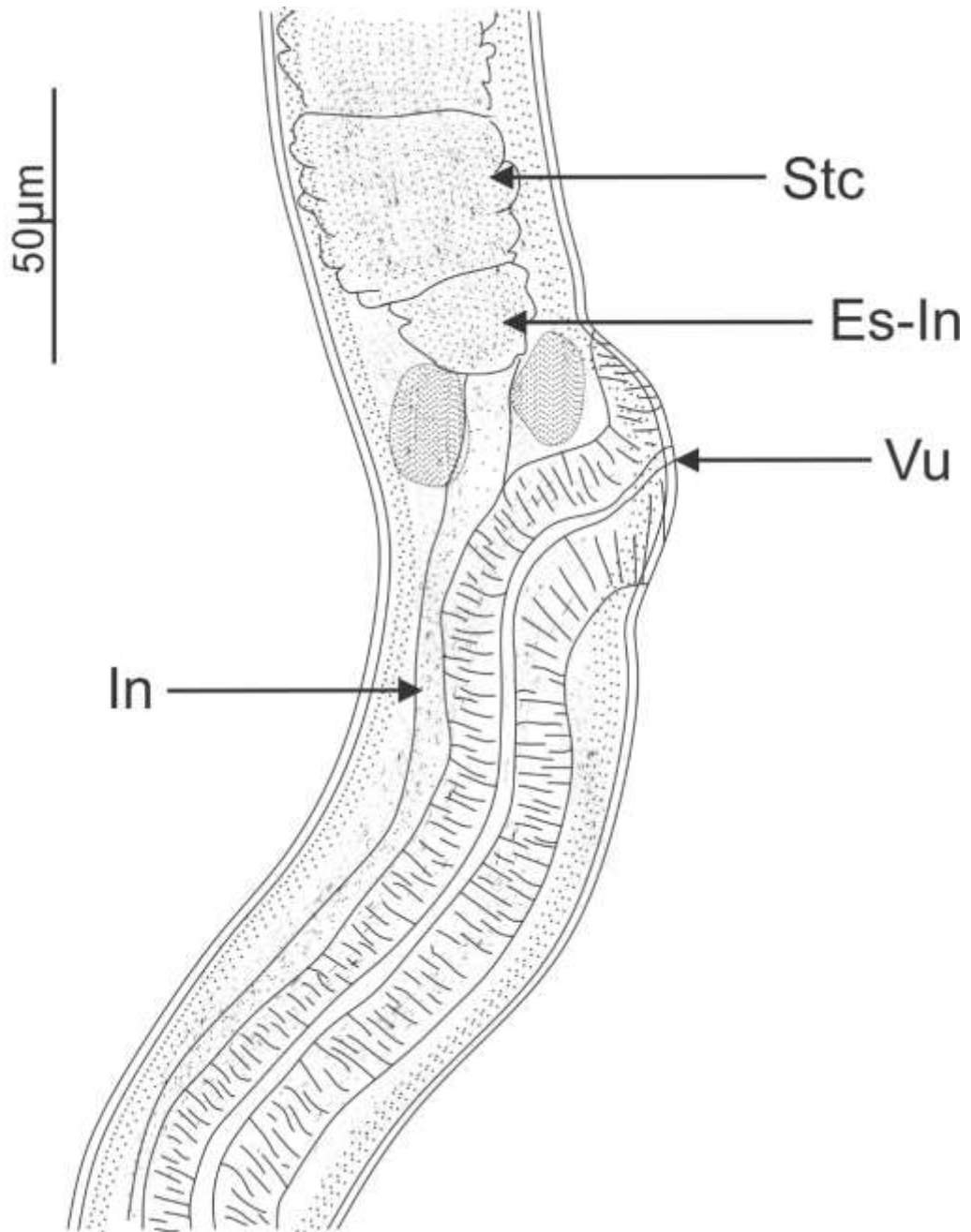


FIGURA 12. HEMBRA DE *Echinocoleus* sp.- Detalles de la vulva.

Stc = Esticocito; Es-In = Unión esófago-intestino; Vu = Vulva; In = Intestino

Escala: 50μm

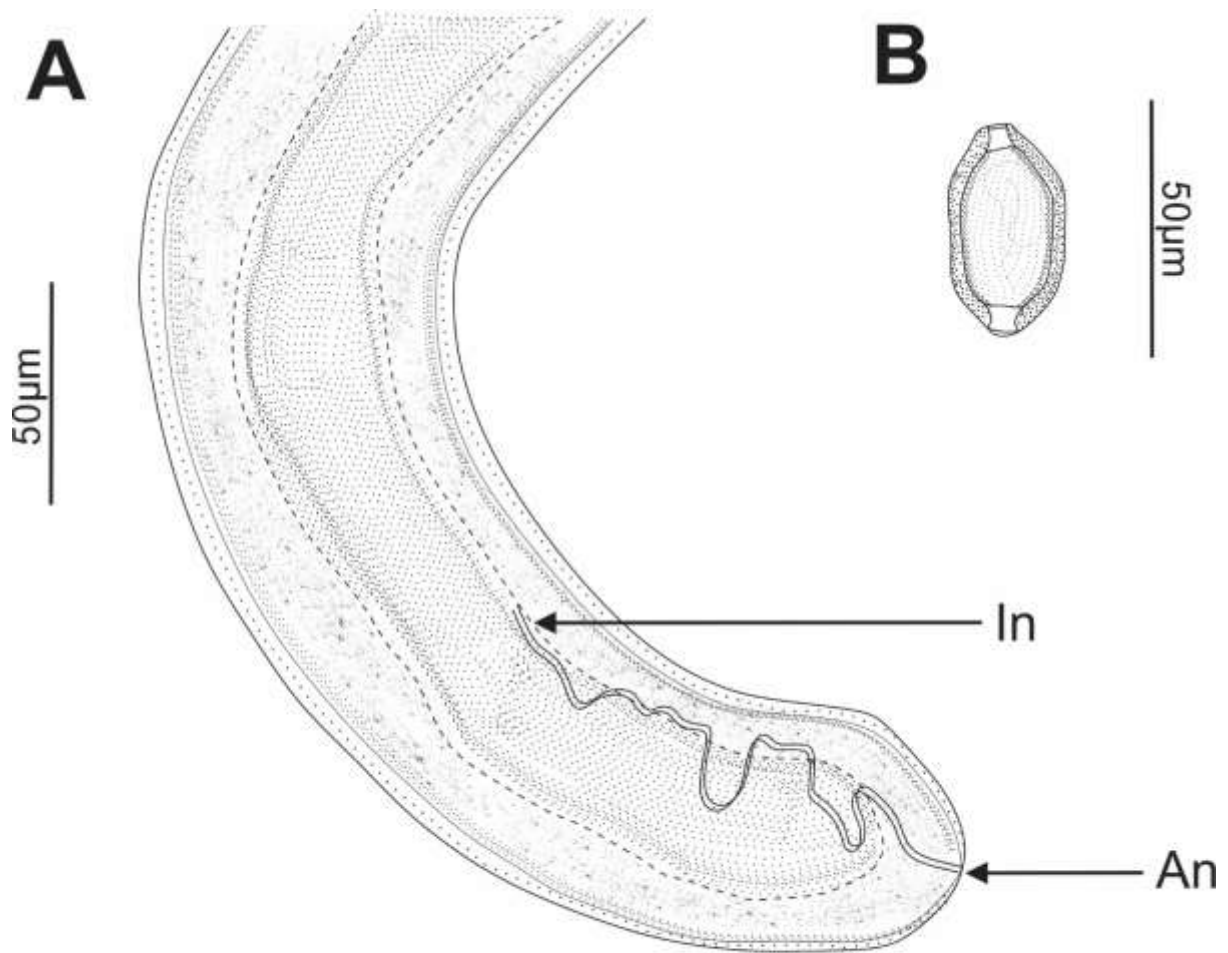


FIGURA 13. HEMBRA DE *Echinocoleus* sp.- (A) Región posterior; (B) Huevo.

In = Intestino; An= Ano

Escala (A y B): 50µm

5.1.2. Clase ADENOPHOREA Chitwood, 1958

Orden ENOPLIDA Filipjev, 1929

Superfamilia TRICHINELLOIDEA Ward, 1907

Familia TRICHURIDAE Railliet, 1915

Subfamilia Trichurinae Ransom, 1911

Género: *Trichuris* Roederer, 1761

Especie: *Trichuris* sp.

Hospedero: *Thomasomys cinereus*

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Ciego.

Número de individuos: 10

Intensidad de infección (mín – máx): 1- 3

MUSM – HEL: 4438 – 4442.

DESCRIPCIÓN: (Basada en 4 ejemplares de *T. cinereus*).

Nemátodos con cutícula que presentan estriaciones transversales muy delgadas. Cuerpo con la región anterior alargada y fina, en comparación con la región posterior que es más corta y ancha. Esticosoma con una fila de esticocitos en la región anterior y algunas células glandulares a la altura de la región esófago-intestinal. Hembra con vulva protrusiva ubicada muy cerca a la unión esófago-intestino. Ano subterminal y extremo caudal terminando en punta corta.

Macho (n=0): No se pudieron aislar ejemplares machos de esta especie

Hembra (n=4): Longitud total: 11.14 (9.60 - 12.69) mm; región anterior: 6.89 (6.11 - 8.05) mm; región posterior: 4.25 (3.49 - 4.64) mm. Ancho a mitad de la región anterior del cuerpo: 61.37 (53.81 - 69.19); ancho máximo de la región posterior: 274.53 (220.44 - 312.63); ancho en la

región esófago-intestinal: 131.85 (121.75 - 137.03). Largo completo del esófago: 6.74 (5.43 - 8.12) mm; región muscular: 359.22 (346.33 - 374.34), porción glandular: 2.07 (5.74 - 7.69) mm. Distancia desde la unión esófago-intestino hasta la vulva: 42.87 (31.97 - 53.83). Distancia de la vulva al extremo anterior del cuerpo: 6.93 (6.14 - 8.09) mm. Huevos ovalados, largo: 85.18 (75.38 - 92.17), ancho: 38.38 (35.12 - 40.43). Proporción longitud posterior/ anterior del cuerpo: 1:1.56 (1:1.41 - 1:1.75). (FIGURAS 14, 15)

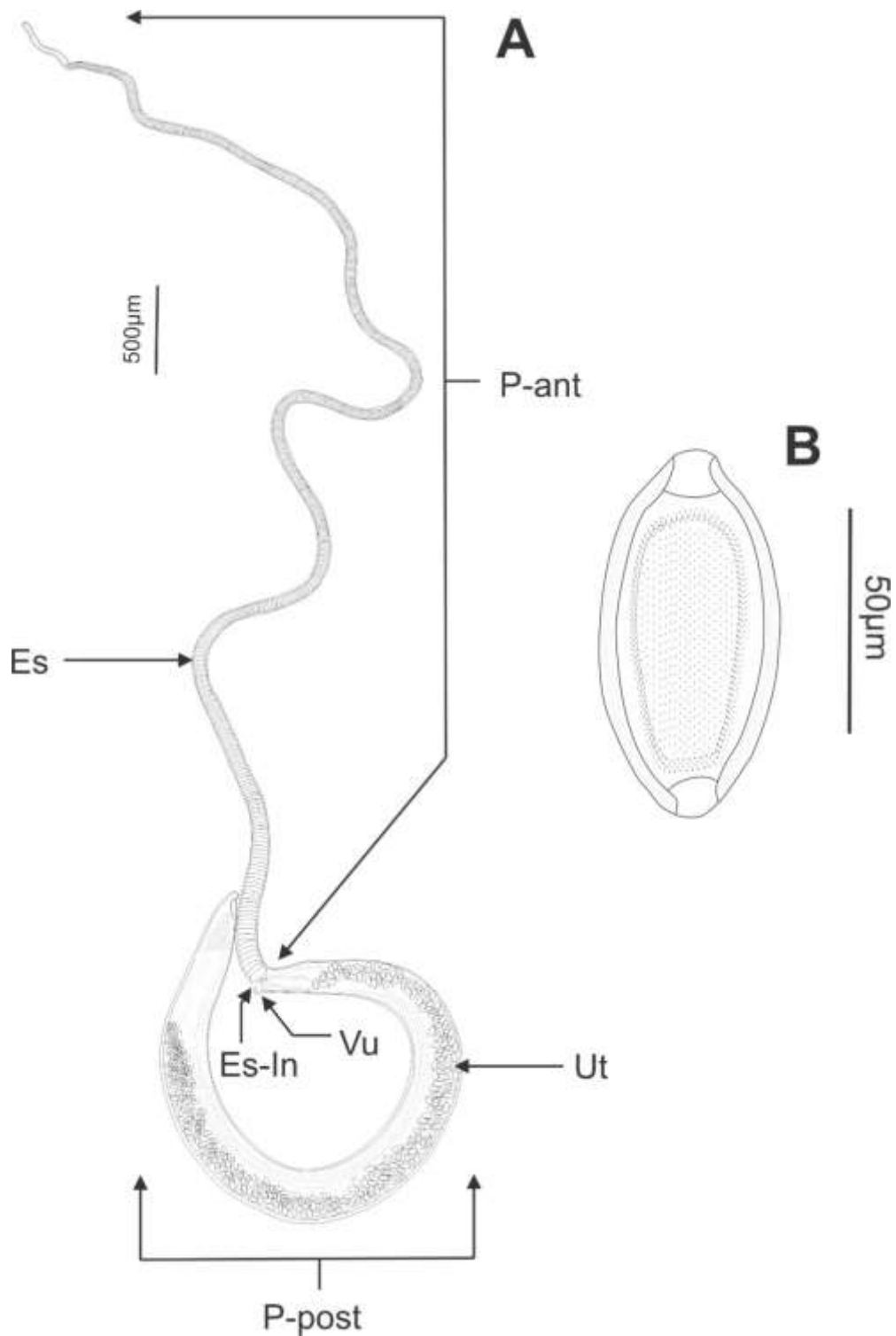


FIGURA 14. HEMBRA DE *Trichuris* sp.- (A) Especímen completo. (B) Huevo.

P-ant = Parte anterior; Es = Esófago; P-post = Parte posterior; Es-In = Unión esófago-intestino; Ut = Útero; Vu = Vulva.

Escala (A y B): 50µm

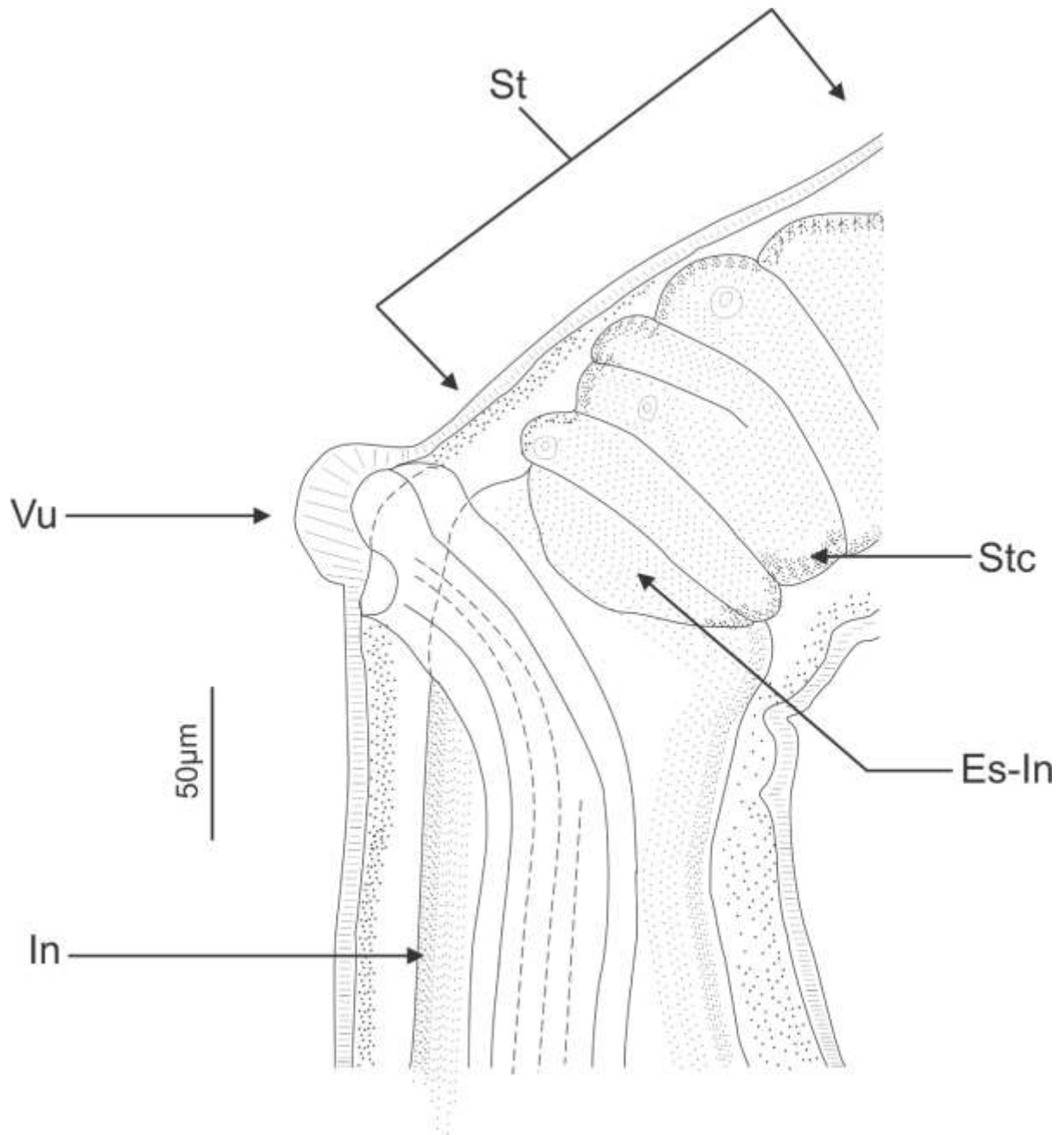


FIGURA 15. HEMBRA DE *Trichuris* sp.- Región vulvar.

St = Esticosoma (esófago glandular); Stc = Esticocito; Es-In =Unión esófago-intestino;

In= Intestino; Vu = Vulva.

Escala: 50µm

5.1.3. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden STRONGYLIDA Molin, 1861

Familia: VIANNAIIDAE Durette-Desset & Chabaud, 1981

Género: *Vianella* Travassos, 1918.

Especie: *Vianella* sp.

Hospederos: *Thomasomys cinereus*, *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado

Número de individuos: 233 (*T. cinereus*), 6 (*T. pyrrhonotus*), 28 (*T. taczanowskii*)

Intensidad de infección (mín - máx): 5 - 109 (*T. cinereus*), 1 - 5 (*T. pyrrhonotus*) y 1 - 21 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4443a - 4448b, 4527 - 4528b, 4545 – 4550.

DESCRIPCIÓN: (Basada en 15 ejemplares de *T. cinereus*, 2 ejemplares de *T. pyrrhonotus* y 5 ejemplares de *T. taczanowskii*).

Nemátodos pequeños con cuerpo en espiral a lo largo del lado ventral del cuerpo, de color un poco amarillento. Cutícula dilatada en el cuadrante dorsal. Vesícula cefálica presente. Deiridios no observados. Las hembras son monodélficas.

Synlophe: En machos y hembras, las estriaciones aparecen desde detrás de la cápsula cefálica. En hembras llegan a la vulva y para los machos terminan justo delante de la bursa caudal. El synlophe está compuesto por crestas divididas en dos grupos en el lado ventral derecho y dorsal izquierdo. Cinco crestas dorsales y siete crestas ventrales en la región media del cuerpo.

Macho (n=15): Longitud total: 2.31 mm (2.11 - 2.57); ancho en la región media: 101.22 (83.16 - 111.90). Vesícula cefálica: 61.15 (56.39 – 63.65) de largo y 33.84 (30.94 - 63.65) de ancho. El anillo nervioso y poro excretor están ubicados a 175.46 (145.51 - 217.65) y 257.98 (234.45

- 286.09) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Longitud de esófago: 389.38 (323.18 - 581.93). Bursa caudal ligeramente asimétrica con patrón de tipo 1-4 con tendencia a 1-3-1. Los rayos 2-6 están separados a la misma altura del tronco común. El rayo número 3 es el más grande de todos. Rayo 4 casi del mismo tamaño que rayo 5. Rayo 6 ligeramente más largo que los rayos 5. Los rayos 8 nacen desde la base del rayo dorsal y son largos. El rayo dorsal se divide profundamente en la región media en dos ramas formando una "V" abierta, cada rama da lugar distalmente a los rayos 9 (ramas externas) y 10 muy reducidos (ramas internas). Cono genital triangular, largo: 46.50 (39.28 - 61.22) y ancho en la base: 38.61 (30.79 - 46.68). Espículas tubulares delgadas de punta fina y base ligeramente más ancha, midiendo 187.71 (172.88 - 220.25) de largo. Gubernáculo ausente. Proporción del tamaño de las espículas / longitud total del cuerpo 8.57 (6.75 - 10.46)% (FIGURAS 16, 17, 18)

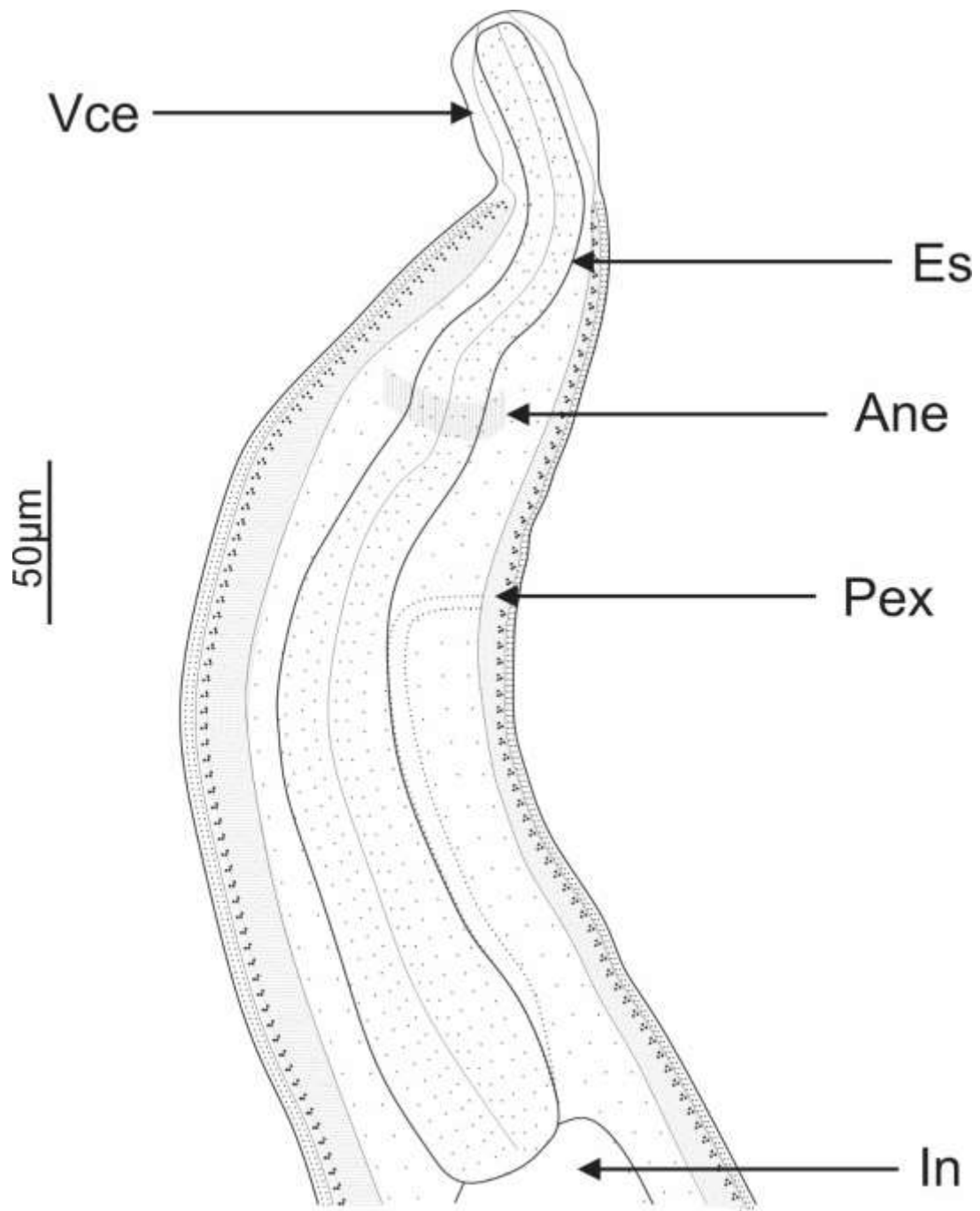


FIGURA 16. MACHO DE *Vianella* sp.- Extremo anterior.

Vce = Vesícula o cápsula cefálica; Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso;

Pex = Poro excretor; In = Intestino.

Escala: 50µm

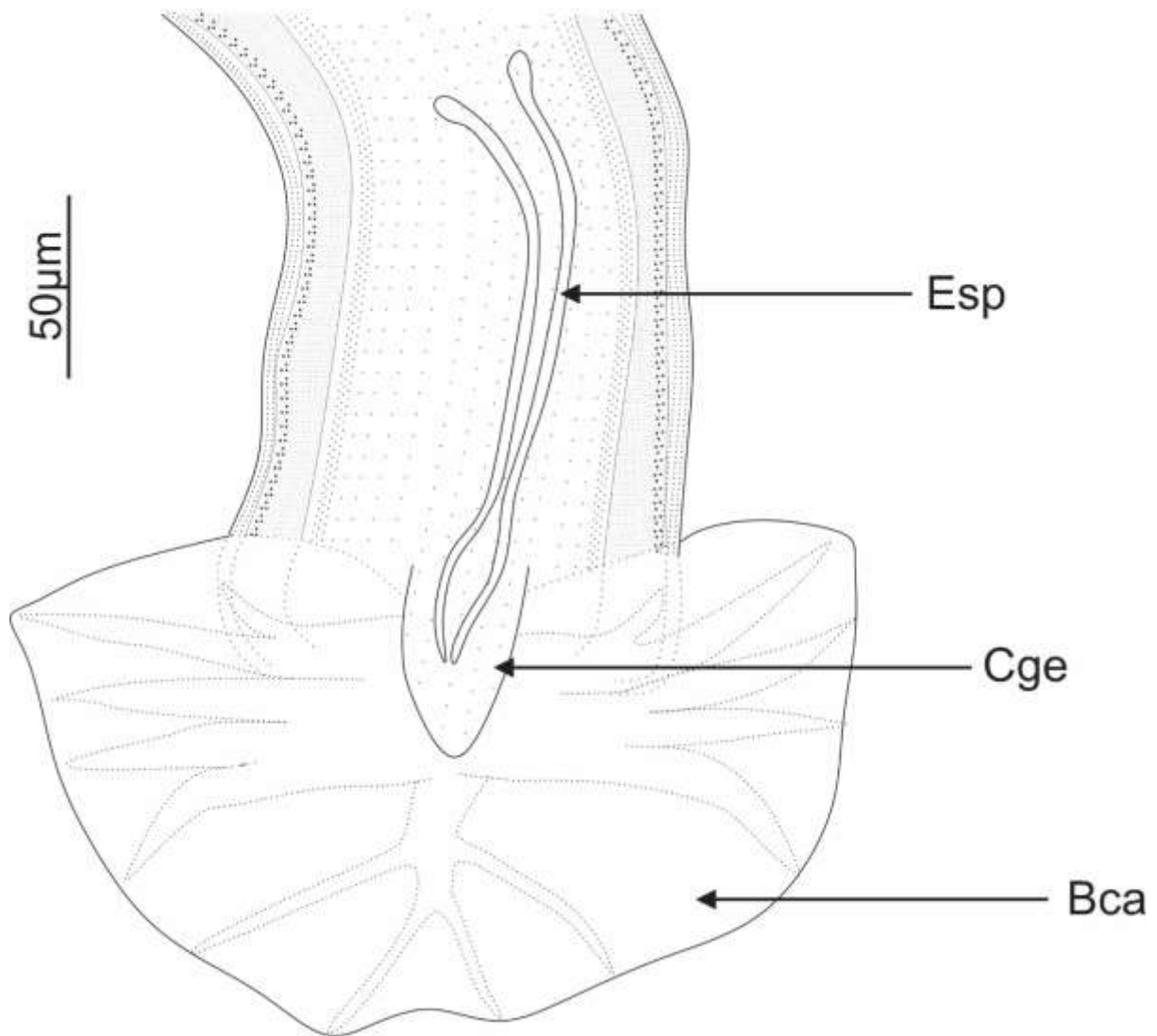


FIGURA 17. MACHO DE *Vianella* sp.- Extremo posterior.

Esp = Espículas; Cge = Cono genital; Bca = Bursa caudal.

Escala: 50µm

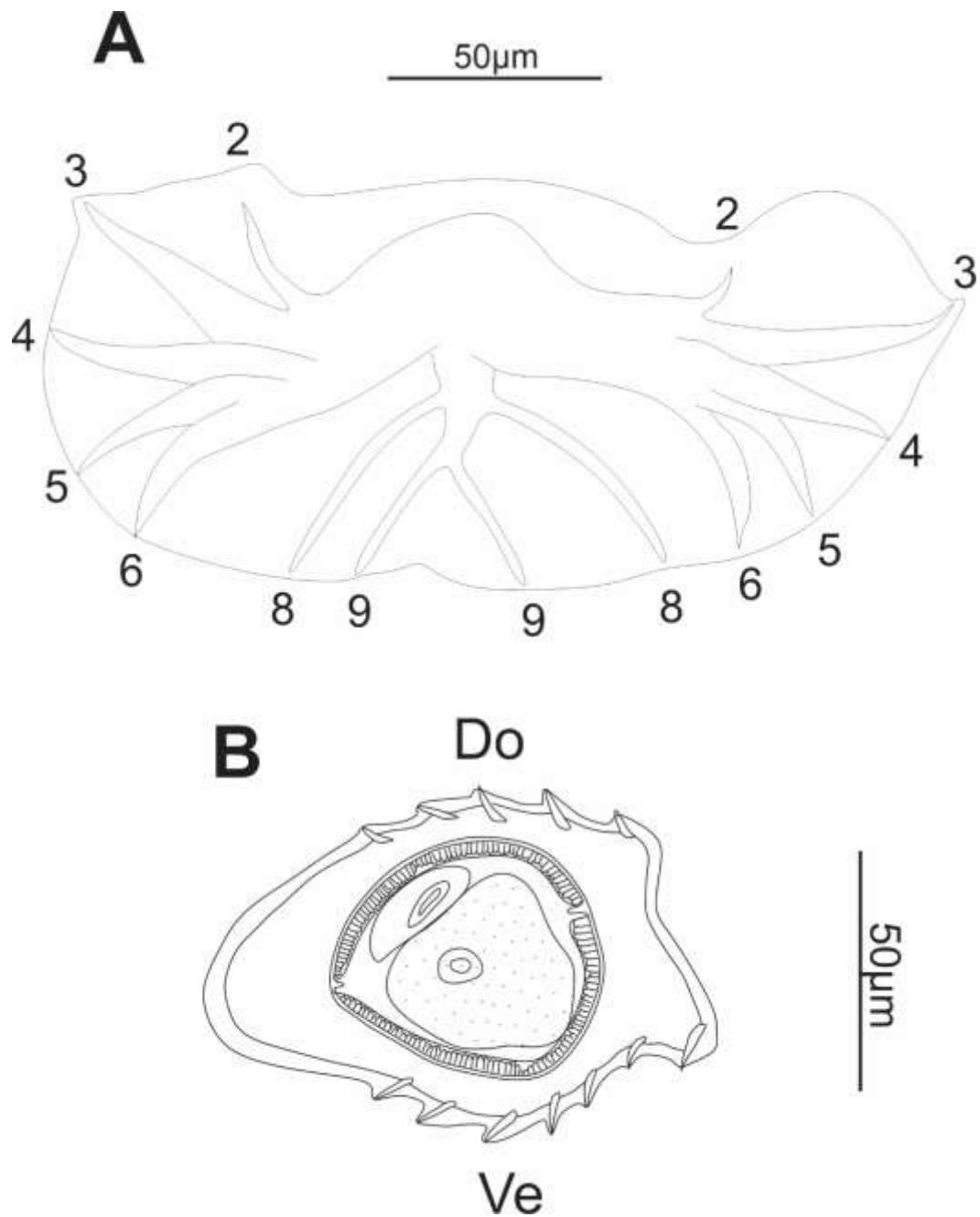


FIGURA 18. MACHO DE *Vianella* sp.- (A) Bursal caudal; (B) Synlophe.

2 = Rayo anterior ventral; 3 = Rayo posterior ventral; 4= Rayo anterior lateral; 5 = Rayo medio lateral; 6 =Rayo posterior lateral; 8 = Rayo externo dorsal; 9 = Rayo dorsal;

Do = Dorsal; Ve = Ventral

Escala (A y B): 50µm

Hembra (n=7): Longitud total 3.01 (2.79 - 3.33) mm y 103.45 (80.91 - 120.22) de ancho en la mitad del cuerpo. Vesícula cefálica 60.65 (46.23 - 69.59) de largo y 35.37 (29.01 - 41.35) de ancho. El anillo nervioso y poro excretor están ubicados a 202.81 (153.17 - 259.64) y 284.81 (235.69 - 354.82) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Esófago con longitud 338.13 (292.68 - 416.74). Monodélficas. Vulva ubicada a 239.84 (229.83 - 256.73) del extremo caudal del cuerpo. Vagina vera, vestíbulo, esfínter e infundíbulo con longitudes 70.41 (58.36 - 78.13), 46.90 (43.52 - 50.27), 54.73 (42.56 - 71.21) y 67.29 (58.98 - 78.24), respectivamente. Longitud del útero 394.02 (306.37 - 464.18), con 4 - 6 huevos en promedio; largo: 114.39 (101.01 - 121.29) y ancho: 58.69 (49.72 - 71.43), ovalados y provistos de una capa delgada. Cola ligeramente alargada. Distancia del ano a la punta de la cola: 200.78 (190.34 - 210.37). (FIGURA 19)

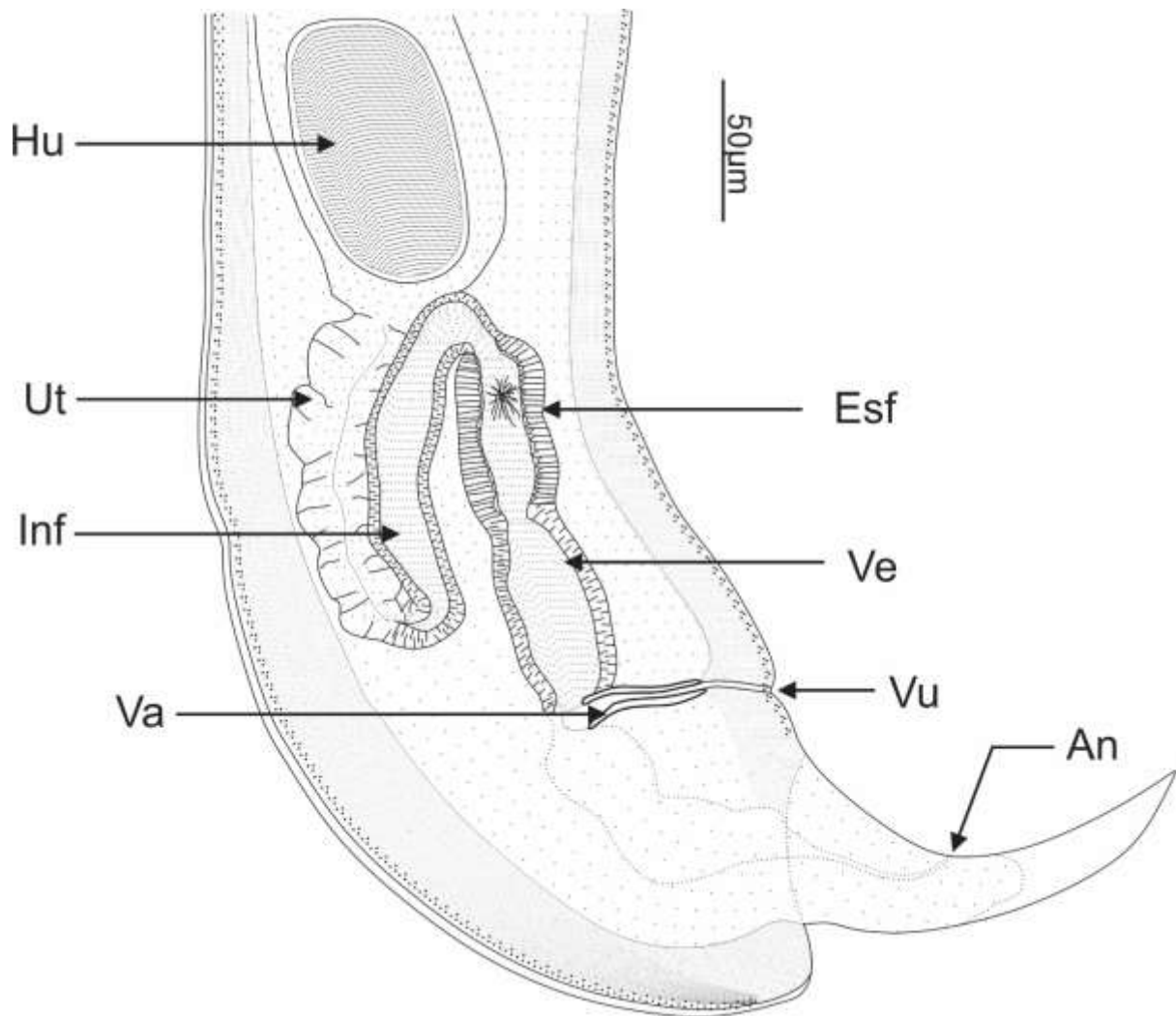


FIGURA 19. HEMBRA *Vianella* sp. - Región posterior.

Ut = Útero; Inf = Infundíbulo; Esf = Esfínter; Ve = Vestíbulo; Va = Vagina;

Vu = Vulva; Hu = Huevo; An = Ano.

Escala: 50 μ m

5.1.4. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden STRONGYLIDA Molin, 1861

Familia: HELLIGMONELLIDAE Durette.Desset & Chabaud, 1977

Género: *Malvinema* Digiani, Sutton & Durette-Desset, 2003

Especie: *Malvinema* sp.1

Hospedero: *Thomasomys cinereus*, *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado.

Número de individuos: 710 (*T. cinereus*), 18 (*T. pyrrhonotus*), 72 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 2 - 250 en *T. cinereus*, 3 - 10 en *T. pyrrhonotus* y 1 - 21 en *T. taczanowskii*.

MUSM – HEL: 4449a - 4455, 4499a 4501, 4553a – 4560.

DESCRIPCIÓN: (Se basa en 20 individuos *T. cinereus*, 6 individuos *T. pyrrhonotus* y 6 ejemplares de *T. taczanowskii*).

Nemátodos pequeños, enroscados en 2 o 3 vueltas. Vesícula cefálica presente. Poro excretor ubicado cerca a la mitad del esófago. Deiridios no observados. Bursa caudal asimétrica con el lóbulo derecho hipertrofiado. Cono genital prominente y bien desarrollado. Hembras monodélficas.

Synlophe: Bordes cuticulares longitudinales (crestas) ininterrumpidos y que pueden aparecer en distintos lugares entre la cápsula cefálica y la región esófago-intestinal, para ambos sexos, extendiéndose hasta llegar a la bursa caudal para los machos y aproximadamente el medio del infundíbulo para las hembras. Estas crestas son desiguales y alcanzan un número de 22 para ambos sexos en la parte media del cuerpo. Bursa caudal asimétrica de tipo 1-4. Lóbulo derecho hipertrofiado.

Machos (n = 20): Longitud total es 1.93 mm (1.53 - 2.20); ancho: 75.03 (65.31 - 96.67). Vesícula cefálica, largo: 49.03 (40.51 - 61.01), ancho: 33.61 (26.63 - 42.41). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 142.02 (111.95 - 194.91) y 185.92 (157.02 - 237.79) del extremo apical del cuerpo, respectivamente. Longitud total del esófago: 301.68 (290.42 - 329.32). Bursa caudal fuertemente asimétrica, de tipo 1-4 y con hipertrofia en el lóbulo derecho. Rayos 2 mucho más corto que rayos 3, surge desde el tronco que comparten los rayos 2-6. Los rayos 3 y 6 nacen a la misma altura del tronco que comparten los rayos 3 - 6 en el lóbulo derecho, son del mismo tamaño y los rayos 4 y 5 se separan a la misma altura del tronco que comparten los rayos 3 - 6. En el lóbulo izquierdo, el rayo 3 nace del primer tronco que comparten los rayos 3 - 6 y los rayos 4 y 6 se separan a la misma altura del tronco que comparten los rayos 4 - 6. Los rayos 8 son finos y surgen casi al mismo nivel desde la base o extremo proximal del rayo dorsal, siendo el izquierdo ligeramente más corto y estrecho que el derecho. Además, el rayo dorsal se divide al medio en 2 ramas, las cuales también se dividen en el tercio inferior, dando lugar a 2 ramas subiguales: una externa (rayos 9) y otra interna (rayos 10). Cono genital fuertemente desarrollado, largo: 40.23 (32.78 - 46.85), ancho a nivel de la base: 27.52 (22.18 - 33.53). La papila 0 se ubica en la región superior derecha del labio ventral; las papilas 7 son redondeadas y se ubican en el labio dorsal. Las espículas son finas y desiguales. Largo de espícula derecha: 314.10 (250.64 - 432.93) y espícula izquierda: 299.90 (247.94 - 397.83). Proporción de espícula/ longitud total 15.68 % (10.51 - 20.98). Gubernáculo triangular y de longitud 18.84 (15.56 - 22.86). (FIGURAS 20, 21, 22)

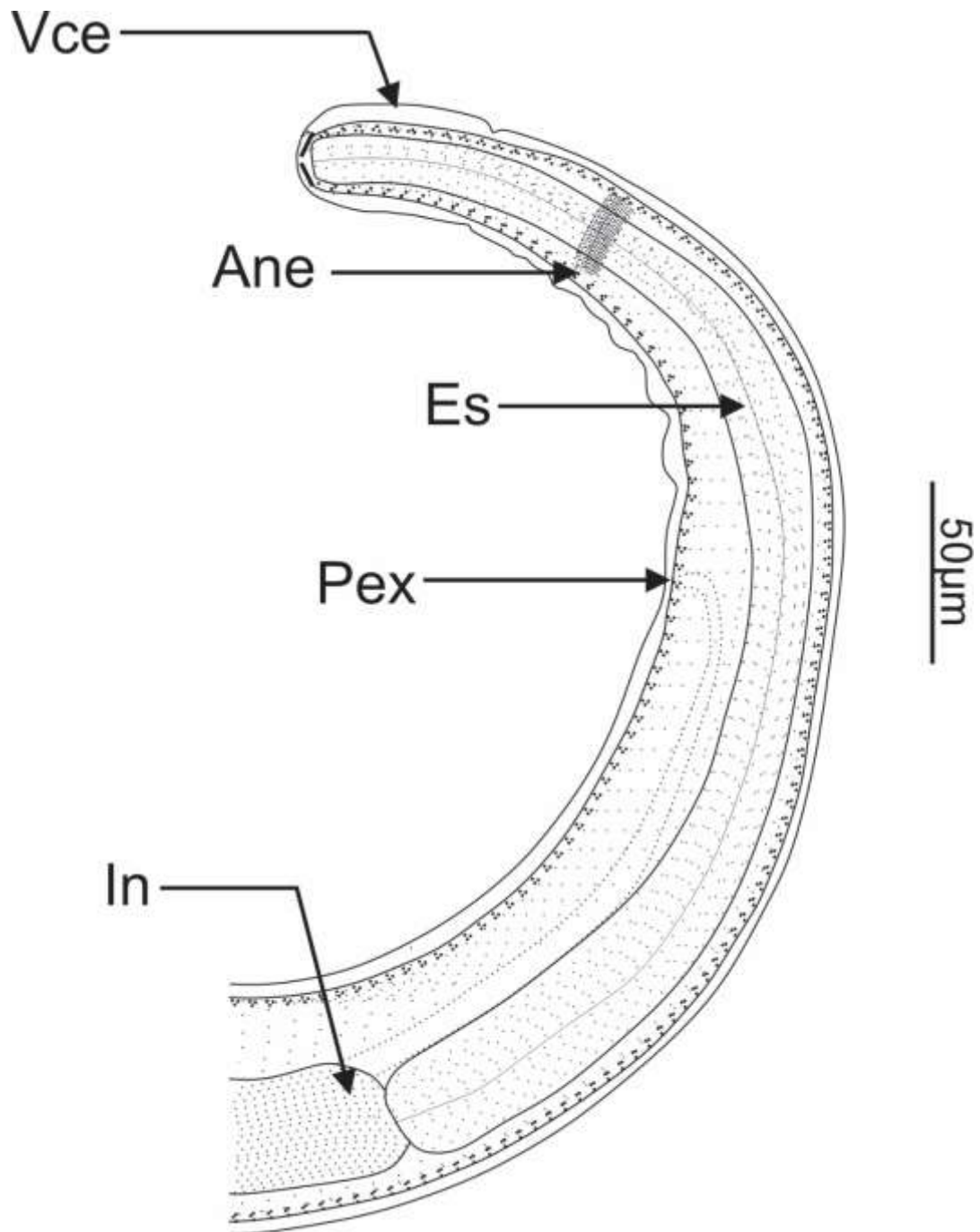


FIGURA 20. MACHO DE *Malvinema* sp.1- Extremo anterior.

Vce = Vesícula o cápsula cefálica; Ane = Anillo nervioso; Es = Esófago;

Pex = Poro excretor; In = Intestino.

