

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS

**EVALUACIÓN DE LA CONCOMITANCIA DE ESPECIES
DE *Metastrongylus* EN PULMONES DE *Sus scrofa domestica*
PROCEDENTES DE UN MATADERO DEL POBLADO DE
IZCUCHACA EN LA PROVINCIA DE ANTA - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. KAROLINNE MEDALIE HACHA HUAMANI

Br. CARMEN RIPA QUINTANA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE BIÓLOGO**

ASESORA:

Master Blga. FLAVIA CAROLL MUÑIZ PAREJA

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: EVALUACIÓN DE LA CONCOMITANCIA DE ESPECIES DE *Metastrongylus* EN PULMONES DE *Sus scrofa domestica* PROCEDENTES DE UN MATADERO DEL POBLADO DE IZCUCHACA EN LA PROVINCIA DE ANTA-CUSCO

presentado por: KAROLINNE MEDALIE HACHA HUAMANI con DNI Nro.: 73859943 presentado por: CARMEN RIPA QUINTANA con DNI Nro.: 70084638 para optar el título profesional/grado académico de BIÓLOGO

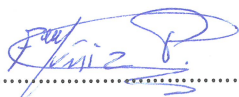
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 2 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 20 de MARZO de 20 25



Firma

Post firma FLAVIA CAROL MUÑOZ PAREJA

Nro. de DNI 23831035

ORCID del Asesor 0000-0001-5556-7686

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259441005913

Karolinne Medalie & Carmen Hacha Huamani & Rip...

Tesis Metastrongylus KMHH CRQ.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:441005913

Fecha de entrega

20 mar 2025, 7:41 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 mar 2025, 8:47 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis Metastrongylus KMHH CRQ.pdf

Tamaño de archivo

4.8 MB

126 Páginas

36.999 Palabras

157.082 Caracteres

2% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- ▶ 89 Excluded Matches

Top Sources

- 2%  Internet sources
- 0%  Publications
- 1%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

A mis padres Semili y Euler, por su amor incondicional, optimismo y por su apoyo en cada etapa de mi formación académica, por enseñarme el valor del esfuerzo y por ser el pilar más firme en mi vida, a mis hermanos Ysela y Luis por animarme a seguir en cada momento.

Carmen

A Dios por brindarme la salud y las fuerzas de llegar hasta este punto y cumplir con esta meta.

A mis padres Carlos y Virginia por su apoyo, consejos y enseñanzas.

A mi hermana Diana, por su amor incondicional.

Karolinne

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, paciencia y ayuda en cada momento de nuestras vidas, quienes nos enseñaron que aún en los momentos difíciles uno puede