Escala: 50µm

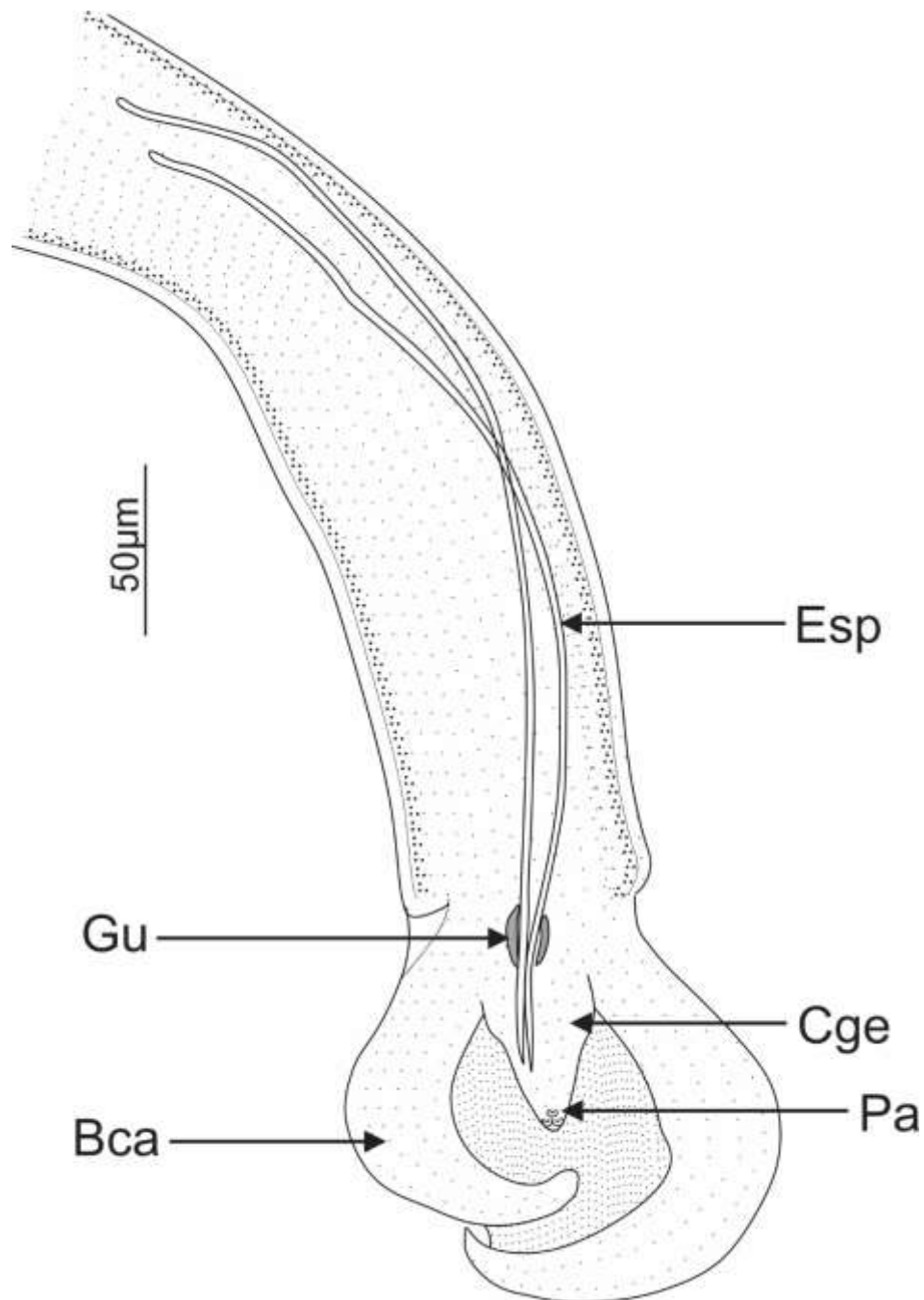


FIGURA 21. MACHO DE *Malvinema* sp.1- Extremo posterior.

Esp = Espícula; Cge = Cono genital; Gu = Gubernáculo; Pa = Papilas; Bca = Bursa caudal.

Escala: 50µm

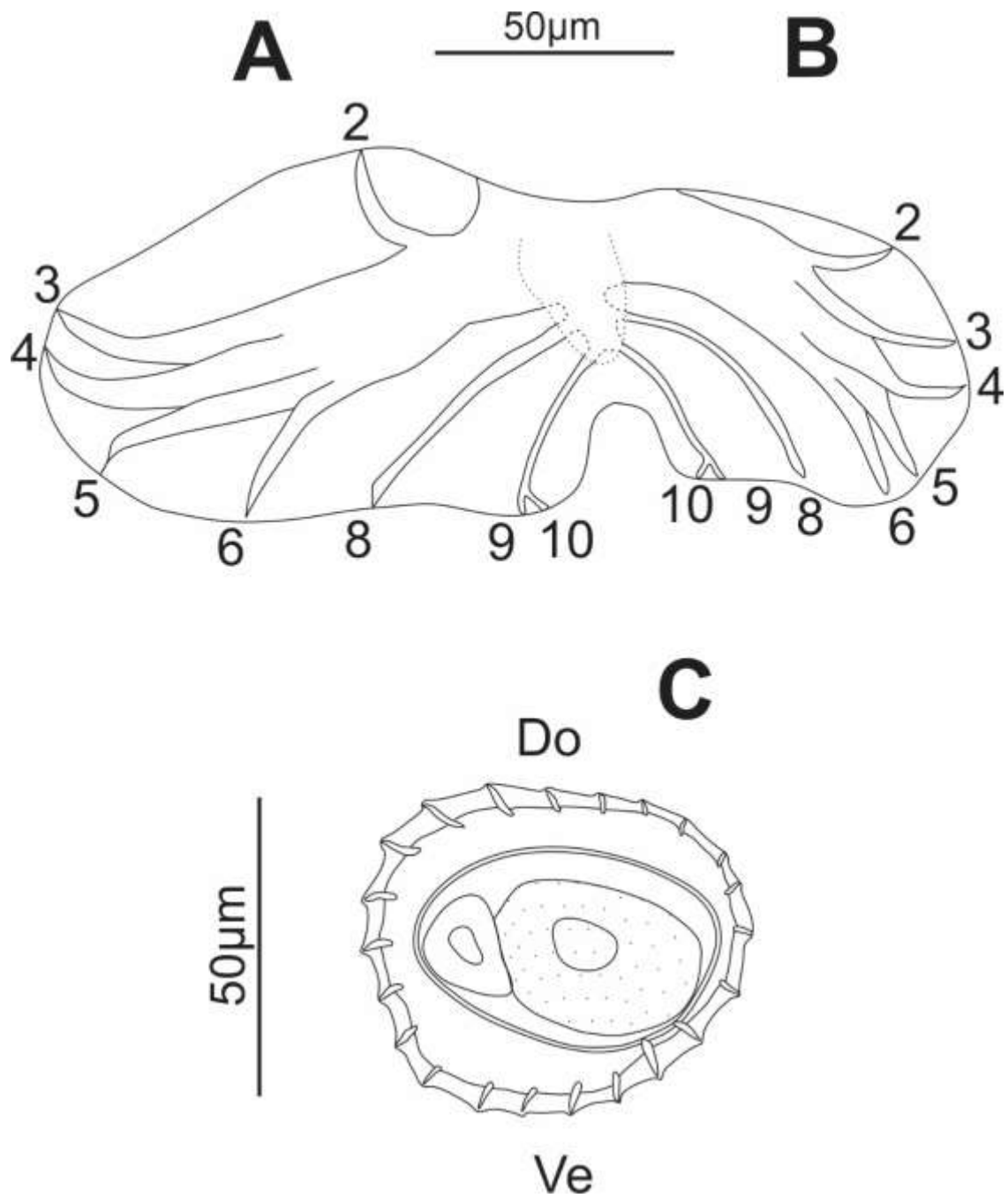


FIGURA 22. MACHO *Malvinema* sp.1- Bursa caudal. (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Synlophe.

2 = Rayo anterior ventral; 3 = Rayo posterior ventral; 4 = Rayo anterior lateral, 5 = Rayo medio lateral; 6 = Rayo posterior lateral; 8 = Rayo externo dorsal;

En el tronco dorsal: 9 = Rayo externo; 10 = Rayo interno.

Do = Dorsal; Ve = Ventral.

Escala (A, B y C): 50µm

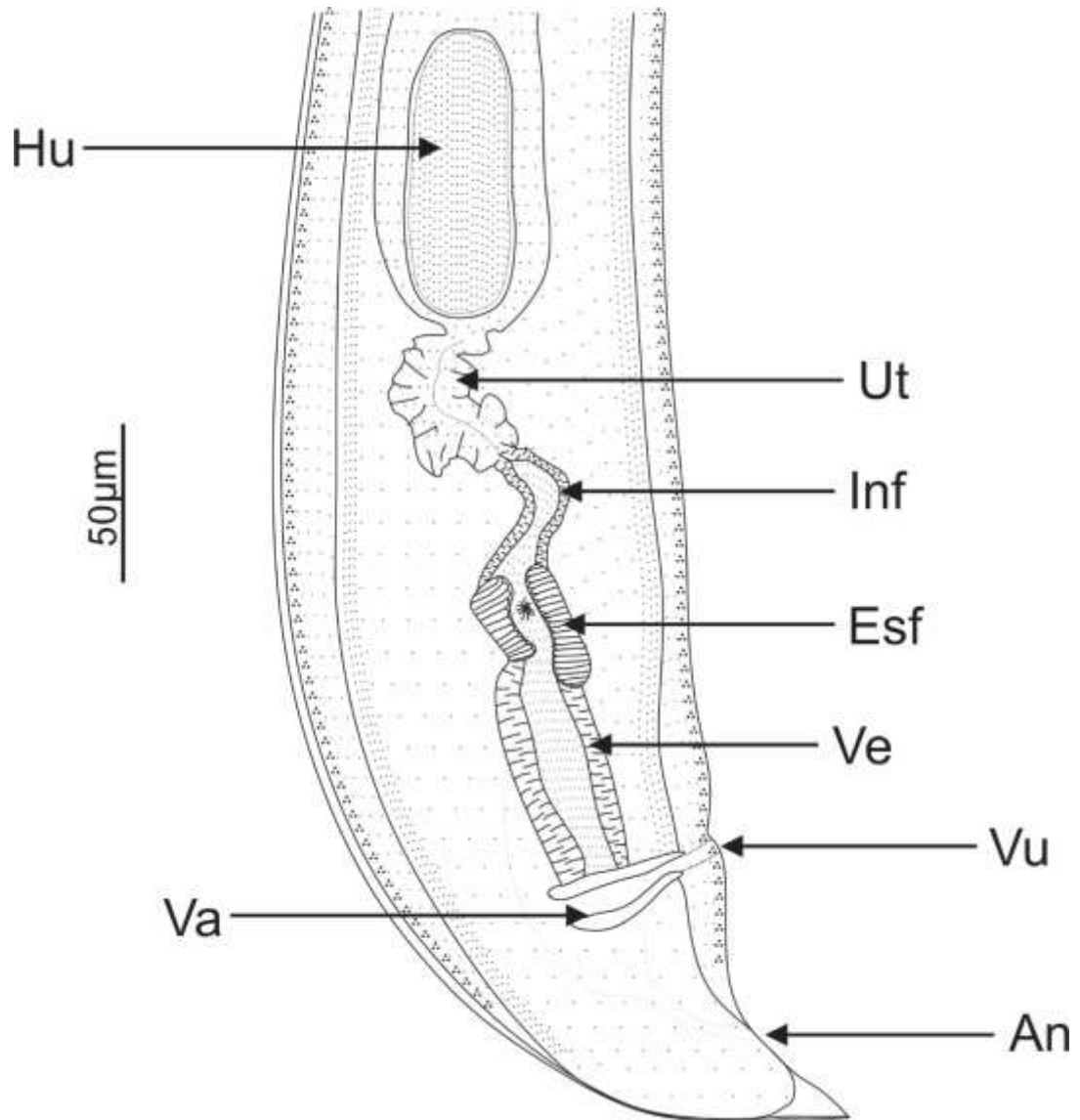


FIGURA 23. HEMBRA *Malvinema* sp.1- Región posterior.

Ut = Útero; Inf = Infundíbulo; Esf = Esfínter; Va = Vagina; Ve = Vestíbulo;

Vu = Vulva; Hu = Huevo; An = Ano.

Escala: 50µm

5.1.5. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden STRONGYLIDA Molin, 1861

Familia: HELLIGMONELLIDAE Durette.Desset & Chabaud, 1977

Género: *Malvinema* Digiani, Sutton & Durette-Desset, 2003

Especie: *Malvinema* sp.2

Hospedero: *Thomasomys cinereus*, *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado.

Número de individuos: 2156 (*T. cinereus*), 1198 (*T. pyrrhonotus*), 349 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 7 - 644 (*T. cinereus*), 1 - 1142 (*T. pyrrhonotus*) y 2 - 328 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4456a - 4464b, 4502a - 4505b, 4561a - 4564b.

DESCRIPCIÓN: (basada en 40 ejemplares de *T. cinereus*, 30 ejemplares de *T. pyrrhonotus* y 10 ejemplares de *T. taczanowskii*).

Nemátodos pequeños, enroscados sinistralmente en todo el lado ventral. Vesícula cefálica presente. Deiridios no observados. Bursa caudal asimétrica con el lóbulo derecho hipertrofiado. Cono genital prominente y bien desarrollado. Hembras monodélficas.

Synlophe: Bordes cuticulares longitudinales (crestas) ininterrumpidos. En ambos sexos, se extienden hasta cerca de la bursa caudal para los machos y aproximadamente en la región media del infundíbulo para las hembras. Crestas: 21 para hembras y machos en la parte media del cuerpo. Bursa caudal asimétrica de tipo 1-4. Lóbulo derecho hipertrofiado.

Machos (n = 50): Longitud total del cuerpo: 1.99 mm (1.69 - 3.01); ancho: 64.78 (57.17 - 85.18). Vesícula cefálica, largo: 44.10 (38.36 - 49.53), ancho: 31.14 (25.75 - 32.38). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 147.41 (124.94 - 167.28) y 195.40 (184.34 - 219.47) del extremo apical del cuerpo, respectivamente. Longitud total del esófago: 294.50 (211.48 -

350.25). Bursa caudal asimétrica, de tipo 1-4 y con hipertrofia en el lóbulo derecho. Los rayos 2 surgen a la altura del tronco que comparten los rayos 2 - 6. En el lóbulo derecho, los rayos 3 se originan más distalmente que el rayo 6, a partir del tronco que comparten los rayos 3 – 6. Además, los rayos 4 son más cortos que rayos 5 y ambos divergen en el tercio distal de sus longitudes. En el lóbulo izquierdo, el rayo 3 es corto y nace del primer tronco que comparten los rayos 3 – 6. Además, los rayos 4, 5 y 6 se separan distalmente, siendo el rayo 4 ligeramente más largo. Los rayos 8 son delgados y fuertemente asimétricos; surgen desde el tercio proximal del rayo dorsal; rayo derecho más largo y estrecho que rayo izquierdo. El rayo dorsal está dividido al medio en 2 ramas, dando lugar a 2 ramas desiguales: una externa (rayos 9) ligeramente más larga que la interna (rayos 10). Cono genital fuertemente crecido, largo: 49.09 (41.57 - 58.44), ancho a nivel de la base: 27.17 (24.15 - 30.74). Papila 0 no observada. Papilas 7 redondeadas, en el labio dorsal. Las espículas son delgadas y subiguales. Largo de espícula derecha: 327.63 (313.10 - 353.51) y espícula izquierda: 311.89 (299.16 - 328.59). Proporción de espícula/ longitud total 16.31% (15.25 - 17.04). Gubernáculo de longitud 17.55 (16.06 - 18.99). (FIGURAS 24, 25, 26)

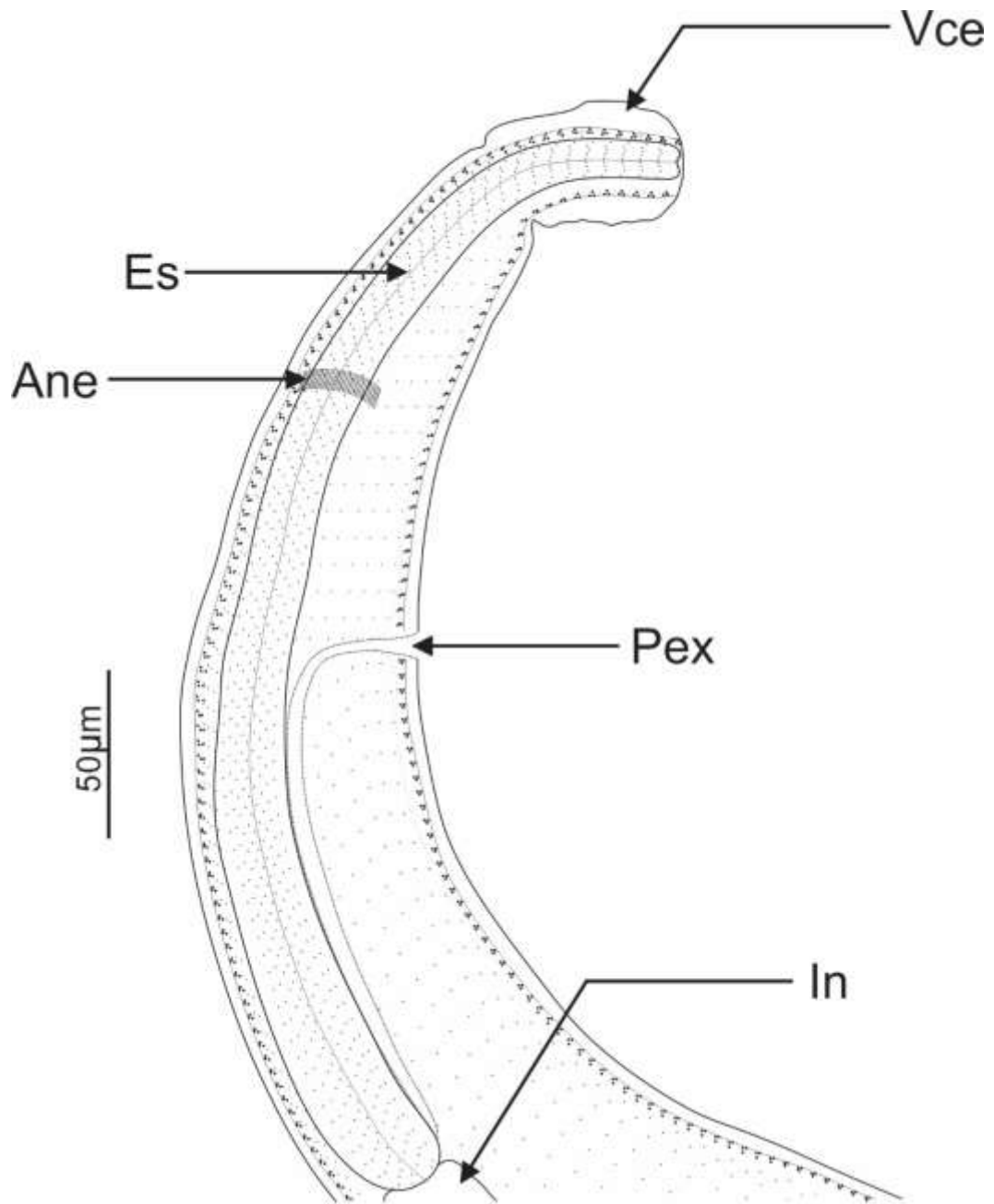


FIGURA 24. MACHO DE *Malvinema* sp.2- Extremo anterior.

Vce = Vesícula o cápsula cefálica; Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso

Pex = Poro excretor; In = Intestino

Escala: 50 μ m

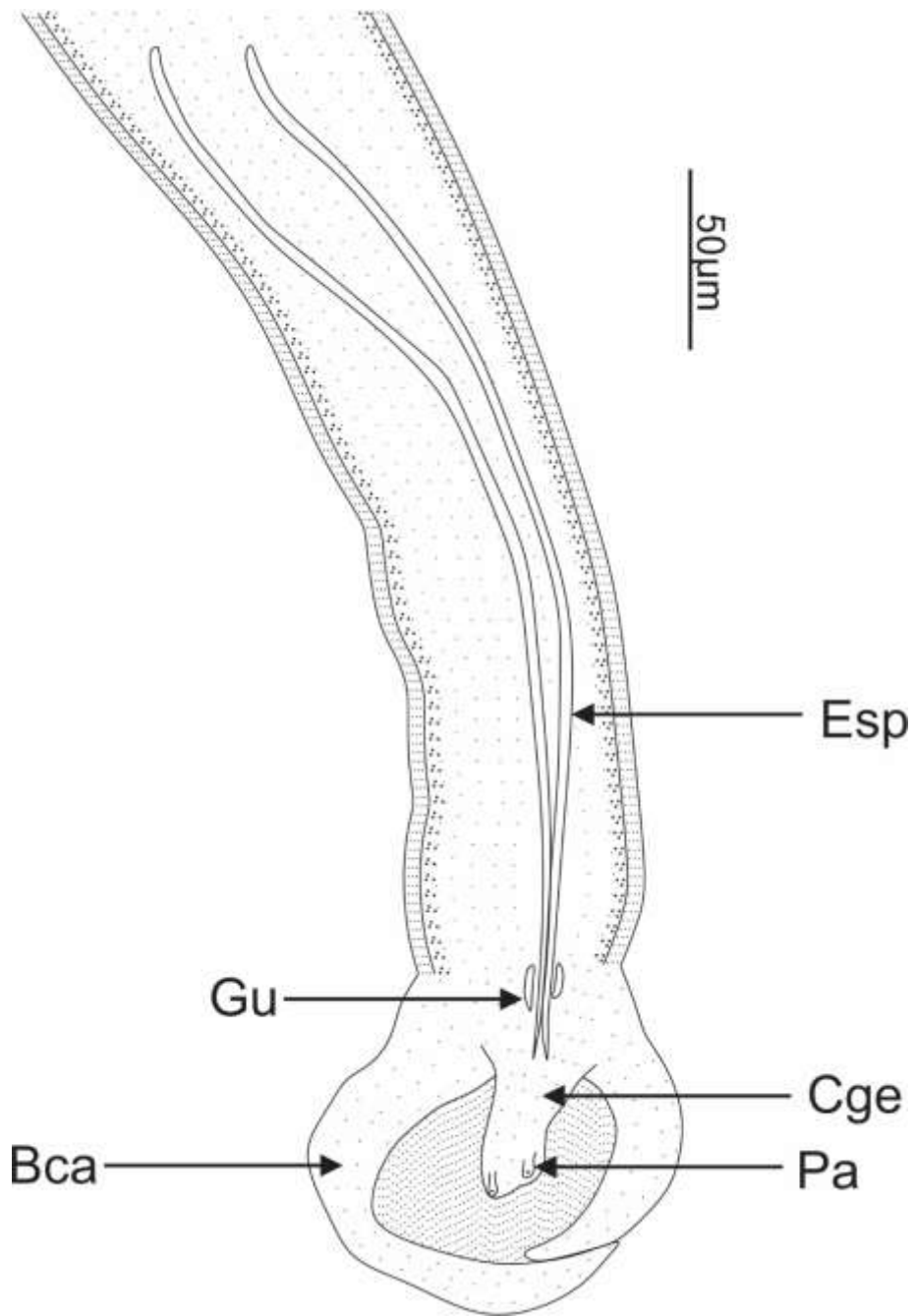


FIGURA 25. MACHO DE *Malvinema* sp.2. Extremo posterior.

Esp = Espículas; Gu = Gubernáculo; Cge = Cono genital; Pa = Papilas; Bca = Bursa caudal.

Escala: 50µm

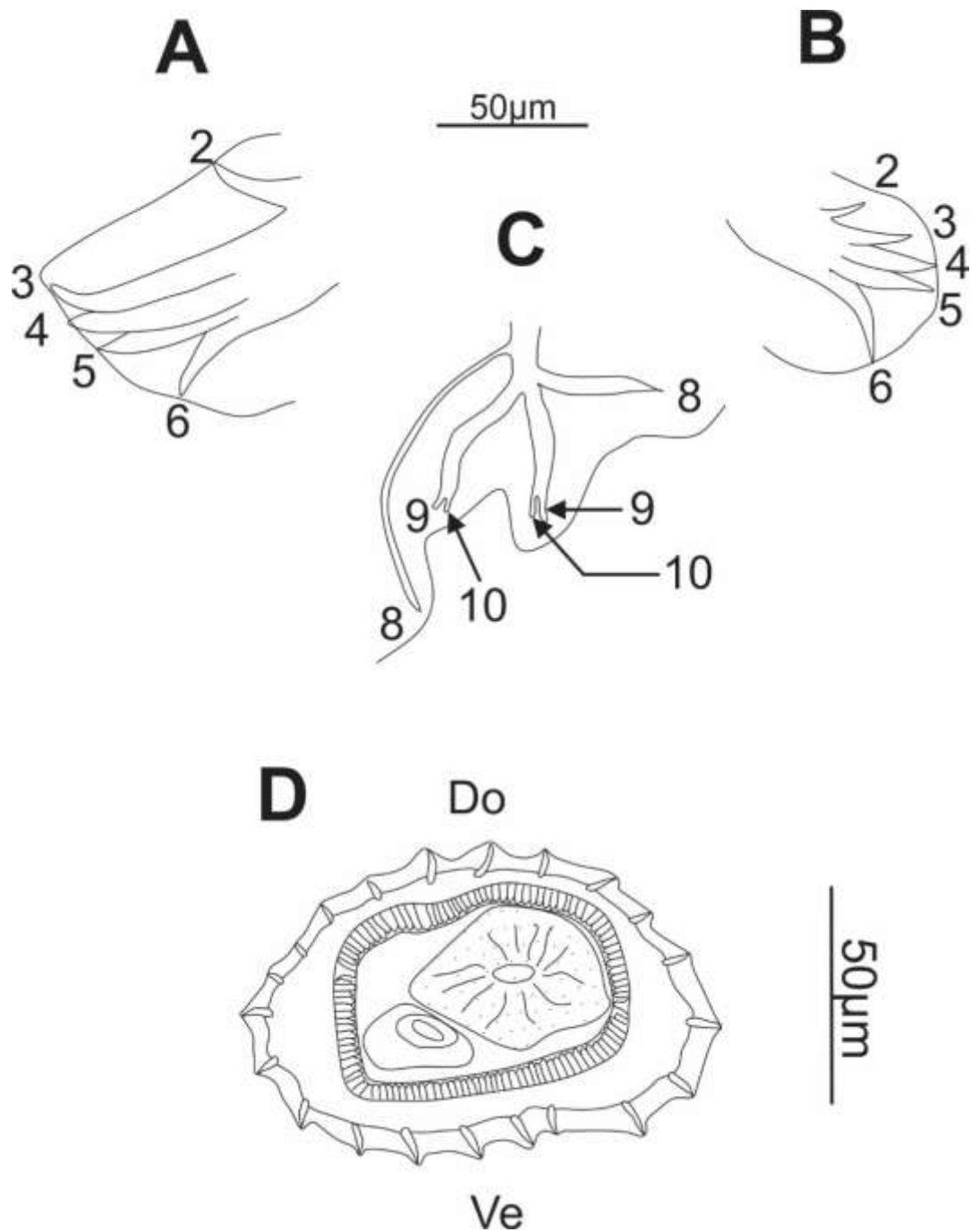


FIGURA 26. MACHO *Malvinema* sp.2- Bursa caudal; (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Rayo dorsal. (D) Synolphe.

2 = Rayo anterior ventral; 3 = Rayo posterior ventral; 4 = Rayo anterior lateral, 5 = Rayo medio lateral; 6 = Rayo posterior lateral; 8 = Rayo externo dorsal;

En el tronco dorsal: 9 = Rayo externo; 10 = Rayo interno.

Do = Dorsal; Ve = Ventral.

Escala (A, B, C y D): 50µm

Hembras (n = 30): Longitud total del cuerpo: 2.61 mm (1.86 - 2.18); ancho 75.07 (64.49 - 85.18). Vesícula cefálica, largo: 49.92 (41.67 - 58.56), ancho: 33.81 (31.92 - 38.93). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 155.66 (107.13 - 181.42) y 203.65 (171.34 - 237.89) del extremo apical del cuerpo, respectivamente. Longitud total del esófago: 310.80 (263.75 - 354.10). Monodélfica. Vulva localizada a 111.96 (99.69 - 126.17) del extremo caudal. Vagina vera, vestíbulo, esfínter e infundíbulo con longitudes 56.38 (47.71 - 63.56), 58.95 (47.76 - 73.53), 54.32 (46.51 - 64.89) y 51.66 (39.75 - 63.39), respectivamente. Útero con longitud 352.77 (296.45 - 430.13), conteniendo 5 a 7 huevos, largo: 102.97 (98.11 - 106.51), ancho: 51.66 (41.84 - 66.01). Cola cónica, largo: 18.44 (14.30 - 23.51).

5.1.6. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden STRONGYLIDA Molin, 1861

Familia HELLIGMONELLIDAE Durette-Desset & Chabaud, 1977

Subfamilia NIPPOSTRONGYLINAE Durette-Desset, 1971

Género *Hassalstrongylus* Durette-Desset, 1971

Especie: *Hassalstrongylus* sp.

Hospedero: *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado

Número de individuos: 45 (*T. pyrrhonotus*), 7 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 1 - 31 en *T. pyrrhonotus* y 3 - 4 en *T. taczanowskii*.

MUSM – HEL: 4493a - 4598, 4451a – 4452.

DESCRIPCIÓN: (basada en 8 ejemplares de *T. pyrrhonotus*)

Nemátodos largos y fuertemente enroscados en el intestino delgado. Vesícula cefálica presente.. Deiridios no observados. Crestas desiguales en tamaño. Bursa caudal ligeramente asimétrica y cono genital no hipertrofiado. Hembras monodélficas.

Synlophe: El cuerpo es atravesado longitudinalmente por 23-24 crestas o bordes cuticulares, en ambos sexos. Estas crestas nacen justo por debajo del borde posterior de la cápsula cefálica y se extiende hasta la altura de la bursa en machos y cerca del ano en la hembra.

Macho (n=4): Longitud total: 4.69 (4.62 - 4.75) mm y ancho: 106.22 (101.29 - 114.38). Vesícula cefálica, largo: 113.06 (108.74 - 116.55), ancho: 44.58 (42.16 - 47.67). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 256.64 (232.26 - 306.09) y 412.12 (359.68 - 461.95) del extremo apical del cuerpo, respectivamente. Largo del esófago: 460.25 (393.47 - 554.73). Bursa caudal ligeramente asimétrica, con patrón de tipo 2-2-1. Los rayos 2 y los rayos 3 se originan por separado. Ambos son de longitudes similares. Los rayos 4 ligeramente más corto

que rayos 5. Rayos 6 se separan al mismo nivel que los rayos 3, y son más cortos que rayos 5. Los rayos 8 nacen en la región basal del rayo dorsal y son largos; se extienden transversalmente. Rayo dorsal corto y está dividido en 2 ramas a nivel del tercio proximal, cada una se bifurca distalmente en dos, los rayos 9 que son externos y los rayos 10 que son internos. El cono genital está bien desarrollado, fuertemente esclerotizado en la parte interna, 39.37 (34.11 - 51.11) de largo y 45.92 (43.53 - 47.46) ancho en la base. Gubernáculo ovoide con longitud: 30.08 (26.96 - 34.89). Espículas delgadas, relativamente subiguales, largo de espícula derecha: 562.65 (386.07 - 656.76) y espícula izquierda: 520.83 (375.42 - 642.84), terminando en puntas simples. Proporción de espícula/ longitud total 12.25 % (9.25 - 14.2). (FIGURAS 27, 28, 29)

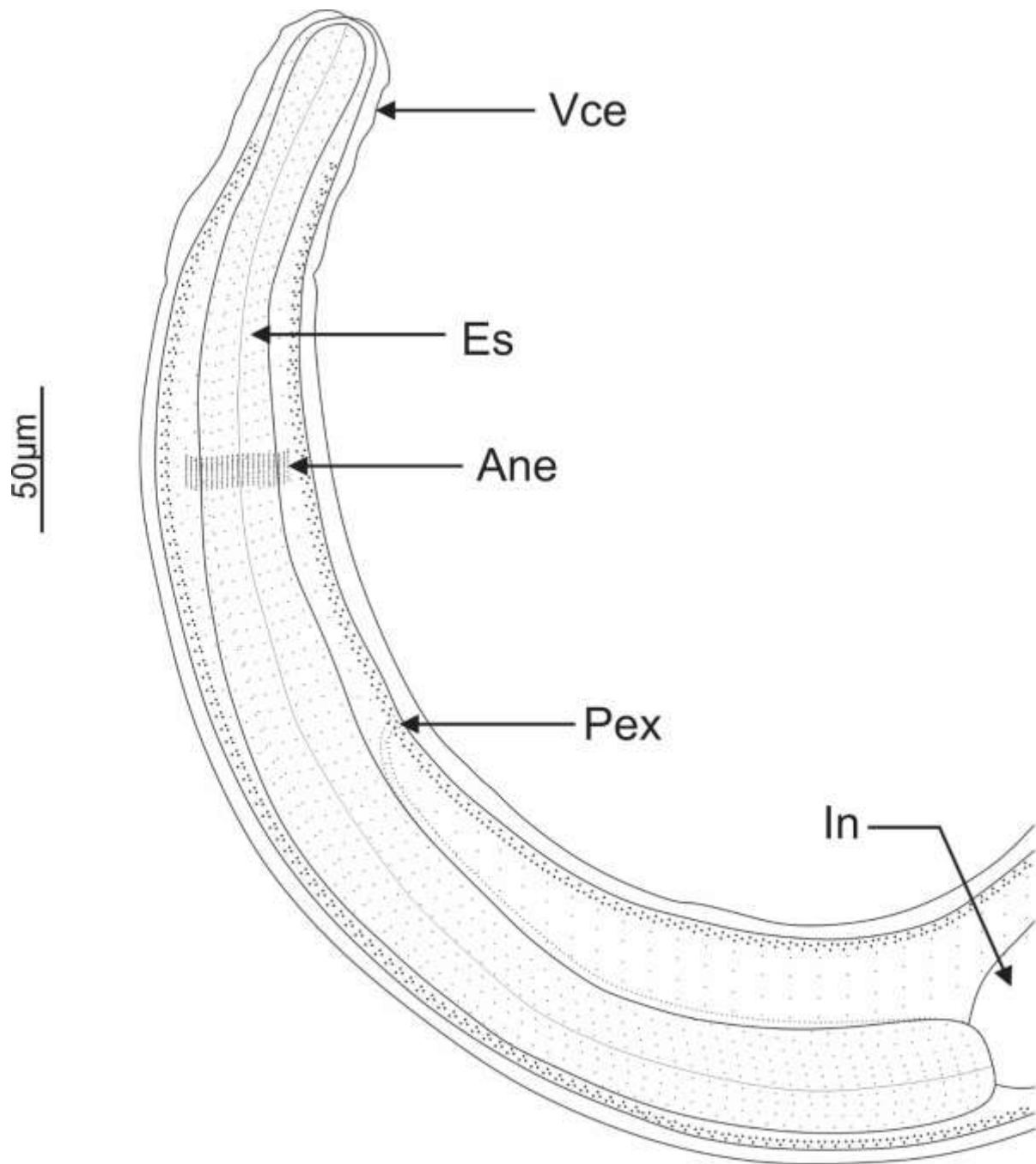


FIGURA 27. MACHO DE *Hassalstrongylus* sp.- Extremo anterior.

Vce = Vesícula o cápsula cefálica; Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso

Pex = Poro excretor; In = Intestino.

Escala: 50µm

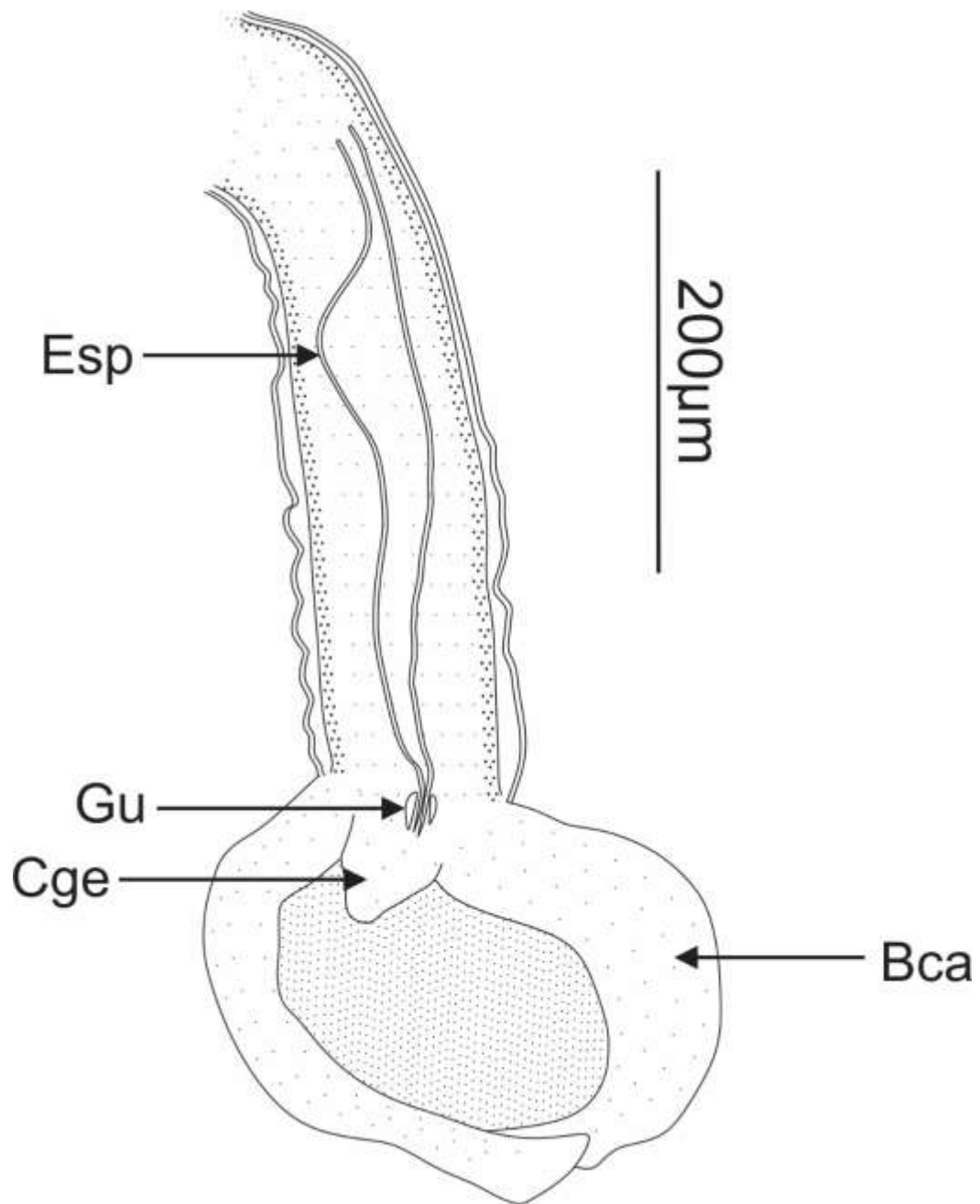


FIGURA 28. MACHO DE *Hassalstrongylus* sp.- Extremo posterior.

Esp = Espículas; ; Bca = Bursa caudal; Gu = Gubernáculo; Cge = Cono genital.

Escala: 200µm

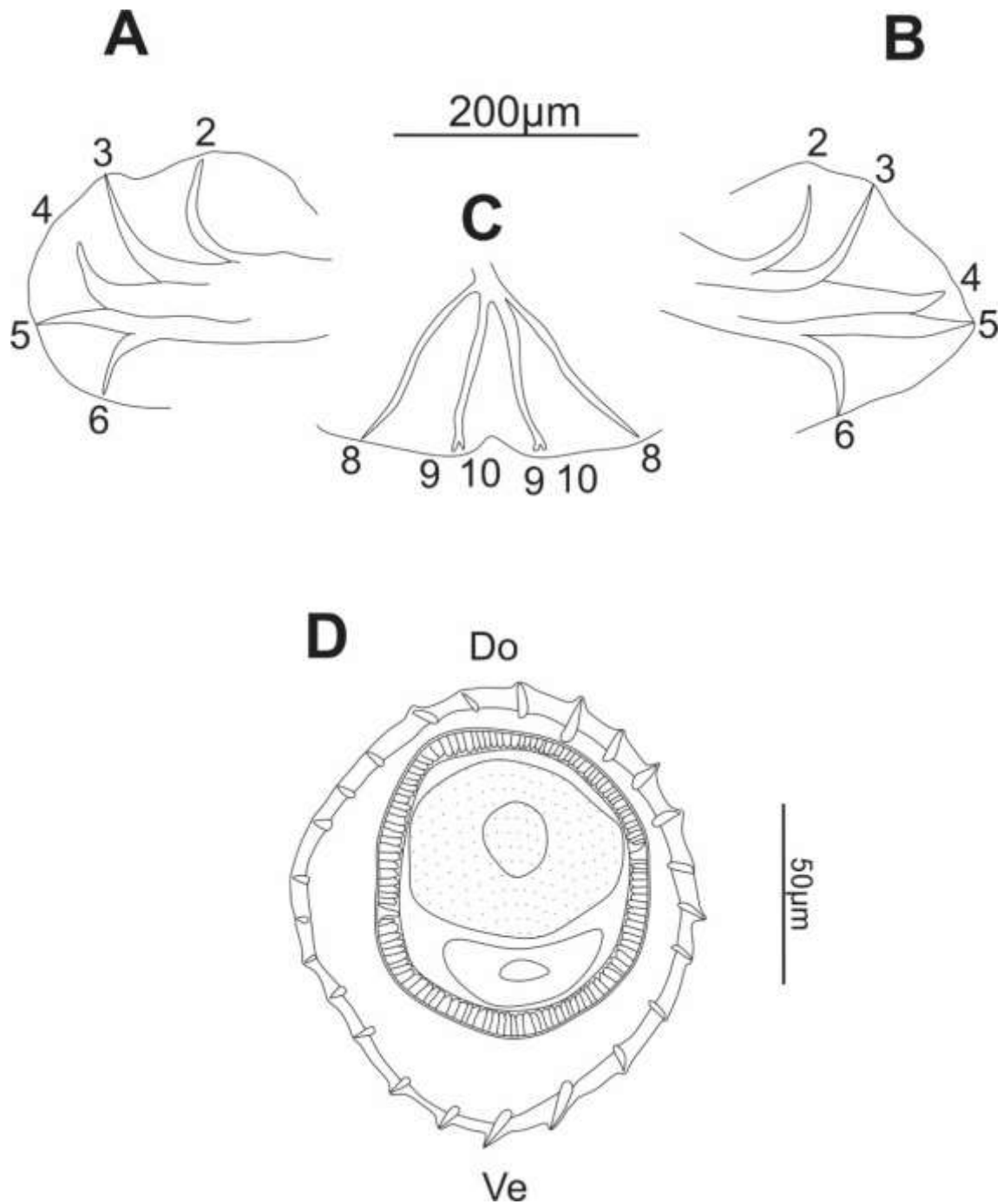


FIGURA 29. MACHO *Hassalstrongylus* sp.- Bursa caudal; (A) Lóbulo derecho. (B) Lóbulo izquierdo. (C) Rayo dorsal. (D) Synolphe.

2 = Rayo anterior ventral; 3 = Rayo posterior ventral; 4 = Rayo anterior lateral, 5 = Rayo medio lateral; 6 = Rayo posterior lateral; 8 = Rayo externo dorsal.

En el tronco dorsal: 9 = Rayo externo; 10 = Rayo interno.

Do = Dorsal; Ve = Ventral.

Escala: A, B y C: 200µm; D: 50µm

Hembra (n=4): Longitud total: 7.44 (5.82 - 8.26) mm y ancho: 116.99 (115.08 - 118.82). Vesícula cefálica, largo: 113.37 (104.63 - 121.76), ancho: 54.33 (46.77 - 59.63). Anillo nervioso y poro excretor situados a 262.58 (251.62 - 289.20) y 351.77 (334.31 - 382.15) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Esófago con longitud: 579.45 (470.57 - 663.71). Monodélfica. Vulva localizada a 319.10 (305.02 - 333.17) del extremo posterior del cuerpo. Vagina vera, vestíbulo, esfínter e infundíbulo con longitudes: 86.56 (82.18 - 92.23), 115.30 (97.98 - 130.17), 64.61 (63.44 - 65.79) y 143.27 (123.12 - 162.67), respectivamente. Longitud del útero: 517.01 (479.32 - 555.25), conteniendo 35 - 40 huevos, largo: 104.49 (102.67 - 107.84) y ancho: 52.51 (48.22 - 60.44). Cola puntiaguda de longitud 130.75 (104.33 - 160.42). (FIGURA 30)

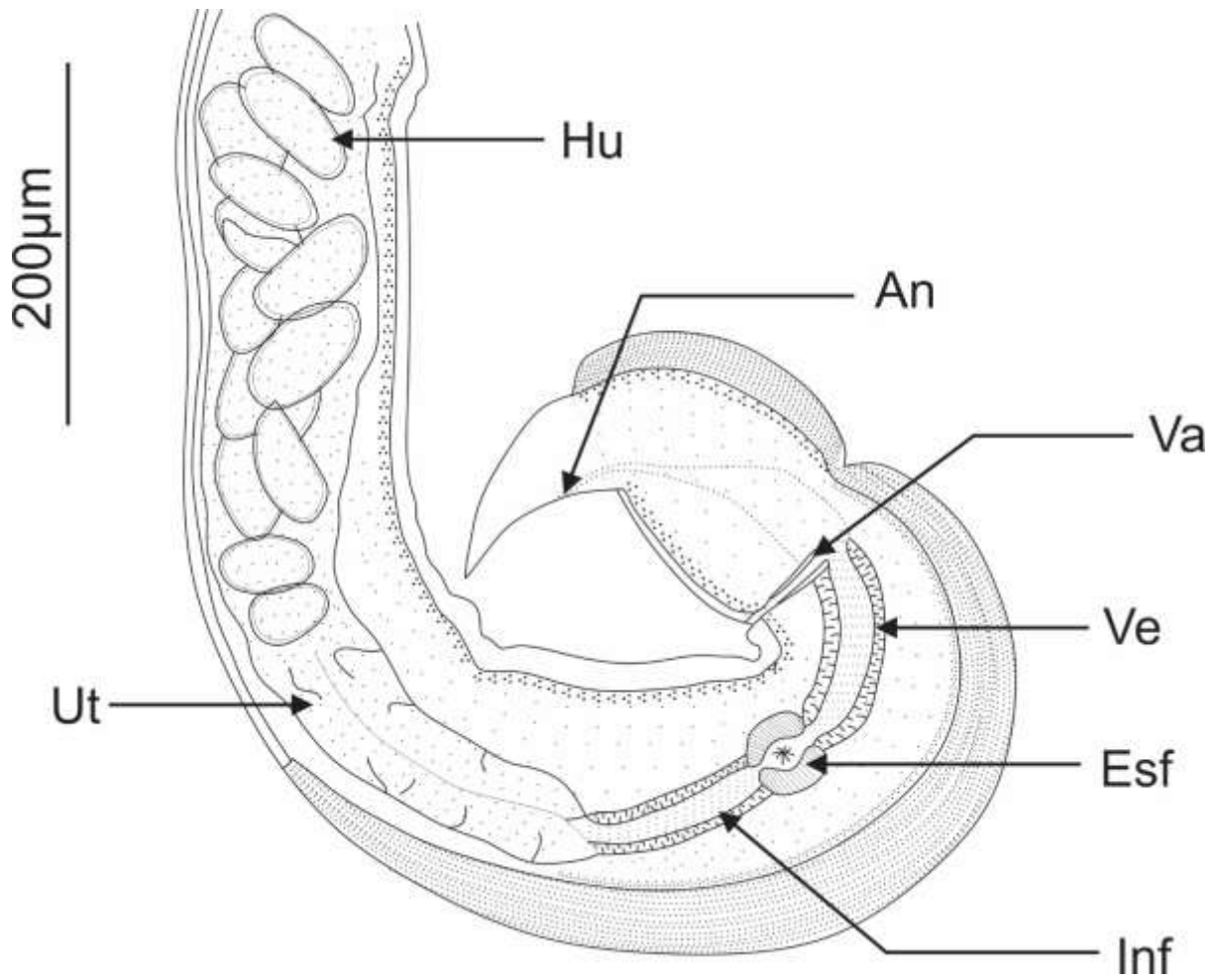


FIGURA 30. HEMBRA *Hassalstrongylus* sp.- Región posterior.

Ut = Útero; Inf = Infundíbulo; Esf = Esfínter; Va = Vagina; Ve = Vestíbulo

Hu = Huevos; An = Ano

Escala: 200µm

5.1.7. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden OXYURIDA Weinland, 1858

Superfamilia OXYUROIDEA Cobbold, 1864

Familia OXYURIDAE Cobbold, 1864

Género *Syphacia* Seurat, 1916

Especie: *Syphacia kinsellai* Robles and Navone 2007a,b

Hospederos: *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Ciego.

Número de individuos: 12 (*T. pyrrhonotus*), 15 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 2- 8 en *T. pyrrhonotus* y 3 - 9 en *T. taczanowskii*.

MUSM – HEL: 4507a - 4509, 4568 – 4569.

DESCRIPCIÓN: (Se basa en 4 individuos *T. pyrrhonotus* y 3 individuos *T. taczanowskii*).

Nemátodes con finas estriaciones transversales en la cutícula y campos con ligeras depresiones longitudinales entre estas. Placa cefálica elongada lateralmente y una boca rodeada por labios poco definidos con bordes cuticulares alrededor de la entrada trirradiada. Los ánfidos pueden ser observados en vista apical y las papilas submedias se encuentran ubicadas en los lados laterales de la placa cefálica. Alas cervicales ausentes. Los deiridios están presentes solo en las hembras y no en machos. La cutícula lateral del extremo anterior en hembras forma como un par de alas y su grosor aumenta hasta incluir a los deiridios pero su superficie no es diferente del resto de la cutícula. El poro excretor tiene borde festoneado y se encuentra debajo de la unión esofago-intestino. Macho con tres mamelones ventrales. Hembra con vulva no prominente y huevos elípticos con opérculo largo.

Machos (n = 1): Largo total del cuerpo: 1.02 mm; ancho máximo: 120.31. Longitud desde el anillo nervioso y poro excretor hasta el extremo apical 73.17 y 226.43, respectivamente. Largo completo del esófago: 200.82, largo sin el bulbo: 146.23. Diámetro del bulbo esofágico: 52.39. Primer mamelón sobresaliente con longitud: 52.08, segundo mamelón: 46.46 y tercer mamelón: 62.39. Bordes anteriores de cada mamelón están a 299.94, 433.28 y 636.95 de distancia del extremo anterior, respectivamente. Espícula con longitud: 73.06. Gubernáculo de largo: 31.04 con un gancho accesorio. Largo de la cola 149.52. Tres pares de papilas caudales con pedúnculo: pre-anal, ad-anal y un par posterior al ano, largo y ubicado lateralmente. (FIGURAS 31, 32)

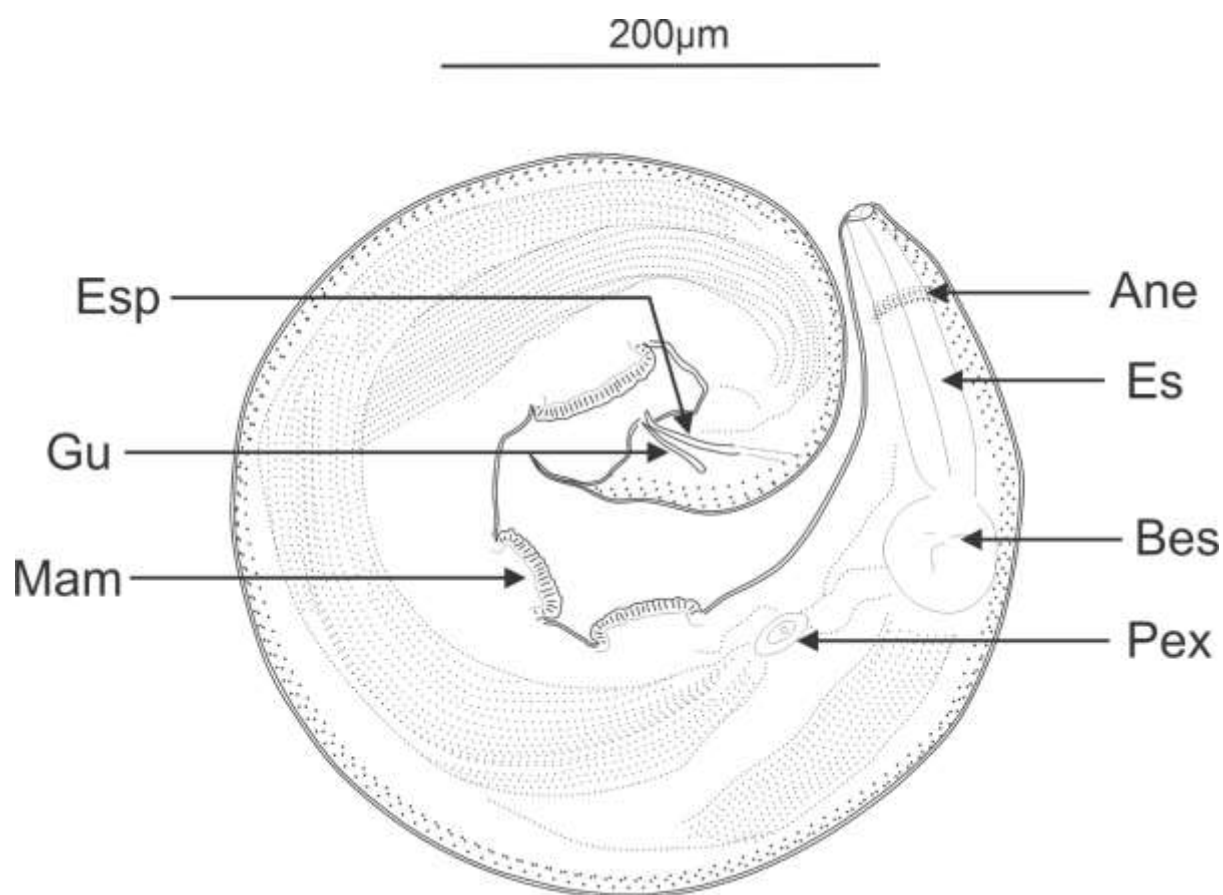


FIGURA 31. MACHO *S. kinsellai* – Especímen completo.

Ane = Anillo nervioso; Es = Esófago; Bes = Bulbo esofágico; Pex = Poro excretor;

Mam = Mamelón(es); Gu = Gubernáculo; Esp = Espículas.

Escala: 200µm

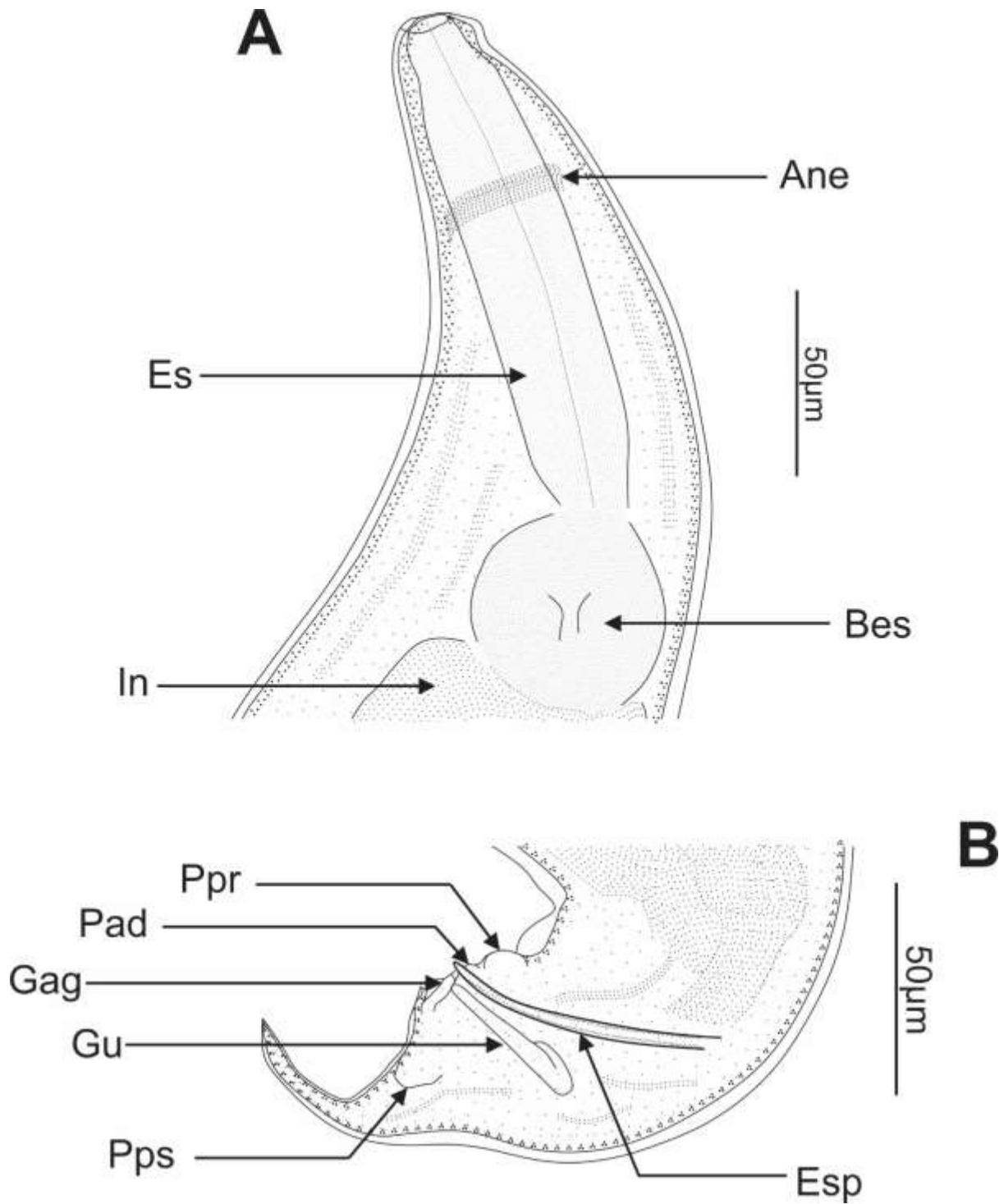


FIGURA 32. MACHO *S. kinsellai* – (A) Región anterior; (B) Región posterior.

Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso; Bes = Bulbo esofágico; In = Intestino; Ppr = Papila precloacal; Pad = Papila ad-cloacal; Pps = Papila post-cloacal; Gag =Gancho accesorio del gubernáculo; Gu = Gubernáculo; Esp = Espícula.

Escala (A y B): 50µm

Hembras (n = 6): Largo total del cuerpo: 4.62 mm (4.27 - 5.29); ancho máximo: 283.88 (310.26 - 381.08). Deiridios conspicuos, ubicados a 145.76 (149.93 - 165.48) del extremo anterior. Alas laterales ausentes. Largo total del esófago: 438.38 (416.78 - 476.49), largo sin bulbo esofágico: 323.06 (301.18 - 355.06). Diámetro del bulbo esofágico: 130.69 (125.68 - 140.71). Distancia hasta el extremo anterior desde el anillo nervioso: 173.47 (157.54 - 189.32), poro excretor: 614.61 (515.03 - 707.81) y vulva: 677.82 (592.26 - 930.59). Cola relativamente larga con longitud 727.40 (683.27 - 880.39). Huevos, largo: 81.11 (76.04 - 88.84), ancho: 34.93 (32.25 - 38.19), con opérculo largo. (FIGURAS 33, 34, 35)

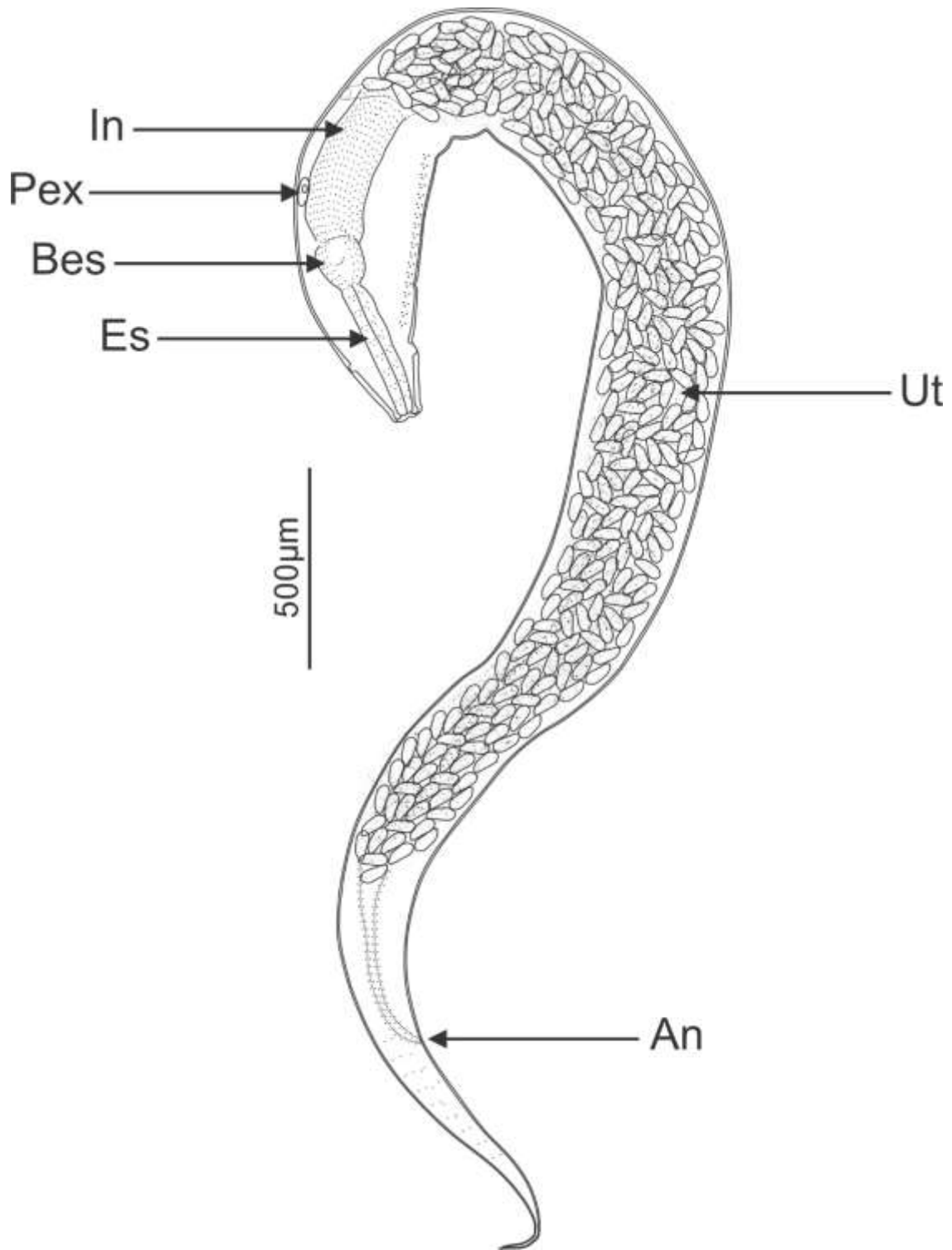


FIGURA 33. HEMBRA *S. kinsellai* - Especímen completo.

Es = Esófago; Bes = Bulbo esofágico; Pex = Poro excretor; In = Intestino; Ut = Útero;

An = Ano

Escala: 500µm

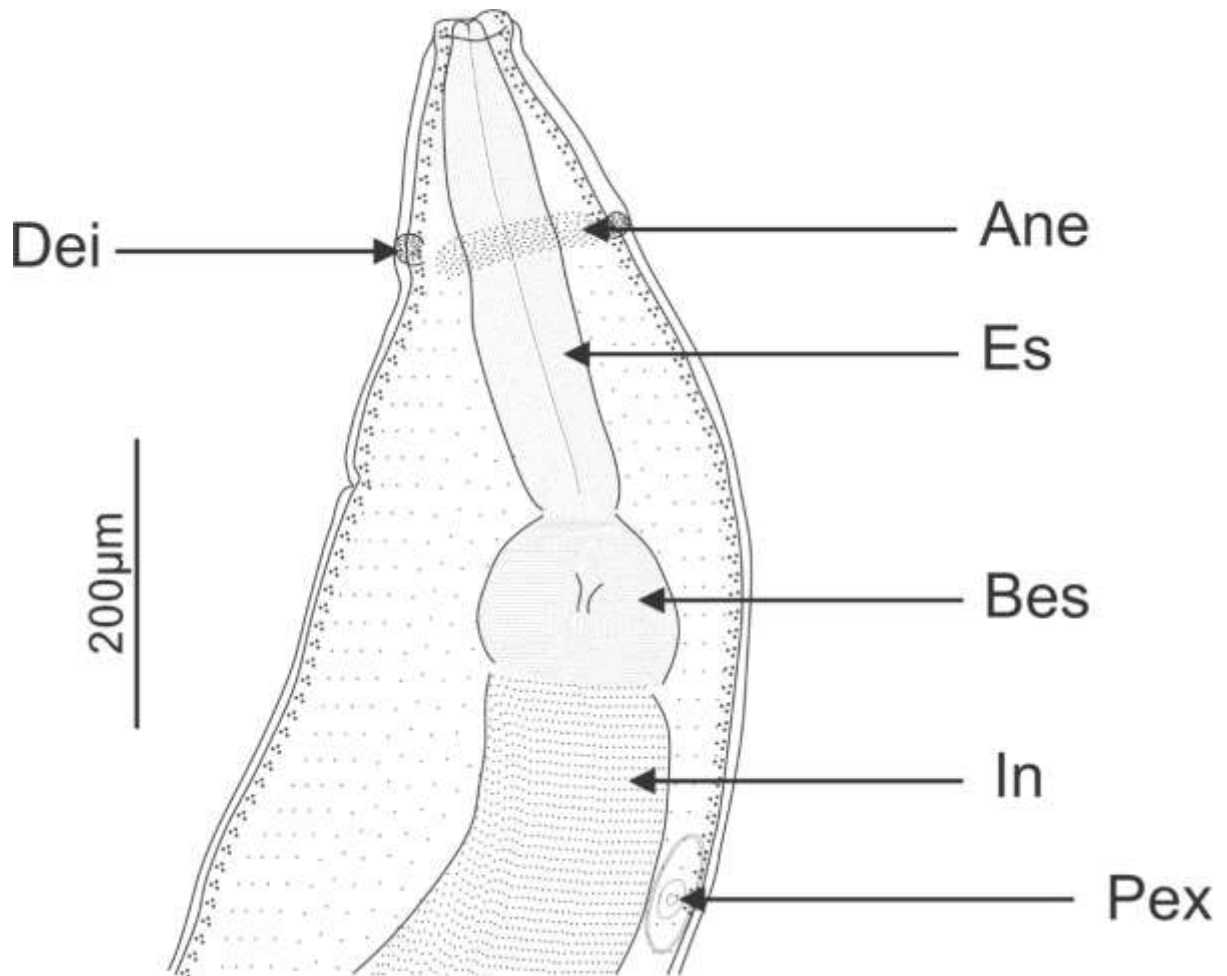


FIGURA 34. HEMBRA *S. kinsellai* – Región anterior.

Dei = Deiridios; Ane = Anillo nervioso; Es = Esófago; Bes = Bulbo esofágico; In = Intestino;
 Pex = Poro excretor.

Escala: 200µm

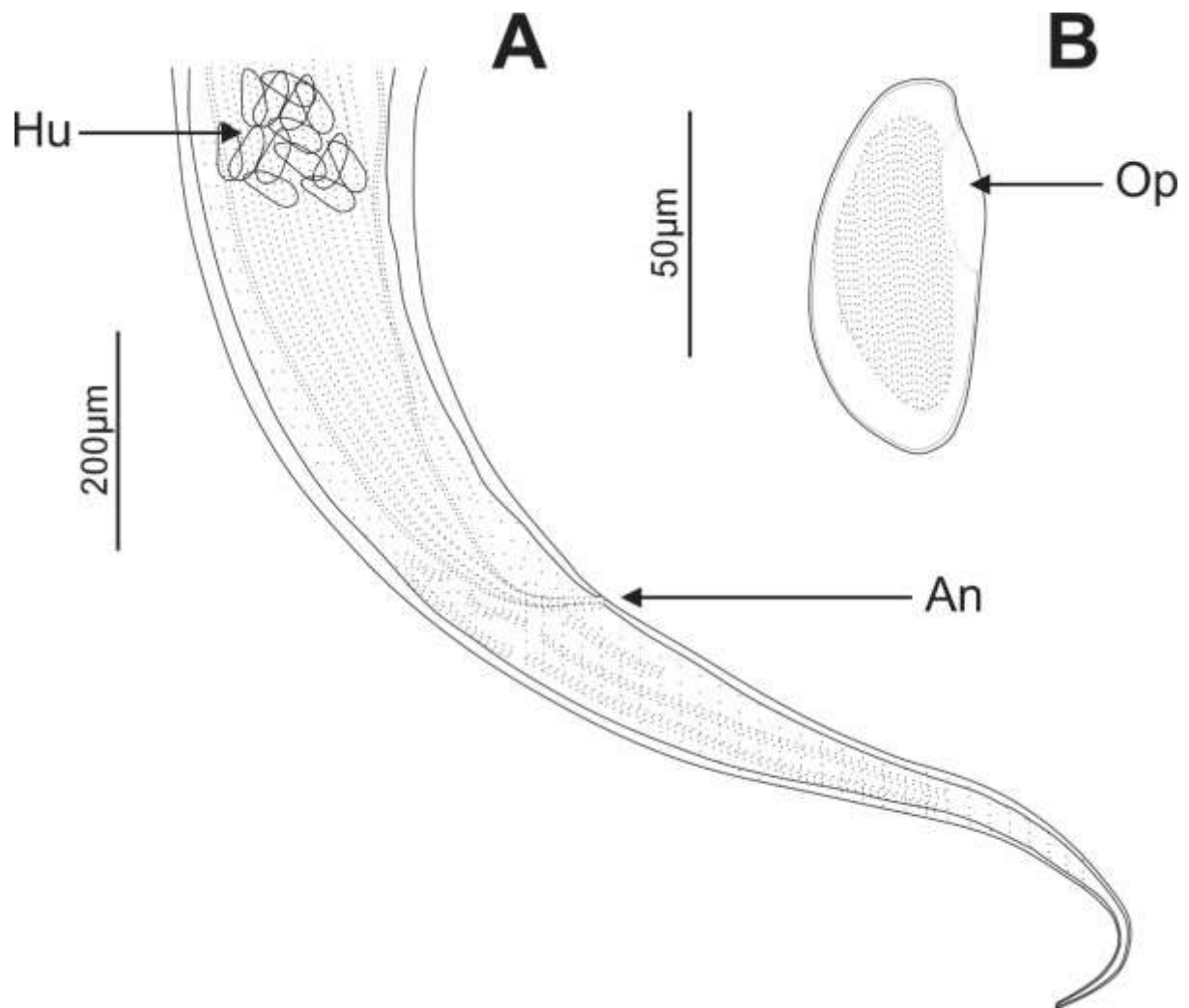


FIGURA 35. HEMBRA *S. kinsellai* – (A) Región posterior; (B) Huevo.

Hu = Huevo; An = Ano.

Escala: A: 200µ; B: 50µm

5.1.8. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden OXYURIDA Weinland, 1858

Superfamilia OXYUROIDEA Cobbold, 1864

Familia OXYURIDAE Cobbold, 1864

Género *Syphacia* Seurat, 1916

Especie: *Syphacia* sp.

Hospederos: *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado, ciego, intestino grueso.

Número de individuos: 1 (*T. pyrrhonotus*), 4 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 1 (*T. pyrrhonotus*) y 1 - 3 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4506, 4565 – 4567.

DESCRIPCIÓN: (basada en 2 ejemplares de *T. taczanowskii*)

Macho (n=0): No se lograron aislar ejemplares machos de esta especie.

Hembra (n=2): Longitud total: 3.88 (3.86 - 3.89) mm y ancho máximo: 372.15 (361.64 - 382.67). Deiridios no visibles. Alas laterales ausentes. Largo total del esófago: 408.14 (405.68 - 410.60), largo sin bulbo esofágico: 292.88 (289.87 - 295.89). Diámetro del bulbo esofágico: 133.18 (132.11 - 134.27). Distancia hasta el extremo anterior desde el anillo nervioso: 106.74 (86.81 - 126.67) y poro excretor: 278.50 (276.45 - 280.55). Vulva protrusiva, distancia del extremo posterior a la vulva: 454.44 (453.87 - 455.02). Cola relativamente larga con longitud 722.62 (713.55 – 731.69). Huevos, largo: 79.47 (77.86 - 81.09), ancho: 33.48 (30.84 - 36.12). (FIGURAS 36, 37)

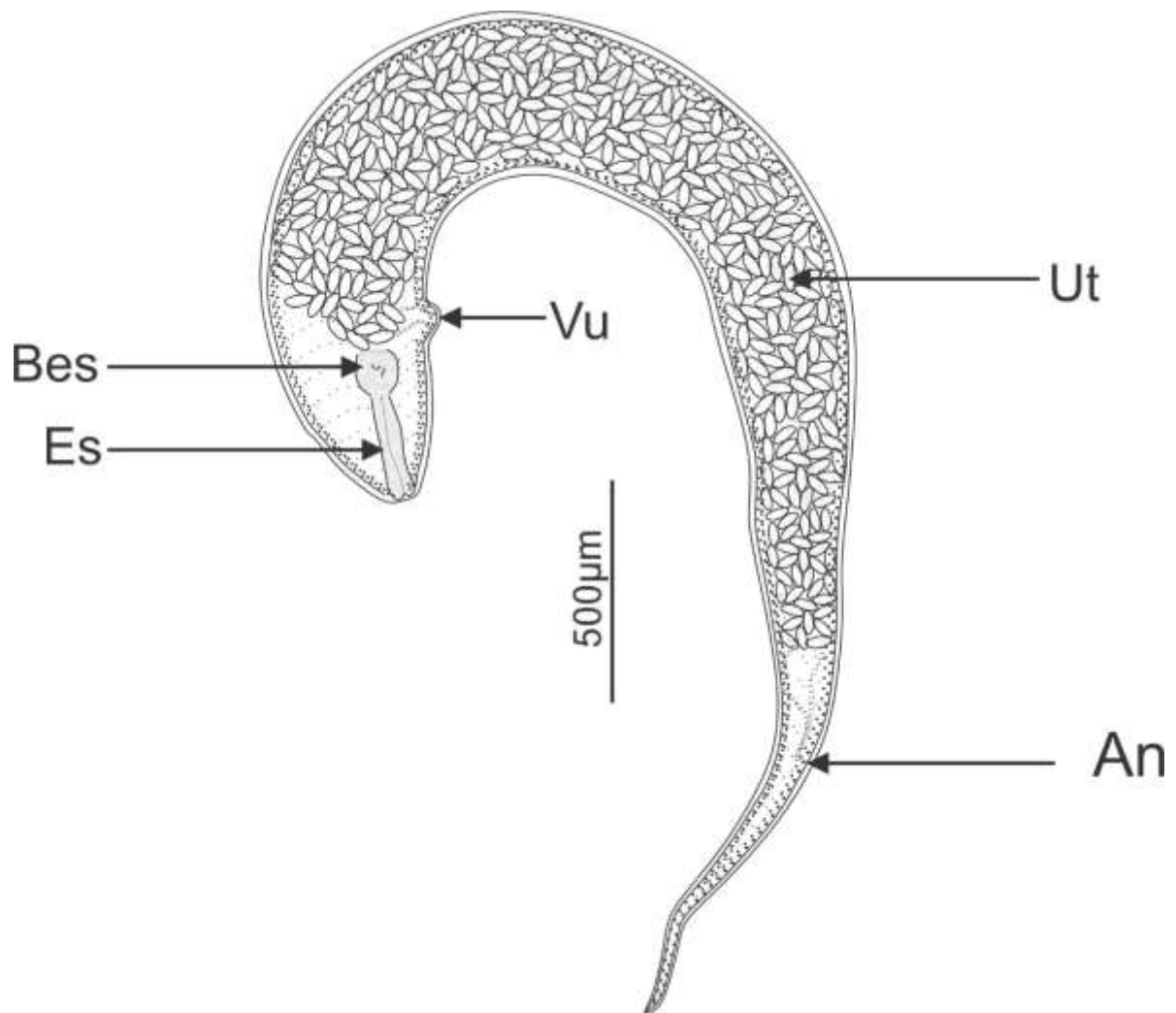


FIGURA 36. HEMBRA DE *Syphacia* sp.- Especímen completo.

Es = Esófago; Bes = Bulbo esofágico; Vu = Vulva; Ut = Útero; An = Ano.

Escala: 500µm

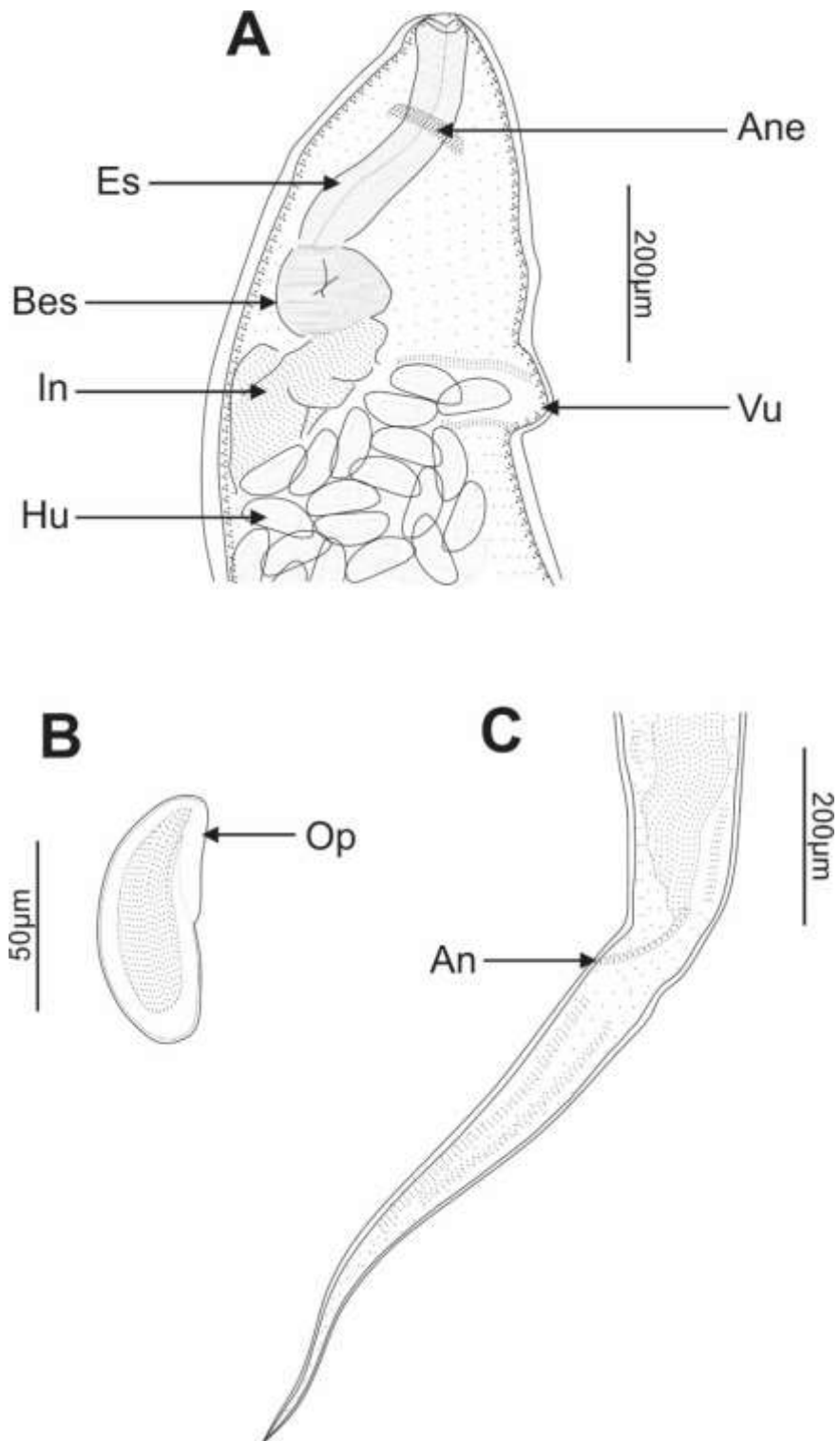


FIGURA 37. HEMBRA *Syphacia* sp.- (A) Región anterior. (B) Huevo. (C) Región posterior.

Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso; Bes = Bulbo esofágico; In = Intestino; Vu = Vulva;

Hu = Huevo; Op = Opérculo; An = Ano

Escala: A y C: 200µm; B: 50µm

5.1.9. Clase: SECERNENTEA Von Linstow, 1905

Orden: ASCARIDIDA Skrjabin & Schulz, 1940

Superfamilia: HETERAKOIDEA Chabaud, 1957

Familia: ASPIDODERIDAE Skrjabin & Schikhobalova, 1947

Género: *Aspidodera* Railliet and Henry, 1912

Especie: *Aspidodera raillieti* Travassos, 1907

Hospederos: *Thomasomys cinereus*, *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Ciego, Intestino delgado.

Número de individuos: 15 (*T. cinereus*), 4 (*T. pyrrhonotus*), 2 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 1 - 4 (*T. cinereus*), 4 (*T. pyrrhonotus*) y 2 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4465 - 4470b, 4510a - 4510b, 4570a - 4570b.

DESCRIPCIÓN: (Se basa en 8 individuos *T. cinereus* y 2 individuos *T. pyrrhonotus*)

Pequeños nemátodos con cuerpos delgados y con cola terminando en punta. Capa cefálica conformada por 3 labios que se prolongan hacia atrás en placas complejas, uno dorsal grande y dos lateroventrales más pequeños que están separados por espacios, los cuales están unidos por un velo cuticular en forma de V que se levantan desde los lados; un par de papilas cefálicas en cada labio; anillo nervioso anterior al poro excretor; esófago terminando en un bulbo esofágico alargado; alas laterales presentes, las cuales desaparecen a nivel del tercio posterior del cuerpo en machos y a nivel de la vulva en hembras. El macho presenta una ventosa precloacal de borde grueso y pequeñas papilas posteriores cerca al margen, dos espículas fuertemente quitinizadas casi del mismo tamaño y un gubernáculo. En las hembras se puede observar una vulva no muy sobresaliente y ubicada en el tercio anterior del cuerpo y huevos grandes.

Machos (n = 5): Largo total del cuerpo: 5.08 mm (4.88 - 5.32); ancho máximo: 245 (226 - 284). Capa cefálica (cofia), largo: 64.6 (60 - 73), ancho: 66.39 (61 - 69). Longitud de ala lateral: 2.17 (2.1 - 2.27) mm. Largo total del esófago: 472 (434 - 511). Bulbo esofágico con longitud: 109.92 (109 - 117) y diámetro: 89.4 (85 - 99). Poro excretor y anillo nervioso localizados a 295.24 (263 - 312) y 106.55 (159 - 249) del extremo anterior, respectivamente. Espículas iguales en estructura, siendo la izquierda ligeramente más grande que la derecha. Longitud de espícula izquierda: 482.6 (453 - 536); longitud de espícula derecha: 466.8 (449 - 498). Largo del gubernáculo: 116 (108 - 123). Largo de ventosa pre-cloacal: 60.8 (54 - 70). Presenta 18 papilas caudales: 5 pre-cloacales (2 antes y 3 entre la ventosa), 2 ad-cloacales y 11 post-cloacales. Distancia de la ventosa pre-cloacal a la cloaca: 34 (28 - 41). Longitud de la cola y de la punta de la cola 273 (256 - 295) y 33 (22 - 44), respectivamente. (FIGURAS 38, 39)

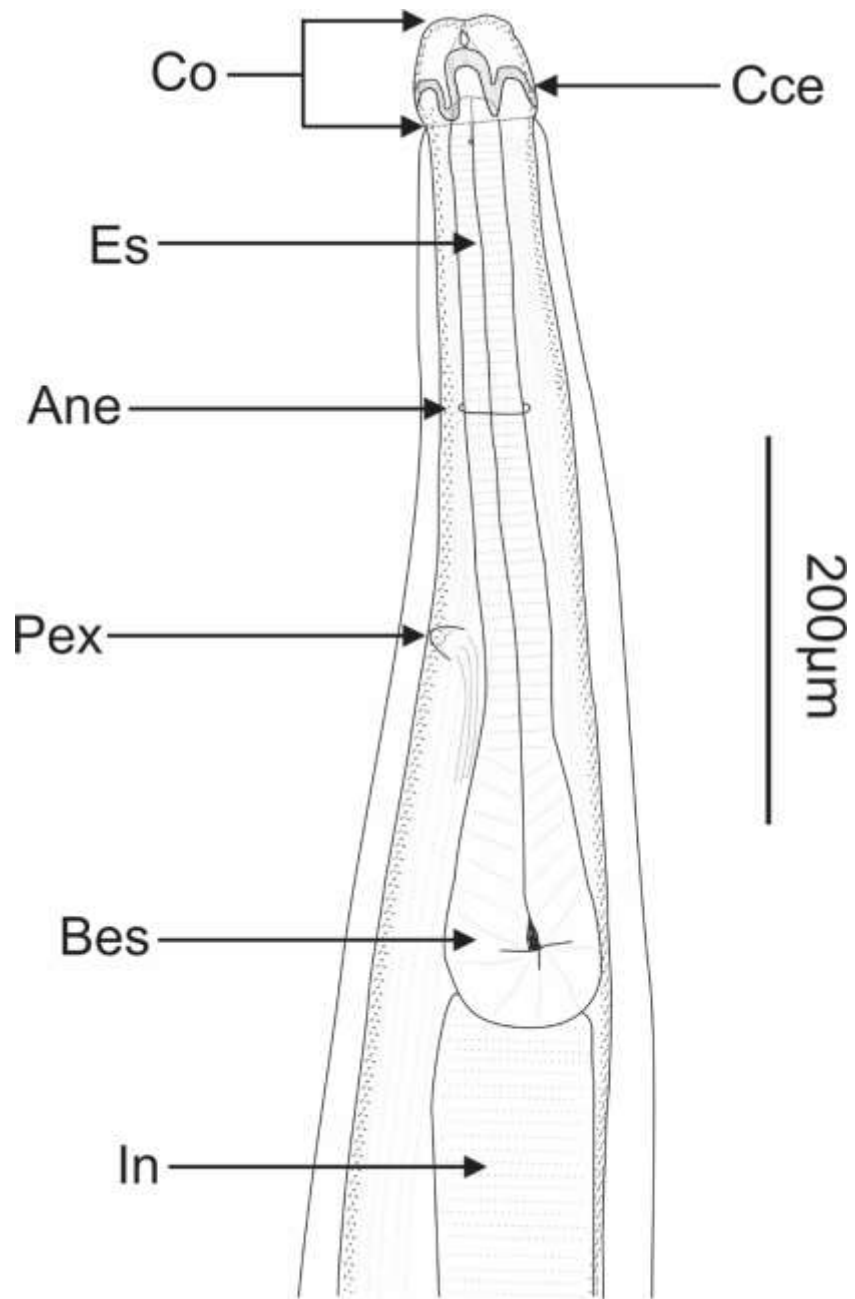


FIGURA 38. MACHO DE *A. raillieti* – Extremo anterior.

Co = Cofia; Cce = Cordones cefálicos; Es = Esófago; Ane = Anillo nervioso;

Pex = Poro excretor; Bes = Bulbo esofágico; In = Intestino.

Escala: 200µm

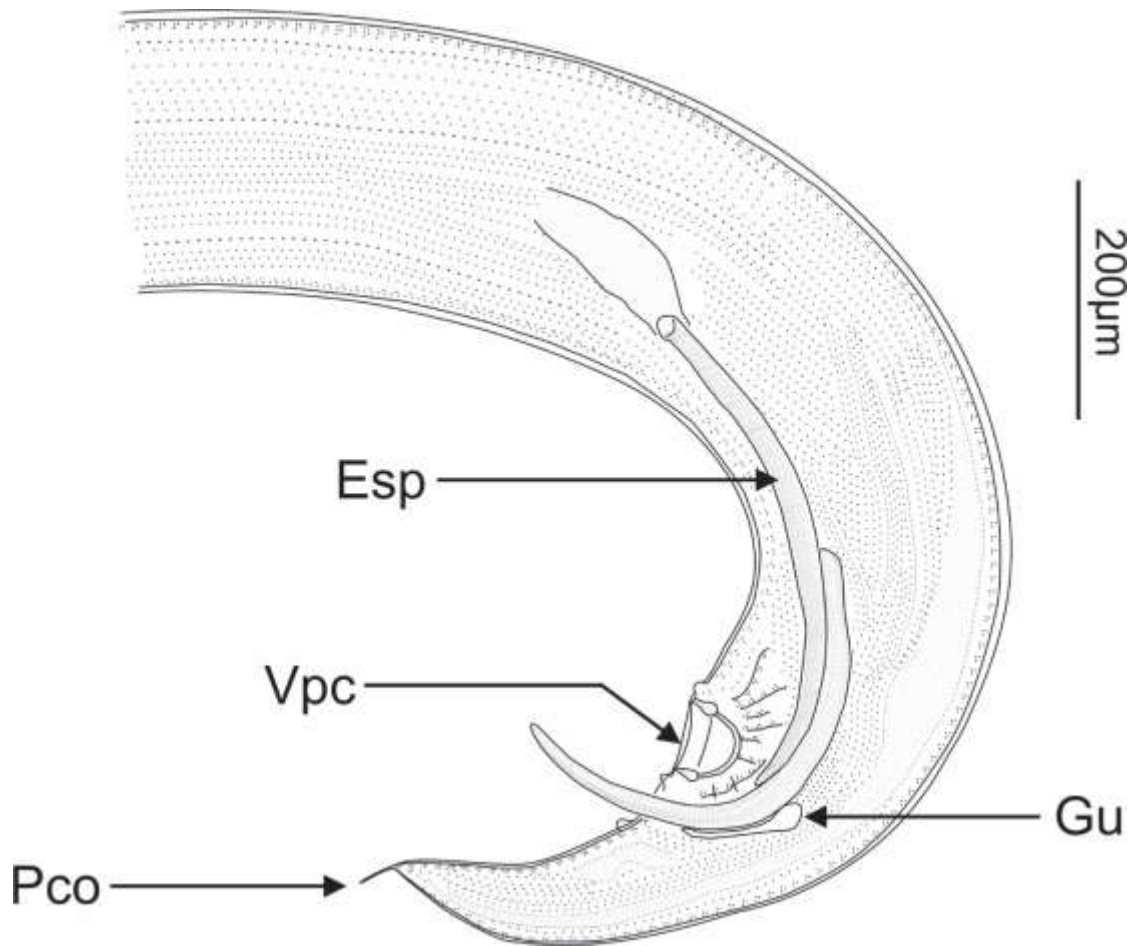


FIGURA 39. MACHO DE *A. raillieti* – Extremo posterior.

Esp = Espícula; Vpc = Ventosa pre-cloacal; Gu = Gubernáculo; Pco = Punta de la cola,

Escala: 200µm

Hembras (n = 5): Largo total del cuerpo: 6.30 mm (5.95 - 6.97); ancho máximo: 278.5 (212 - 322). Capa cefálica (cofia), largo: 68.8 (66 - 77), ancho: 75.7 (68 - 84). Longitud de ala lateral: 2.09 (1.32 - 2.62). Largo total del esófago: 510 (438 - 577). Bulbo esofágico con longitud: 130.8 (119 - 144) y diámetro: 106 (93 - 121). Poro excretor, anillo nervioso y vulva localizados a 298.7 (268 - 349), 209.7 (162 - 272) y 2.29 (2.18 - 2.29) del extremo anterior respectivamente. Longitud de la cola: 441.3 (408 - 459). Huevos, largo: 83.75 (82 - 87), ancho: 54.75 (53 - 56). (FIGURA 40)

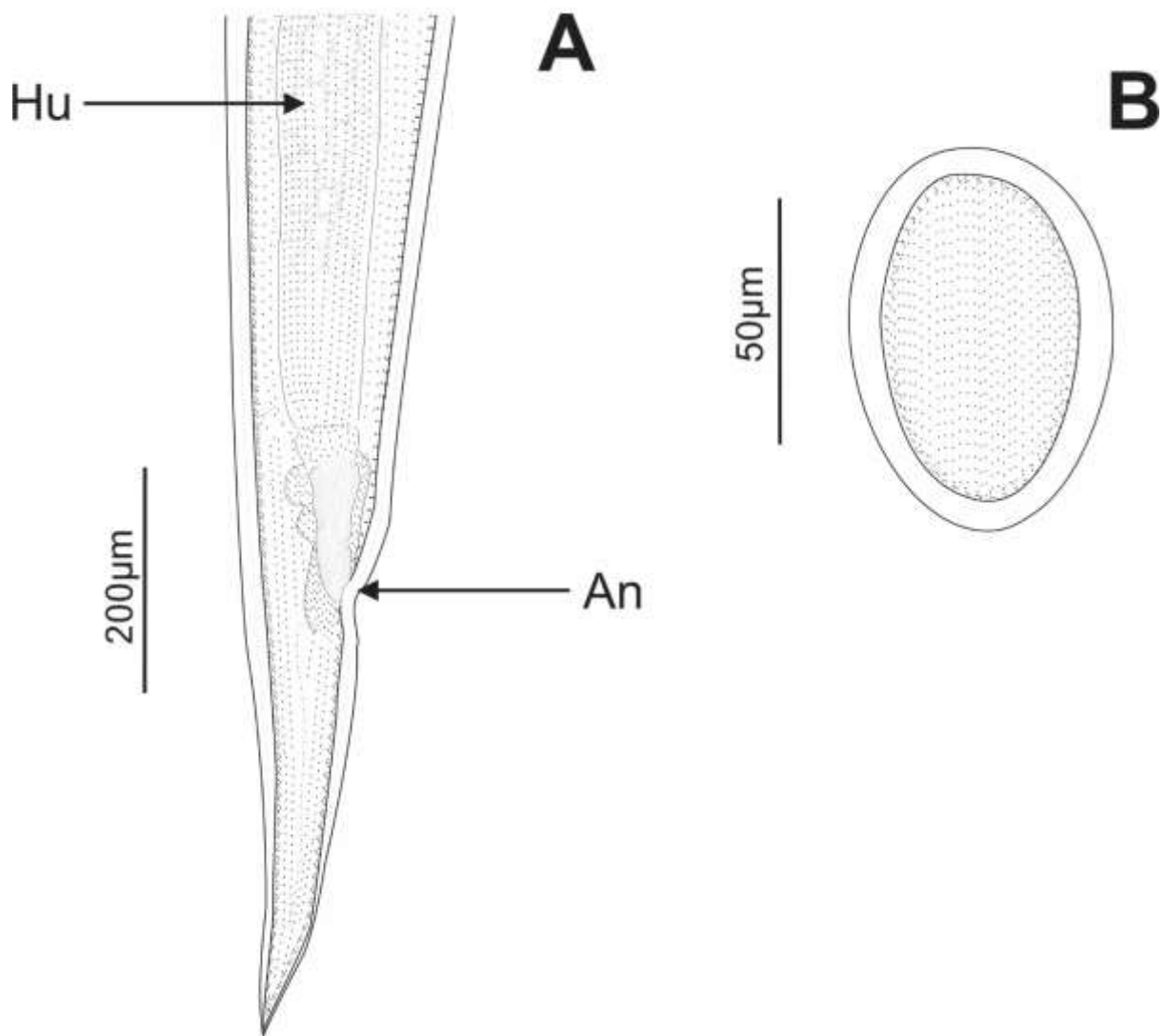


FIGURA 40. HEMBRA DE *A. raillieti* – (A) Extremo posterior; (B) Huevo.

Hu = Huevo; An = Ano.

Escala (A y B): 200µm

5.1.10. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden SPIRURIDA Chitwood, 1933

Superfamilia SPIRUROIDEA Oerley, 1885

Familia SPIRURIDAE Oerley, 1885

Género *Protospirura* Seurat, 1914

Especie: *Protospirura numidica* Quentin, Karimi &

Rodriguez de Almeida, 1968

Hospedero: *Thomasomys taczanowskii*

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Estómago

Número de individuos: 2

Intensidad de infección (mín - máx): 1

MUSM – HEL: 4585 – 4586.

DESCRIPCIÓN: (Basada 2 ejemplares de *T. taczanowskii*).

Nemátodos grandes y robustos provistos de cutícula gruesa con estriaciones transversales. Boca muy desarrollada. La abertura oral es alargada dorsoventralmente y está rodeada por dos pseudolabios largos laterales, cada uno con 4 dentículos y 4 elevaciones más pequeñas a sus lados con 2 dentículos cada una. Faringe comprimida lateralmente. Esófago conformado por una región muscular más pequeña y anterior y otra región glandular mucho más grande y posterior. El anillo nervioso se ubica al final del esófago muscular. Deiridios pequeños y anterior al anillo nervioso. Poro excretor ubicado posterior al anillo nervioso, a la altura del inicio de la porción muscular del esófago.

Macho (n=1): Longitud total: 18.32 mm y ancho a mitad del cuerpo: 491.82. Distancia hasta el extremo anterior del cuerpo desde el anillo nervioso: 322.15, deiridios: 101.51 y poro excretor: 510.74. Longitud del esófago completo: 5.53 mm, región muscular: 393.99 y región glandular: 5.13mm. Extremo posterior provisto de alas caudales gruesas. Espículas desiguales, longitud espícula derecha: 1.42 mm, espícula izquierda: 465.66. Gubernáculo con forma de V en vista lateral y longitud 172.69. Presenta 4 papilas preanales grandes, 1 papila en ubicada en el borde antes de la cloaca, 6 pares de papilas posteriores a la cloaca (2 pares grandes y 4 pares más pequeños) y un par de anfidios. Distancia entre el ano y el extremo posterior: 315.04. (FIGURAS 41, 42)

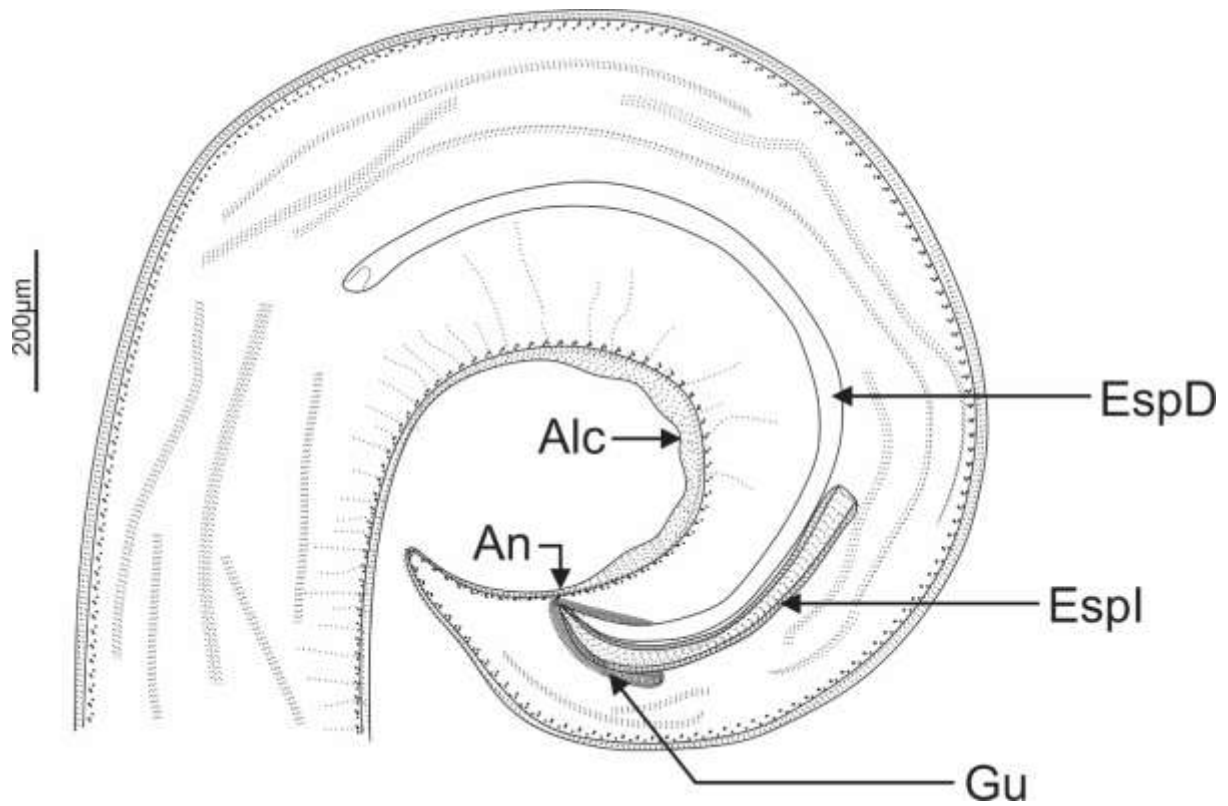


FIGURA 41. MACHO *P. numidica* – Región posterior.

EspD = Espícula derecha; EspI = Espícula izquierda; Gu = Gubernáculo; Alc = Ala caudal;

An = Ano.

Escala: 200µm

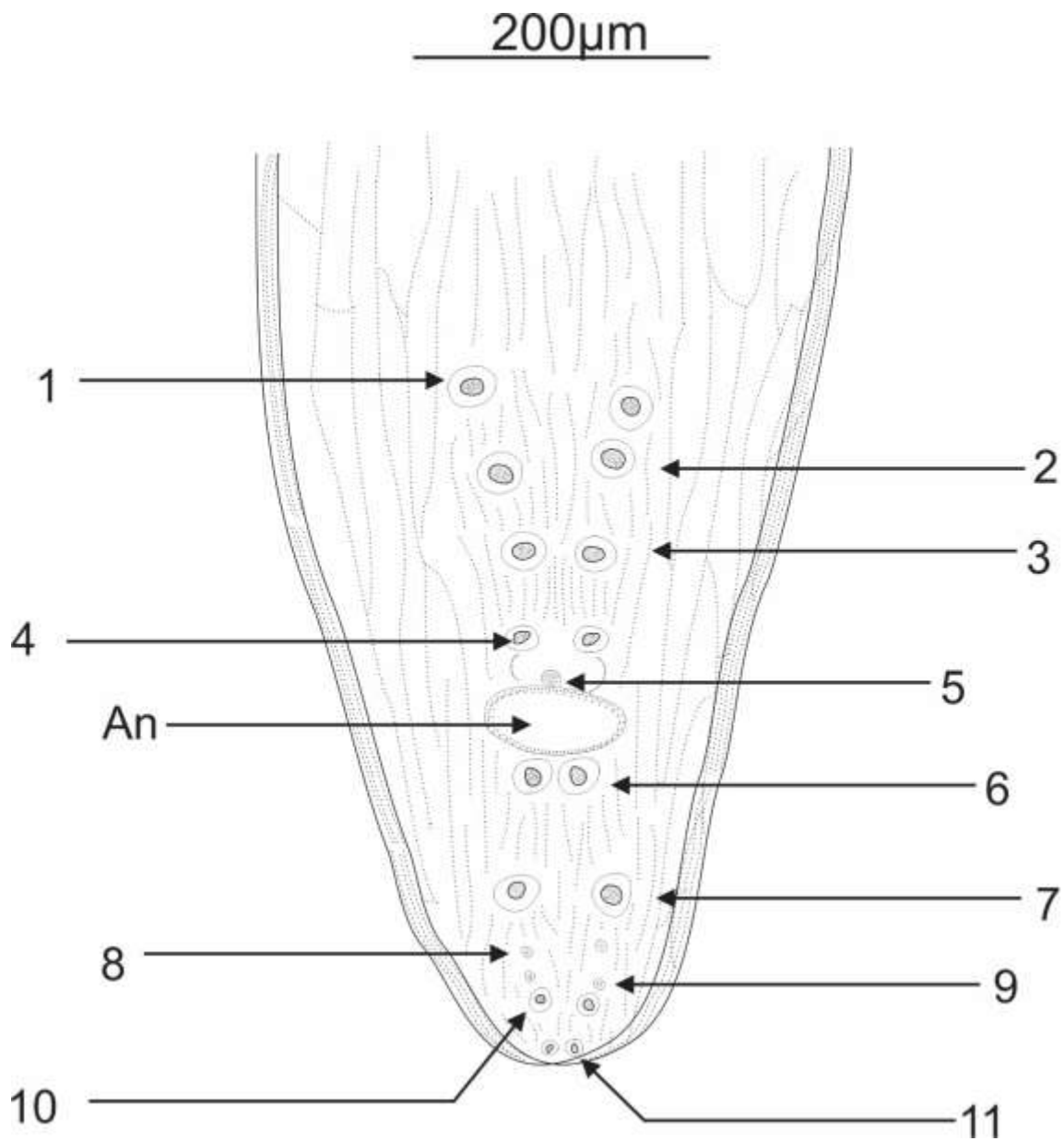


FIGURA 42. MACHO *P. numidica*. Detalle de las papilas.

1 – 4 = Pares de papilas preanales; 5 = Papila media;

6 – 11 = Pares de papilas postanales; An = Ano.

Escala: 200μm

Hembra (n=1): Longitud total del cuerpo: 42.69 mm y ancho en la región media: 891.29. El anillo nervioso, deiridios y poro excretor se encuentran ubicados a: 493.39, 292.08, 654,23 del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Longitud del esófago completo: 7.02 mm, región muscular: 421.97 y región glandular: 6.6 mm. Vulva no ornamentada ubicada en mitad posterior del cuerpo, a 11.39 mm del extremo caudal. Distancia del ano al extremo posterior: 372.91. (FIGURAS 43, 44, 45)

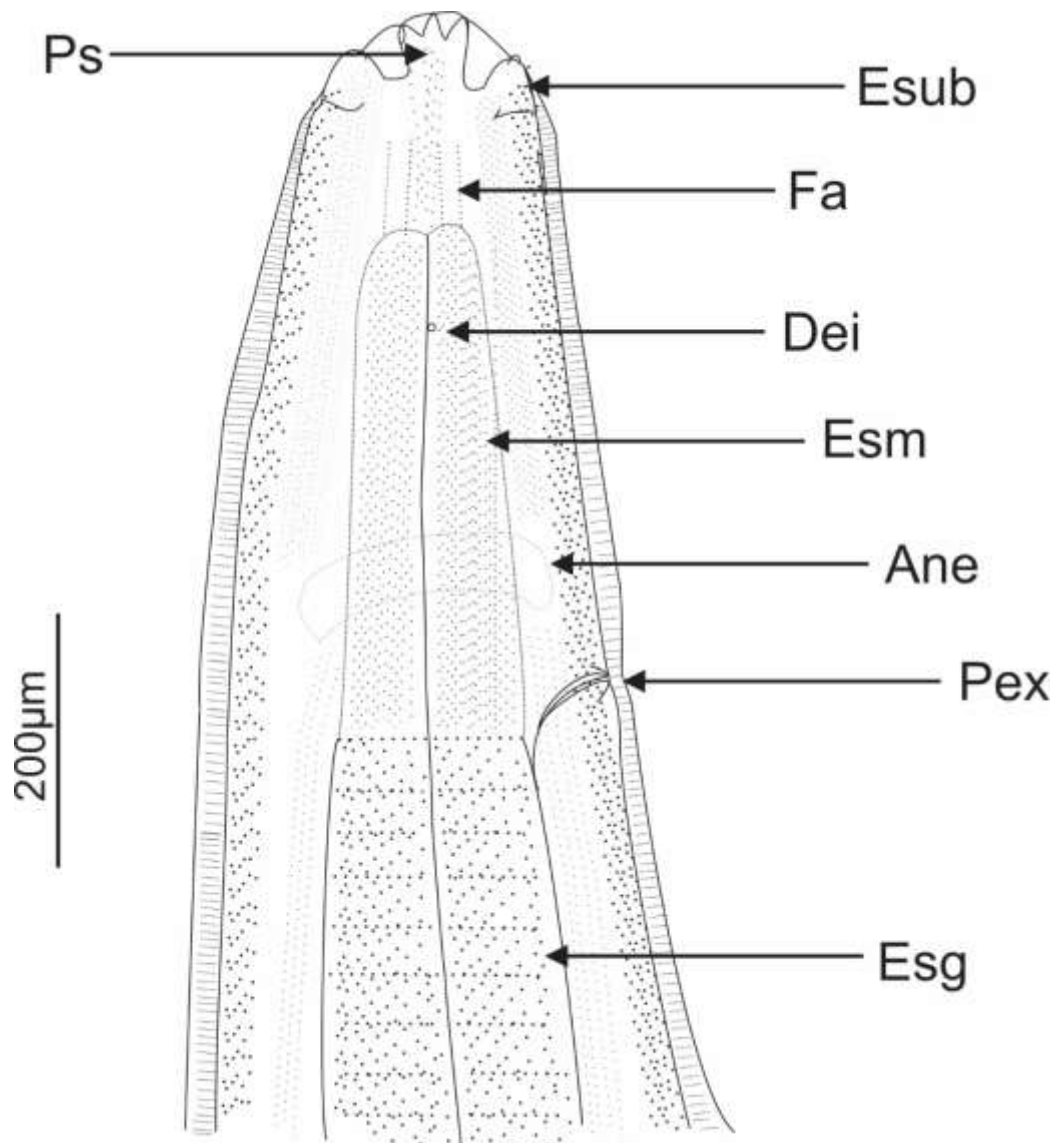


FIGURA 43. HEMBRA *P. numidica* – Región anterior.

Ps = Pseudolabio; Esub = Elevación submediana; Fa = Faringe; Dei = Deiridio;
 Esm = Esófago muscular; Ane = Anillo nervioso; Pex = Poro excretor; Esg = Esófago
 glandular.

Escala: 200µm

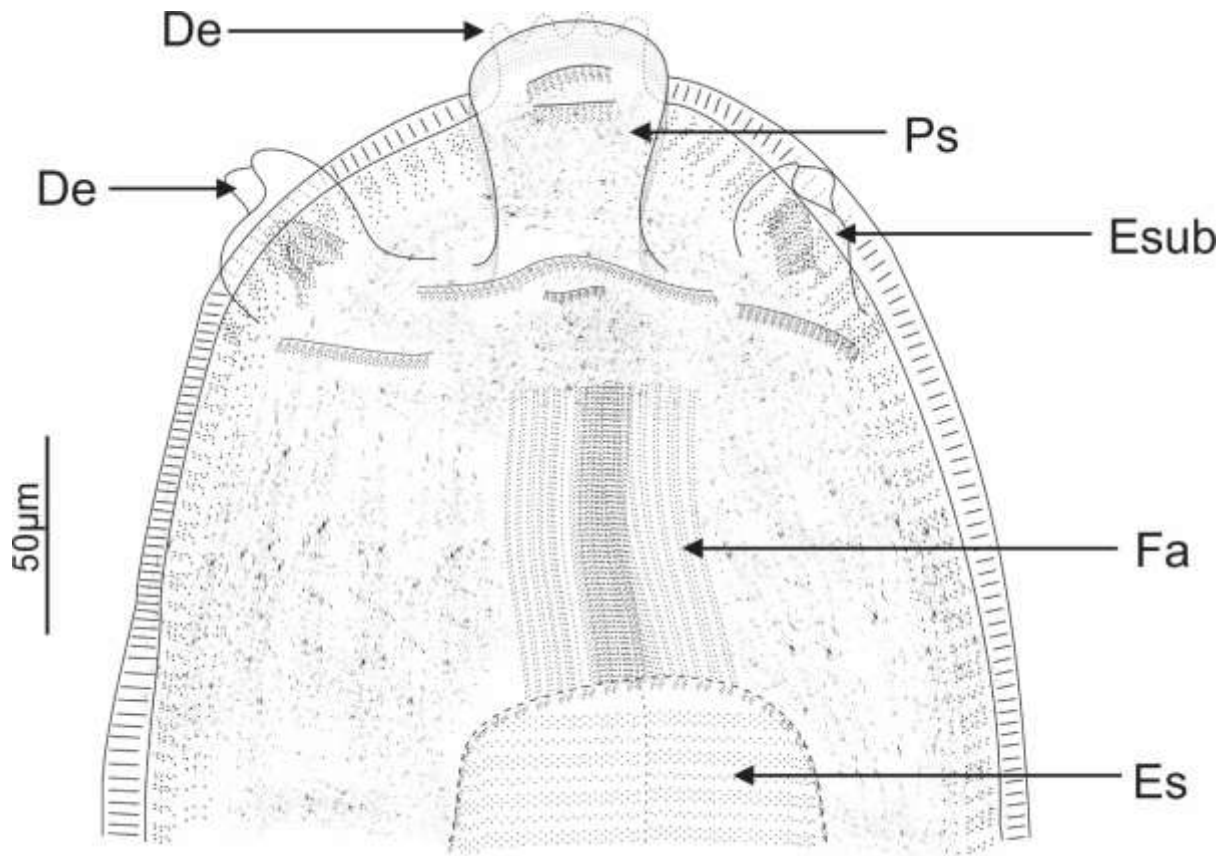


FIGURA 44. HEMBRA *P. numidica* – Detalles de la región anterior.

De = Dentículo; Ps = Pseudolabio; Esub = Elevación submediana; Fa = Faringe;

Es = Esófago.

Escala: 50µm

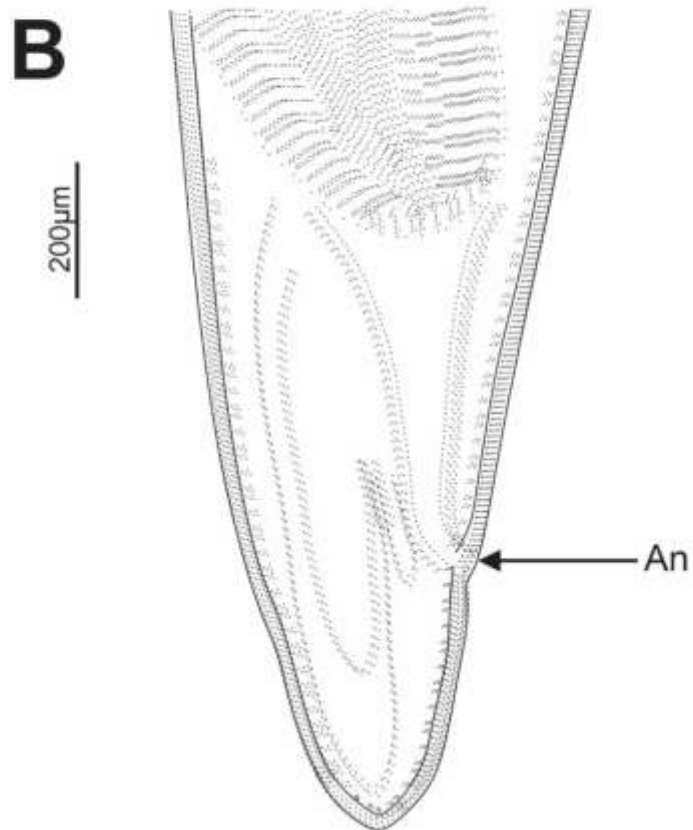
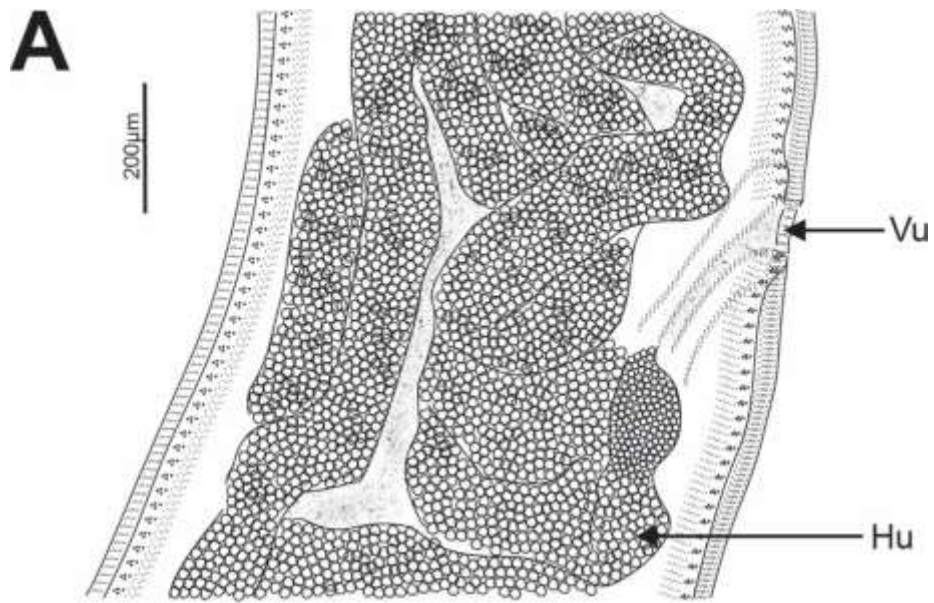


FIGURA 45. HEMBRA *P. numidica* – (A) Región vulvar. (B) Extremo posterior.

Vu = Vulva; Hu = Huevo; An = Ano.

Escala (A y B): 200µm

5.1.11. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden SPIRURIDA Diesing, 1861

Superfamilia RICTULAROIDEA Railliet, 1916

Familia RICTULARIIDAE Railliet, 1916

Género *Pterygodermatites* Weld, 1861

Especie: *Pterygodermatites (Paucipectines) zygodontomys*

Quentin, 1967

Hospederos: *Thomasomys cinereus*, *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado.

Número de individuos: 32 (*T. cinereus*), 33 (*T. pyrrhonotus*), 103 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 1- 13 (*T. cinereus*), 1 - 11 (*T. pyrrhonotus*) y 1 - 51 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4471 - 4477b, 4519 - 4526, 4575a - 4584b.

DESCRIPCIÓN: (Se basa en 12 individuos *T. cinereus*, 17 individuos *T. pyrrhonotus* y 31 individuos *T. taczanowskii*).

Nemátodos con cuerpo un poco ensanchado posteriormente, cutícula engrosada cubierta de estriaciones. La abertura de la boca es apical y un tanto triangular, rodeada por 6 pares de papilas labiales (2 dorsales, 2 ventrales y 2 latero-ventrales) y 4 papilas cefálicas externas (1 par ventral y 1 par dorsal). Cápsula bucal de forma trapezoidal, con paredes esclerotizadas y tres dientes esofágicos. Esófago se divide en dos regiones: anterior muscular corta y posterior glandular larga. El cuerpo de las hembras es más largo y robusto que los machos, ambos presentan dos columnas de proyecciones cuticulares a manera de espinas, ubicadas en pares y ventralmente, comenzando justo debajo de la cápsula bucal y extendiéndose hasta casi al extremo posterior del cuerpo. Estas espinas son en forma de peine en los machos y

de 2 tipos en hembras: simples y peines. Abertura vulvar posterior a la unión esófago-intestino.

Machos (n=10): Largo total del cuerpo: 2.51mm (1.95 - 2.85); ancho máximo: 194.13 (148.09 - 219.94). Cápsula bucal, base: 26.06 (21.76 - 29.73) y alto: 24.52 (20.93 - 28.65). Longitud de esófago en la parte muscular: 129.09 (97.41 - 169.87) y parte glandular: 672.21 (501.35 - 862.77). Anillo nervioso localizado a 91.33 (70.32 - 106.04) del extremo anterior. Presenta 41 pares de procesos cuticulares continuos a forma de peine y 3 proyecciones cuticulares con forma de abanico (fans) ubicados ventralmente y anteriores a la cloaca (2 ejemplares presentaron solo dos fans). Longitud del fan anterior: 48.69 (43.49 - 59.62), medio: 46.09 (37.45 - 60.62) y posterior: 43.76 (28.51 - 55.73). Espículas desiguales y con punta roma; largo de espícula menor: 49.78 (39.66 - 58.35) y espícula mayor: 100.19 (90.14 - 116.94). Gubernáculo: 34.85 (30.12 - 44.31). (FIGURAS 46, 47)

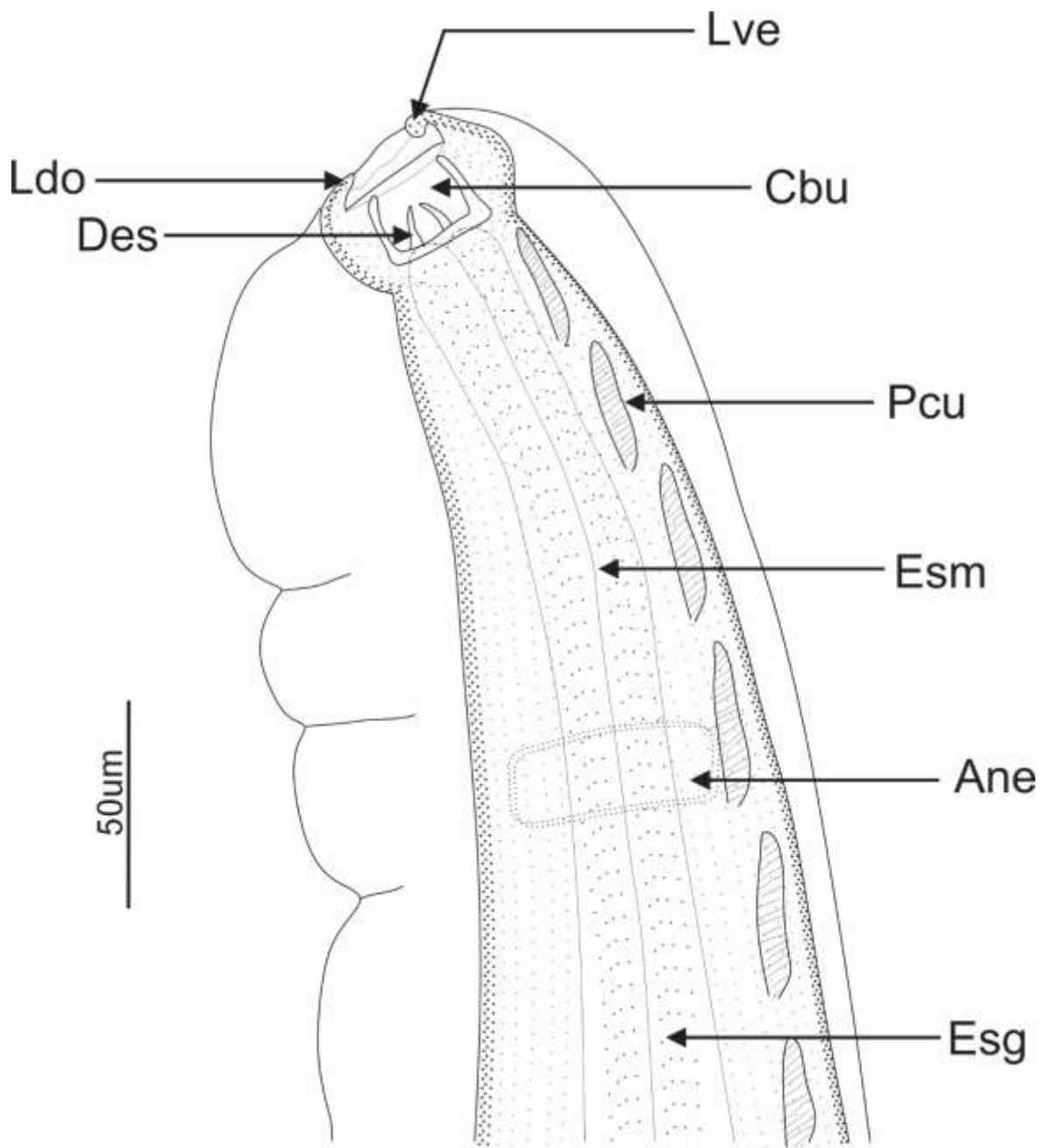


FIGURA 46. MACHO *P. (Paucipectines) zygodontomys* – Región anterior.

Lve = Papila labia ventral; Ldo = Papila labia dorsal; Cbu = Cápsula bucal;
 Des = Diente esofágico; Pcu = Poryección cuticular; Esm = Esófago muscular;
 Esg = Esófago glandular; Ane = Anillo nervioso.

Escala: 50µm

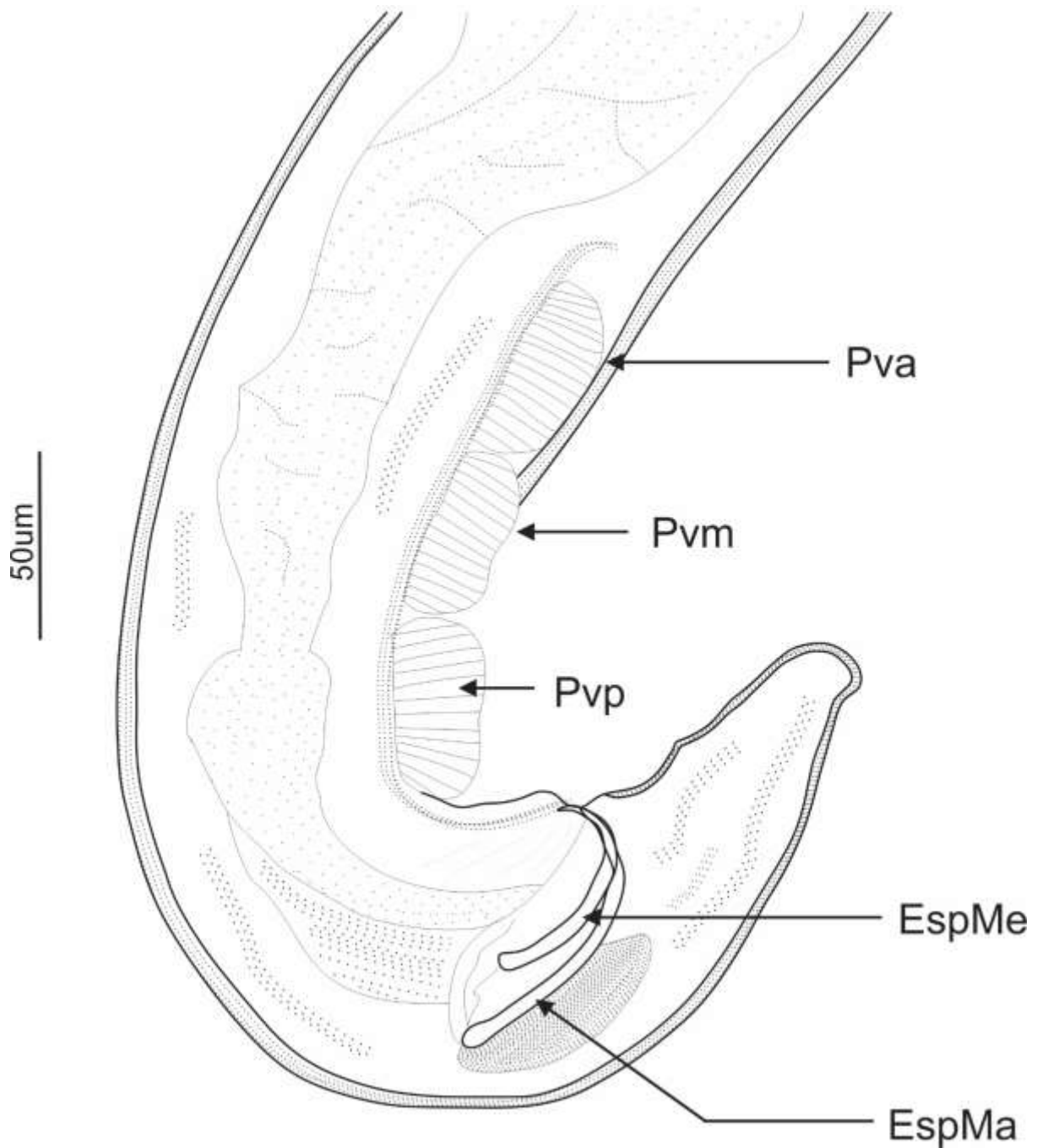


FIGURA 47. MACHO *P. (Paucipectines) zygodontomys* – Región posterior.

Pva = Proyección ventral anterior; Pvm = Proyección ventral medio;

Pvp = Proyección ventral posterior; EspMe = Espícula menor;

EspMa = Espícula mayor.

Escala: 50µm

Hembras (n=50): Longitud total: 16.24 (9.87 - 26.98) mm, ancho máximo: 577.22 (388.68 - 866.33). Cápsula bucal, base: 66.69 (51.89 - 84.33) y alto: 58.67 (43.08 - 70.44). Longitud de esófago, porción muscular: 348.83 (234.31 - 485.75), porción glandular: 2.18 (1.53 - 2.94) mm. Anillo nervioso y poro excretor localizados a 250.16 (203.32 - 439.06) y 355.32 (258.05 - 478.57) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Poseen de 61 a 89 pares de procesos cuticulares, de los cuales 41 (40 - 43) son anteriores a la vulva (prevulvares). La vulva se ubica debajo de región esófago-intestinal y se localiza a 2.82 (2.06 - 4.87) mm de la región anterior. Distancia desde la vulva hasta la región esófago-intestinal: 329.84 (152.80 - 706.86). Distancia de la última espina cuticular hasta el extremo caudal: 495.19 (176.88 - 748.57). Longitud del ano al extremo posterior: 237.55 (114.25 - 327.73). Huevos, largo: 37.36 (33.13 - 41.95) y ancho: 27.61 (21.79 - 36.39).

5.1.12. Clase SECERNENTEA von Linstow, 1905

Orden SPIRURIDA Diesing, 1861

Superfamilia RICTULAROIDEA Raillet, 1916

Familia RICTULARIIDAE Raillet, 1916

Género *Pterygodermatites* Weld, 1861

Especie: *Pterygodermatites (Paucipectines)* sp.

Hospederos: *Thomasomys pyrrhonotus*, *Thomasomys taczanowskii*.

Procedencia: Bosque de Cachil, Contumazá, Cajamarca, Perú.

Órgano de infección: Intestino delgado, estómago.

Número de individuos: 11 (*T. pyrrhonotus*), 12 (*T. taczanowskii*).

Intensidad de infección (mín - máx): 1 - 3 (*T. pyrrhonotus*) y 1 - 6 (*T. taczanowskii*).

MUSM – HEL: 4514 - 4518, 4571 – 4574.

DESCRIPCIÓN: (Se basa en 6 individuos *T. pyrrhonotus* y 7 individuos *T. taczanowskii*).

Machos (n=1): Longitud total: 2.61mm, ancho máximo del cuerpo: 287.68. Cápsula bucal, base: 35.61 y alto: 31.95. Longitud de esófago, porción muscular: 187.17, porción glandular: 700.83. Anillo nervioso localizado a 173.59 del extremo anterior. Tiene 42 pares de procesos cuticulares continuos con forma de peine y no se encontraron proyecciones cuticulares con forma de abanico (fans) antes de la cloaca. Espículas casi iguales y con punta roma; largo de espícula menor: 138.43 y espícula mayor: 144.56. Gubernáculo: 42.74. (FIGURAS 48, 49)

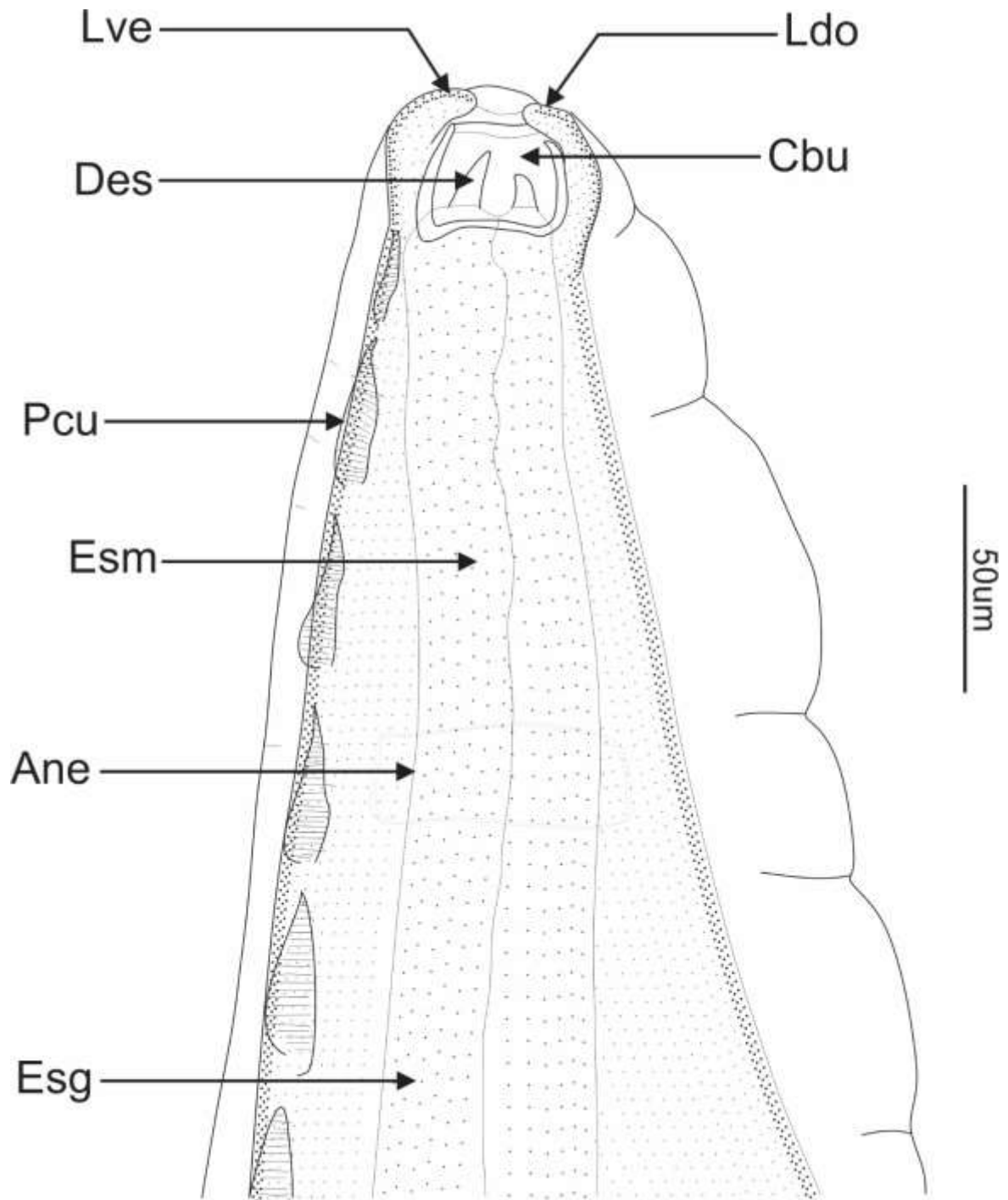


FIGURA 48. MACHO *P. (Paucipectines)* sp.- Región anterior.

Lve = Papila labia ventral; Ldo = Papila labia dorsal; Cbu = Cápsula bucal; Des = Diente esofágico; Pcu = Proyección cuticular; Esm = Esófago muscular; Esg = Esófago glandular; Ane = Anillo nervioso.

Escala: 50µm

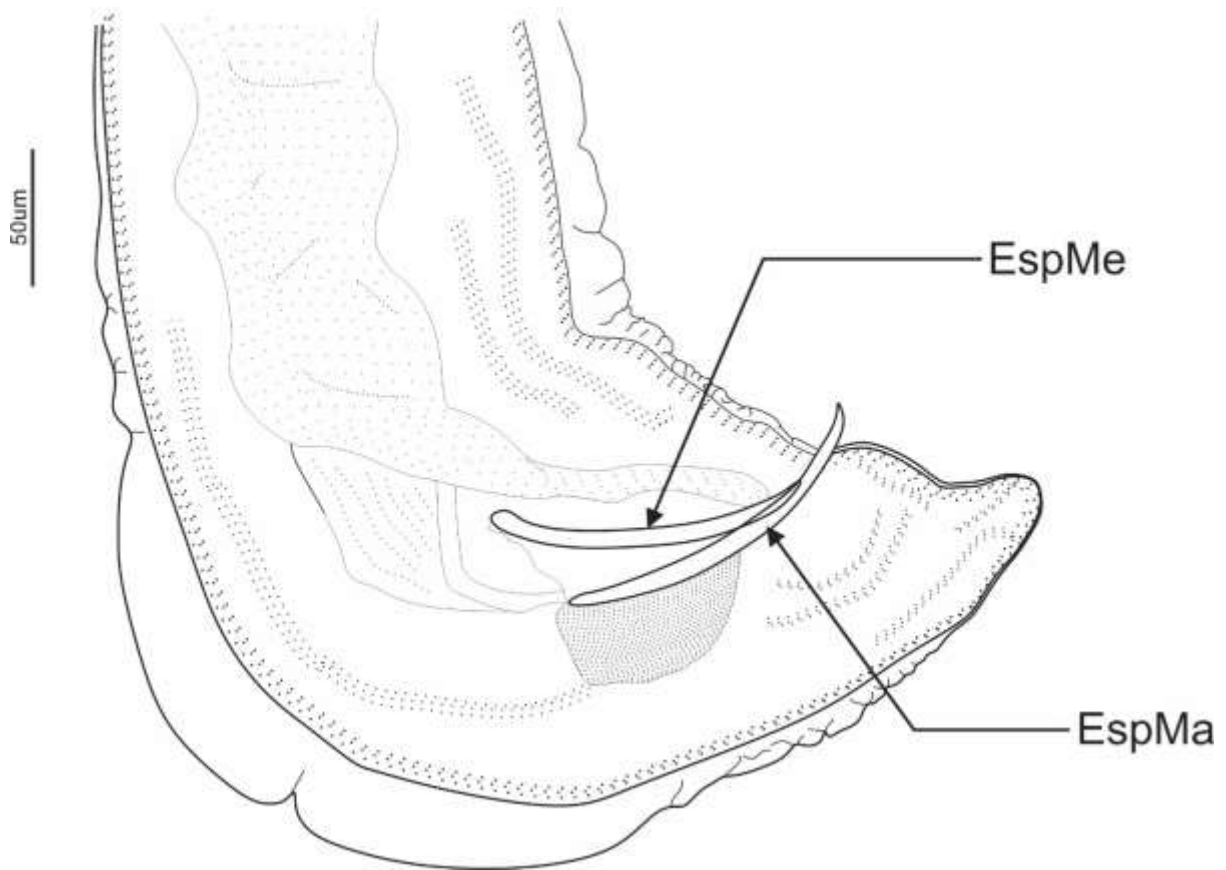


FIGURA 49. MACHO *P. (Paucipectines)* sp.- Región posterior.

EspMe = Espícula menor; EspMa = Espícula mayor.

Escala: 50µm

Hembras (n=12): Longitud total: 21.49 (17.58 - 28.01) mm, ancho máximo del cuerpo: 663.99 (382.84 - 710.27). Cápsula bucal, base: 72.59 (54.25 - 89.26) y alto: 64.41 (31.951 - 72.46). Longitud de esófago en porción muscular: 337.41 (231.59 - 518.98), porción glandular: 2.41 (1.39 - 2.88) mm. Anillo nervioso localizado a 239.45 (136.45 - 316.78) con respecto al extremo anterior del cuerpo. Se observan de 61 a 87 pares de procesos cuticulares siendo 43 (41 - 45) de ellos prevulvares; los que se encuentran próximos al extremo anterior se ubican más cercanos y tienen forma de peine, mientras que aquellos ubicados a nivel vulvar o posterior son más puntiagudos, delgados, a manera de espinas y se van distanciando más a medida que se van acercando al extremo posterior. La vulva se ubica debajo de la unión esófago-intestino y a 3.09 (2.69 - 4.86) mm de la región anterior. Distancia desde la vulva hasta la región esófago-intestinal: 285.76 (174.96 - 547.27). Distancia de la última espina cuticular hasta el extremo caudal: 1.01 (0.25 - 1.13) mm. Longitud del ano al extremo posterior: 249.19 (140.99 - 356.25). Huevos, largo: 36.06 (32.01 - 38.43) y ancho: 26.81 (25.36 - 29.41).

5.2. COMPARACIÓN DE NEMATOFAUNA ENTRE HOSPEDEROS

5.2.1. PARASITISMO SEGÚN EL SEXO

Thomasomys cinereus

De todos los hospederos de esta especie que fueron analizados (10), 6 fueron hembras y 4 machos. El 100% de los roedores estuvieron parasitados, es decir, el 60% del total de hospederos *T. cinereus* fueron hembras y 40% machos (ver TABLA 2).

TABLA 2. Cantidad de hospederos *T. cinereus* colectados en relación con su parasitosis

	<i>Thomasomys cinereus</i>		TOTAL	%
	H	M		
PARASITADOS	6	4	10	100.00
NO PARASITADOS	0	0	0	0.00
TOTAL	6	4	10	100.00
%	60.00	40.00	100.00	

Thomasomys pyrrhonotus

Se analizaron un total 20 ejemplares de esta especie, 12 fueron hembras (60%) y 8 fueron machos (40%). En total, el 80% de todos los roedores estuvieron parasitados, dentro de los cuales, el 45% fueron hembras y el 35% fueron machos. (TABLA 3)

TABLA 3. Cantidad de hospederos *T. pyrrhonotus* colectados en relación con su parasitosis.

	<i>Thomasomys pyrrhonotus</i>		TOTAL	%
	H	M		
PARASITADOS	9 (45.00%)	7 (35.00%)	16	80.00
NO PARASITADOS	3 (15.00%)	1 (5.00%)	4	20.00
TOTAL	12	8	20	100.00
%	60.00	40.00	100.00	

Thomasomys taczanowskii

Fueron analizados 19 roedores en total, de los cuales se encontraron 10 hembras y 9 machos, siendo que el 100% de todos los roedores estuvieron parasitados y de estos, 52.63% fueron hembras y 47.37% machos. (TABLA 4)

TABLA 4. Cantidad de hospederos *T. taczanowskii* colectados en relación con su parasitosis.

	<i>Thomasomys taczanowskii</i>		TOTAL	%
	H	M		
PARASITADOS	10	9	19	100.00
NO PARASITADOS	0	0	0	0
TOTAL	10	9	19	100.00
%	52.63	47.37	100.00	

En resumen, la mayor parte de roedores de este género fueron las hembras parasitadas (51.02%), seguido de los machos parasitados (40.82%); mientras que, la menor cantidad de roedores fue un solo macho no parasitado (2.04%). Además los roedores *T. pyrrhonotus* tuvieron el mayor porcentaje de ejemplares (40.82%) y *T. cinereus* fueron los más escasos (20.41%). (TABLA 5)

TABLA 5. Número de hospederos *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* colectados en relación con su parasitosis.

ESPECIES	Parasitados		No parasitados		TOTAL	%TOTAL
	Hembras	Machos	Hembras	Machos		
<i>T. cinereus</i>	6	4	0	0	10	20.41
<i>T. pyrrhonotus</i>	9	7	3	1	20	40.82
<i>T. taczanowskii</i>	10	9	0	0	19	38.77
TOTAL	25	20	3	1	49	100.00
% TOTAL	51.02	40.82	6.12	2.04	100.00	

5.2.2. PARASITISMO SEGÚN LA TALLA

Thomasomys cinereus

Los ejemplares de longitud intermedia (241 - 252 mm y 253 – 264 mm) fueron los más abundantes (3 en ambos casos de un total de 10 roedores), lo que representa un 30% en cada intervalo y un 60% en total. De todas las hembras parasitadas, el 20% se encontró en el rango de 229 – 240 mm, igual que en el rango de 241 – 252 mm; mientras que, en los

machos parasitados, la mayor cantidad de individuos se encontró en el rango de 253 – 264 mm, representando un 20%. (TABLA 6).

TABLA 6. Hospederos *T. cinereus* parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.

RANGO DE TALLAS (mm)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
229-240	2	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	20.00
241-252	2	20.00	0	0.00	1	10.00	0	0.00	3	30.00
253-264	1	10.00	0	0.00	2	20.00	0	0.00	3	30.00
265-276	1	10.00	0	0.00	1	10.00	0	0.00	2	20.00
TOTAL	6	60.00	0	0.00	4	40.00	0	0.00	10	100.00

Thomasomys pyrrhonotus

Del total de roedores de esta especie, aquellos que estuvieron en el intervalo de los 235 – 265 mm fueron los más numerosos 40% (8/20). De las 9 hembras, la mayor cantidad estuvieron en el rango de 204 – 234 mm y 235 – 265 mm, alcanzando cada una el 15%. En los machos, el rango de tallas con mayor número de individuos fue el de 235 – 265 mm con un 15%. Los roedores que se encontraron en el intervalo de 266 – 296 mm fueron los menos numerosos, lo que representa el 5% del total de individuos. (TABLA 7).

TABLA 7. Hospederos *T. pyrrhonotus* parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.

RANGO DE TALLAS (mm)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
204 - 234	3	15.00	0	0.00	2	10.00	0	0.00	5	25.00
235 - 265	3	15.00	1	5.00	3	15.00	1	5.00	8	40.00
266 - 296	1	5.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.00
297 - 327	0	0.00	1	5.00	2	10.00	0	0.00	3	15.00
328 - 358	2	10.00	1	5.00	0	0.00	0	0.00	3	15.00
TOTAL	9	45.00	3	15.00	7	35.00	1	5.00	20	100.00

Thomasomys taczanowskii

El rango de tallas que incluyó un mayor número de hospederos fue el de 236 – 246 mm, siendo que de los 19 roedores de esta especie, el 42.10% de ellos (8/19) estuvieron dentro de ese rango y todos ellos parasitados. Tomando en cuenta a las hembras, el rango más numeroso también fue el de 236 – 246 mm, alcanzando el 15.79% respecto al total de hospederos. De igual manera se presentó en los machos, siendo que el 26.32% estuvo incluido dentro del mismo rango de tallas, el cual fue el más numeroso, con 5 ejemplares de los 20 hospederos en total. (TABLA 8).

TABLA 8. Hospederos *T. taczanowskii* parasitados y no parasitados en relación con la talla y el sexo.

RANGO DE TALLAS (mm)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
214 - 224	2	10.53	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	10.53
225 - 235	1	5.26	0	0.00	1	5.26	0	0.00	2	10.53
236 - 246	3	15.79	0	0.00	5	26.32	0	0.00	8	42.10
247 - 257	2	10.53	0	0.00	3	15.79	0	0.00	5	26.31
258 - 268	2	10.53	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	10.53
TOTAL	10	52.63	0	0.00	9	47.37	0	0.00	19	100.00

En resumen, en los roedores *Thomasomys cinereus*, aquellos hospederos con tallas intermedias, entre 241 - 252 mm y 253 – 264 mm fueron los más abundantes, cada uno con 3 individuos del total de 10 roedores, es decir un 30% para cada intervalo y 60% en total. Para el caso de los roedores *Thomasomys pyrrhonotus*, 8 de 20 individuos estuvieron en el intervalo de los 235 – 265 mm y fueron los más numerosos representando un 40% del total. Finalmente, los roedores *Thomasomys taczanowskii* tuvieron un mayor número de individuos en el rango de tallas 236 – 246 mm, es decir 8 de 19 hospederos que representan el 42.10% del total y todos ellos parasitados.

5.2.3. PARASITISMO SEGÚN EL PESO

Thomasomys cinereus

En cuanto al peso, los rangos de 34 – 39 g, 40 – 45 g y 46 – 51 g fueron los más numerosos, cada uno con 30% del total del roedores (3/10), todos parasitados. La mayor cantidad de hembras estuvo dentro del intervalo de pesos 40 – 45 g, alcanzando un 30% del total de hospederos; mientras que, en los machos, el rango 34 – 39 g incluyó el mayor número de individuos con un 20%, es decir 2 de los 10 hospederos en total. (TABLA 9).

TABLA 9. Hospederos *T. cinereus* parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.

RANGO DE PESOS (g)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
34 - 39	1	10.00	0	0.00	2	20.00	0	0.00	3	30.00
40 - 45	3	30.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	30.00
46 - 51	2	20.00	0	0.00	1	10.00	0	0.00	3	30.00
52 - 57	0	0.00	0	0.00	1	10.00	0	0.00	1	10.00
TOTAL	6	60.00	0	0.00	4	40.00	0	0.00	10	100.00

Thomasomys pyrrhonotus

El rango de pesos que incluyó la mayor cantidad de hospederos fue el de 24 – 38 g, alcanzando un 50% del total, es decir 10 roedores de 20 hospederos de la misma especie en total, siendo que 4 de ellos no estuvieron parasitados. En cuanto a las hembras parasitadas, la mayor cantidad estuvo incluida también dentro del rango de 24 – 38 g, es decir 5 de 20 roedores en total, lo que comprende un 25%. Los machos presentaron el mismo caso, siendo que el mayor número de hospederos estuvieron dentro del rango de 24 – 38 g, de la misma manera que las hembras, alcanzando el 15% del total de roedores (3/20). (TABLA 10)

TABLA 10. Hospederos *T. pyrrhonotus* parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.

RANGO DE PESOS (g)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
24 - 38	5	25.00	1	5.00	3	15.00	1	5.00	10	50.00
39 - 53	1	5.00	0	0.00	2	10.00	0	0.00	3	15.00
54 - 68	1	5.00	1	5.00	0	0.00	0	0.00	2	10.00
69 - 83	0	0.00	1	5.00	2	10.00	0	0.00	3	15.00
84 - 98	2	10.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	10.00
TOTAL	9	45.00	3	15.00	7	35.00	1	5.00	20	100.00

Thomasomys taczanowskii

El rango de pesos que incluyó al mayor número de especies fue el de 36 – 40 g, alcanzando un 42.11%, es decir 8 de 19 roedores en total estuvieron dentro de ese rango, todos parasitados. Si analizamos a las hembras, el rango más numeroso fue el de 31 – 35 g, el cual significó el 21.05% del total de roedores (4/19). Los machos, en cambio, estuvieron incluidos en su mayoría dentro del rango de 36 – 40 g, alcanzando el 31.58% del total de roedores analizados (6/19). (TABLA 11).

TABLA 11. Hospederos *T. taczanowskii* parasitados y no parasitados en relación con el peso y el sexo.

RANGO DE PESOS (g)	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL ROEDORES	
	Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%		
21 - 25	2	10.53	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	10.53
26 - 30	1	5.26	0	0.00	1	5.26	0	0.00	2	10.53
31 - 35	4	21.05	0	0.00	2	10.53	0	0.00	6	31.58
36 - 40	2	10.53	0	0.00	6	31.58	0	0.00	8	42.11
41 - 45	1	5.26	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.26
TOTAL	10	52.63	0	0.00	9	47.37	0	0.00	19	100.00

En resumen, en los roedores *Thomasomys cinereus* los rangos de peso más numerosos fueron 34 – 39 g, 40 – 45 g y 46 – 51 g cada uno con 3 de 10 hospederos en total, lo que representa el 30% de todos los individuos colectados de esta especie. En el caso de *Thomasomys pyrrhonotus*, se vio que 10 de los 20 roedores colectados estuvieron entre 24

– 38 g, lo que representa el 50% del total. Los roedores *Thomasomys taczanowskii* que estuvieron en el rango de pesos de 36 – 40 g fueron 8 de 19 individuos en total fueron los más numerosos, representando un 42.11% del total de roedores colectados de esta especie.

5.3. GRADO DE PARASITISMO

Thomasomys cinereus

En cuanto a los grados de infección, en *T. cinereus* predominó el tetraparasitismo, con un 50% del total (5/10), dentro del cual un 30% eran machos y el 20% fueron hembras, seguido del triparasitismo, con un 20% (2/10), además que no se presentó ningún caso de monoparasitismo en este hospedero. De los machos, 3 de 4 roedores presentaron tetraparasitismo y solo uno hexaparasitismo. En el caso de las hembras, el triparasitismo y tetraparasitismo fueron, por igual, los predominantes, siendo que cada uno incluyó 2 roedores. (TABLA 12).

Thomasomys pyrrhonotus

Los grados de infección predominantes en el total de *T. pyrrhonotus* fueron el biparasitismo y triparasitismo, cada uno con 4 ejemplares de 16 en total que estuvieron parasitados, lo que comprende un 25%. De todos los roedores parasitados, las hembras presentaron biparasitismo en su mayoría, comprendiendo un 18.75%, seguido del triparasitismo, tetraparasitismo y hexaparasitismo, cada uno con 12.50%. No se observaron hembras con monoparasitismo ni pentaparasitismo. En el caso de los machos, la mayor cantidad de ejemplares presentaron monoparasitismo, representando un 18.75%, seguido del triparasitismo con un 12.50% y biparasitismo y tetraparasitismo, ambos con 6.25% cada uno. No se observaron machos con pentaparasitismo ni hexaparasitismo. (TABLA 13).

Thomasomys taczanowskii

El triparasitismo fue el grado de infección predominante entre todos los ejemplares de *T. taczanowskii*, alcanzando el 57.90%, es decir 11 de 19 roedores de esta especie lo presentaron, seguidos de biparasitismo y triparasitismo, ambos con 15.79% (3/19) cada uno, mientras que el 5.26% del total de roedores presentaron monoparasitismo y pentapasitismo cada uno. En cuanto al sexo, las hembras también el triparasitismo fue el grado de infección predominante, teniendo a 5 del total de roedores con este grado, alcanzando el 26.32%, seguido de biparasitismo y tetraparasitismo, cada uno con 10.53% y el monoparasitismo fue quien menos cantidad de ejemplares lo presentaron (5.26%). El grado de infección predominante en machos fue el triparasitismo, comprendiendo el 31.58% del total de hospederos (6/19), seguido de biparasitismo, tetraparasitismo y pentapasitismo, con 5.26% cada uno. (TABLA 14).

TABLA 12. Número de hospederos *T. cinereus* con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.

SEXO	MONOPARASITISMO		BIPARASITISMO		TRIPARASITISMO		TETRAPARASITISMO		PENTAPARASITISMO		HEXAPARASITISMO	
	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL
HEMBRAS	0	0.00	1	10.00	2	20.00	2	20.00	1	10.00	0	0.00
MACHOS	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	30.00	0	0.00	1	10.00
TOTAL	0	0.00	1	10.00	2	20.00	5	50.00	1	10.00	1	10.00

TABLA 13. Número de hospederos *T. pyrthonotus* con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.

SEXO	MONOPARASITISMO		BIPARASITISMO		TRIPARASITISMO		TETRAPARASITISMO		PENTAPARASITISMO		HEXAPARASITISMO	
	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL
HEMBRAS	0	0.00	3	18.75	2	12.50	2	12.50	0	0.00	2	12.50
MACHOS	3	18.75	1	6.25	2	12.50	1	6.25	0	0.00	0	0.00
TOTAL	3	18.75	4	25.00	4	25.00	3	18.75	0	0.00	2	12.50

TABLA 14. Número de hospederos *T. taczanowskii* con monoparasitismo e infecciones múltiples de acuerdo al sexo.

SEXO	MONOPARASITISMO		BIPARASITISMO		TRIPARASITISMO		TETRAPARASITISMO		PENTAPARASITISMO	
	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL	TOTAL	% TOTAL
HEMBRAS	1	5.26	2	10.53	5	26.32	2	10.53	0	0.00
MACHOS	0	0.00	1	5.26	6	31.58	1	5.26	1	5.26
TOTAL	1	5.26	3	15.79	11	57.90	3	15.79	1	5.26

5.4. FRECUENCIA PARASITARIA

Se puede observar un resumen en la TABLA 15. De los 5847 nemátodos colectados en total en las 3 especies de hospederos, el género predominante fue *Malvinema*, específicamente *Malvinema* sp.2 con 63.33% (3703), seguido de *Malvinema* sp.1 con 13.68% (800). El nemátodo que se colectó en menor cantidad fue *Protospirura numídica* con 0.03% (2 ejemplares).

TABLA 15. Nemátodos colectados en *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* en el Bosque de Cachil.

NEMÁTODOS	TOTAL	%TOTAL
<i>Echinocoleus</i> sp.	665	11.37
<i>Trichuris</i> sp.	10	0.17
<i>Vianella</i> sp.	371	6.35
<i>Malvinema</i> sp.1	800	13.68
<i>Malvinema</i> sp.2	3703	63.33
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	52	0.89
<i>Syphacia kinsellai</i>	27	0.46
<i>Syphacia</i> sp.	5	0.09
<i>Aspidodera raillieti</i>	21	0.36
<i>Protospirura numídica</i>	2	0.03
<i>Pterygodermatites (Paucipectines) zygodontomys</i>	167	2.86
<i>Pterygodermatites (Paucipectines) sp.</i>	24	0.41
TOTAL	5847	100.00

Thomasomys cinereus

Se colectaron un total del 3260 nemátodos en *T. cinereus*, los cuales estuvieron divididos en 6 especies diferentes: *Trichuris* sp. 0.31% (10), *Vianella* sp. 10.34% (337), *Malvinema* sp.1 21.78% (710), *Malvinema* sp.2 66.13% (2156), *Aspidodera raillieti* 0.46% (15) y *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* 0.98% (32). (TABLA 16)

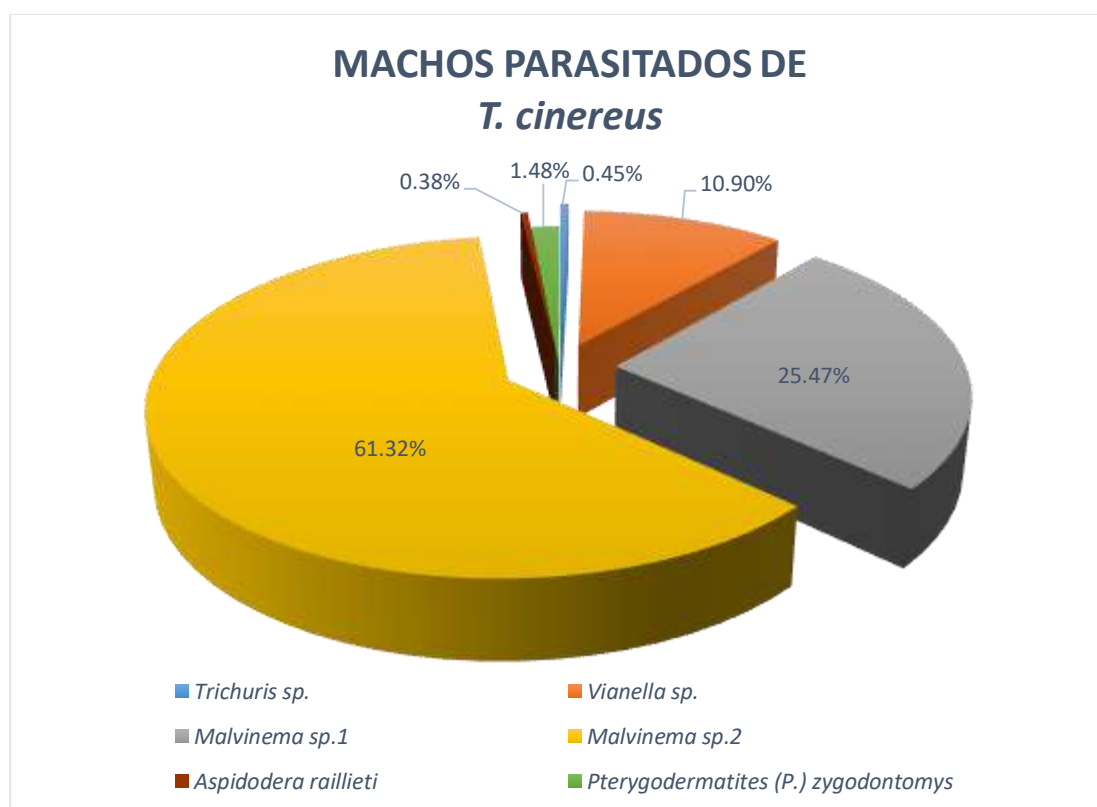
En la GRÁFICA 1 se puede observar que de todos los nemátodos colectados en machos (1559), la especie *Malvinema* sp.2 fue la más abundante con un 61.32% (956/1559), seguido de *Malvinema* sp.1 con 25.47% (397) y *Vianella* sp. con 10.90% (170). La menor frecuencia parasitaria en machos fue de *Aspidodera raillieti*, con 0.3

8% (6). Por otro lado, la GRÁFICA 2 nos indica que de todos los colectados en hembras (1701), los más frecuentes pertenecieron a la especie *Malvinema* sp.2, con un 70.55% (1200), seguidos de *Malvinema* sp.1 con 18.40% (313) y *Vianella* sp. con 9.82% (167). Los menos frecuentes en hembras pertenecieron a la especie *Trichuris* sp. con 0.18% (3).

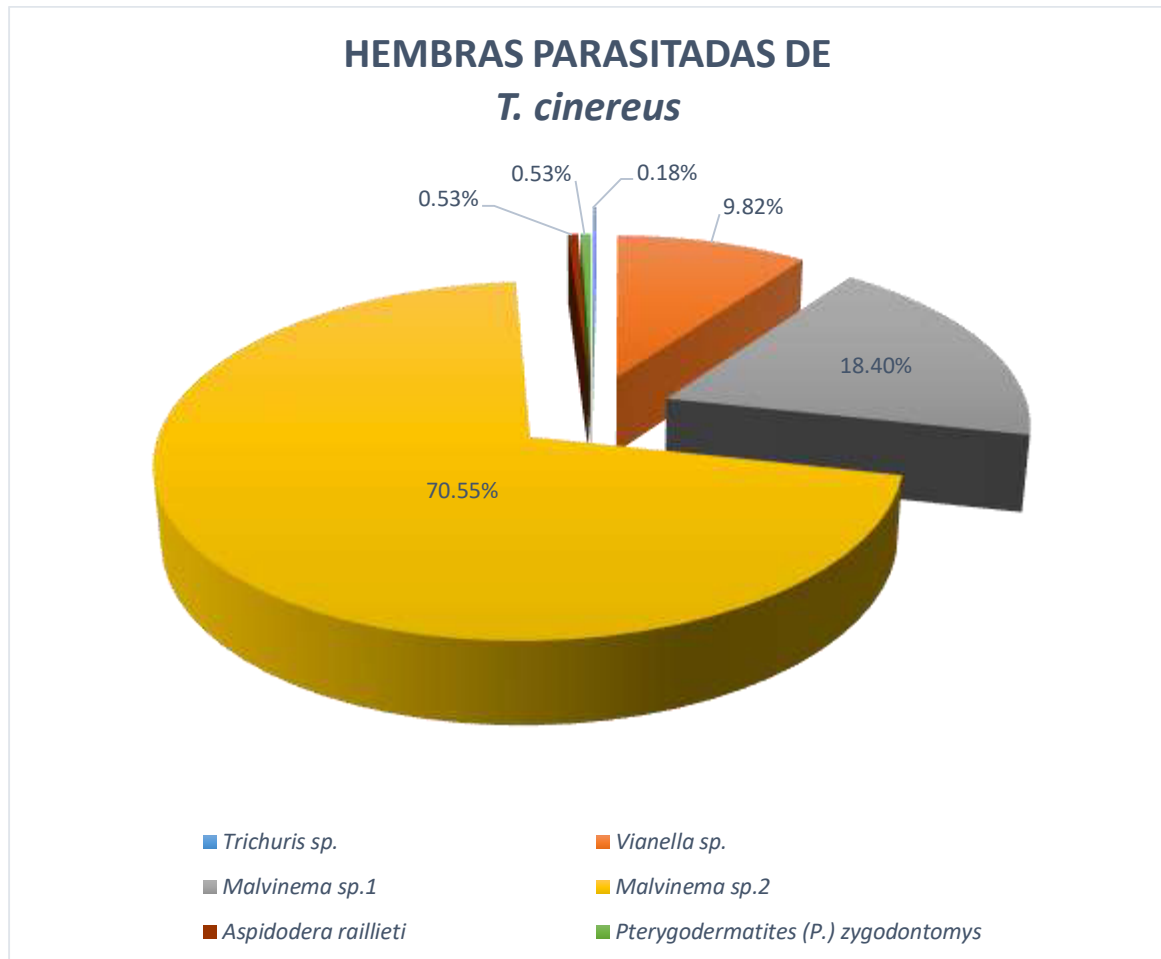
TABLA 16. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero *T. cinereus*.

NEMATODOS	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL HELMINTOS	%TOTAL HELMINTOS
<i>Trichuris</i> sp.	7	3	10	0.31
<i>Vianella</i> sp.	170	167	337	10.34
<i>Malvinema</i> sp.1	397	313	710	21.78
<i>Malvinema</i> sp.2	956	1200	2156	66.13
<i>Aspidodera raillieti</i>	6	9	15	0.46
<i>Pterygodermatites</i> (P.) <i>zygodontomys</i>	23	9	32	0.98
TOTAL	1559	1701	3260	100.00
%TOTAL	47.82	52.18	100.00	

GRÁFICA 1. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de *T. cinereus* colectados en el Bosque de Cachil.



GRÁFICA 2. Porcentajes de frecuencia parasitaria en hembras de *T. cinereus* colectados en el Bosque de Cachil.



La TABLA 17 muestra que, con respecto a los rangos de tallas de los roedores *T. cinereus*, los nemátodos más frecuentes estuvieron incluidos en el rango 229 – 240 mm con 33.93% (1106) del total de parásitos, además que las especies *Vianella sp.* (59.94%) y *Malvinema sp.1* (35.21%) fueron las más frecuentes. *Malvinema sp.2* (33.49%) y *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* (59.38%) fueron las especies más frecuentes en el rango de tallas 241 – 252 mm y los nemátodos pertenecientes a las especies *Trichuris sp.* (80.00%) y *Aspidodera raillieti* (53.33%) los más frecuentes entre 253 – 264 mm.

TABLA 17. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos *T. cinereus* colectados.

RANGO DE TALLAS (mm)	<i>Trichuris</i> sp.		<i>Vianella</i> sp.		<i>Malvinema</i> sp.1		<i>Malvinema</i> sp.2		<i>Aspidodera raillieti</i>		<i>Pterygodermatites (P.) zygodontomys</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
229-240	1	10.00	202	59.94	250	35.21	651	30.19	0	0.00	2	6.25	1106	33.93
241-252	0	0.00	27	8.01	240	33.80	722	33.49	2	13.33	19	59.38	1010	30.98
253-264	8	80.00	108	32.05	59	8.31	569	26.39	8	53.33	11	34.38	763	23.40
265-276	1	10.00	0	0.00	161	22.68	214	9.93	5	33.33	0	0.00	381	11.69
TOTAL	10	100.00	337	100.00	710	100.00	2156	100.00	15	100.00	32	100.00	3260	100.00

Como se muestra en la TABLA 18 con respecto a los rangos de pesos en los roedores de esta especie, los nemátodos con mayor frecuencia estuvieron en el rango de 46 – 51 g, en donde destacan *Malvinema* sp.2 (39.84%) y *Aspidodera raillieti* (46.67%) como las especies de nemátodos más frecuentes. *Vianella* sp. (59.94%) y *Malvinema* sp.1 (35.21%) tuvieron mayor frecuencia en el rango de 40 – 45 g y *Pterygodermaties (P.) zygodontomys* (65.62%) fue el nemátodo más frecuente en los roedores *T. cinereus* entre 34 – 39 g.

TABLA 18. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos *T. cinereus* colectados.

RANGO DE PESOS (g)	<i>Trichuris sp.</i>		<i>Vianella sp.</i>		<i>Malvinema sp.1</i>		<i>Malvinema sp.2</i>		<i>Aspidodera raillieti</i>		<i>Pterygodermatites (P.) zygodontomys</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
34 - 39	3	30.00	29	8.61	92	12.96	432	20.04	1	6.66	21	65.62	578	17.73
40 - 45	3	30.00	202	59.94	250	35.21	696	32.28	4	26.67	3	9.38	1158	35.52
46 - 51	3	30.00	106	31.45	213	30.00	859	39.84	7	46.67	8	25.00	1196	36.69
52 - 57	1	10.00	0	0.00	155	21.83	169	7.84	3	20.00	0	0.00	328	10.06
TOTAL	10	100.00	337	100.00	710	100.00	2156	100.00	15	100.00	32	100.00	3260	100.00

Thomasomys pyrrhonotus

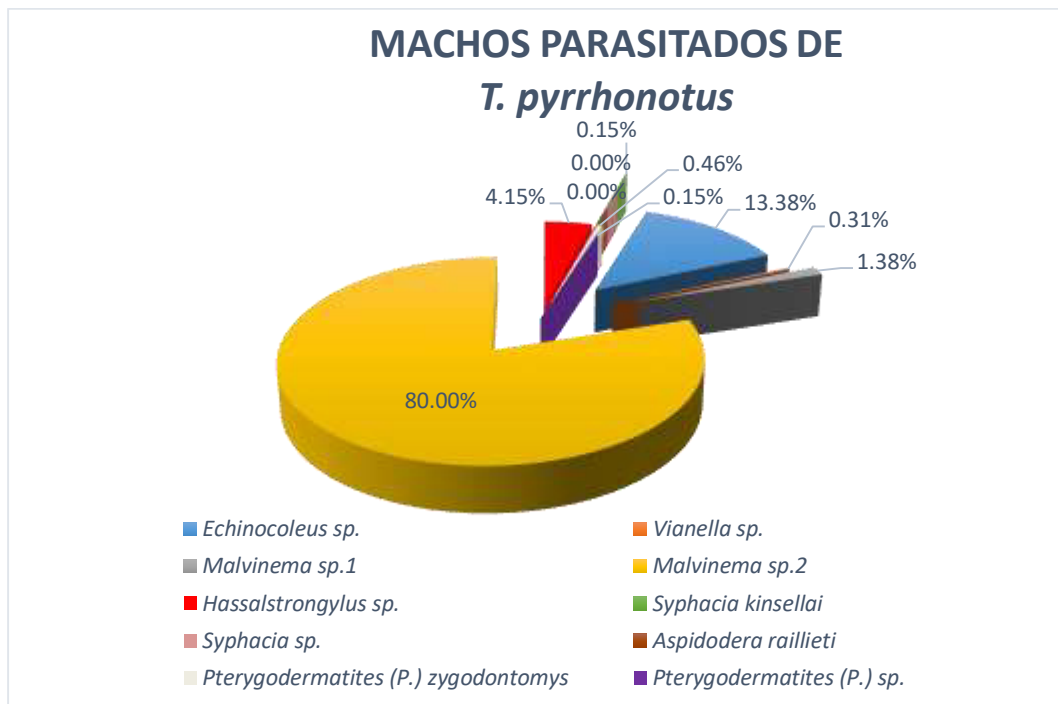
Se colectaron un total de 1589 nemátodos en *T. pyrrhonotus* pertenecientes a 10 especies: *Echinocoleus* sp. 16.43% (261), *Vianella* sp. 0.38% (6), *Malvinema* sp.1 1.13% (18), *Malvinema* sp.2 75.39% (1198), *Hassalstrongylus* sp. 2.83% (45), *Syphacia kinsellai* 0.76% (12), *Syphacia* sp. 0.06% (1), *Aspidodera raillieti* 0.25% (4), *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* 2.08% (33) y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. 0.69% (11). (TABLA 19)

De la totalidad de nemátodos, 650 fueron colectados en machos y 939 en hembras. En la GRÁFICA 3 se puede observar que, tomando en consideración solo a los machos, la especie más frecuente fue *Malvinema* sp.2 con 80.00% (520), seguido de *Echinocoleus* sp. con 13.38% (87) y *Hassalstrongylus* sp. con 4.15% (18). No se encontraron ejemplares de *Syphacia* sp. y *Aspidodera raillieti* en machos. En cuanto a las hembras, nuevamente *Malvinema* sp.2 fue el nemátodo más frecuente con 72.20% (678), seguido de *Echinocoleus* sp. con 18.53% (174) y *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* con 3.19% (30). Los nemátodos menos frecuentes en hembras fueron los de la especie *Syphacia* sp. con 0.11% (1). (GRÁFICA 4).

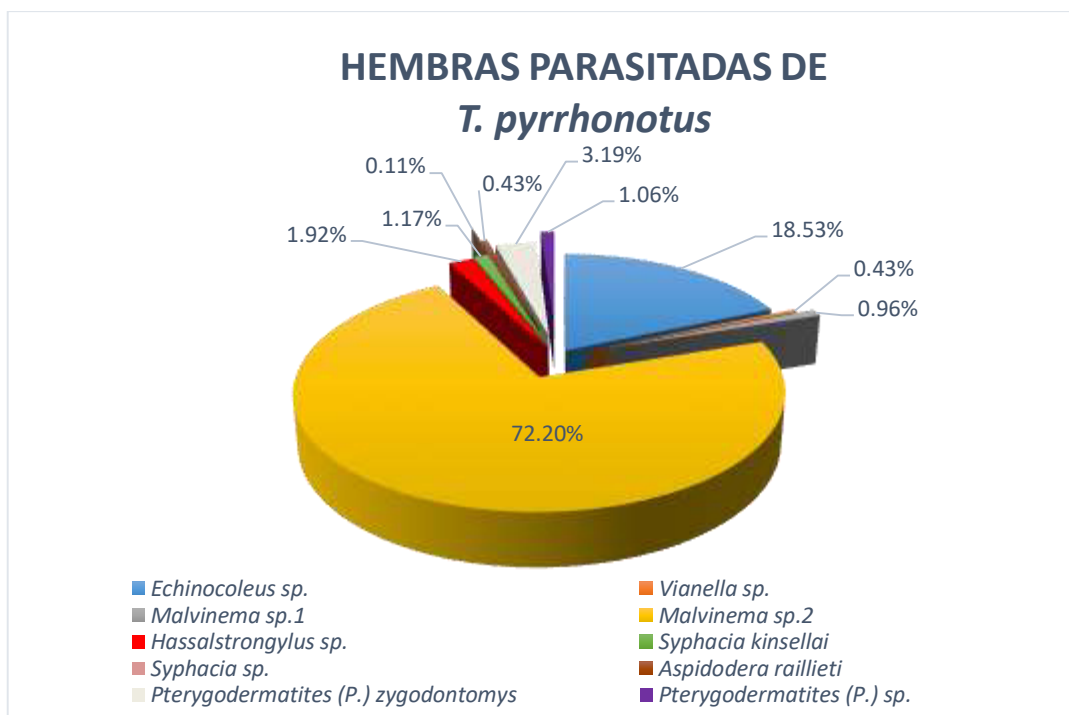
TABLA 19. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero *T. pyrrhonotus*.

NEMATODOS	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL HELMINTOS	% TOTAL HELMINTOS
<i>Echinocoleus</i> sp.	87	174	261	16.43
<i>Vianella</i> sp.	2	4	6	0.38
<i>Malvinema</i> sp.1	9	9	18	1.13
<i>Malvinema</i> sp.2	520	678	1198	75.39
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	27	18	45	2.83
<i>Syphacia kinsellai</i>	1	11	12	0.76
<i>Syphacia</i> sp.	0	1	1	0.06
<i>Aspidodera raillieti</i>	0	4	4	0.25
<i>Pterygodermatites</i> (<i>P.</i>) <i>zygodontomys</i>	3	30	33	2.08
<i>Pterygodermatites</i> (<i>P.</i>) sp.	1	10	11	0.69
TOTAL	650	939	1589	100.00
%TOTAL	40.91	59.09	100.00	

GRÁFICA 3. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de *T. pyrrhonotus* colectados en el Bosque de Cachil.



GRÁFICA 4. Porcentajes de frecuencia parasitaria en hembras de *T. pyrrhonotus* colectados en el Bosque de Cachil.



La TABLA 20 muestra que, tomando en cuenta el rango de tallas, aquellos roedores *T. pyrrhonotus* que estuvieron en el rango de 266 – 296 mm tuvieron la mayor frecuencia de nemátodos con un 72.25% (1148), dentro de los cuales las especies *Malvinema* sp.2 95.33% (1142) y *Aspidodera railletii* 100.00% (4) fueron las más frecuentes. *Echinocoleus* sp. 65.13% (170), *Syphacia* sp. 100.00% (1), *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* 81.82% (27) y *Pterygodermatites (P.)* sp. 90.91% (10) fueron los nemátodos más frecuentes entre los hospederos de 235 – 265 cm, alcanzando un 16.49% (262) del total de nemátodos en estos roedores.

TABLA 20. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos *T. pyrrhonotus* colectados.

RANGO DE TALLAS (mm)	<i>Echinocoleus</i> sp.		<i>Vianella</i> sp.		<i>Malvinema</i> sp.1		<i>Malvinema</i> sp.2		<i>Hassalstrongylus</i> sp.		<i>Syphacia kinsellai</i>		<i>Syphacia</i> sp.		<i>Aspidodera railletii</i>		<i>P. (P.) zygodontomys</i>		<i>P. (Paucipectines) sp.</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
204 - 234	48	18.39	5	83.33	10	55.56	13	1.09	3	6.67	8	66.67	0	0.00	0	0	4	12.12	0	0.00	91	5.73
235 - 265	170	65.13	0	0.00	8	44.44	38	3.17	4	8.89	4	33.33	1	100.00	0	0.00	27	81.82	10	90.91	262	16.49
266 - 296	0	0.00	1	16.67	0	0.00	1142	95.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	100.00	1	3.03	0	0.00	1148	72.25
297 - 327	4	1.53	0	0.00	0	0.00	5	0.42	31	68.89	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.03	1	9.09	42	2.64
328 - 358	39	14.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	15.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	46	2.89
TOTAL	261	100.00	6	100.00	18	100.00	1198	100.00	45	100.00	12	100.00	1	100.00	4	100.00	33	100.00	11	100.00	1589	100.00

Respecto al peso de los roedores *T. pyrrhonotus*, aquellos que estuvieron entre 54 – 68 g tuvieron una mayor frecuencia de nemátodos, con 72.25% (1148). De estos, *Malvinema* sp.2 95.32% (1142) y *Aspidodera raillieti* 100.00% (4) fueron las especies más frecuentes. *Echinocoleus* sp. 63.30% (166), *Vianella* sp. 83.33% (5), *Malvinema* sp.1 100.00% (18), *Syphacia kinsellai* 83.33% (10), *Syphacia* sp. 100.00% (1) y *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* 81.82% (27) fueron las especies más frecuentes en roedores entre 24 – 38 g, comprendiendo 18.19% del total de nemátodos. (TABLA 21).

TABLA 21. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos *T. pyrrhonotus* colectados.

RANGO DE PESOS (g)	<i>Echinocoleus</i> sp.		<i>Vianella</i> sp.		<i>Malvinema</i> sp.1		<i>Malvinema</i> sp.2		<i>Hassalstrongylus</i> sp.		<i>Syphacia kinsellai</i>		<i>Syphacia</i> sp.		<i>Aspidodera railletii</i>		<i>P. (P.) zygodontomys</i>		<i>P. (Paucipectines) sp.</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
24 - 38	166	63.60	5	83.33	18	100.00	51	4.26	7	15.56	10	83.33	1	100.00	0	0.00	27	81.82	4	36.36	289	18.19
39 - 53	52	19.93	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	16.67	0	0.00	0	0.00	4	12.12	6	54.55	64	4.03
54 - 68	0	0.00	1	16.67	0	0.00	1142	95.32	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	100.00	1	3.03	0	0.00	1148	72.25
69 - 83	4	1.53	0	0.00	0	0.00	5	0.42	31	68.88	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.03	1	9.09	42	2.64
84 - 98	39	14.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	15.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	46	2.89
TOTAL	261	100.00	6	100.00	18	100.00	1198	100.00	45	100.00	12	100.0	1	100.0	4	100.00	33	100.00	11	100.00	1589	100.0

Thomasomys taczanowskii

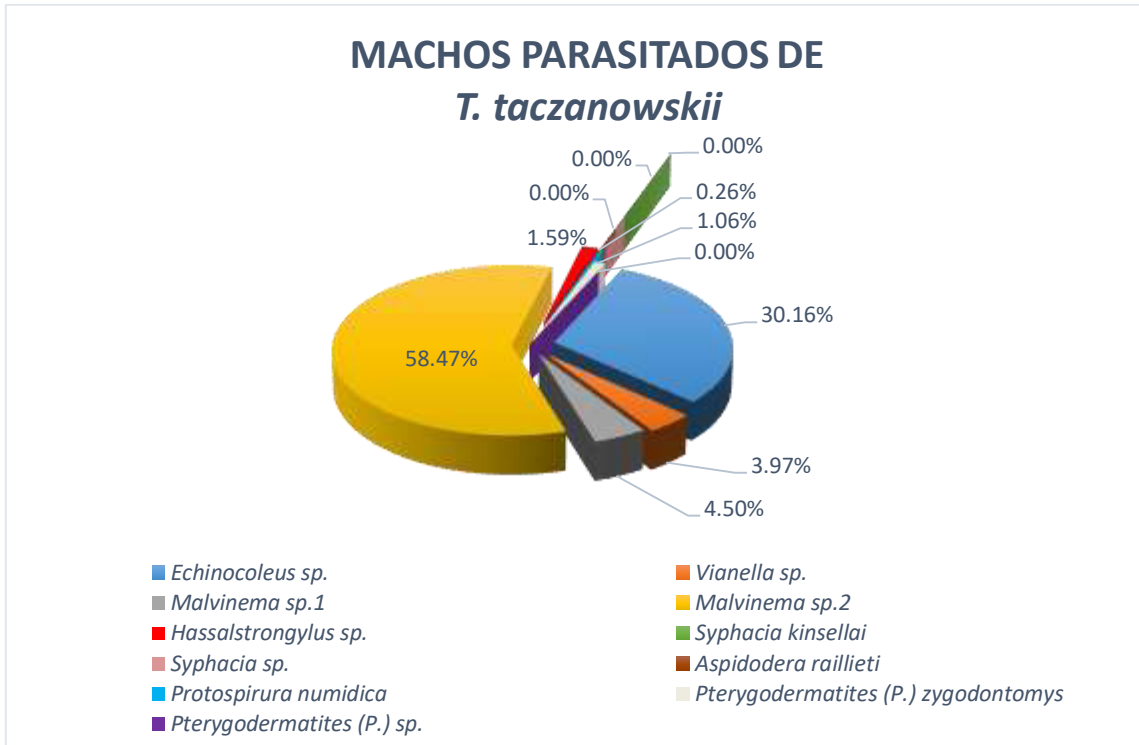
Un total de 998 nemátodos fueron colectados en *T. taczanowskii*, los cuales pertenecieron a 11 especies: *Echinocoleus* sp. 40.48% (404), *Vianella* sp. 2.81% (28), *Malvinema* sp.1 7.21% (72), *Malvinema* sp.2 34.97% (349), *Hassalstrongylus* sp. 0.70% (7), *Syphacia kinsellai* 1.50% (15), *Syphacia* sp. 0.40% (4), *Aspidodera raillieti* 0.20% (2), *Protospirura numidica* 0.20% (2), *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* 10.32% (103) y *Pterygodermatites (P.)* sp. 1.20% (12). De todos estos ejemplares, 378 fueron encontrados en machos y 620 en hembras. (TABLA 22).

En la GRÁFICA 5 se puede observar que de todos los nemátodos colectados en machos en *T. taczanowskii*, la especie *Malvinema* sp.2 fue la más frecuente con 58.47% (221), seguido de *Echinocoleus* sp. con 30.16% (114) y *Malvinema* sp.1 4.50% (17). Las especies *Syphacia kinsellai*, *Syphacia* sp., *Aspidodera raillieti* y *Pterygodermatites (P.)* sp. no tuvieron ejemplares colectados en machos. En cuanto a los nemátodos de las hembras, la GRAFICA 6 muestra que *Echinocoleus* sp. 46.77% (290) fue la especie con mayor frecuencia, seguido de *Malvinema* sp.2 con 20.65% (128) y *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* con 15.97% (99).

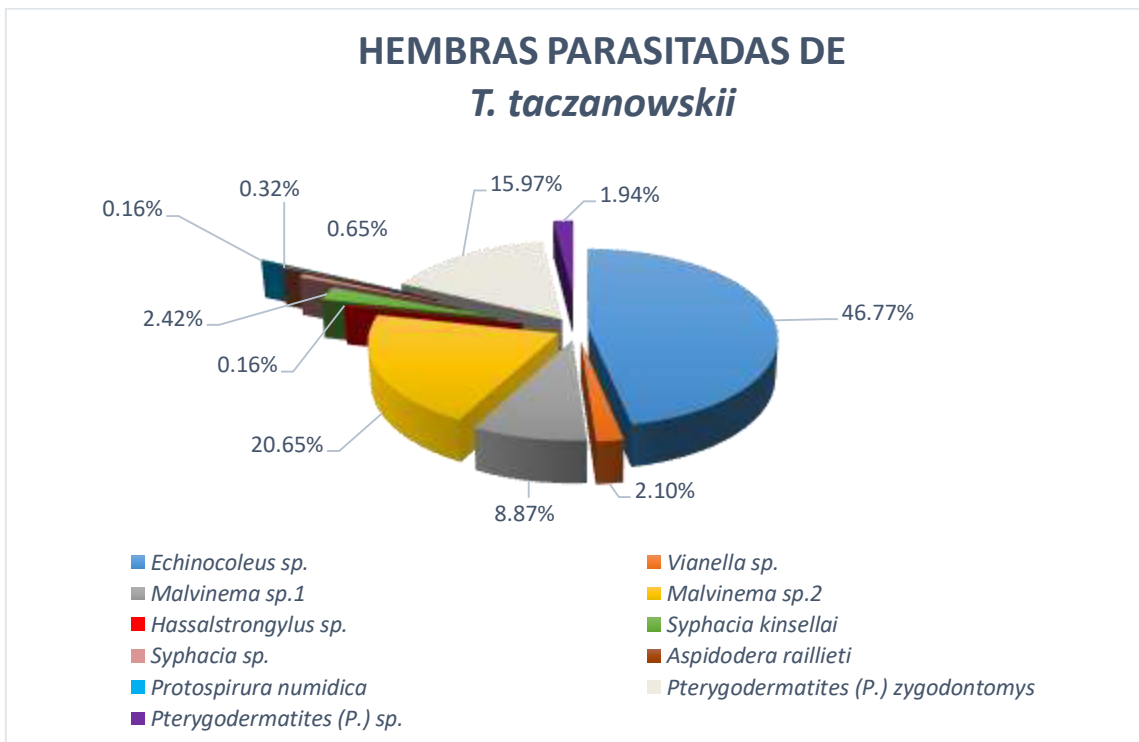
TABLA 22. Valores de frecuencia parasitaria de acuerdo al sexo del hospedero *T. taczanowskii*.

NEMATODOS	MACHOS	HEMRAS	TOTAL HELMINTOS	% TOTAL HELMINTOS
<i>Echinocoleus</i> sp.	114	290	404	40.48
<i>Vianella</i> sp.	15	13	28	2.81
<i>Malvinema</i> sp.1	17	55	72	7.21
<i>Malvinema</i> sp.2	221	128	349	34.97
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	6	1	7	0.70
<i>Syphacia kinsellai</i>	0	15	15	1.50
<i>Syphacia</i> sp.	0	4	4	0.40
<i>Aspidodera raillieti</i>	0	2	2	0.20
<i>Protospirura numidica</i>	1	1	2	0.20
<i>Pterygodermatites (P.) zygodontomys</i>	4	99	103	10.32
<i>Pterygodermatites (P.)</i> sp.	0	12	12	1.20
TOTAL	378	620	998	100.00
%TOTAL	37.88	62.12	100.00	

GRÁFICA 5. Porcentajes de frecuencia parasitaria en machos de *T. taczanowskii* colectados en el Bosque de Cachil.



GRÁFICA 6. Porcentaje de frecuencia parasitaria en hembras de *T. taczanowskii* colectados en el Bosque de Cachil.



Los nemátodos fueron más frecuentes en los roedores *T. taczanowskii* que estuvieron entre 258 – 268 mm de talla, alcanzando un 38.28% (382), dentro del cual, *Vianella* sp. 78.57% (22), *Malvinema* sp.2 93.98% (328), *Hassalstrongylus* sp. 57.14% (4) y *Aspidodera raillieti* 100.00% (2) tuvieron mayor frecuencia. *Echinocoleus* sp. 65.10% (263), *Syphacia kinsellai* 60.00% (9), *Syphacia* sp. 75.00% (3), *Protospirura numidica* 50.00% (1) y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. 50.00% (6) fueron los nemátodos más frecuentes en los roedores *T. taczanowskii* entre 236 – 246 mm de longitud total. (TABLA 23).

TABLA 23. Frecuencia parasitaria en relación con la talla de los hospederos *T. taczanowskii* colectados.

RANGO DE TALLAS (mm)	<i>Echinocoleus</i> sp.		<i>Vianella</i> sp.		<i>Malvinema</i> sp.1		<i>Malvinema</i> sp.2		<i>Hassalstrongylus</i> sp.		<i>S. kinsellai</i>		<i>Syphacia</i> sp.		<i>Aspidodera railletii</i>		<i>Protospirura numidica</i>		<i>P. (P.) zygodontomys</i>		<i>P. (Paucipectines) sp.</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
214 - 224	12	2.97	0	0.00	6	8.33	0	0.00	3	42.86	0	0.00	1	25.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	22	2.20
225 - 235	3	0.74	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	20.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	4	33.33	11	1.10
236 - 246	263	65.10	1	3.57	27	37.50	19	5.45	0	0.00	9	60.00	3	75.00	0	0.00	1	50.00	29	28.16	6	50.00	358	35.87
247 - 257	109	26.98	5	17.86	39	54.17	2	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	68	66.01	2	16.67	225	22.55
258 - 268	17	4.21	22	78.57	0	0.00	328	93.98	4	57.14	3	20.00	0	0.00	2	100.00	0	0.00	6	5.83	0	0.00	382	38.28
TOTAL	404	100.00	28	100.00	72	100.00	349	100.00	7	100.00	15	100.00	4	100.00	2	100.00	2	100.00	103	100.00	12	100.00	998	100.00

Con respecto al peso de los roedores *T. taczanowskii*, aquellos roedores que estuvieron entre 41 – 46 g presentaron nemátodos con mayor frecuencia, alcanzando 35.47% (354). De estos nemátodos, *Vianella* sp. 75.00% (21), *Malvinema* sp.2 93.98% (328) y *Aspidodera railletii* 100.00% (2) fueron los más frecuentes. *Echinocoleus* sp. 56.44% (228), *Malvinema* sp.1 47.22% (34), *Hassalstrongylus* sp 54.14% (4), *Syphacia kinsellai* 60.00% (9), *Syphacia* sp. 75.00% (3) y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. 50.00% (6) presentaron mayor frecuencia en roedores entre 31 – 35 g 31.87% (318). (TABLA 24).

TABLA 24. Frecuencia parasitaria en relación con el peso de los hospederos *T. taczanowskii* colectados.

RANGO DE PESOS (g)	<i>Echinocoleus</i> sp.		<i>Vianella</i> sp.		<i>Malvinema</i> sp.1		<i>Malvinema</i> sp.2		<i>Hassalstrongylus</i> sp.		<i>Syphacia kinsellai</i>		<i>Syphacia</i> sp.		<i>Aspidodera raillieti</i>		<i>Protospirura numidica</i>		<i>P. (P.) zygodontomys</i>		<i>P. (Paucipectines) sp.</i>		TOTAL NEMÁTODOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
21 - 25	12	2.97	0	0.00	6	8.33	0	0.00	3	42.86	0	0.00	1	25.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	22	2.20
26 - 30	3	0.74	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	20.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	4	33.33	11	1.10
31 - 35	228	56.44	1	3.57	34	47.22	15	4.30	4	57.14	9	60.00	3	75.00	0	0.00	0	0.00	18	17.48	6	50.00	318	31.87
36 - 40	161	39.85	6	21.43	32	4.45	6	1.72	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	85	82.52	2	16.67	293	29.36
41 - 45	0	0.00	21	75.00	0	0.00	328	93.98	0	0.00	3	20.00	0	0.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	354	35.47
TOTAL	404	100.0	28	100.00	72	100.00	349	100.0	7	100.00	15	100.00	4	100.00	2	100.00	2	100.00	103	100.00	12	100.00	998	100.0

5.5. DETERMINACIÓN DE ÍNDICES PARASITARIOS ENTRE LOS HOSPEDEROS

5.5.1. CARGA PARASITARIA

En general, se encontraron nemátodos solo en estómago, ciego e intestino. No se tuvo evidencia parasitaria en órganos externos al tracto intestinal, tales como hígado, corazón, pulmones o la cavidad abdominal.

En la TABLA 25, la mayoría de las especies de nemátodos, para cada hospedero, fueron encontradas en el intestino delgado (4 especies en *T. cinereus*, 8 especies en *T. pyrrhonotus* y 8 especies en *T. taczanowskii*), seguido del ciego (3 especies en *T. cinereus*, 2 especies en *T. pyrrhonotus* y 3 especies en *T. taczanowskii*) y estómago (1 especie en *T. cinereus*, 2 especies en *T. pyrrhonotus* y 1 especie en *T. taczanowskii*). Solo se encontró una especie en intestino grueso de *T. pyrrhonotus*.

TABLA 25. Localización y carga parasitaria de todos los nemátodos colectados en los hospederos *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.

ESPECIES	<i>Thomasomys cinereus</i>		<i>Thomasomys pyrrhonotus</i>		<i>Thomasomys taczanowskii</i>	
	N	LOCALIZACIÓN	N	LOCALIZACIÓN	N	LOCALIZACIÓN
<i>Trichuris</i> sp.	10	Ciego				
<i>Echinocoleus</i> sp.			261	Intestino delgado	404	Intestino delgado
<i>Vianella</i> sp.	336	Intestino delgado	6	Intestino delgado	28	Intestino delgado
	1	Ciego				
<i>Malvinema</i> sp.1	710	Intestino delgado	18	Intestino delgado	72	Intestino delgado
<i>Malvinema</i> sp.2	2155	Intestino delgado	1163	Intestino delgado	349	Intestino delgado
	1	Estómago	35	Estómago		
<i>Hassalstrongylus</i> sp.			45	Intestino delgado	7	Intestino delgado
<i>Syphacia kinsellai</i>			12	Ciego	15	Ciego
<i>Syphacia</i> sp.					2	Ciego
			1	Intestino grueso	2	Intestino delgado
<i>Aspidodera raillieti</i>	15	Ciego	4	Ciego	2	Ciego
<i>Protospirura numidica</i>					2	Estómago
<i>Pterygodermatites (Pauciptectines) zygodontomys</i>	32	Intestino delgado	33	Intestino delgado	103	Intestino delgado
<i>Pterygodermatites (Pauciptectines) sp.</i>			9	Intestino delgado	12	Intestino delgado
			2	Estómago		
TOTAL	3260		1587		998	

Los resultados numéricos de la carga parasitaria de todos los hospederos están detallados en el ANEXO VIII. Como puede observarse manera resumida en la TABLA 26, los roedores *T. cinereus* tuvieron como máximo a 585 nemátodos en los machos y 754 para las hembras, siendo que los machos presentaron 123 nemátodos y las hembras 7 como mínimo. Además que no se encontraron hospederos sin parásitos en esta especie de roedor.

Los hospederos *T. pyrrhonotus* presentaron los valores más altos de carga parasitaria, alcanzando como máximo 1148 nemátodos en hembras y 42 en machos. Esta especie de hospedero fue la única que presentó ejemplares sin parásitos, 3 hembras y 1 macho específicamente.

En cuanto a los roedores *T. taczanowskii*, todos estuvieron parasitados y alcanzaron valores máximos de carga parasitaria de 86 nemátodos en machos y 354 en hembras, partiendo de 4 nemátodos en machos y 1 nemátodo en hembras como mínimo.

TABLA 26. Tabla resumen de carga parasitaria de *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* de acuerdo a la localización y el sexo de los hospederos.

	<i>T. cinereus</i>				<i>T. pyrrhonotus</i>				<i>T. taczanowskii</i>			
	No parasitados		Parasitados		No parasitados		Parasitados		No parasitados		Parasitados	
Sexo	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Carga parasitaria	-	-	123 - 585	7 - 754	-	-	1 - 42	12 - 1148	-	-	4 - 86	1 - 354
Número de hospederos	0	0	4	6	1	3	7	9	0	0	9	10

5.5.2. PREVALENCIA, INTENSIDAD MEDIA Y ABUNDANCIA

Los resultados numéricos de la prevalencia en las 12 especies de nemátodos distribuidas entre las 3 especies de hospederos se encuentran detallados en la TABLA 27 y la TABLA 28 muestra la prevalencia, intensidad media (IM) y abundancia parasitaria (AP) de los mismos.

Thomasomys cinereus

En los roedores *T. cinereus*, el parásito *Malvinema* sp.2 tuvo una prevalencia de 90.00% y *Malvinema* sp.1 con 70.00%. *Vianella* sp., *Aspidodera raillieti* y *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* tuvieron todos una prevalencia de 60.00% por igual. *Malvinema* sp.2 alcanzó una prevalencia de 83.33% en hospederos hembras y 100.00% en machos.

La intensidad media y abundancia parasitaria más altas en esta especie de hospedero la tuvieron ambas *Malvinema* sp.2 con 215.60 para los dos índices.

Thomasomys pyrrhonotus

Los ejemplares parasitados de *T. pyrrhonotus* tuvieron al nemátodo *Echinocoleus* sp. con una prevalencia de 65.00% en total, seguido de *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* con prevalencia 40.00% y *Hassalstrongylus* sp. con 30.00%. Las hembras de este hospedero alcanzaron prevalencia de 66.67% y los machos de 62.50% para el nemátodo *Echinocoleus* sp.

El nemátodo *Malvinema* sp.2 tuvo la intensidad media y abundancia parasitaria más altas en este hospedero, con 78.88 (IM) y 59.89 (AP).

Thomasomys taczanowskii

El nemátodo *Echinocoleus* sp. tuvo una prevalencia de 78.85% en el total de hospederos *T. taczanowskii*, seguido de *Pterygodermatites (P.) zygodontomys* con una prevalencia de 52.63% y *Malvinema* sp.1 con 31.58%. Las hembras de estos roedores alcanzaron una prevalencia de 60.00% en hembras y 100.00% en machos para la especie *Echinocoleus* sp. La intensidad media y abundancia más altas las tiene el nemátodo *Echinocoleus* sp. con 21.26 para ambos índices.

TABLA 27. Prevalencia de parásitos en los hospederos *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.

PARÁSITOS	PREVALENCIA								
	<i>T. cinereus</i>			<i>T. pyrrhonotus</i>			<i>T. taczanowskii</i>		
	HEMBRAS (n=6)	MACHOS (n=4)	TOTAL (n=10)	HEMBRAS (n=12)	MACHOS (n=8)	TOTAL (n=20)	HEMBRAS (n=10)	MACHOS (n=9)	TOTAL (n=19)
<i>Echinocoleus</i> sp.	-	-	-	66.67% (8/12)	62.50% (5/8)	65.00% (13/20)	60.00% (6/10)	100.00% (9/9)	78.95% (15/19)
<i>Trichuris</i> sp.	33.33% (2/6)	75.00% (3/4)	50.00% (5/10)	-	-	-	-	-	-
<i>Vianella</i> sp.	50.00% (3/6)	75.00% (3/4)	60.00% (6/10)	16.67% (2/12)	-	10.00% (2/20)	40.00% (4/10)	22.22% (2/9)	31.58% (6/19)
<i>Malvinema</i> sp.1	66.67% (4/6)	75.00% (3/4)	70.00% (7/10)	25.00% (3/12)	-	15.00% (3/20)	30.00% (3/10)	55.56% (5/9)	42.11% (8/19)
<i>Malvinema</i> sp.2	83.33% (5/6)	100.00% (4/4)	90.00% (9/10)	25.00% (3/12)	25.00% (2/8)	25.00% (5/20)	20.00% (2/10)	22.22% (2/9)	21.05% (4/19)
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	-	-	-	41.67% (5/12)	12.50% (1/8)	30.00% (6/20)	10.00% (1/10)	11.11% (1/9)	10.53% (2/19)
<i>Syphacia kinsellai</i>	-	-	-	16.67% (2/12)	12.50% (1/8)	15.00% (3/20)	20.00% (2/10)	11.11% (1/9)	15.79% (3/19)
<i>Syphacia</i> sp.	-	-	-	8.33% (1/12)	-	5.00% (1/20)	20.00% (2/10)	-	10.53% (2/19)
<i>Aspidodera railletii</i>	50.00% (3/6)	75.00% (3/4)	60.00% (6/10)	8.33% (1/12)	-	5.00% (1/20)	10.00% (1/10)	-	5.26% (1/19)
<i>Protospirura numidica</i>	-	-	-	-	-	-	10.00% (1/10)	11.11% (1/9)	10.53% (2/19)
<i>Pterygodermatites (P.) zygodontomys</i>	66.67% (4/6)	50.00% (2/4)	60.00% (6/10)	41.67% (5/12)	37.50% (3/8)	40.00% (8/20)	30.00% (3/10)	77.78% (7/9)	52.63% (10/19)
<i>Pterygodermatites (P.)</i> sp.	-	-	-	16.67% (2/12)	37.50% (3/8)	25.00% (5/20)	30.00% (3/10)	11.11% (1/9)	21.05% (4/19)

TABLA 28. Intensidad media (IM) y abundancia parasitaria para los hospederos *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*.

PARÁSITOS	<i>T. cinereus</i>			<i>T. pyrrhonotus</i>			<i>T. taczanowskii</i>		
	RANGO	IM	AB	RANGO	IM	AB	RANGO	IM	AB
<i>Echinocoleus</i> sp.	-	-	-	2 - 87	16.31	13.05	2 - 135	21.26	21.26
<i>Trichuris</i> sp.	1 - 3	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Vianella</i> sp.	5 - 109	33.7	33.7	1 - 5	0.38	0.30	1 - 21	1.47	1.47
<i>Malvinema</i> sp.1	2 - 250	71	71	3 - 10	1.13	0.90	1 - 21	3.79	3.79
<i>Malvinema</i> sp.2	7 - 644	215.60	215.60	1 - 1142	74.88	59.90	2 - 328	18.37	18.37
<i>Hassalstrongylus</i> sp.	-	-	-	1 - 31	2.81	2.25	3 - 4	0.37	0.37
<i>Syphacia kinsellai</i>	-	-	-	2 - 8	0.75	0.60	3 - 9	0.79	0.79
<i>Syphacia</i> sp.	-	-	-	1	0.06	0.05	1 - 3	0.21	0.21
<i>Aspidodera raillieti</i>	1 - 4	1.50	1.50	4	0.25	0.20	2	0.11	0.11
<i>Protospirura numidica</i>	-	-	-	-	-	-	1	0.11	0.11
<i>Pterygodermatites (P.) zygodontomys</i>	1 - 13	3.20	3.20	1 - 11	2.06	1.65	1 - 51	5.42	5.42
<i>Pterygodermatites (P.)</i> sp.	-	-	-	1 - 3	0.69	0.55	1 - 6	0.63	0.63

6. DISCUSIÓN

6.1. IDENTIFICACIÓN DE GÉNERO Y ESPECIE

Echinocoleus sp.

El género *Echinocoleus* presenta cinco especies nominales, incluidas por Moravec, 1982: *E. cyanotipicae* López-Neyra, 1947; *E. auritae* Travassos, 1914; *E. confusus* Freitas et Almeida, 1935; *E. ellisi* (Johnston et Mawson, 1945) Moravec, 1982; *E. eurycercus* Oshmarin & Parukin, 1963 y *E. hydrochoeri* (Travassos, 1916) Moravec, 1982. El género ha tenido un reporte en un roedor sigmodontino (Robles, 2009). De todas las especies reportadas, solo tres se han registrado en Sudamérica: *E. auritae*; *E. hydrochoeri* y *E. confusus* y las dos primeras se encontraron en mamíferos (Moravec, 1982), por lo que descartamos a las especies restantes. Las características principales de este género, descrita por Moravec (1982), para los machos es la ausencia de alas caudales laterales, parte posterior provista por una pequeña pseudobursa membranosa, la cual presenta dos lóbulos paracloacales sostenidos por una membrana dorsal corta y espícula bien esclerotizada con cirro espinoso. Todas estas características son compartidas por nuestra especie, lo que la ubica en este género. A nivel más específico, *Echinocoleus* sp. se diferencia de *E. hydrochoeri* por presentar la longitud total del cuerpo en ambos sexos menor (10 - 20.35 mm y 25.7 - 26.4 mm en *E. hydrochoeri* vs 7.35 - 10.52 mm y 11.06 - 20.24 mm en nuestra especie) y de *E. confusus* por ser mayor (5.44 - 6.06 mm y 6.06 mm). El esófago glandular en machos (3.01 - 4.59 mm) y hembras (3.35 - 6.42 mm) es mayor en *E. hydrochoeri* (7 - 8 mm y 5.5 - 7.52 mm), menor en *E. confusus* (2.1 - 2.4 mm y 2.5 mm) y mayor solo en machos de *E. auritae* (5 - 5.5 mm). La distancia de la unión esófago-intestino y vulva (15.03 - 49.33 μ m) en las hembras es menor que en *E. hydrochoeri* (40 - 100 μ m) y *E. auritae* (71 - 157 μ m). La proporción largo anterior/posterior del cuerpo también varía en machos (1:1.1 - 1:1.6) y hembras (1:1.6 - 1:2.9); siendo menor en *E. auritae* (1:1.07 y 1:1.5). En cuanto a los lóbulos caudales en machos, *E. hydrochoeri* presenta 2 lóbulos ventrolaterales con una expansión terminal (como un martillo) en cada uno, a diferencia de nuestra especie que no posee esta expansión. Las hembras de nuestra

especie no presentan vulva protrusiva, lo que la separa directamente de *E. hydrochoeri* y tampoco se le observan labios elevados a diferencia de *E. auritae*.

Trichuris sp.

Hasta la fecha, se han descrito 29 especies del género *Trichuris* para nueve familias de roedores en América (Caviidae, Cricetidae, Ctenomyidae, Dasyproctidae, Geomyidae, Heteromyidae, Myocastoridae, Octodontidae y Sciuridae), de las cuales 11 se han encontrado en la familia Cricetidae: *T. opaca* Barker et Noyes, 1915; *T. neotomae* Chandler, 1945; *T. peromysci* Chandler, 1946; *T. stansburyi* Frandsen & Grundmann, 1961; *T. chilensis* Babero, Cattán et Cabello, 1976; *T. travassosi* Correa Gomes, Lanfredi, Pinto et Souza, 1992; *T. laevitestis* Suriano et Navone, 1994; *T. pardinasi* Robles, Navone et Notarnicola, 2006; *T. navonae* Robles, 2011, *T. binae* Robles, Cutillas, Panei & Callejón, 2014; *T. massoi* Robles, Cutillas & Callejón, 2018 y cinco se han reportado en roedores sigmodontinos: *T. chilensis*; *T. travassosi*; *T. laevitestis*; *T. pardinasi*; *T. navonae*.

Los caracteres diferenciales a nivel morfológico entre las especies de este género, según lo explica Chandler (1930) son: tamaño de espícula, longitud de la región posterior del cuerpo, teniendo en cuenta que se considera la distancia desde la unión esófago-intestino hasta el extremo caudal y diferencias en el grado de complejidad del testículo. En nuestro estudio solo se colectaron hembras, por lo que la identificación completa a nivel de especie se vuelve poco probable. Sin embargo, realizamos la comparación solo a nivel de hembras con aquellas que presenten la misma característica de vulva protrusiva (*T. neotomae*; *T. binae*; *T. chilensis*; *T. laevitestis*; *T. citelli*; *T. perognathi*; *T. dipodomys*), dentro de las cuales, tres especies se encontraron en roedores de la familia Cricetidae.

Las hembras de *Trichuris* sp tienen la vulva ubicada próxima a la unión esófago-intestino, a diferencia de *T. binae*; *T. citelli*; *T. perognathi*; *T. neotomae* y *T. dipodomys*, las cuales tienen la vulva ubicada a la altura del comienzo de la región esófago-intestinal y la distancia en *T. chilensis* (110 – 150 μm) es mayor a la que presenta nuestra especie (31.97 – 53.83 μm). Además, *T. binae* presenta la vulva ornamentada con espinas. Descartamos a las especies

T. neotomae y *T. chilensis* debido a que presentan la vulva sobre una prominencia. La única especie que coincide con nuestro carácter es *T. laevitestis*, pero el largo de la porción posterior del cuerpo es menor (9.65 mm en *T. laevitestis* y en 4.24 mm *Trichuris* sp.) aunque la proporción largo posterior - anterior del cuerpo también varía, siendo que en *T. laevitestis* es de 1:1.3 y la observada en nuestros ejemplares es de 1:1.41 – 1:1.74. Esta proporción también la diferencia nuevamente de *T. citelli* (2:3 – 3:4) y *T. neotomae* (1:1.25 – 1:1.26). A pesar de presentar las diferencias ya mencionadas, estos caracteres de distinción siguen siendo insuficientes para poder separar por completo o incluir a nuestra especie dentro de una de las demás ya mencionadas, debido al hecho de que no se encontró ningún macho en toda la colecta y esto deja un vacío en la identificación, razón por la cual dejamos a nuestro ejemplar bajo la denominación de *Trichuris* sp.

Vianella sp

Este género contiene 10 especies descritas hasta la fecha, todas en roedores: *V. africana* Clapham, 1947; *V. argentina* Freitas, Lent y Almmeida, 1937; *V. brevispicula* Lent y Freitas, 1936; *V. dubia* Travassos, 1921; *V. lenti* Durette-Desset, 1968; *V. fariai* Travassos, 1915; *V. hydrochoeri* Travassos, 1914; *V. travassosi* Pinto, 1935; *V. trichospicula* Durette-Desset, Goncalves y Pinto, 2006 y *V. viscaciae* Goodey, 1925, de los cuales solo *V. trichospicula* se ha reportado en un roedor sigmodontino. Se caracteriza por presentar la bursa subsimétrica con lóbulos dorsales desarrollados en machos y el synlophe sin crestas cuticulares en el lado ventral-derecho ni en el lado dorsal-izquierdo. La especie que describimos presenta en total 12 crestas cuticulares en el synlophe (5 dorsales y 7 ventrales) y carece de crestas en los lados ventral-derecho y dorsal-izquierdo, razón por la cual la ubicamos dentro de este género. Nuestra especie se diferencia de *V. africana* al no estar presente el gubernáculo en machos, siendo *V. africana* la única especie descrita de este género que lo posee. *V. argentina* también se diferencia de nuestra especie por presentar el lóbulo dorsal bastante crecido y el rayo dorsal bifurcado en la punta proximal; además, se observa una fina rama externa larga anterior a la bifurcación de los rayos 9 y 10. El tamaño de la espícula también nos ayuda a

separarla de otras especies, puesto que en la nuestra es de 172.88 – 220.26 μm , a diferencia de *V. brevispicula* (232 – 243 μm) y *V. dubia* (291 - 392 μm); además, esta última las tiene fuertemente quitinizadas, los rayos 2 son más largos que nuestra especie y los rayos dorsales externos (9) tienen las puntas levemente curvadas. Como se menciona anteriormente, nuestra especie posee 12 crestas cuticulares en el synlophe en total, lo que la diferencia claramente de *V. fariai* (3 crestas), *V. travassosi* (10 crestas), *V. viscaciae* (14 crestas) y *V. lenti* (7 crestas). Se asemejaría a *V. hydrochoeri* y *V. trichospicula* por esta característica; además que en *V. hydrochoeri* la proporción del tamaño de las espículas con la longitud total del cuerpo es algo similar (6.75 – 10.46% en nuestra especie y 8.9 - 9.5% en *V. hydrochoeri*); sin embargo, descartamos a *V. hydrochoeri* por presentar espículas gruesas además de tener el lóbulo dorsal alargado y sobretodo un par de papilas “7” sujetadas por rayos y con forma de “frijol” en el cono genital, lo que difiere con nuestra especie. Descartamos también a *V. trichospicula* porque la proporción del tamaño de las espículas con la longitud total del cuerpo es mucho menor a la de nuestra especie (5.9 – 6.4%), a pesar de que el rayo 8 en ambos lóbulos también tiene más longitud que el lóbulo dorsal, tal cual como nuestra especie. Todas estas características que diferencian a nuestra especies de las ya descritas para este género hacen que no pueda ser incluida dentro de ninguna de ellas, por lo que la denominamos como *Vianella* sp.

Malvinema Digiani, Sutton & Durette-Desset, 2003

Este género es relativamente nuevo y cuenta hasta la fecha con cuatro especies descritas, todas encontradas en roedores sigmodontinos de la región Neotropical: *Malvinema carolinae* Digiani, Sutton & Durette-Desset, 2003; *Malvinema scapteromys* Suriano & Navone, 1996; *Malvinema victoriae* Digiani, Sutton & Durette-Desset, 2003; *Malvinema yagoi* Digiani & Durette, 2003. Se distingue del género *Stilestrongylus* Freitas, Lent and Almeida, 1937 por tener un synlophe con entre 17 y 24 crestas cuticulares desiguales en tamaño. La característica principal de este género, además de la mencionada anteriormente, es la bursa asimétrica con cono genital fuertemente desarrollado y rayos de tipo 1-4.

La primera especie encontrada posee 22 crestas presentes en el synlophe en la mitad del cuerpo, razón por la cual descartamos a *M. scapteromys* y *M. yagoi*, por presentar 17 y 18 crestas cuticulares, respectivamente. El tamaño de la espícula de nuestra especie también la diferencia de *M. scapteromys* (505 - 540 μm) y *M. yagoi* (730 - 900 μm) al ser mucho menor que estas mencionadas (250 - 432.93 μm) y mayor que *M. victoriae* (220 - 240 μm), sin embargo la relación espícula con respecto a la longitud total (10.51 – 20.98 %) es bastante mayor solo en *M. scapteromys* (20.74%) y *M. yagoi* (27.04%). El cono genital es mayor en nuestra especie (15.56 – 17.86 μm) en comparación con *M. scapteromys* (15x12 μm), *M. carolinae* (45D 25I x25 μm), *M. victoriae* (18x8 μm) y *M. yagoi* (20.30 μm). En las hembras también se observaron diferencias en cuanto a la distancia de la vulva al extremo posterior del cuerpo. Nuestra especie presenta una distancia mucho mayor (70.11 - 116.48 μm) en comparación con *M. scapteromys* (45 - 65 μm), *M. victoriae* (35 - 48 μm) y *M. yagoi* (60 - 75 μm). En cuanto a las características anteriormente mencionadas, incluyendo la longitud total y tamaño del cono genital, nuestra primera especie se asemeja mucho a lo descrito para *M. carolinae*, sin embargo, la cantidad de crestas cuticulares del synlophe en machos de *M. carolinae* es de 24 y nuestra especie tiene 22 crestas cuticulares en ambos sexos. Se opta, entonces, por nominarla como *Malvinema* sp.1.

Nuestra segunda especie posee 21 crestas cuticulares en el synlophe, descartamos entonces, igual que en el caso de *Malvinema* sp.1, a *M. scapteromys* y *M. yagoi*, por presentar un número menor (17 y 18 crestas cuticulares, respectivamente). En machos, *M. victoriae* presenta 22 crestas cuticulares y *M. carolinae* 24 crestas, entonces estas especies también son diferentes de la nuestra. Otra diferencia con estas especies es el tamaño de las espículas y la relación de la espícula con respecto a la longitud total, siendo que en nuestra especie es 313.10 - 353.51 μm y 15.25 – 17.04%, respectivamente; mientras que, en *M. scapteromys* (505 - 540 μm y 19.74%), *M. victoriae* (220 - 240 μm y 17.6%) y *M. yagoi* (730 - 900 μm y 27.04%) son muy diferentes. En cuanto a las hembras, nuestra especie presenta la distancia de la vulva al extremo posterior del cuerpo mayor que en *Malvinema* sp.1 (99.69 - 126.17 μm), *M. scapteromys* (45 - 65 μm), *M. carolinae* (75 - 92 μm), *M. victoriae* (35 - 48 μm) y *M.*

yagoi (60 - 75 μm). Al no ser completamente semejante con ninguna de las especies ya descritas, denominamos entonces a nuestra segunda especie como *Malvinema* sp.2.

Las dos especies encontradas en este estudio se diferencian entre sí; además de lo ya mencionado, también en los rayos de la bursa en los machos. En la región proximal del rayo dorsal, *Malvinema* sp.1 tiene a los rayos 8 naciendo casi al mismo nivel; mientras que, en *Malvinema* sp.2, los rayos 8 surgen de manera mucho más asimétrica desde el tercio proximal del rayo dorsal, siendo el derecho más delgado y largo en comparación con el izquierdo que es mucho más corto y robusto.

Hassalstrongylus sp.

Este género, según Anderson (2009), se caracteriza por presentar bursa simétrica o subsimétrica, cono genital no hipertofriado y las crestas cuticulares en el synlophe son de diferentes tamaños y oblicuas. Digiani y Durette-Desset (2007) indican que el género *Hassalstrongylus* cuenta actualmente con alrededor de 17 especies que han sido descritas en roedores neotropicales, de las cuales siete están descritas como ligeramente asimétricas, mencionadas a continuación: *H. aduncus* Chandler, 1932; *H. chabaudi* Diaw, 1976; *H. dollfusi* Diaz-Ungria, 1963; *H. epsilon* Travassos, 1937; *H. echalieri* Diaw, 1976; *H. puntanus* Digiani y Durette-Desset, 2003 y *H. schadi* Durette-Desset, 1971.

Nuestra especie se caracteriza por presentar el rayo 8 en ambos lóbulos surgiendo desde la base del tronco bursal y el rayo dorsal está bifurcado en dos ramas (9 y 10) en el tercio proximal, por lo que la podemos diferenciar de *H. aduncus* (Travassos, 1932; *H. echalleri* Diaw, 1976; *H. puntanus* Digiani y Durette-Desset, 2003; *H. schadi* Durette-Desset, 1971; *H. luquei* Costa et al. 2014; *H. litchenfelsi* Durette-Desset, 1974; *H. argentinus* Digiani, Notarnicola y Navone, 2015; *H. chabaudi* Diaw, 1976; *H. bocqueti* Denke, 1977 y *H. honeiffae* Durette-Desset, 1969, quienes no comparten esta característica. Presenta 24 crestas cuticulares en el synlophe en ambos sexos, lo que la diferencia de *H. puntanus* y *H. dollfusi*, ambas con 24 para los machos y 28 para las hembras, *H. dessetae* (35 crestas), *H. mazzai* (19 crestas), *H. schadi* (20 crestas), *H. echalieri*, (22 crestas), *H. aduncus* (22 en machos y

23 en hembras), *H. honeiffae* (22 en machos y 24 en hembras), *H. bocqueti* (22 crestas), *H. argentinus* (20 crestas) y *H. litchenfelsi* (25 crestas). En cuanto a las espículas, la longitud de nuestra especie es bastante larga (386.07 – 656.76 μm) en comparación con *H. litchenfelsi* (185 μm); *H. forresteri* (390 μm); *H. dessetae* (140 - 150 μm); *H. echalieri* (230 - 310 μm); *H. schadi* (220 μm); *H. epsilon* (108 - 114 μm). Se diferencia también de *H. chabaudi* por la distancia que hay desde el anillo nervioso hasta el extremo apical del cuerpo (95 μm en machos, 100 μm en hembras de *H. chabaudi* vs. 232.26 – 306.09 μm en machos y 251.62 – 289.20 μm en hembras de nuestra especie). El tamaño de las espículas es similar en nuestra especie si lo comparamos con *H. beta* (530 - 560 μm), sin embargo, la diferencia radica en la proporción de estas con respecto al tamaño total del cuerpo, debido a que la longitud total de nuestra especie en los machos es 4.62 – 4.75 mm y en *H. beta* es 2.20 - 2.60 mm. *H. musculi* vendría a ser la especie más similar a la nuestra, por la longitud total, número de crestas cuticulares en el synlopho, sin embargo no comparten otras características, por ejemplo, la distribución de los rayos en bursa puesto que los rayos 8 son más cortos que nuestra especie y no llegan a tocar el extremo de la bursa, la ausencia de gubernáculo en *H. musculi* y además, en hembras, la distancia de la vulva hasta el extremo posterior del cuerpo (72 - 90 μm en *H. musculi* vs 305.02 – 333.17 μm en nuestra especie), por lo que la consideramos solo como *Hassalstrongylus* sp.

Syphacia Seurat, 1916

El género *Syphacia*, según Anderson et al. (2009), se diferencia del género *Syphatineria* por presentar tres mamelones (en *Syphatineria* se observan dos) y del género *Syphabulea* por el tamaño del opérculo, el cual abarca un buen porcentaje de la región convexa del huevo a diferencia de *Syphacia*. Hugot en 1988 plantea crear tres subgéneros dentro de *Syphacia*: *Cricetoxyluris*, *Seuratoxyuris* y *Syphacia*, diferenciados principalmente por el desarrollo de las alas cervicales y deiridios, características del plato cefálico, gubernáculo y cola.

Se han descrito, hasta la fecha, un aproximado de 20 especies del género *Syphacia* en América, de las cuales alrededor de 16 especies han sido encontradas en roedores

sigmodontinos: *S. (Syphacia) venteli* Travassos, 1937; *S. (Syphacia) alata* Quentin, 1968; *S. (Syphacia) samorodini* Erickson, 1938; *S. (Syphacia) oryzomae* Travassos, 1937; *S. (Syphacia) odilbainae* Hugot y Quentin, 1985; *S. (Syphacia) carlitosi* Robles, 2007; *S. (Syphacia) kinsellai* Robles et Navone, 2007; *S. (Syphacia) quentini* Robles y Navone, 2010; *S. (Seuratoxyuris) sigmodoni* Quentin y Kinsella, 1972; *S. (Se.) hugoti* Robles et Navone, 2014; *S. (Seuratoxyuris) peromysci* Harkema, 2936; *S. (Seuratoxyuris) criceti* Quentin, 1969a; *S. (Seuratoxyuris) oryzomyos* Quentin y Kinsella, 1972; *S. (Seuratoxyuris) megadeiros* Quentin, 1969a; *S. (Seuratoxyuris) phyllotios* Quentin, Babero y Cattan, 1979 y *S. (Seuratoxyuris) evaginata* Hugot y Quentin, 1985. De estas especies, cinco poseen alas cervicales en hembras: *S. (Syphacia) alata*, *S. (Syphacia) oryzomae*, *S. (Syphacia) carlitosi*, *S. (Seuratoxyuris) sigmodoni* y *S. (Seuratoxyuris) peromysci* y cuatro especies poseen alas laterales, también en hembras: *S. (Syphacia) odilbainae*, *S. (Syphacia) quentini*, *S. (Syphacia) samorodini* y *S. (Seuratoxyuris) megadeiros*, todas las cuales quedan descartadas debido a que ninguna de nuestras especies comparten estas características.

La primera especie que encontramos se diferencia de *S. (Syphacia) venteli*, *S. (Syphacia) alata*, *S. (Syphacia) oryzomae* y *S. (Syphacia) carlitosi* por la presencia de deiridios en hembras. La distancia del extremo anterior del cuerpo hasta los deiridios (149.93 – 165.68 μm) es mayor en *S. (Se.) oryzomyos* (220 μm) y en *S. (Se.) phyllotios* (185 μm) y relativamente similar en *S. (Se.) criceti* (125 μm), *S. (Sy) kinsellai* (150.25 μm) y *S. (Se.) sigmodoni* (155 μm), sin embargo, *S. (Se.) criceti*, *S. (Se.) phyllotios*, *S. (Se.) evaginata* y *S. (Se.) oryzomyos* se descartan por la ausencia de deiridios en machos de nuestra especie. El largo de la espícula (73.06 μm) también se diferencia por ser mayor en *S. (Sy.) oryzomae* (99 μm), *S. (Se.) hugoti* (90 - 110 μm) y menor en *S. (Sy.) odilbainae* (50 μm). *S. (Se.) hugoti* no presenta alas cervicales ni laterales, pero sí se observan deiridios en machos, por lo que la descartamos. *S. (Sy) kinsellai*, según lo descrito por Robles et Navone, (2007), se caracteriza principalmente por presentar deiridios en hembras pero no en machos, ausencia de alas cervicales y la presencia de un gancho accesorio en el gubernáculo. Nuestra especie comparte estas características distintivas de *S. (Sy) kinsellai*; además que, el tamaño de cada

uno de los tres mamelones y la distancia de ellos hasta el extremo anterior del cuerpo también es muy similar, lo que nos hace concluir que estos ejemplares pertenecen a *S. kinsellai*.

En el caso de la segunda especie, identificada como *Syhacia* sp. cabe resaltar que solo se colectaron hembras, quienes no presentan alas cervicales y laterales, lo que las diferencia de las nueve especies mencionadas al inicio. Si comparamos solo hembras, dentro de las especies que no presentan alas cervicales ni laterales, la longitud total (3.86 – 3.89 µm) es mayor en *S. (Se.) phyllotios* (6 mm). El largo total del esófago (405.68 – 410.60 µm) es mayor que *S. (Sy.) venteli* (240 - 343 µm), y relativamente cercano en *S. (Sy.) kinsellai* (360 - 465 µm), *S. (Se.) criceti* (450 µm), *S. (Sy.) oryzomyos* (375 µm) y *S. (Se.) evaginata* (440 µm). La distancia de la vulva al extremo superior del cuerpo es mayor en *S. (Se.) phyllotios* (1 mm), *S. (Sy.) venteli* (850 µm) y *S. (Sy.) kinsellai* (687 - 940 µm), que en nuestra especie (453.87 – 455.02 µm). La característica más resaltante de esta especie es la vulva protrusiva, lo que la hace más cercana a *S. (Se.) evaginata*; sin embargo, la falta de ejemplares machos en nuestra especie no permite que se haga una identificación precisa, por lo que nuestro ejemplar queda con el nombre de *Syphacia* sp.

Aspidodera raillieti Travassos, 1914

El género *Aspidodera* presenta ocho especies válidas hasta la fecha: *Aspidodera scoleciformis* (Diesing, 1861) Railliet and Henry, 1912; *Aspidodera ansirupta* Proenca, 1937; *Aspidodera subuluta* (Molin, 1860) Railliet and Henry, 1912; *Aspidodera fasciata* (Schneider, 1866) Railliet and Henry, 1913; *Aspidodera binansata* Railliet and Henry, 1913; *Aspidodera raillieti* Travassos, 1914; *Aspidodera vazi* Proenca, 1937; *Aspidodera lacombeae* Vicente, 1964. Todas ellas se han reportado en Sudamérica y solo *A. raillieti* en roedores sigmodontinos. La capa cefálica es mucho más grande, para ambos sexos, en *A. vazi* (400 - 420 µm machos, 410 - 480 µm hembras), *A. binansata* (130 - 170 µm machos, 130 - 200 µm hembras), *A. scoleciformis* (110 - 150 µm machos, 130 - 150 µm hembras) y *A. fasciata* (210 - 220 µm machos, 220 - 300 µm hembras) en comparación con nuestra especie (60 - 73 µm en machos, 66 - 77 µm en hembras). Las alas laterales (2.10 – 2.27 mm) también son

características de nuestra especie, lo que la diferencia de *A. ansirupta* (0.70 mm) y *A. vazi* (1.5 mm). El largo total del esófago es más corto (434 - 511 μ m en machos y 438 - 577 μ m en hembras), lo que la diferencia de *A. ansirupta* (1.03 mm machos, 1.23 mm hembras), *A. vazi* (1.14 - 1.32 mm machos, 1.14 - 1.32 mm hembras), *A. binansata* (1 - 1.58 mm machos, 1.1 - 1.42 mm hembras), *A. fasciata* (1.42 - 1.77 mm machos, 1.5 - 1.62 mm hembras) y *A. scoleciformis* (1.7 - 2.38 mm machos, 1.8 - 2.24 mm hembras). La longitud del bulbo esofágico, es diferente en nuestra especie (109 - 117 μ m en machos y 119 - 144 μ m en hembras), siendo mucho mayor en *A. scoleciformis* (300 - 430 μ m en machos y 300 - 380 μ m en hembras) y en *A. fasciata* (190 - 270 μ m machos y 210 - 240 μ m en hembras). El tamaño de la espícula de nuestra especie (482.6 μ m) es mayor que *A. ansirupta* (260 - 300 μ m) y menor que *A. vazi* (820 - 850 μ m) y *A. scoleciformis* (890 - 1570 μ m). Porres Santos et al. (1990) reporta a *A. raillieti* y *Aspidodera vicentei* Pinto, Kohn, Fernandes and Mello, 1982, para *Nectomys squamipes* en Brasil. En su descripción, ambas especies se asemejan fuertemente en las todas las longitudes de nuestra especie y redescubren a *A. vicentei*, con ahora 18 papilas caudales. Las características de esta especie son muy similares a las que encuentra en *A. raillieti*, además de haber sido registradas en el mismo hospedero. Según la descripción original dada por Pinto et. al (1982), *A. vicentei* presentaba 9 papilas caudales, sin embargo, en la redescubrición que mencionamos, ahora presenta 18 papilas igual que *A. raillieti*. Al no presentar caracteres distintivos que separen ambas especies, los autores proponen que *A. vicentei* es sinónimo de *A. raillieti*. Nuestra especie, al compartir características semejantes como tener la longitud de la cápsula cefálica, bulbo esofágico, longitud de espículas y presencia de alas laterales, es denominada *A. raillieti*.

Protospirura numidica Seurat, 1914

El género *Protospirura* cuenta en la actualidad con 13 especies reconocidas: *P. anopla* Kreis, 1938; *P. armeniana* Alojjan, 1951; *P. bonnei* Ortlepp, 1924; *P. chabaudi* Vuylsteke, 1964; *P. kaindiensis* Smales, Harris & Behnke, 2009; *P. mexicana* Falcón & Sanabria, 1995; *P. muricola* Gedoelst, 1916; *P. numidica* Seurat, 1914; *P. okinavensis* Hasegawa, 1990; *P.*

peromysci Babero & Matthias, 1967; *P. pseudomuris* Yokohata & Abe, 1989; *P. siamesis* Ribas et al., 2012 y *P. suslica* Schulz, 1928, de las cuales *P. bonnei* y *P. anopla* se han encontrado en roedores y *P. numidica*; *P. muricola*; *P. peromysci* en roedores sigmodontinos. Se diferencian unas de otras en la cantidad y cómo están distribuidas las papilas postcloacales, además de el largo y la forma de ambas espículas en los machos. Según la primera característica mencionada, se diferencia de *P. mexicana* y *P. siamesis* porque presentan 4 pares de papilas postcloacales, *P. okinavensis* tiene 5 pares y *P. anopla*, *P. peromysci* y *P. kaindiensis* presentan 3 pares, *P. chabaudi* carece de una papila impar preanal y *P. armeniana* presenta 3 pares más grandes de todas las papilas postcloacales, además tiene más de una papila impar poscloacal; mientras que la especie que identificamos posee 6 pares siendo 2 más grandes, y una papila impar anterior a la cloaca. Se excluye a *P. pseudomuris* debido a que en esta especie los pseudolabios carecen de dientes; mientras que, nuestra especie sí los presentan. Con respecto al tamaño de las espículas, también se diferencia de *P. muricola* porque esta especie las tiene muy cortas (352 μm en la derecha, 411 μm en la izquierda) en comparación con nuestra especie (1.42 mm en la derecha, 465.66 μm en la izquierda). Otras especies que se descartan bajo este criterio del tamaño de la espícula son *P. bonnei* (430 μm derecha, 395 μm izquierda) y *P. suslica* (573 μm en la derecha, 315 μm en la izquierda).

P. numidica se caracteriza principalmente por la gran diferencia en el tamaño de las espículas, siendo la espícula derecha bastante desarrollada en comparación con la espícula izquierda. Esta especie, según lo sugiere Quentin, (1968), se divide en dos subespecies: *P. numidica numidica* Quentin, Karim & Rodríguez de Almeida, 1968 y *P. numidica criceticola* Quentin, Karim & Rodríguez de Almeida, 1968. La primer subespecie tiene la espícula derecha e izquierda de distinto tamaño, pero no en la proporción de la nuestra (830 μm derecha y 420 μm izquierda); mientras que para *P. numidica criceticola* la diferencia entre el tamaño de las espículas es más semejante a lo que observamos en nuestra especie (1.13 mm derecha y 485 μm izquierda). Según esto, entonces, nuestra especie pertenecería a *P. numidica criceticola*, además que esta subespecie se ha descrito en mamíferos de América.

Pterygodermatites Wedl, 1861

El género *Pterygodermatites* es caracterizado por presentar procesos cuticulares en forma de “peines” y espinas, abertura bucal inclinada dorsalmente pero no totalmente dorsal y transversal y cavidad bucal conteniendo tres dientes orofaríngeos bien desarrollados (Anderson et al., 2009). Quentin (1969) subdividió este género en cinco subgéneros de acuerdo con las estructuras cefálicas, número de procesos cuticulares, hospederos y distribución geográfica: *Paucipectines*, *Multipectines*, *Pterygodermatites*, *Neopaucipectines* y *Mesopectines*, dentro de los cuales nuestras especies se encuentran dentro del subgénero *Paucipectines*, el cual presenta de 29 a 39 pares de espinas prevulvares, aunque puede haber variaciones en este subgénero que presenten mayor cantidad, tal es el caso de nuestros ejemplares. También presenta la abertura de la boca ubicada en apicalmente y posee denticulos parejos.

Se describieron alrededor de 20 especies en Sudamérica, propias del subgénero y 11 han sido reportadas en roedores. Descartamos a cuatro solo por haberse descrito a hembras, donde tenemos a *P. dipodomis*; *P. jagerskioldi*; *P. onychomis* y *P. massoi*.

P. azarai Sutton, 1984; *P. spinicaudatus* Navone & Suriano, 1992; *P. coloradensis* Hall, 1916 Lichtenfeis, 1970; *P. microti* McPherson & Thiner, 1982; *P. ondatrae* Chandler, 1941; *P. parkeri* Lichtenfeis, 1970; *P. peromysci* Lichtenfeis, 1970; *P. baicalensis* Spassky, 1952 y *P. sibiricensis* Morozv, 1959, no se consideran por presentar menos de 40 espinas prevulvares y *P. hymanae* Jiménez & Patterson, 2012 por presentar más de 50, siendo que nuestras especies tienen entre 41 y 45 espinas prevulvares.

A nivel de los machos, nuestra primera especie se caracteriza por presentar 41 espinas cuticulares en todo el cuerpo, lo que lo diferencia de *P. baiomydis* Lynggard, 2014 (42 espinas). La longitud de las espículas menor y mayor en nuestra especie es de 37.45 – 60.62 μm y 90.14 – 116.94 μm , respectivamente. Se excluye entonces a *P. chaetophracti* Navone & Lombardero, 1980 (50 - 85 μm espícula menor y 125 - 148 μm espícula mayor), y *P. kozeki* (Chabaud et Bain, 1981) Navone, 1989 (250 μm ambas espículas) y se asemeja a lo descrito

para *P. zygodontomys* (Quentin, 1967) (45.12 - 61 μm espícula menor, 102.12 - 116 μm espícula mayor), *P. baiomydis* (50 μm espícula menor y 110 μm espícula mayor) y *P. elegans* (46 μm espícula menor y 107 μm espícula mayor); sin embargo, otra característica distintiva de esta especie es presentar 3 fans, con lo cual descartamos a *P. chaetophracti* (1 fans); *P. kozeki* (1 fans), *P. andyraicola* (1 fans) y *P. elegans* (0 fans). *P. zygodontomys* se caracteriza además, a nivel de las hembras, por presentar 38 a 41 espinas prevulvares y 79 a 81 espinas cuticulares en todo el cuerpo. Esta y otras características como la distancia de la vulva a la región esófago-intestino, hasta el extremo anterior del cuerpo y distancia de la última espina hasta la punta de la cola, la hacen muy semejante a esta especie, por lo que la definimos como *P. (P.) zygodontomys*.

La segunda especie que encontramos, tomando en cuenta el único macho colectado, presenta 42 espinas cuticulares en todo el cuerpo, lo que lo diferencia de *P. zygodontomis* (41 espinas), *P. kozeki* (41 espinas) y *P. elegans* (40 - 41 espinas). En nuestra especie no se observaron fans, esto la hace semejante a *P. elegans* (0 fans) y la diferencia de *P. bayomidis* (3 fans) y *P. chaetophracti* (1 fans); sin embargo, la característica distintiva en los machos de nuestra especie y que la diferencia de *P. elegans* es el tamaño de las espículas (46 μm en espícula menor y 107 μm en espícula mayor), comparado con nuestra especie que tiene espículas casi del mismo tamaño (138.43 μm espícula menor y 144.56 μm espícula mayor). Las hembras de esta especie se caracterizan por presentar de 41 a 45 espinas prevulvares y de 61 a 87 espinas cuticulares en todo el cuerpo, además que son más grandes en longitud total en comparación con nuestra primera especie (16.24 mm en *P. zygodontomis* y 21.49 mm en nuestra especie), la longitud desde la vulva hasta el extremo apical del cuerpo y la distancia desde la última espina cuticular hasta la punta de la cola también son mayores que en *P. zygodontomys*. Al no ser semejante a ninguna de las especies mencionadas anteriormente, dejamos a esta segunda especie bajo la denominación de *Pterygodermatites* sp.

6.2. ANÁLISIS DE LA NEMATOFAUNA ENTRE HOSPEDEROS

Las especies que están relacionadas filogenéticamente tienden a compartir características comunes y es probable que hereden ciertos linajes de parásitos de su ancestro común. (Harvey y Pagel, 1991). En estudios anteriores se examinó el papel de la filogenia para explicar parte de la variabilidad en la riqueza de comunidades parasitarias entre diferentes especies de vertebrados y otros estudios reafirmaron la importancia y necesidad de la filogenia en las investigaciones de interacción huésped - parásito (Bush et al., 1990; Poulin, 1995; Morand y Poulin, 1998; Nunn et al., 2003; Lindenfors et al., 2007).

Se sabe que los parásitos tienden a ser específicos en el anfitrión, infectando a uno o muy pocas especies de hospederos; característica que puede surgir por la coevolución de los linajes del parásito y el anfitrión; o por fenómenos ecológicos más inmediatos. (Poulin y Morand, 2000). Se pueden producir cambios en el hospedero, disminuyendo la especiación a través de ciertos factores externos y del ciclo de vida de sus parásitos (Morand et al., 2006). Es así como, factores intrínsecos (talla, peso y sexo del hospedero) y extrínsecos por ejemplo, la localidad y el efecto antrópico del hábitat, harán posible conocer mejor las interacciones entre ellos.

Es probable, por ejemplo, que hospederos más grandes mantengan conjuntos de parásitos más ricos porque proporcionan más espacio y una mayor variedad de nichos y, por lo tanto, pueden brindar a diferentes especies de parásitos una oportunidad para la diversificación espacial de nichos. Aunque algunos estudios informaron correlaciones positivas entre la riqueza de especies de parásitos y el tamaño corporal de los mamíferos (Gregory *et al.* 1996; Vitone *et al.* 2004), en otros estudios no se encontró ninguna relación entre el tamaño del cuerpo de los mamíferos y la riqueza de parásitos (Poulin, 1995; Feliu *et al.* 1997; Morand y Poulin, 1998; Krasnov *et al.* 2004a).

Arneberg (2002) encontró relación entre la riqueza de nematodos estrombilidos y la masa corporal de los mamíferos, pero el efecto de la densidad de la población de hospedadores

tuvo que ser controlado para ver esto, debido a que en los pequeños mamíferos, la densidad de hospedadores puede variar mucho en una escala temporal.

6.2.1. PARASITISMO SEGÚN EL SEXO

Tomando en cuenta a cada especie de hospedero por separado, la relación entre la cantidad de parásitos con las hembras y machos de *T. cinereus* no parece ser muy notoria por lo que la predominancia de parásitos entre ambos sexos puede deberse a factores fisiológicos o de inmunidad. En el caso de *T. pyrrhonotus*, se observaron diferencias un poco mayores en relación con el sexo del hospedero y su parasitosis, evidenciándose que los machos tuvieron menor cantidad de parásitos que las hembras.

Por otro lado, en *T. taczanowskii* se observa que el sexo del hospedero presenta frecuencias parasitarias muy diferentes, puesto que las hembras tuvieron más de 60% de nemátodos parásitos en comparación con los machos, a pesar de tener casi la misma cantidad de individuos parasitados para ambos sexos. Sin embargo, los roedores pertenecientes a las tres especies de *Thomasomys* colectadas fueron en su mayoría hembras, quienes tuvieron la mayor cantidad de parásitos a diferencia de los machos, motivo por el cual no se podría suponer que, en general, el sexo influya directamente en la parasitosis de los roedores colectados.

6.2.2. PARASITISMO SEGÚN LA TALLA

En los hospederos *T. cinereus*, aquellos de tamaño pequeño (229 - 240 mm) se muestran ligeramente más frecuentes a la infección, teniendo en cuenta que todos los individuos de esta especie estuvieron parasitados. Por otro lado, si observamos la cantidad de nemátodos podemos ver que los roedores de tallas más pequeñas a intermedias (229 – 252 mm) son los que tienen más del 60% del total de parásitos encontrados en la especie.

Los hospederos *T. pyrrhonotus* tuvieron una marcada abundancia de individuos parasitados entre 235 – 265 mm de longitud total; sin embargo, más del 70% de los parásitos colectados se encontraron en aquellos de talla 266 – 296 mm. Entonces, para el caso de los roedores *T.*

pyrrhonotus podemos decir que los parásitos son más frecuentes en aquellos individuos de mediano tamaño.

Para el caso de *T. taczanowskii*, aquellos individuos de mediano tamaño (236 – 246 mm) fueron los más abundantes y la mayor cantidad de nemátodos estuvo en aquellos roedores más grandes (258 – 268 mm), aunque los de mediano tamaño (236 – 246 mm) tuvieron una cantidad bastante similar.

Se puede decir, entonces, que para este caso aquellos individuos con mediano tamaño a grande, tienen una mayor cantidad de parásitos, excepto para *T. cinereus* en el que la frecuencia parasitaria es mayor en los individuos de mediano a pequeño tamaño.

6.2.3. PARASITISMO SEGÚN EL PESO

En *T. cinereus*, siendo que todos los individuos colectados estuvieron parasitados, la cantidad de ejemplares fue igual para casi todos los rangos, a excepción de los más grandes. Sin embargo, aquellos roedores de peso intermedio (46 – 51 g) tuvieron más del 60% de la cantidad total de parásitos.

Por otro lado, en los roedores *T. pyrrhonotus*, de todos los individuos parasitados, la mitad (50%) tuvieron los pesos más ligeros (24 – 38 g) y la mayor cantidad de parásitos estuvieron en los hospederos de pesos intermedios (54 – 58 g), con más del 70% de la cantidad total de parásitos colectados para esa especie, por lo que se podría observar que el peso de los roedores intermedios tienen una mayor frecuencia parasitaria.

En el caso de *T. taczanowskii*, en su mayoría los roedores parasitados tuvieron pesos intermedios a grandes (36 - 40 g), sin embargo, la mayor cantidad de parásitos estuvo en aquellos hospederos más pesados (41 – 45 g), tomando en cuenta que solo se tuvo a un individuo en ese rango, aunque también se observa que los de mediano a mayor peso tienen más del 80% de la cantidad total de parásitos colectados en esta especie, lo que puede concluir que en el caso de este hospedero, la mayor cantidad de parásitos e individuos parasitados se encuentra en aquellos intermedios a más pesados.

Observando a las tres especies en conjunto, se puede decir de igual manera que en la talla, que aquellos con pesos intermedios a más grandes tienen la mayor cantidad de parásitos, excepto *T. cinereus* en quienes se observa la misma característica pero en pesos intermedios a más ligeros.

6.3. GRADO DE PARASITISMO

En las tres especies de *Thomasomys* se observaron infecciones múltiples en mayor número, esto por presentar parásitos en distintos órganos o por dos especies parasitando a un mismo roedor.

Analizando a las especies por separado, *T. cinereus* tuvo hasta 4 especies de nemátodos en el mismo hospedero y se pudo observar también la migración de algunos parásitos como *Vianella* sp. al ciego y *Malvinema* sp.2 a estómago. Los hospederos *T. pyrrhonotus* mostraron al biparasitismo y triparasitismo como las infecciones múltiples más abundantes, generalmente en intestino delgado y en donde siempre se encontró a *Echinocoleus* sp. junto a *Hassalstrongylus* sp. y una o las dos especies de *Pterygodermatites* encontradas, aunque claramente se pudo verificar en la colecta que, a pesar de estar en el mismo órgano, estas especies tuvieron un nicho específico dentro del órgano, por ejemplo, *Echinocoleus* sp. siempre se encontró en el tercio anterior del intestino delgado, incluso en la parte más cercana al estómago, seguido de *Hassalstrongylus* sp. y en el tercio medio se encontró al género *Pterygodermatites*, la disminución del hábitat y los recursos reducidos explicarían la migración de *Pterygodermatites* (*P.*) sp. al estómago en un mismo hospedero. En el caso de *T. taczanowskii* también predominaron las infecciones múltiples, específicamente el triparasitismo. Nuevamente *Echinocoleus* sp. fue quien se encontró parasitando a casi todos los hospederos de esta especie y junto con él, en el mismo órgano, *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. en algunos casos. *Vianella* sp.; *Malvinema* sp.1 y *Malvinema* sp.2 se encontraron parasitando todas el intestino delgado del mismo hospedero, lo que puede deberse a factores de evolución y ecología relacionados al ciclo monoxeno como por ejemplo las condiciones más calientes o temperaturas poco variables

que pueden favorecer la sobrevivencia de estos parásitos y la coexistencia de formas primitivas y evolucionadas de un hospedero común. Además que, igual que en el caso de *T. taczanowskii*, la distribución espacial dentro del nicho que ocupan estos nemátodos permitiría la tolerancia de dos o más especies dentro de un mismo órgano.

6.4. FRECUENCIA PARASITARIA

En general, en las tres especies de *Thomasomys* colectadas, los nemátodos *Malvinema*, *Vianella* y *Echinocoleus* fueron los más abundantes, esto podría explicarse por el ciclo monoxénico el cual no depende de otros hospedadores intermediarios y facilita la infección. En *T. cinereus*, a pesar de ser los roedores menores en número, presentaron la mayor cantidad de nemátodos, principalmente strongylidos como *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2 y *Vianella* sp., quienes abarcaron aproximadamente el 90% de los nemátodos encontrados en total en ese hospedero. *Thomasomys pyrrhonotus* tuvo una situación similar en cuanto a la proporción de strongylidos como *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2 y *Hassalstrongylus* sp., siendo estos los más frecuentes. Cabe resaltar que, a pesar de tener la misma cantidad de roedores colectados que *T. taczanowskii*, *T. pyrrhonotus* fue la única especie que tuvo individuos no parasitados. Aún con esa reducción de hospederos parasitados en comparación con *T. taczanowskii*, *T. pyrrhonotus* tuvo mayor cantidad de parásitos, especialmente strongylidos, esto puede ser explicado por lo mencionado al inicio sobre el ciclo de vida de estos nemátodos y su facilidad de contagio. *T. taczanowskii*, a pesar de ser el hospedero que mayor cantidad de individuos parasitados presentó, fue quien menor frecuencia parasitaria tuvo.

6.5. ANÁLISIS DE ÍNDICES PARASITARIOS ENTRE LOS HOSPEDEROS

6.5.1. COMPARACIÓN DE CARGA PARASITARIA

Como se mencionó anteriormente, *T. cinereus* fue quien mayor cantidad de nemátodos tuvo en comparación con las otras dos especies, seguido de *T. pyrrhonotus* y finalmente *T. taczanowskii*. A pesar de esto, *T. cinereus* estuvo parasitado por 6 especies de nemátodos,

mientras que *T. pyrrhonotus* por 10 y *T. taczanowskii*, aún siendo quien menor cantidad de parásitos albergó, resultó ser quien mayor diversidad de estos presentó, con 11 especies.

Dentro de todos los nemátodos que se identificaron, *Malvinema*, *Syphacia* y *Pterygodermatites* tuvieron más de una especie parasitando a un roedor en común, excepto en *T. cinereus*, donde no se encontró al género *Syphacia*.

Los strongylidos *Malvinema* (las dos especies) fueron quienes estuvieron presentes en las 3 especies de roedores estudiados, siempre conformando la mayoría en cuanto a número.

Chabaud & Durette-Desset (1978) propusieron que la fauna de especies del mismo género que viven en el mismo hospedero individual puede estar formada por sucesivas especiaciones de la primera especie en el lugar, lo que se podría verificar en este caso debido a que ambas especies de *Malvinema* son coparásitas y tienen caracteres que derivan una de otra, por ejemplo que la cantidad de crestas cuticulares presentes en el synlopho de *Malvinema* sp.1 es mayor que *Malvinema* sp.2 y la forma de la bursa ligeramente distinta.

Las 2 especies encontradas del género *Syphacia* estuvieron presentes en *T. taczanowskii* y *T. cinereus*, y en repetidos casos, dentro de un mismo hospedero, esto podría deberse a la similitud en la morfología o por su ciclo de vida monoxeno, facilitando la infección del hospedero (Kinsella, 1988), aunque el caso de *Syphacia* sp. podría ser un contagio por accidente por otro roedor en la misma zona, debido a que en total se encontraron solo 5 hembras.

Aspidodera raillieti estuvo presente en el ciego de las tres especies de hospederos, aunque en diferente proporción en cada hospedero. La presencia de esta especie en todos los hospederos se podría explicar también por el ciclo de vida monoxeno que posee esta especie y hace más fácil el contagio, al ser hospederos que comparten el mismo hábitat.

Trichuris sp. y *Echinocoleus* sp. fueron especies que marcaron diferencias entre hospederos. *Trichuris* solo se encontró en *T. cinereus*, mientras que *Echinocoleus* sp. fue encontrado en *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*. Ambas especies parasitaron órganos diferentes cada una por lo que no interfieren directamente una con la otra (*Trichuris* sp. en ciego y *Echinocoleus* sp. en intestino delgado). *Trichuris* sp. solo tuvo ejemplares hembras y en poca cantidad

(apenas 10 nemátodos) por lo que la presencia de estos parásitos podría deberse a su infección por contagio de otro hospedero que cohabita con él. *Echinocoleus* sp. se presentó en el intestino delgado los hospederos antes mencionados (*T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii*). Este nemátodo comparte el mismo órgano de infección que los strongylidos *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2, *Vianella* sp. y *Hassalstrongylus* sp., los cuales, a excepción de *Hassalstrongylus*, estuvieron presentes en gran cantidad en los roedores *T. cinereus*, pudiendo ser la explicación para que *Echinocoleus* sp. no se haya encontrado en este roedor, al no encontrar condiciones ni espacio en el órgano de infección, además que las especies que se alimentan de los mismos recursos se encuentran compitiendo entre sí por los espacios óptimos para su supervivencia (Bashey, 2015). En cambio los roedores *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* presentaron *Malvinema* sp.1, *Malvinema* sp.2, *Vianella* sp. y *Hassalstrongylus* sp. en menor proporción, por lo que *Echinocoleus* sp. sí se presentó en estos, siendo mayor su proporción en *T. taczanowskii*, en donde se encontró menor cantidad de los strongylidos mencionados, respetando cada quien la distribución espacial de su propio nicho dentro del órgano de infección, permitiendo así la tolerar más especies dentro del mismo (Durette-Desset, 1985).

Pterygodermatites y *Protospirura*, a diferencia del resto de nemátodos encontrados, requieren de un hospedero intermediario, motivo por el cual dependen en mayor parte de la diversidad y la abundancia de insectos y artrópodos que habiten en el lugar. (Gardner et al., 2008). La presencia de *Pterygodermatites* (*P.*) *zygodontomys* y *Pterygodermatites* (*P.*) sp. en las tres especies de hospederos colectados (*Pterygodermatites* (*P.*) sp. no estuvo en *T. cinereus*) se puede explicar entonces por el hábito alimenticio de los mismos. En la colecta se pudo observar algunos restos de insectos y pequeños artrópodos, quienes actúan como hospederos intermediarios de estos parásitos y al ser ingeridos por los roedores adquirieron a *Pterygodermatites* (ambas especies). Este hábito insectívoro de los hospederos podrían favorecer también el carácter oportunista de algunos otros parásitos, como es el caso de *Protospirura numidica*, quien solo se encontró en *T. taczanowskii* y apenas 2 nemátodos.

El género *Thomasomys* puede ser diferenciado en seis grupos de especies (“cinereus”, “aureus”, “baeops”, “gracilis”, “macrotis” y “notatus”) los cuales constituyen grupos naturales constituidos a nivel de grupo de género. (Pacheco, 2003). Siguiendo esta pauta, *T. cinereus* pertenece al grupo “cinereus”, *T. pyrrhonotus* pertenece al grupo “aureus” y *T. taczanowskii* está incluido en el grupo “baeops”. Podemos decir entonces que estos grupos de roedores tienen algunos nemátodos en común, los cuales podrían ser específicos para el género, y tienen diferencias con otros. Al ser un género poco estudiado en cuanto a fauna parasitaria en el país, mayores estudios permitirán evaluar cuán específicos son estos nemátodos o si pudiesen considerarse en siguientes estudios filogenéticos del hospedero.

6.5.2. COMPARACIÓN DE PREVALENCIA, INTENSIDAD MEDIA Y ABUNDANCIA.

Malvinema sp.2 fue el nemátodo con mayor prevalencia, intensidad media y abundancia en los roedores *T. cinereus* y con mayor intensidad media y abundancia en *T. pyrrhonotus*.

Los hospederos *T. pyrrhonotus* tuvieron al nemátodo *Echinocoleus* sp. como el de mayor prevalencia. De igual manera, los roedores *T. taczanowskii* también tuvieron a *Echinocoleus* sp. como el nemátodo con mayor prevalencia, intensidad media y abundancia. Como nemátodos monoxenos, estos parásitos tienen una probabilidad mayor de ser contagiados y re-infectados en un mismo hospedero, lo que facilitaría a su vez la transmisión a otros hospederos, según lo mencionado por Kinsella, (1988).

7. CONCLUSIONES

- Se registra a *T. cinereus*, *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* como nuevos hospederos para: *Vianella* sp., *Aspidodera raillieti*, *Pterygodermatites* (P.) *zygodontomys* y el género *Malvinema*.
- Se registra a *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* como nuevos hospederos para: *Echinocoleus* sp., *Hassalstrongylus* sp., *Pterygodermatites* (P.) sp. y el género *Syphacia*.
- Se registra al nemátodo *Trichuris* sp. como parásito de *T. cinereus* y a *Protospirura numidica* como parásito de *T. taczanowskii*.
- El género *Echinocoleus* y las especies *S. kinsellai* y *Pterygodermatites* (P.) *zygodontomys* se reportan por primera vez en nuestro país.
- Se amplía la distribución de *A. raillieti*, *P. numidica*, *Syphacia*, *Pterygodermatites*, *Vianella* y *Hassalstrongylus* para la región Cajamarca en nuestro país.
- Las tallas intermedias a grandes en los roedores *T. pyrrhonotus* (266 - 296 mm) y *T. taczanowskii* (236 – 246 mm) muestran mayor carga parasitaria; mientras en *T. cinereus* son aquellos intermedios a más pequeños (229 – 252 mm).
- Los pesos intermedios a grandes en los roedores *T. pyrrhonotus* (54 – 98 g) y *T. taczanowskii* (31 – 45 g) tienen la mayor carga parasitaria; mientras en *T. cinereus* son aquellos con los pesos más ligeros (35 – 45 g).
- El tetraparasitismo es más común en *T. cinereus*, mientras que el biparasitismo y triparasitismo por igual son más frecuentes en *T. pyrrhonotus* y el triparasitismo en *T. taczanowskii*.
- *Malvinema* sp.2 para *T. cinereus* y *Echinocoleus* sp. para *T. pyrrhonotus* y *T. taczanowskii* presentaron mayor prevalencia; mientras *Malvinema* sp.2 para *T. cinereus* y *T. pyrrhonotus* y *Echinocoleus* sp. para *T. taczanowskii* presentaron mayor intensidad media y abundancia en el estudio.

- La mayor riqueza parasitaria la presentó *T. taczanowskii* (11 especies encontradas), posiblemente por las características favorables que presenta la zona de estudio y su bajo impacto antrópico, lo que facilita la correcta circulación de evento infecciosos.

8. RECOMENDACIONES

- Con el fin hacer más sencillo el trabajo en campo, el sacrificio de los hospederos debe ser lo más rápido y con el menor dolor posible, para lo cual se recomienda el uso de un anestésico, relajante muscular y eutanásico en combinación, el cual ayudará a el espécimen capturado no entre en “rigor mortis” con rapidez.
- El procesamiento de las vísceras debe ser realizado con el menor tiempo posible para evitar que los parásitos migren a órganos adyacentes.
- Detallar con mayor precisión la región específica de infección en el órgano donde se encontró al parásito (estómago e intestino delgado especialmente) con la finalidad de poder comprender cómo se comportan los parásitos cuando la compiten por el recurso, además cómo se adaptan cuando cohabitan dentro de un mismo órgano.
- Realizar posteriores estudios de nemátodos parásitos en más especies de *Thomasomys* para entender de manera más detallada la dinámica y el grado de relación que existe entre el parásito y el hospedero en relación a cuán específicos son en la infección y si esto estaría vinculado con la filogenia del hospedador.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, Roy Clayton. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission, CAB International, Wallingford, 2000, 650 pp. ISBN: 0851994210

ANDERSON, Roy Clayton; CHABAUD Alain Gabriel y WILLMOTT Sheila (Eds.) Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. 1ra ed., Wallingford, CAB International, 2009, 480pp. ISBN: 978-1-84593-572-6.

ARNEBERG, P. Host population density and body mass as determinants of species richness in parasite communities: Comparative analyses of directly transmitted nematodes of mammals. *Ecography*, 2002, vol. 25, pp. 88 – 94. DOI: 10.1034/j.1600-0587.2002.250110.x

ARROYO, S., RODRIGUEZ, E. El bosque relicto de Cachil (Provincia Gran Chimú, Departamento La Libertad, Perú), un ecosistema que necesita planes de conservación urgente. *Arnaldoa*, 2008, vol. 15(2), pp. 289 – 296. ISSN: 18158242.

ASHFORD R.W., CREWE W. The parasites of *Homo sapiens*: an annotated checklist of the protozoa, helminths and arthropods for which we are home (2nd ed.) Taylor and Francis, London, 2003, 142pp. ISBN 0-203-33703-4

BASHEY, Farrah. Within-host competitive interactions as a mechanism for the maintenance of parasite diversity. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2015, vol. 370, no 1675, 8pp. DOI: 10.1098/rstb.2014.0301

BUSH, A., J. AHO & C. KENNEDY. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*. 1990, vol. 4, no 1, p. 1-20. DOI: 10.1007/BF02270711

CARDIA, D.F., TEBALDI, J.H., FORNAZARI, F., MENOZZI, B.D., LANGONI, H., NASCIMENTO, A.A., BRESCIANI, K.D., LUX-HOPPE, E.G. Pterygodermatites (Pauciptectines) *andraycola* n. sp. (Spirurida: Rictulariidae), an Intestinal Nematode of Neotropical Molossidae Bats from Brazil. *Comparative Parasitology*, 2015, vol. 82(2), pp. 296-300. DOI: 10.1654/4748.1

CHABAUD, A.G. Keys to genera of the order Spirurida. Part. 2. Spiruroidea, Habronematoidea and Acuaroidea. in Anderson, R.C., Chabaud, A.G. & Willmott, S. (Eds) CIH Keys to the

nematode parasites of vertebrates. Farnham Royal, Bucks, Commonwealth Agricultural Bureaux., 1975, no 3, pp. 29-58.

CHABAUD , A. G., DURETTE.-DESSET, M.C. Parasitisme par coexistence d'espèces congénères. Bull. Soc. Écal, 1978, vol. 103, no 4, pp. 459-464.

CHAGAS-MOUTINHO, V., SANT'ANNA, V., OLIVEIRA-MENEZES, A., DE SOUZA, W. New Aspidoderidae species parasite of *Didelphis aurita* (Mammalia: Didelphidae): A light and scanning electron microscopy app. *Acta Tropica*, 2014, vol. 130, p. 162-166. DOI: 10.1016/j.actatropica.2013.10.005.

CHANDLER, Asa C. Specific characters in the genus *Trichuris*, with a description of a new species, *Trichuris tenuis*, from a camel. *The Journal of Parasitology*, 1930, vol. 16, no 04, p. 198-206. DOI: 10.2307/3271514

CHITWOOD, B.; CHITWOOD, M. Introduction to nematology. Baltimore: University Park Press, 1950, 334 p.

CLARK, W.C. A revidés classification of the order Enoplida (Nematoda). *Journal of Science*. 1961, vol. 4, n° 2, p. 123-150. DOI: 10.0044/267009923.

COSTA, M.A.R., MALDONADO JR., A., BÓIA, M.N., LUCIO, C. dos S. y SIMÕES, R. de O. A new species of *Hassalstrongylus* (Nematoda: Heligmonelidae) from *Euryoryzomys russatus* (Rodentia: Sigmodontinae) in the Atlantic Forest, Brasil. [en línea], 2014. [Consulta: 10 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/10088>.

COSTA, N.A., SIMOES, R.V., VILELA, R.V., SOUZA., J.G.R., CARDOSO, S.T., LEINER N.O., GENTILE R., MALDONADO, A. Morphological and genetic characterization of *Pterygodermatites* (Paucuplectines) *zygodontomys* (Nematoda: Rictulariidae) from *Necromys lasiurus* (Rodentia: Sigmodontinae) from Uberlandia, Brazil. *Journal of Helminthology*. 2017, pp.1-12. DOI: 10.1017/S0022149X17000736

DIGIANI, M. C., AND M. C. DURETTE-DESSET. *Suttonema delta* n.g., n. sp. (Nematoda: Trichostrongylina: Heligmosoidea) from *Oxymycterus rufus* (Rodentia: Sigmodontinae) in Argentina. *Systematic Parasitology*. 2003, vol. 55, pp. 33–38. DOI: 10.1023/A:1023993426975

DIGIANI, M.C., SUTTON, C.A., DURETTE-DESSET, M.C. A new genus of Nippostrongylinae (Nematoda: Heligmonellidae) from the water rat *Scapteromys aquaticus* (Sigmodontinae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, 2003, vol 89, no 1, pp.124-132. DOI: 10.1645/0022-3395(2003)089[0124:ANGONN]2.0.CO;2

DIGIANI, M.C. y DURETTE-DESSET, M.C. Two new species of Nippostrongylinae (Nematoda: Trichostrongylina: Heligmonellidae) from the grey leaf-eared mouse *Graomys griseoflavus* (Sigmodontinae) in Argentina. *Parasite*, 2003, vol. 10, no. 1, pp. 21-29. DOI 10.1051/parasite/2003101p21.

DIGIANI, M.C. y DURETTE-DESSET, M.C. Trichostrongylina (Nematoda) parasitic in *Phyllotis* sp. (Rodentia: Sigmodontinae) from Argentina, with description of three new species. *Parasitology International*, 2007, vol. 56, no. 1, pp. 9-18. DOI 10.1016/j.parint.2006.10.001.

DIGIANI, M.C., NAVONE, G.T. y DURETTE-DESSET, M.-C. The systematic position of some nippostrongyline nematodes (Trichostrongylina: Heligmosomoidea) parasitic in Argentinean sigmodontine rodents. *Systematic Parasitology*, 2007, vol. 67, no. 2, pp. 87-92. DOI 10.1007/s11230-006-9071-5.

DIGIANI, M.C., NOTARNICOLA, J. y NAVONE, G.T. Rediscovery and New Morphological Data on Two *Hassalstrongylus* (Nematoda: Heligmonellidae) Coparasitic in the Marsh Rat *Holochilus chacarius* (Rodentia: Cricetidae) from Argentina. *Journal of Parasitology*, 2015, vol. 101, no. 5, pp. 556-564. DOI 10.1645/15-746.

DURETTE-DESSET M.C., GUERRERO, R.A. Nématodeshélignosomesd'Amérique du Sud. VIII. Description de sixnouvellesespèces, parasites de Cricétidés. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*. 1971, Vol.42, No.4, pp.730-744. DOI: 10.1051/parasite/2006133201

DURETTE-DESSET, M.-C., SUTTON, Carola. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. X. Nematodes (Trichostrongyloidea) en *Akodon azarae azarae* (Fischer) y *Reithrodon auritus* Fischer. *Revista del Museo de La Plata*, [en línea], 1985, vol. 14, p. 21-33. [Consulta: 20 febrero 2019]. Disponible en: <https://publicaciones.fcnym.unlp.edu.ar/rmlp/article/view/2053>

DURETTE-DESSET, M.C. y DIGIANI, M. Systematic position of some Nearctic Heligmosomoidea (Nematoda: Trichostrongylina) from the U. S. National Parasite Collections and their description. *The Journal of parasitology*, 2005, vol. 91, no. 4, pp. 893-899. DOI 10.1645/GE-3446.1.

DURETTE-DESSET, M.C., GUERRERO, R.A. A new species of Hipocristata (Nematoda, Trichostrongylina, Heligmosomoidea) a parasite of *Sigmodon hispidus* (Cricetidae, Sigmodontinae) from Venezuela. *Parasite*, 2006, vol. 13, pp. 201-204. DOI: 10.1051/parasite/2006133201

DURETTE-DESSET, M.C. y DIGIANI, M.C. Additional morphometrical data on some Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina) parasitic in Neotropical rodents (Cricetidae). *Parasite*, 2010, vol. 17, no. 2, pp. 107-111. DOI: 10.1051/parasite/2010172107.

DURETTE-DESSET, M.C. y DIGIANI, M.C. The caudal bursa in the Heligmonellidae (Nematoda: Trichostrongylina). Characterization and hypothesis on its evolution. *Parasite*, 2012, vol. 19, no. 1, pp. 3-18. DOI 10.1051/parasite/2012191003.

DUNN JJ, COLUMBUS ST, ALDEEN WE, DAVIS M, CARROLL KC. *Trichuris vulpis* recovered from a patient with chronic diarrhea and five dogs. *J Clin Microbiol*, 2002, vol. 40, pp. 2703-2704. DOI: 10.1128/JCM.40.7.2703-2704.2002

EZQUIAGA, M.C., RIOS, T.A., ABBA, A.M., NAVONE, G.T. A new Rictulariid (Nematoda: Spirurida) in Xenarthrans from Argentina and New Morphological Data of Pterygodermatites (Pauciptectines) chaetophracti. *Journal of Parasitology*, 2017, vol. 103, no. 6, pp. 727-735. DOI: 10.1645/16-74

FALCON, J., SANABRIA, M., Especie nueva del género *Protospirura* (Nemata: Spiruridae) de *Peromyscus difficilis* (Rodentia: Cricetidae) de Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*. [En línea], 1995, vol. 66, pp. 17-26. [Fecha de consulta: 10 febrero 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=458/45866102>

FELIU, C., RENAUD, F., CATZEFLIS, F., HUGOT, J.P., DURAND, P., MORAND, S. Comparative analysis of parasite species richness of Iberian rodents. *Parasitology*, 1997, vol. 115, pp. 453 – 466. DOI: 10.1017/s0031182097001479

FREITAS, J.F., LENT, H., ALMEIDA, J. Pequena contribuição ae estudo da fauna helmintologica da Argentina (Nematoda). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 1937. Vol 32, pp. 195-236. DOI: 10.1590/S0074-02761937000200002

GALLAS, M., WERK, D., SILVEIRA, E. da y PÉRICO, E. New locality records for *Guerrerostrongylus zetta* (Travassos, 1937) Sutton; Durette-Desset, 1991 (Nematoda: Heligmonellidae) parasitizing *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818) (Rodentia: Sigmodontinae) from southern Brazil. Check List, 2016, vol. 12, no. 2, pp. 1-5. DOI 10.15560/12.2.1861.

GARDNER, S. Apéndice 5: Tecnicas de parasitología de prácticas de campo para el uso durante la investigación de mamíferos. En: D.E. WILSON, F.R. COLE, J.D. NICHOLS, R. RUDRAN y M.S. FOSTER (eds.), Técnicas de Parasitología de Practicas de Campo para el Uso Durante la Investigación de Mamíferos. Smithsonian Institution Press: Washington, D.C. Biological diversity handbook series, 1996.

GARDNER, T.A., HERNÁNDEZ, I.M., BARLOW, J., PERES, C.A. Understanding the biodiversity consequences of hábitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. Journal of applied ecology, 2008, vol. 45, no 3, p. 883-893. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2008.01454.x.

GARDNER,S.L., JIMENEZ-RUIZ F. Methods for the study of bats endoparasites. In Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. T.H. Kunz and S. Parsons (eds). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. P. 795805., 2009, PP.795-805.

GAVIÑO, J., FIGUEROA. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo, Biológicos de la UNAM, México.1982.

GIBBONS, L.M., NICHOLLS, P.K., BAILEY, T., SAMOUR, J. *Paraspiralatus sakeri* n.g., n.sp. (Nematoda: Spiruroidea, Spirocercidae) from saker falcons, *Falco cherrug* in Saudi Arabia and the first report of larvae from the subcutaneous tissues of houbara bustards *Chlamydotis undulata macqueeni* in Pakistan. Journal of Helminthology.2004, vol. 78, pp. 33 – 40. DOI: 10.1079/JOH2003209.

GIBBONS, L.M. y OVID TECHNOLOGIES, I. Keys to the nematode parasites of vertebrates. Supplementary Volume. Wallingford, Oxfordshire: CABI. 2010. ISBN 978-1-84593-571-9.

GREGORY, R.D., KEYMER, A.E., HARVEY, P.H. Helminth parasite richness among vertebrates. *Biodiversity Conservation*, 1996, vol.5, pp. 985 – 997. DOI: 10.1007/BF00054416

GUARDONE, L., DEPLAZES, P., MACCHIONI, F., MAGI, M., MATHIS, A. Ribosomal and mitochondrial DNA analysis of Trichuridae nematodes of carnivores and small mammals, *Vet. Parasitol.* 2013, vol.197, pp. 364–369. DOI: 10.1016/j.vetpar.2013.06.022

HART, Benjamin L. Behavioural adaptations to pathogens and parasites: Five strategies. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 1990, vol. 14, no. 3, p. 273-294. DOI: 10.1016/S0149-7634(05)80038-7.

HARVEY, P., PAGEL, M. *The comparative method in evolutionary biology*. Oxford: Oxford university press. 1991. 239 p.

HERBRETEAU, V., JITTAPALAPONG, S., RERKAMNUAYCHOKE, W., CHAVAL, Y., COSSON, J.-F., MORAND, S. *Protocols for field and laboratory rodent studies*. 2011, pp. 1-56. DOI: 10.13140/RG.2.1.1208.0484.

HUGOT, J.P. Les Nématodes Syphaciinae, parasite de Rongeurs et de Lagomorphes. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle (Série A. Zoologie)*. 1988, vol. 141, p. 1-148.

HUGOT J. P., FELIÚ, C. Description de *Syphabulea mascomai* n. sp. et analyse du genre *Syphabulea*. *Systematic Parasitology*, 1990, vol. 17, pp.219-230. DOI: 10.1007/BF00009554.

HUGOT J. P. Primates and their pinworm parasites: Cameron hypothesis revisited. *Systematical Biology*, 1999, vol.48, pp. 523-546. DOI: 10.1080/106351599260120

HUGOT, J.-P., BAUJARD, P., MORAND, S. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: An overview. *Nematology*, 2001, vol. 3, no. 3, pp. 199-208. DOI: 0.1163/156854101750413270.

HUGOT J. P. New evidence for Hystricognath rodent monophyly from the phylogeny of their pinworms. *En Tangles trees, Phylogeny, Cospeciation and Coevolution*. Page R. D. M., ed. The University of Chicago press, Chicago, London, 2003, pp. 144-174.

JIMENEZ-RUIZ, F. A., GARDNER, S. L., VARELA-STROKES, A. S. Aspidoderidae from North America, with the description of a new species of *Aspidodera* (Nematoda: Heterakoidea). *Journal of Parasitology*, 2006, vol. 92, no. 4, pp. 847–854. DOI: 10.1645/GE-735R.1.

JIMENEZ-RUIZ, F. A., GARDNER, S. L., NORONHA, D., PINTO, R.M. The systematic position of *Lauroiinae* Skrjabin and Schikobalova, 1951 (Nemata: Heterakoidea: Aspidoderidae), as revealed by the analyses of traits used in its diagnosis. *Cladistics*, 2008, vol. 24, pp. 459–476. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2007.00194.x.

JUSTINE, J.-L., BRIAND, M.J. y BRAY, R.A. A quick and simple method, usable in the field, for collecting parasites in suitable condition for both morphological and molecular studies. *Parasitology Research*, 2012, vol. 111, no. 1, pp. 341-351. DOI 10.1007/s00436-012-2845-6.

KINSELLA, J. M. Comparison of Helminths of Rice Rats, *Oryzomys palustris*, from Freshwater and Saltwater Marshes in Florida. *Proc, Helminthol. Soc, Wash.*, 1988, vol. 55, no. 2, pp. 275-280.

KRASNOV, B.R., SHENBROT, G.I., KHOKHLOVA, I.S., DEGEN, A.A. Flea species richness and parameters of host body, host geography and host “milieu”. *Journal Animal Ecology*, 2004a, vol. 73, pp.1121 – 1128. DOI: 10.1111/j.0021-8790.2004.00883.x

KRASNOV, B.R, POULIN, R. y MORAND, S. Patterns of macroparasite diversity in small mammals. En: MORAND, S., KRASNOV, B. y POULIN, R. (eds). *Micromammals and Macroparasites*. New York: Springer, 2006, pp.647.

LINDENFORS, P., NUNN, C.L, JONES, K.E., CUNNINGHAM, A.A, SECHREST, W., GITTLEMAN, J.L. Parasite species richness in carnivores: effects of host body mass, latitude, geographical range and population density. *Global Ecology and Biogeography*. 2007, vol. 16, no. 4, pp. 496-509. DOI: 10.1111/j.1466-8238.2006.00301.x.

LIU, Dongyou. *Molecular detection of human parasitic pathogens*. CRC Press, 2012, pp. 895. ISBN 9781439812426.

LOPES-TORRES, E., MALDONADO, A., LANFREDI, R.M. Pterygodermatites (Paucipectines) *Jagerskioldi* (Nematoda: Rictulariidae) from *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian pantanal and Atlantic Forest by light and

scanning electron microscopy. *Journal of Parasitology*, 2007, vol. 93, no. 2, pp. 274-279. DOI: 10.1645/GE-986R2.1.

LYNGGAARD, C., GARCÍA-PRIETO, L., GUZMÁN-CORNEJO, C., OSORIO-SARABIA, D. *Pterygodermatites* (*Pucipectines*) *baiomydis* n. sp. (Nematoda: *Rictulariidae*), a parasite of *Baiomys taylori* (*Cricetidae*). *Parasite*, 2014, vol. 21, pp. 58. DOI: 10.1051/parasite/2014057.

MARGOLIS, L., ESCH, G.W., HOLMES, J.C., KURIS, A.M. y SCHAD, G.A. The Use of Ecological Terms in Parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology* [en línea]. 1982, vol. 68, no. 1, pp. 131-133. [Consulta: 11 junio 2019]. DOI 10.2307/3281335. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3281335>.

MCCALLUM, H, DOBSON, A. Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution*. 1995, vol.10, pp. 190-194. DOI: 10.1016/S0169-5347(00)89050-3.

MCPHERSON, S.E., TINER, J.D. A new Nematode *Rictularia microti* from a Vole on St. Lawrence Island, Alaska. *The Chicago Academy of Sciences, Natural History Miscellanea*. 1952. N°108. pp. 1-7.

MORAND, S., POULIN, R. Density, body mass and parasite species richness of terrestrial mammals. *Evolutionary Ecology*. 1998, vol. 12, no. 6, pp. 717-727. DOI: 10.1023/A:1006537600093.

MORAND, S., KRASNOV, B.R., POULIN, R. y DEGEN, A.A. *Micromammals and macroparasites: Who is who and how do they interact? Micromammals and Macroparasites*. Springer, Tokyo, 2006, pp. 3-9. ISBN 978-4-431-36024-7. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-4-431-36025-4_1.

MORAVEC, F. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family *Capillaridae*. *Folia Parasitologica*, 1982, vol. 29, pp. 119–132.

NAVONE, G.T. Description of the helminth communities of sympatric rodents (*Muroidea: Cricetidae*) from the Atlantic Forest in northeastern Argentina. *Zootaxa*, 2017, vol. 4337, no. 2, pp. 243-262. DOI 10.11646/zootaxa.4337.2.4.

NOWAK R.M. Walker's mammals of the World, 6th ed., Volume I. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1999, 836 pp. ISBN: 0-8018-5789-9.

NUNN, C., et al. Comparative tests of parasite species richness in primates. *The American Naturalist*. 2003, vol. 162, no. 5, p. 597-614. DOI: 10.1086/378721.

PACHECO V. R. Phylogenetic analyses of the Thomasomyini (Muroidea: Sigmodontinae) based on morphological data, Ph. D. dissertation, City University of New York, 2003, 398pp.

PACHECO, V., CADENILLAS, R., SALAS, E., TELLO, C. y ZEBALLOS, H. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 2009, vol. 16, no. 1, pp. 5-32.

PAGE, Roderic D. M. Tangled trees: Phylogeny, cospeciation, and coevolution. Chicago University Press, Chicago, 2003, pp. 350. ISBN: 0226644669.

PANISSE, G., ROBLES, M.D.R., DIGIANI, M.C., NOTARNICOLA, J., GALLIARI, C. y SOUZA, Joyce, et al. A new metastrongilid species (Nematoda: Metastrongylidae): A lungworm from *Akodon montensis* (Rodentia: Sigmodontinae) in Brazil. *Journal of Parasitology*, 2009, vol. 95, no. 6, pp. 1507-1511. DOI: 10.1645/GE-2013.1

PANISSE, G. Patrones de diversidad de helmintos en roedores sigmodontinos de la Selva Atlántica Interior en Argentina [en línea]. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, 2015. [Consulta: 11 noviembre 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/52538>

PATTON, J. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. University of Chicago Press. 2015. DOI: 10.7208/chicago/9780226169606.001.0001.

Perú. D.S.N.°034-2004-AG. Decreto Supremo que Aprueba Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohíben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con Fines Comerciales. *El Peruano*, 22 de setiembre de 2004, pp. 276853-276856.

Perú. R.M.N°037-2020-MINAM. Resolución Ministerial que Reconoce el Área de Conservación Privada "Bosque de Cachil", ubicada en el Departamento de Cajamarca. *El Peruano*, 7 de febrero de 2020, núm. 15267, pp. 9-10.

PINTO, C. *Viannella travassosi* n. sp. de Trichostrongylideo parasita de preá (*Cavia aperea*) do Brasil. *O. campo*, 1935, vol. 06, pp. 39.

PINTO, R., KOHN, A., FERNANDES, B.M.M., MELLO, D.A. Nematodes of rodents in Brazil, with description of *Aspidodera vicentei* n. sp. *Systematic Parasitology*, 1982, vol. 4, pp. 263-267. DOI: 10.1007/BF00009627.

PINTO, R.M., KNOFF, M., CORREA GOMES, D. y NORONHA, D. Nematodes from mammals in Brazil: an updating. *Neotropical Helminthology* [en línea]. 2011, vol. 5, no. 2, pp. 139-183. [Consulta: 29 enero 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3889372>

POULIN, R. Phylogeny, ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecological Monographs*. 1995, vol. 65, no. 3, pp. 283-302. DOI: 10.2307/2937061.

POULIN, Robert. How many parasite species are there: are we close to answers?. *International journal of parasitology*, 1996, vol. 26, no. 10, pp. 1121-1129. DOI: 10.1016/S0020-7519(96)80014-2.

POULIN, R. & S. MORAND. The diversity of parasites. *Quarterly Review of Biology*. 2000, pp. 277-293. DOI: 10.1086/393500

QUENTIN, J.; KARIMI, Y. y DE ALMEIDA, C. *Protospirura numidica criceticola*, n. subsp. parasite de rongeurs cricetidae du Brésil. *Cycle evolutif. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 1968, vol. 43, no 5, p. 583-596. DOI: 10.1051/parasite/1968435583

QUENTIN, J. Etude de nématodes *Syphacia* parasites de Rongeurs Cricetidae sudaméricains et de leurs corrélations biogéographiques avec certaines espèces néartiques. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle*, [en línea], 1969(a), vol. 2, n. série 4, pp. 909-925. [Consulta: 20 diciembre 2019]. Disponible en: <https://biostor.org/reference/241333>.

QUENTIN, Jean Claude. Essai de classification des nématodes rictulaires. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 1969(b), vol. 54, pp. 55–115.

RAMALLO, G., CLAPS, L.E. Nuevos hospedadores y registros geográficos de *Pterygodermatites* (*Paucipectines*) *kozeki* (Nematoda, *Rictulariidae*) en Argentina. *Mastozoología Neotropical*. [en línea], 2007, vol. 14, no. 1, pp. 93-96. [Consulta: 20 diciembre

2019]. ISSN: 0327-9383. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457/45714112>

READ, Andrew F. y SKORPING, Arne. The evolution of tissue migration by parasitic nematode larvae. *Parasitology*, 1995, vol. 111, n°3, p. 359–371. DOI: 10.1017/S0031182000081919.

RIBEIRO, S.M.B., AMATO, S.B. Redesciç o da bolsa copuladora de *Vianella hydrochoeri* (Travassos, 1914) Travassos, 1918 com  nfase no cone genital (Trichostrongyloidea, Vianaiidae). *Aarg. linst. Biol.* 2003, vol. 70, no. 2, pp. 155-157.

ROBERTSON, R.D. Population distribution and zoonotic potential of gastrointestinal helminths of wild rats *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus* from Jamaica. *Journal of Parasitology*, 2006, vol. 92, no. 5, pp. 1014- 1018. DOI: 10.1645/GE-795R1.1.

ROBLES, M. del R. y NAVONE, G.T. A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Akodon azarae* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, 2007a, vol. 93, no. 2, pp. 383-390. DOI 10.1645/GE-1048R.1.

ROBLES, M. del R. y NAVONE, G.T. A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Parasitology Research*, 2007b, vol. 101, no. 4, pp. 1069-1075. DOI 10.1007/s00436-007-0595-7.

ROBLES, Maria del Rosario. Nematodes Oxyuridae, Trichuridae y Capillariidae en roedores Akodontini (Cricetidae, Sigmodontinae) de la Cuenca del Plata (Argentina): su importancia en las relaciones parásito- hospedador- ambiente. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, 2009.

ROBLES, M. del R. La importancia de los nematodos Syphaciini (Syphaciinae-Oxyuridae) como marcadores específicos de sus hospedadores. *Mastozoología Neotropical*, [en línea], 2010, vol. 17, no. 2. [Consulta: 20 diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45717021006>

ROBLES, M. del R. y NAVONE, G. Redescription of *Syphacia venteli* Travassos 1937 (Nematoda: Oxyuridae) from *Nectomys squamipes* in Argentina and Brazil and description of a new species of *Syphacia* from *Melanomys caliginosus* in Colombia. *Parasitology research*, 2010, vol. 106, pp. 1117-26. DOI 10.1007/s00436-010-1772-7.

- ROBLES, María del Rosario. New species of *Trichuris* (Nematoda: Trichuridae) from *Akodon montensis* Thomas, 1913, of the Paranaense Forest in Argentina. *Journal of Parasitology*. 2011, vol. 97, no. 2, pp. 319-327. DOI: 10.1645/GE-2434.1.
- ROBLES, M., BAIN, O., NAVONE, G.T. Description of new *Capillariinae* (Nematoda: Trichuridae) from *Scapteromys aquaticus* (Cricetidae: Sigmodontinae) from Buenos Aires, Argentina. *Journal of Parasitology*. 2012, vol. 98, no. 3, pp. 627-639. DOI: 10.1645/GE-2991.1.
- ROBLES, M., EBERHARDT, M.A.T., BAIN, O., BELDOMENICO, M. Redescription of *Echinocoleus hydrochoeri* (Travassos, 1916) (Nematoda: Trichuridae) from *Hydrochoeris hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (Rodentia: Caviidae) from Argentina. *Journal of Parasitology*. 2013, vol. 99, pp.624-633. DOI: 10.1645/12-64.1.
- ROBLES, María del Rosario y NAVONE, Graciela T. New host records and geographic distribution of species of *Trichuris* (Nematoda: Trichuriidae) in rodents from Argentina with an updated summary of records from América. *Mastozoología, neotropical*, [en línea]. 2014, vol. 21, no 1, pp. 67-78. [Consulta: 13 diciembre 2019]. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/9499>.
- ROBLES, M. del R., CUTILLAS, C. y CALLEJÓN, R. Morphological-molecular characterization and phylogenetic relationships of a new *Trichuris* species (Nematoda: Trichuridae) parasitic on *Holochilus chacarius* (Cricetidae: Sigmodontinae) from the Chaco ecoregion (Argentina). *Infection, Genetics and Evolution*, 2018, vol. 58, pp. 66-76. DOI 10.1016/j.meegid.2017.11.029.
- SANTOS, C., LENT, H., GOMES, D. The genus *Aspidodera* Railliet and Henry, 1912 (Nematoda: Heterakoidea): Revision, new synonyms and key for species. 1990. *Revista Brasileira de Biologia*, vol. 50, no. 4, pp. 1017-1031.
- SARMIENTO, L., TANTALEÁN, M. y HUIZA, A. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista peruana de parasitología*, 1999, vol. 14, no. 1-2, pp. 9-65.
- SCHMIDT-RHAESA, Andreas. *Handbook of Zoology: Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera: Nematoda*, 2013, vol. 2, 733 p. ISBN 978-3-11-027375-5.

SIMÕES, R. de O., SANTOS, M.M. dos y MALDONADO, A. A New Heligmonellid (Nematoda: Heligmonellidae) from *Oecomys mamorae* (Rodentia: Sigmodontinae) In the Pantanal and New Data on the Synlophe of *Guerrerostrongylus zetta* from the Atlantic Forest, Brazil. *Journal of Parasitology*, 2012, vol. 98, no. 4, pp. 801-806. DOI 10.1645/GE-2905.1.

SIKES, R.S., AMA. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of Mammalogy*, 2016, vol. 94, n° 3, p. 663-688. DOI: 10.1093/jmammal/gyw078.

SIMÕES, M.B. Pterygodermatites (Nematoda: Rictulariidae): Revisão de literatura e identificação de espécies em quirópteros da Mata Atlântica, Sudeste brasileiro. [en línea]. Tesis de maestría en biología animal. Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2016 [Consulta: 20 diciembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ufes.br/jspui/handle/10/9426>.

SMITH, M., PATTON, J. Phylogenetic Relationships and the Radiation of Sigmodontine Rodents in South America: Evidence from Cytochrome b. *Journal of Mammalian Evolution*.1999, vol. 6, no. 2, pp. 89–128. DOI: 10.1023/A:1020668004578.

SUTTON, C.A. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica Argentina. IV. *Rictularia massoi* sp. n. y *Enterobius yagoi* sp. n. (Nematoda). *Acta Zoologica Lilloana*, 1979, vol. 35, pp. 29-37.

THOMAS, O. (1882) On a collection of rodents from North Peru. *Proceedings of The Zoological Society of London*, 1882, 98–111. DOI: 10.1111/j.1096-3642.1882.tb02730.x.

THORNE, G. *Principles of nematology*. New York: Mc. Graw Hill, 1961, p. 553.

VANDEGRIFT, K.J., HUDSON. P.J. Could parasites destabilize mouse populations? The potential role of *Pterygodermatites peromysci* in the population dynamics of free-living mice, *Peromyscus leucopus*. *International Journal of Parasitology*, 2009, vol. 39, pp. 1253 – 1262. DOI: 10.1016/j.ijpara.2009.02.025.

VICENTE, JULIO. Revisao da subfamilia *Aspidoderinae* Skrjabin & Shikhobalova, 1947 (Nematoda). 1966. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz*. Vol. 64 pp. 131-161.

VITONE, N.D., ALTIZER, S., NUNN, C.L. Body size, diet and sociality influence the species richness of parasitic worms in anthropoid primates. *Evolutionary Ecology Research*. 2004, vol. 6, pp.183–199.

WAUGH, C.A., LINDA, J.F., PORANDA, P., SANTANA, A.M., LORENZO MORALES, J. & WINDSOR, Donald. Controversies in parasitology, most of the species on earth are parasites. *International journal of parasitology*, 1998, vol. 28, no. 12, pp. 1939-1941. DOI:10.1016/S0020-7519(98)00153-2.

WEIGEND, M., RODRIGUEZ, E., ARANA, C. Bosques relictos del NO de Perú y SO de Ecuador. *Revista peruana de biología*. 2005, vol. 12, no. 2, pp. 185 – 194. DOI: 10.15381/rpb.v12i2.2390.

WEIRICH, J.M., CATZEFLIS, F., JIMENEZ, F.A. *Huerrerostrongylus marginalis* n. sp. (Trichistrongyloidea: Heligmonellidae) from the Guianan arboreal mouse (*Oecomys auyantepui*) from French Guiana. *Parasite*, 2006, vol 23, pp. 9. DOI: 10.1051/parasite/2016009

WONG, M.S., BUNDY D.A.P. Quantitative assesment of contamination of soil by the eggs of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura*. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* , 1990, vol. 84, pp. 567-570. DOI: 10.1016/0035-9203(90)90043-E.

YAMAGUTI, S. *Systema Helminthum*. Vol 3. The Nematodes of Vertebrates. Interscience Publisher, John Wiley & Sons, New York, 1961, pp. 1261.

ANEXOS

ANEXO I. Resolución Ministerial N° 037-2020-MINAM, donde se reconoce al Bosque de Cachil como Área de Conservación Privada por un periodo de 10 años.



Resolución Ministerial **N° 037 -2020-MINAM**

Lima, 05 FEB 2020.

VISTOS, el Oficio N° 606-2019-SERNANP-J y el Informe N° 925-2019-SERNANP-DDE del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP, el Informe N° 00032-2020-MINAM/SG/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica, y el expediente de la solicitud presentada por el señor Marco Antonio Corcuera García, para el reconocimiento del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil"; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 68 de la Constitución Política del Perú establece que es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas;

Que, conforme a lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, estas pueden ser de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SINANPE; de administración regional, denominadas áreas de conservación regional; y, áreas de conservación privada;

Que, el artículo 12 de la citada Ley establece que los predios de propiedad privada podrán, a iniciativa de su propietario, ser reconocidos por el Estado, en todo o en parte de su extensión, como área de conservación privada, siempre que cumplan con los requisitos físicos y técnicos que ameriten su reconocimiento;

Que, en este contexto, el artículo 70 del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, establece que las áreas de conservación privada son aquellos predios de propiedad privada que por sus características ambientales, biológicas, paisajísticas u otras análogas, contribuyen a complementar la cobertura del SINANPE, aportando a la conservación de la diversidad biológica e incrementando la oferta para la investigación científica y educación, así como de oportunidades para el desarrollo del turismo especializado;

Que, de acuerdo a lo señalado en el literal c) del artículo 42 y el numeral 71.1 del artículo 71 del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, las áreas de conservación privada se reconocen mediante resolución ministerial, a solicitud del propietario del predio, previa opinión favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales



Protegidas por el Estado (SERNANP), en base a un acuerdo con el Estado, a fin de conservar la diversidad biológica, en parte o la totalidad de dicho predio, por un periodo no menor a diez (10) años renovables;

Que, el literal v) del artículo 11 del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2008-MINAM, señala como una función de la Presidencia del Consejo Directivo del SERNANP, proponer al Ministerio del Ambiente (MINAM) el reconocimiento de áreas de conservación privada para su posterior aprobación por Resolución Ministerial;



Que, mediante Resolución Presidencial N° 199-2013-SERNANP, se aprueban las Disposiciones Complementarias para el reconocimiento de las áreas de conservación privada, que tienen por objeto regular el procedimiento para el reconocimiento y gestión de las mismas, así como precisar los roles y responsabilidades del SERNANP y de los propietarios de los predios reconocidos como áreas de conservación privada;

Que, el artículo 5 de la acotada norma complementaria señala que podrán ser reconocidos como área de conservación privada los predios que cumplan con las siguientes condiciones: a) que contengan una muestra del ecosistema natural característico del ámbito donde se ubican y por lo tanto de la diversidad biológica representativa del lugar, incluyendo aquellos que a pesar de haber sufrido alteraciones, sus hábitats naturales y la diversidad biológica representativa se encuentra en proceso de recuperación; b) que de contar con cargas o gravámenes, estas no impidan la conservación de los hábitats naturales a los que el propietario se ha comprometido; y, c) que no exista superposición con otros predios; estableciendo, además, que el propietario tiene la opción de solicitar el reconocimiento sobre la totalidad o parte de un predio como área de conservación privada, por un periodo no menor de diez (10) años, renovable a solicitud del mismo, o a perpetuidad, en tanto se mantengan los compromisos de conservación;



Que, en el marco del segundo párrafo del artículo 3 del Decreto Supremo N° 008-2009-MINAM, que establece las disposiciones para la elaboración de los Planes Maestros de las Áreas Naturales Protegidas, el expediente técnico del área de conservación privada constituye su Plan Maestro, siempre y cuando contenga como mínimo el listado de las obligaciones y restricciones a las que se compromete el propietario y la zonificación de la misma;

Que, asimismo, de conformidad con los artículos 7 y 15 de las mencionadas Disposiciones Complementarias, los propietarios procederán a inscribir en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos – SUNARP las condiciones especiales de uso del Área de Conservación Privada; en concordancia con lo establecido en los artículos 74 y 76 del Reglamento de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y en los numerales 1 y 5 del artículo 2019 del Código Civil;

Que, el señor Marco Antonio Corcuera García solicita el reconocimiento del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", por el periodo de diez (10) años sobre la superficie parcial del predio inscrito en la Partida Electrónica N° 02280362, del Registro de Propiedad Inmueble de la Oficina Registral Cajamarca de la Zona Registral N° II – Sede Chiclayo, ubicado en el distrito y provincia de Contumazá, departamento de Cajamarca;

Que, mediante Resolución Directoral N° 31-2019-SERNANP-DDE, de fecha 14 de octubre de 2019, la Dirección de Desarrollo Estratégico del SERNANP aprueba el inicio del

procedimiento para el reconocimiento por un periodo de diez (10) años, del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", sobre el área del predio antes indicado;

Que, la Dirección de Desarrollo Estratégico del SERNANP, a través del Informe N° 925-2019-SERNANP-DDE, señala que mediante documentos con CUT N° 035943-2019 y N° 036505-2019, el señor Marco Antonio Corcuera García presentó al SERNANP la Ficha Técnica Final de la propuesta de Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", emitiendo opinión favorable sobre dicho documento e información que la sustenta; asimismo, precisa que el objetivo general del reconocimiento es conservar la cobertura vegetal del Bosque Nublado denominado "Bosque Cachil", contribuyendo así a mantener las características ambientales, biológicas, paisajísticas y otras análogas importantes para el equilibrio de este ecosistema, hábitat de especies endémicas y amenazadas; indicándose, además, que el área propuesta para ser reconocida como área de conservación privada comprenderá 210.40 ha;



Que, en tal sentido, el SERNANP concluye que la propuesta de área de conservación privada cumple con los requisitos previstos en las Disposiciones aprobadas por la Resolución Presidencial N° 199-2013-SERNANP; contando con una superficie de 210.40 ha, ubicada en el distrito y provincia de Contumazá, departamento de Cajamarca;

Que, la demarcación y límites del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil" se detallan en la Memoria Descriptiva remitida por el SERNANP con el Oficio N° 606-2019-SERNANP-J;



Que, en ese contexto, resulta procedente emitir la presente Resolución Ministerial reconociendo el Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", el mismo que cuenta con la opinión favorable de la Oficina General de Asesoría Jurídica de este Ministerio;

Con el visado del Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales y de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,



De acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas; su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 038-2001-AG; el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2017-MINAM; y, las Disposiciones Complementarias para el Reconocimiento de las Áreas de Conservación Privada, aprobadas por Resolución Presidencial N° 199-2013-SERNANP;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Reconocer el Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", por un periodo de diez (10) años, sobre la superficie de 210.40 ha, área parcial del predio inscrito en la Partida Electrónica N° 02280362, del Registro de Propiedad Inmueble de la Oficina Registral Cajamarca de la Zona Registral N° II – Sede Chiclayo, ubicado en el distrito y provincia de Contumazá, departamento de Cajamarca; por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Establecer como objetivo general del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil" el conservar la cobertura vegetal del Bosque Nublado denominado "Bosque Cachil" contribuyendo así a mantener las características ambientales, biológicas,

paisajísticas y otras análogas importantes para el equilibrio de este ecosistema, hábitat de especies endémicas y amenazadas; de acuerdo a lo consignado en su Ficha Técnica.



Artículo 3.- Las obligaciones que se derivan del reconocimiento de la citada Área de Conservación Privada son inherentes a la superficie reconocida como tal y el reconocimiento del área determina la aceptación por parte de los propietarios de las condiciones especiales de uso que constituyen cargas vinculantes para todas aquellas personas que, durante la vigencia del reconocimiento del Área de Conservación Privada, sean titulares o les sea otorgado algún derecho real sobre el mismo.

Artículo 4.- Disponer que el propietario del predio citado en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial inscriba en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP, las cargas de condiciones especiales de uso del Área de Conservación Privada "Bosque Cachil", reconocida por un periodo de diez (10) años, según el siguiente detalle:



1. Usar el predio para los fines de conservación por los cuales ha sido reconocido.
2. Brindar al representante del SERNANP, o a quien éste designe, las facilidades que estén a su alcance para la supervisión del área de conservación privada.
3. Cumplir con el Plan Maestro (Ficha Técnica), el mismo que tiene una vigencia de cinco (5) años renovables.
4. Presentar al SERNANP un Informe Anual de avances respecto al cumplimiento de lo establecido en el Plan Maestro (Ficha Técnica).
5. Cumplir con las demás obligaciones establecidas en la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 038-2001-AG, así como los compromisos asumidos ante el SERNANP y demás normas que se emitan al respecto.

Artículo 5.- Lo dispuesto en el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial no implica la convalidación de derecho real alguno sobre el área reconocida, así como tampoco constituye medio de prueba para ningún trámite que pretenda la formalización de la propiedad ante la autoridad competente.

Artículo 6.- Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano y en el Portal Institucional del Ministerio del Ambiente (www.gob.pe/minam).

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Fabiola Muñoz Dodero
Ministra del Ambiente

ANEXO II. Protocolo de Mills et al., 1998 para el registro de datos reproductivos y medida estándar de los roedores.

Obtención de datos reproductivos y medidas estándar de los roedores:

- a. Anotar el sexo y la condición reproductiva del animal. Para los machos, los testículos pueden haber descendido dentro del escroto o ser abdominales. Para las hembras, la vagina puede estar perforada o cerrada. Los pezones pueden ser pequeños o estar agrandados, y distinguirse entre lactantes y no lactantes (esto se determina apretando suavemente un pezón entre el pulgar y el dedo índice)*
- b. La edad del animal puede registrarse (subjetivamente) según las medias y características del pelaje como juvenil, adulto joven o adulto.*
- c. Largo total: Colocar el animal sobre una superficie con la parte ventral hacia arriba y sostenerlo de modo que el cuerpo y la cola estén derechos y tirantes pero no estirados. Medir la distancia desde la punta de la nariz, a la punta de la parte carnosa de la cola; excluir cualquier pelo que se proyecte más allá de la punta.*
- d. Largo de la cola: Colocar el animal con la parte ventral hacia abajo y doblar la cola hacia arriba en un ángulo recto. Medir desde la curvatura de la base posterior de la cola hasta la punta de la parte carnosa, excluir los pelos que se proyectan más allá.*
- e. Pata posterior derecha: Con el animal tendido con la parte ventral hacia arriba, colocar el dedo índice sobre la superficie dorsal de la pata y el pulgar sobre la superficie plantar y sostener la pata de modo que el tobillo forme un ángulo recto perfecto. Medir la distancia desde la parte de atrás del "talón" la punta más larga de la parte.*
- f. Oreja: Insertar la punta de una regla en la muesca de la base de la oreja y medir el largo máximo a la porción distal del pabellón de la oreja (apariciencia media); excluir los pelos que se proyectan más allá de la porción carnosa.*
- g. Registrar la presencia de cualquier cicatriz que haya en el cuerpo, especialmente en las orejas y la cola. Esto puede ser indicativo de encuentros agresivos entre roedores.*

2. La autopsia de los roedores capturados:

. Si el animal no murió durante el sangrado, se deberá realizar la eutanasia antes de la autopsia. Este procedimiento puede hacerse por medio de una sobredosis de anestesia, colocando el animal en una cámara con una fuente de dióxido de carbono (hielo seco), o por dislocación cervical. Para realizar la dislocación cervical, colocar al animal profundamente anestesiado con su parte ventral hacia la mesa. Tomar con una mano un objeto como un lápiz y colocarlo firmemente a través de la parte posterior de la nuca; con la otra mano tomar la cola y tirar bruscamente hacia arriba y hacia atrás. Esta técnica realizada con animales profundamente anestesiados resulta en una muerte rápida y sin dolor. Para matar roedores grandes, tales como ratas, se administrará una sobredosis de anestesia o dióxido de carbono.

ANEXO III. Datos morfométricos de los hospederos colectados.

Thomasomys cinereus

CÓDIGO DE COLECTA		GÉNERO	ESPECIE	SEXO	MEDIDAS*	LOCALIDAD	ELEVACION	COORDENADAS		FECHA
AEM	2359	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	229-122-28-19.5=41g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	7/09/2017
AEM	2377	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	243-128-26-17=34g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	8/09/2017
AEM	2416	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	231-129-22.5-19.5=41g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	10/09/2017
AEM	2443	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	[272]-[138]-29-19=47g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2533m	7°23'50,7" S	78°46'42,6" O	11/09/2017
VPT	5082	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	246-123-29-18=47g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	02/09/18
VPT	5083	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	m	268-135-27-22=56g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	02/09/18
VPT	5088	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	m	247-123-29-21=38g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2465m	7°23'59,7" S	78°46'39,6" O	02/09/18
VPT	5108	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	m	261-143-28-19=36g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	03/09/18
VPT	5122	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	h	253-132-27-17=41g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	04/09/18
VPT	5129	<i>Thomasomys</i>	<i>cinereus</i>	m	260-132-30-18=50g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	04/09/18

Thomasomys pyrrhonotus

CÓDIGO DE COLECTA		GÉNERO	ESPECIE	SEXO	MEDIDAS*	LOCALIDAD	ELEVACION	COORDENADAS		FECHA
AEM	2362	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	249-134-30-16=27g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2552m	7°23'47,9" S	78°46'52,9" O	7/09/2017
AEM	2384	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	281-141-28-17.5=65g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	8/09/2017
AEM	2393	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	215-126-22.5-17.5=28g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	8/09/2017
AEM	2409	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	243-135-27-20=31g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	9/09/2017

AEM	2411	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	340-193-31-23=84g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2543m	7°23'49,2" S	78°46'48,1" O	9/09/2017
AEM	2419	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	249-142-24-19=43g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2543m	7°23'49,2" S	78°46'48,1" O	10/09/2017
AEM	2422	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	252-142-24-17=43g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	10/09/2017
AEM	2423	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	220-128-25-19=28.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	10/09/2017
AEM	2432	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	230-133-22.5-19=37g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	10/09/2017
AEM	2434	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	243-142-24-19.5=35g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	10/09/2017
AEM	2439	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	204-103-23-14=24g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	11/09/2017
AEM	2442	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	232-122-21-15=31g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	11/09/2017
AEM	2444	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	253-128-25-14.5=44g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2533m	7°23'50,7" S	78°46'42,6" O	11/09/2017
AEM	2445	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	235-127-27-15.5=34g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2533m	7°23'50,7" S	78°46'42,6" O	11/09/2017
AEM	2449	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	253-137-24-17=38g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	11/09/2017
VPT	5115	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	328-185-31-21=73g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	03/09/18
VPT	5126	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	320-185-32-22.5=61g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2443m	7°24'0,54" S	78°46'38,5" O	04/09/18
VPT	5127	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	298-170-31.5-21=76.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	04/09/18
VPT	5132	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	m	322-186-33-25=74g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	04/09/18
VPT	5141	<i>Thomasomys</i>	<i>pyrrhonotus</i>	h	355-200-31-23=94g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2465m	7°23'59,7" S	78°46'39,6" O	05/09/18

Thomasomys taczanowskii

CÓDIGO DE COLECTA		GÉNERO	ESPECIE	SEXO	MEDIDAS	LOCALIDAD	ELEVACION	COORDENADAS		FECHA
AEM	2327	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	255-143-23-19=36g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2533m	7°23'50,7" S	78°46'42,6" O	5/09/2017
AEM	2334	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	260-130-29-19=42.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	6/09/2017

AEM	2340	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	234-125-25-17=30g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2552m	7°23'47,9" S	78°46'52,9" O	6/09/2017
AEM	2357	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	251-132-24-16.5=40g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	7/09/2017
AEM	2376	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	239-127-24-16=36g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	8/09/2017
AEM	2380	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	239-129-22-43=31.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2552m	7°23'47,9" S	78°46'52,9" O	8/09/2017
AEM	2391	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	233-135-24-18=28g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	8/09/2017
AEM	2401	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	[238]-135-25-18.5=34g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	9/09/2017
AEM	2402	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	245-130-24-17=36.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	9/09/2017
AEM	2405	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	[260]-[122]-26-17=32.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2533m	7°23'50,7" S	78°46'42,6" O	9/09/2017
AEM	2429	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	217-127-21.5-16.5=25g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	10/09/2017
AEM	2431	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	214-122-23-18.5=21g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2515m	7°23'50,2" S	78°46'46.9" O	10/09/2017
AEM	2451	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	230-130-22-17=25g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2382m	7°23'53,0" S	78°46'47,1" O	11/09/2017
VPT	5092	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	238-129-25-18=38g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	02/09/18
VPT	5111	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	240-128-23-18=33g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2443m	7°24'0,54" S	78°46'38,5" O	03/09/18
VPT	5113	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	249-137-24.5-18=36.5g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	03/09/18
VPT	5114	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	252-138-25-19.5=34g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2542m	7°23'45,9" S	78°46'51,6" O	03/09/18
VPT	5120	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	m	236-130-26-17.5=40g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	04/09/18
VPT	5123	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	253-141-26-19=38g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2443m	7°24'0,54" S	78°46'38,5" O	04/09/18
VPT	5138	<i>Thomasomys</i>	<i>taczanowskii</i>	h	236-135-22-16=31g	Cajamarca, Contumazá, Bosque de Cachil	2594m	7°23'42,6" S	78°46'49,2" O	05/09/18

LEYENDA: (*) Lectura de las medidas: Longitud total – Largo de la cola – Largo de la pata derecha – Largo de la oreja = Peso en gramos. Los valores entre corchetes indican que las medidas están incompletas debido a que existen regiones corporales lastimadas. (M) MACHO (H) HEMBRA.

ANEXO IV. Protocolo de Gardner, 1996 para la colecta, fijación y preservación de parásitos.

1. Para buscar y coleccionar endoparásitos del sistema digestivo, los investigadores cortan a lo largo del esófago, estómago y colon justo hasta el recto. Se debe tener cuidado de no perforar los órganos durante este procedimiento porque hay la posibilidad de que se transfieran los parásitos de un órgano a otro e invaliden la información sobre la distribución de parásitos de un hospedero. El tracto digestivo se lo extrae intacto y se lo coloca en una placa Petri que contenga un poco de agua con una etiqueta que permita identificar el número de colecta del campo del hospedero. Si el órgano es grande, un balde o un recipiente de porcelana se usa en vez de la placa Petri o Beakers. Si los órganos son muy grandes (por ejemplo de un alce, ballena o elefante), se pueden tomar submuestras de los órganos.

2. A este punto del proceso, el investigador examina la cavidad del cuerpo, hígado, riñones y pulmones en busca de quistes de helmintos o gusanos filaroides. Todos los órganos pueden sacarse del hospedero para futuros trabajos moleculares o genético-bioquímicos pero se debe examinar cuidadosamente buscando parásitos. Los nematodos filaroides pueden ser encontrados en el corazón, aorta, cavidad pleural, mesenterio o tejido subcutáneo. Acantocéfalos larvales o juveniles, pentastomas, nematodos, cestodes y trematodos pueden encontrarse en el hígado, mesentérico u otros tejidos.

Si se encuentran quistes de cestodes, algunos son fijados in-situ en los tejidos del hospedero. Esto se realiza sacando parte del órgano con el quiste intacto y preservar la muestra al 10% de formalina. Si se encuentra más de 10 quistes de cestodes en un hospedero, algunos quistes son sacados, cuidadosamente abiertos y los estrobilos de cestodes relajados en agua destilada seguido por una fijación de formalina al 10%. Adicionalmente, algunos son preservados en ETOH al 95% y algunos congelados en nitrógeno líquido. Estos métodos de preservación aseguran material adecuado para futuras investigaciones tanto morfológicas como de biología molecular.

3. Después de buscar los parásitos de la cavidad del cuerpo y otros tejidos del hospedero, el colector libera el tracto intestinal del mesenterio y lo enrecta. Esto es necesario para apurar el proceso de cortado a todo lo largo del intestino con un par de tijeras. El estómago, intestino delgado, ciego y el intestino grueso son colocados en placas petri por separado, cada uno con una etiqueta que identifique el número de campo del hospedero. Los platos petri deben siempre ser limpiados y secados entre cada hospedero. Cada órgano es abierto y examinado para parásitos. Es importante usar tijeras con punta roma porque las tijeras de punta perforan el órgano mientras cortas haciendo difícil abrir el órgano rápidamente. Para especímenes pequeños es apropiada las tijeras de iris. Un enterotomo es apropiado para cortar el intestino de los animales grandes. Si hay agua en abundancia, el contenido intestinal puede ser lavado en un tamiz de tierra y luego colocado en un plato petri para empezar a buscar. Si el agua está medida, uno tiene que tomar la ventaja de que los gusanos se hundan y el resto del material flota. El contenido intestinal es cubierto con agua y delicadamente se mueve y el material más liviano (partes de planta y otros elementos nutritivos) flotará y puede ser decantado. Este procedimiento se repite varias veces y luego el material que queda se busca helmintos. La búsqueda se puede realizar con la ayuda de un estereoscopio de 10x o una lupa de joyero con visor. Si se encuentran muchos especímenes de helmintos el contenido intestinal debería ser preservado en formalina al 10% para poder contar el número de parásitos en forma exacta en el laboratorio. Los órganos tales como la piel, ojo, vejiga, pulmones, y vesícula deben examinarse también, preferiblemente con un microscopio de disección. Los trematodos comúnmente se encuentran en los ductos biliares de la vesícula biliar del hígado y en las venas mesentéricas y nematodos pequeños pueden encontrarse en la vejiga urinaria.

4. Para relajar y matar a los cestodes (gusanos planos), trematodos (fasciola), y acantocefala (gusanos de cabeza espinosa) se coloca en agua destilada aunque se puede usar agua del grifo o agua filtrada de río. Para matar y relajar no use agua salina. El desbalance osmótico causa una acumulación de agua en la cavidad del cuerpo del gusano produciendo un shock osmótico y muerte. La presión en aumento en la cavidad del cuerpo también causa que el escolex o proboscidos sobresalgan o la estróbila del cestode se relaje. Es especialmente importante dejar un espécimen el tiempo suficientemente largo para sacar al escolex o proboscis y relajar la estróbila o cuerpo. El proceso de relajación puede tomar de minutos a más de una hora, dependiendo del tamaño del gusano y de la especie. Después de relajado y matado, el helminto es fijado con 10% de formalina y colocado en un recipiente con el número de campo y la localización del parásito en el hospedero. Estos datos se colocan en una etiqueta (Ej. SI para intestino delgado, C= Ciego) (para fijar asuma que el formaldehído al 37% = 100% de formol para el 10% de dilución). Coloque los especímenes en un recipiente con suficiente agua, añada suficiente formalina 10% para hacer una solución al 10%. Los parásitos de cada órgano deben ser preservado en un recipiente aparte, y los parásitos de un órgano no deberían ser colocados con parásitos de otro órgano.

5. Solución salina nunca se usa para matar los cestodes u otros plathelminthos porque previenen tanto del desbalance osmótico como de la muerte subsecuente. Sin embargo, al tiempo de la disección, los nematodos deben ser colocados en solución salina y el agua destilada debe evitarse. El desbalance osmótico causado por la inmersión de los nematodos en agua destilada causan que el nematode explote y en muchos casos lo especímenes son destruidos. Mientras se trabaja con el hospedero, los nematodos pueden ser colocados temporalmente en solución salina y luego transferidos directamente en el recipiente llenado el 90% con agua caliente (no hirviendo). Haga una solución de formalina al 10% en un recipiente llenando el resto del recipiente con formalina al 100%. Alternativamente, los nematodos pueden colocarse en ácido acético glacial (GAA) por unos minutos antes de transferirlo ya sea al formalina al 10% o etanol al 70%. El tratamiento con GAA causa que los nematodos no se espirilicen y se enrecten y luego pueden ser almacenados ya sea en ETOH al 70% o 10% de formalina. Los especímenes tratados siguiendo estas direcciones son mucho más fáciles de identificar que aquellos fijados sin este enrectador debido a que las características morfológicas son más fáciles de ver. Los especímenes a ser preservados para análisis molecular deberían ser lavados con solución salina, colocados en un tubo Nunc y almacenados en nitrógeno líquido o colocados en un recipiente con etanol al 95%.

ANEXO V. Protocolo de Herbreteau, 2011; para la colecta, fijación y preservación del tracto digestivo.

1. *Coloque el lado ventral del animal hacia arriba, en la tabla de disección limpia. Evite coger al animal con una mano, para mantener sus manos limpias y cortar adecuadamente los órganos.*
2. *Limpie el vientre con algodón empapado en etanol para evitar la introducción de pelos en el cuerpo e infectar órganos.*
3. *Pellizque y levante la piel con unas pinzas de disección.*
4. *Corte a través de los músculos del cuerpo justo por delante de la abertura genital y continúe hasta un lado de la línea media en el lado ventral hasta la cavidad torácica. Use tijeras de punta roma (ya sea dos tijeras de punta roma o una tijera de punta roma, una tijera de punta afilada) para evitar dañar los órganos.*
5. *Tire de la piel hacia y desde el cuerpo a cada lado de la cavidad torácica.*
6. *Corte grandes partes del pulmón y colóquelas rápidamente en los tubos criogénicos Limpie las pinzas y las tijeras (lejía + agua + etanol).*
7. *Mueva el estómago hacia la izquierda para encontrar el bazo debajo (el bazo se puede identificar por su forma triangular).*
8. *Tire del bazo con unas pinzas y retire con cuidado el tejido blanco con unas tijeras de punta afilada. Córtelo completamente y colóquelo en un papel filtro para pesarlo en una balanza de precisión (para obtener información para la competencia inmune). Luego colóquelo en los tubos criogénicos con y sin ARN más tarde.*
9. *Limpie las pinzas y las tijeras (lejía + agua + etanol).*
10. *Mueva los intestinos para encontrar los riñones debajo.*
11. *Separe los riñones y colóquelos en dos tubos criogénicos, uno con y un ARN más tarde (si los riñones son demasiado grandes, córtelos en trozos).*
12. *Limpie las pinzas y las tijeras (lejía + agua + etanol).*
13. *Cortar el diafragma y colocarlo en un tubo criogénico.*
14. *Coloque el tubo criogénico en el tanque de nitrógeno líquido (solo abra el tanque una vez al final de la disección de cada animal para limitar la evaporación del nitrógeno).*
15. *Limpie las pinzas y las tijeras (lejía + agua + etanol).*
16. *Corte una pieza de hígado y colóquelo en un tubo Eppendorf® preparado con etanol absoluto para análisis de ADN.*
17. *Coloque los tubos Eppendorf® en una nevera o en una caja de espuma con hielo (si no hay una nevera disponible).*
18. *Limpie las pinzas y las tijeras (lejía + agua + etanol).*
19. *Observe los órganos genitales para confirmar la identificación sexual y eventualmente cuente el embrión o mida la prueba.*
20. *Cortar las orejas para estudiar los ácaros Chigger y colocar uno en el tubo Eppendorf® preparado con etanol absoluto para el análisis de ADN y el otro en un tubo criogénico para el aislamiento de patógenos en ácaros Chigger.*
21. *Coloque la etiqueta de identificación en una pierna. Use pinzas de punta estrecha para perforar la piel e introducir la cuerda.*
22. *Verificar que se tomaron todas las medidas y muestras.*
23. *Coloque el animal en un frasco hermético, lleno de 70 grados de etanol.*
24. *Limpie la tabla de disección (lejía + agua + etanol).*

Protocolo

1. **Durante la disección, revise cada órgano para detectar la presencia de helmintos.**
 - *Especialmente compruebe el hígado, donde Taenia y otros quistes de tenia pueden estar presentes en algunas especies. Los quistes deben separarse y conservarse en etanol. Si se abre un quiste, saque lentamente y con cuidado el gusano para evitar cualquier daño. Por lo tanto, los quistes larvarios pueden aparecer libremente en las cavidades del cuerpo*
 - *Pulmón Aunque se considera que son parásitos patógenos, deben observarse para detectar la presencia de Angiostrongylus sp.*
 - *Cavidad torácica, donde se pueden encontrar filarias.*
2. **Separe el tracto gastrointestinal:** corte el extremo del recto antes del ano y levante el tracto gastrointestinal. Corte cuidadosamente los ligamentos que conectan el tracto GI a la parte dorsal de la cavidad del cuerpo. Sepárelo del hígado y finalmente córtelo del esfínter esofágico del estómago.
3. **Si el tracto gastrointestinal no revisado el mismo día,**
 - *Uno o dos días después: el tracto GI se puede guardar en un refrigerador y el material sigue siendo lo suficientemente bueno para los estudios microscópicos y genéticos. El tracto gastrointestinal se debe colocar en una bolsa pequeña con cremallera, con aire comprimido.*
 - *No en unos pocos días: coloque el IG en una bolsa con cremallera, presione hacia afuera y congele (el congelador normal está bien). El material de helmintos congelado y posteriormente descongelado es perfecto para el trabajo microscópico y genético.*
 - *De lo contrario (esta es la alternativa menos preferida): coloque el tracto gastrointestinal en una caja de plástico hermética, un tubo Falcon o incluso una bolsa de plástico llena con etanol al 80% como agente fijador. Si es posible, el etanol se debe liberar al día siguiente porque el tracto GI diluirá el etanol. El material de cestodo fijado de esta manera se contrae, no se relaja y rara vez se puede utilizar para una morfología microscópica detallada (descripciones de especies).*
 - *Para una mejor conservación, se debe agregar un mínimo de 4 volúmenes de etanol a un volumen de vísceras. No olvide colocar una etiqueta de identificación. Asegúrese de que el recipiente sea completamente hermético para evitar la evaporación, ya que las vísceras secas no son adecuadas para el estudio helmintológico. En caso de que los recipientes no sean suficientes, renovar el etanol una vez de regreso en el laboratorio; esto permitirá una mejor conservación de los helmintos.*

ANEXO VI. Protocolo de Justine, 2012 para la colecta del tracto digestivo.

- 1. Abrir la cavidad abdominal, desde el ano y anteriormente.*
- 2. Cortar el sistema digestivo a nivel del ano y el esófago; Si es necesario, corte los accesorios adicionales.*
- 3. Extraiga todos los órganos y colóquelos en un recipiente plano del tamaño adecuado (una placa de Petri para animales pequeños o una bandeja de plástico).*
- 4. Deseche el hígado, el bazo y el páncreas: mantenga solo el sistema digestivo tubular.*
- 5. Desenredar el intestino (generalmente se hace mejor con los dedos que con instrumentos de metal).*

ANEXO VII. Protocolo de Henttonen y Haukisalmi, 2008 (extraído de Herbreteau, 2011) para la colecta y preservación de los parásitos.

1. Saque una muestra intestinal del recipiente y póngala en una placa de Petri. No olvides registrar el número de identificación de cada animal.

2. Vierta un poco de solución salina o agua del grifo (no demasiado) en la placa de Petri para facilitar la disección y examine debajo del estereomicroscopio (en caso de que las vísceras no estén frescas y se hayan almacenado previamente en etanol, use agua en lugar de solución salina). Primero desenrolle el intestino delgado cortando mesenterios que unen el intestino y el estómago.

3. Separar en 3 partes: estómago, intestino delgado y ciego. Coloque cada parte en placas de Petri individuales y comience la disección una por una; sin embargo, si ve desde afuera que hay un cestodo, no lo corte:

Estómago: Córtelo a lo largo de la capa superficial en una placa de Petri separada con una solución salina y extienda el contenido. Use más agua para separar los helmintos. Utilice una pipeta para eliminar el exceso de líquido. Los nematodos espiruridos grandes son los hallazgos normales.

Intestino delgado (SI): Corte los mesenterios para enderezar el SI. Abra desde la parte anterior a lo largo deslizando con cuidado las tijeras con punta roma para abrir y exponer la luz. Alternativamente, la disección puede iniciarse desde el extremo posterior, lo que permite al disector encontrarse primero con el extremo posterior del gusano y, por lo tanto, guardar el scolex más fácilmente (recomendado para los recién llegados). Intente deslizar las tijeras a lo largo de la capa de la superficie del intestino para no cortar los posibles gusanos en el interior. El SI se puede cortar en 2 o 3 segmentos para facilitar la disección y evitar que se eliminen los parásitos.

Revuelva el SI abierto en agua en una placa de Petri para separar los helmintos. Retire las tenias (Cestoda) en un plato separado en aproximadamente 1 cm de agua para que se relajen (se extiendan a una forma natural) y permitan la observación de los órganos internos mediante microscopía. Si un escolex de cestode permanece adherido a la pared SI, déjelo descansar un rato en el agua antes de volver a intentarlo. Revuelva con cuidado la tenia relajada un par de veces para que los posibles residuos intestinales se desprendan de la superficie. Cambie el agua si hay demasiado "barro" y revuelva nuevamente. El exceso de residuos en la superficie de la tenia impide la buena visibilidad microscópica de los órganos internos.

Registre la ubicación del gusano en el intestino delgado (primera, segunda o tercera parte; esto es importante porque varias especies / complejos de especies tienen ubicaciones específicas en el intestino). Si la tenia relajada no tiene escolex, busque con cuidado el escolex en el agua de la placa de Petri de disección; para esto ayudará utilizar un alcance de disección o un bucle de aumento. Preste atención a la presencia de pequeños nematodos y trematodos antes de tirar el contenido de la placa de Petri, ya que son muy difíciles de ver (pocos milímetros de longitud para la forma adulta). Los nematodos, como los trichostrongylidos y siphacinos, se pueden encontrar en grandes números.

Ciego: los nematodos son los hallazgos normales en el ciego. Se recomienda el uso de un estereomicroscopio o lupa ya que algunos nematodos son relativamente pequeños y difíciles de observar. El género *Trichuris* muestra el esófago delgado fuertemente adherido a la mucosa del ciego. Use suavemente las pinzas para separar el esófago de la mucosa. Los trematodos pueden estar cubiertos de "lodo verdoso" y son difíciles de separar de los materiales vegetales. Puede ser útil para un recién llegado correr material a través de un tamiz pequeño para descartar primero algunas partículas finas.

4. Recoger helmintos:

Los cestodos se deben mantener y lavar (agitar) en agua durante al menos 2 horas, dependiendo de su tamaño, hasta que estén totalmente relajados, es decir, planos y rectos. Esto es necesario para mejorar su observación, especialmente para examinar la estructura interna de las proglótidas (segmentos). Después de la relajación y la muerte en el agua, todas las tenias se conservarán en etanol al 70%. La fijación debe hacerse plana sin presión, y dejar que el cestodo permanezca (preferiblemente) durante la noche en una placa de Petri cubierta. Use etanol fresco para preservar los cestodos en los viales. El etanol debe cambiarse una vez después de 24 horas, especialmente para las especies de gran tamaño. Se recomienda que los materiales de cestodo conservados en etanol utilizados más adelante para estudios genéticos se almacenen principalmente en el refrigerador.

Los trematodos se pueden relajar y lavar con agua, lo que a menudo permite que los especímenes expulsen huevos que de otra manera podrían ocultar algunos órganos. Preservar los residuos en etanol al 70%.

Los nematodos deben mantenerse en solución salina, ya que la presión osmótica causará que la muestra explote si se mantiene en agua normal. Las muestras deben lavarse en solución salina y luego conservarse en etanol al 70%.

Mantenga separados los parásitos de los diferentes sistemas de órganos.

5. Separe los parásitos por grupo, según la morfología, para cada animal individual, para ayudar a una mayor identificación. Contar los helmintos bajo el estereomicroscopio. Etiquete (con lápiz) los detalles de la colección en el papel de dibujo y póngalos en el tubo (al menos: número de parásito y huésped, grupo o género del parásito, fecha y ubicación en el tracto GI). La ausencia de helmintos también debe registrarse para futuros análisis.

6. Mantenga los viales en un lugar fresco y limpie los instrumentos entre las personas para evitar la contaminación de las muestras.

ANEXO VIII. Base de datos mostrando carga parasitaria por hospedero.

Thomasomys cinereus

Hospederos	Sexo	Tipo de infección	E*	T*	V*	M1*	M2*	H*	S1*	S2*	A*	PN*	P1*	P2*	TOTAL
2359	H	4	0	0	93	250	7	0	0	0	0	0	2	0	352
2377	H	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	7
2416	H	3	0	1	109	0	644	0	0	0	0	0	0	0	754
2443	H	3	0	0	0	6	45	0	0	0	2	0	0	0	53
5082	H	5	0	0	7	148	400	0	0	0	2	0	1	0	558
5083	M	4	0	1	0	155	169	0	0	0	3	0	0	0	328
5088	M	4	0	0	20	90	322	0	0	0	0	0	13	0	445
5108	M	4	0	3	9	0	110	0	0	0	1	0	0	0	123
5122	H	4	0	2	0	0	45	0	0	0	4	0	1	0	52
5129	M	6	0	3	99	59	414	0	0	0	3	0	7	0	585

Thomasomys pyrrhonotus

Hospederos	Sexo	Tipo de infección	E*	T*	V*	M1*	M2*	H*	S1*	S2*	A*	PN*	P1*	P2*	TOTAL
2362	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2384	H	4	0	0	1	0	1142	0	0	0	4	0	1	0	1148
2393	M	2	5	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	13
2409	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2411	H	2	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12
2419	M	3	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	42
2422	H	3	15	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	20
2423	H	4	3	0	5	10	0	0	0	0	0	0	1	0	19
2432	H	2	16	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	19
2434	H	6	7	0	0	3	38	2	0	0	0	0	7	2	59
2439	M	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2442	H	3	24	0	0	0	12	0	0	0	0	0	3	0	39
2444	M	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2445	M	3	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	31
2449	H	6	87	0	0	5	0	2	2	1	0	0	11	0	108
5115	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5126	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5127	M	4	4	0	0	0	5	31	0	0	0	0	0	1	41
5132	M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
5141	H	2	33	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	34

Thomasomys taczanowskii

Hospederos	Sexo	Tipo de infección	E*	T*	V*	M1*	M2*	H*	S1*	S2*	A*	PN*	P1*	P2*	TOTAL
2327	H	3	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
2334	H	4	0	0	21	0	328	0	3	0	2	0	0	0	354
2340	M	2	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	6
2357	M	3	20	0	0	15	0	0	0	0	0	0	51	0	86
2376	M	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
2380	H	3	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0	1	4	17
2391	H	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2401	H	3	25	0	0	0	15	0	0	0	0	0	5	0	45
2402	M	3	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	22
2405	H	3	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	24
2429	H	3	12	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	21
2431	H	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
5092	M	3	32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	40
5111	M	3	10	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	31
5113	M	5	20	0	1	15	2	0	0	0	0	0	11	0	49
5114	M	4	41	0	0	8	0	4	0	0	0	0	6	0	59
5120	M	3	46	0	0	0	4	0	0	0	0	0	13	1	64
5123	H	4	14	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17
5138	H	2	135	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	140

LEYENDA: E*: *Echinocoleus* sp.; T*: *Trichuris* sp.; V*: *Vianella* sp.; M1*: *Malvinema* sp.1; M2*: *Malvinema* sp.2; H*: *Hassalstrongylus* sp.;

S1*: *Syphacia kinsellai*; S2*: *Syphacia* sp.; A*: *Aspidodera raillietj*; PN*: *Protospirura numidica*; P1*: *Pterygodermatites (Paucipectines)*

zygodontomys; P2*: *Pterygodermatites (Paucipectines)* sp.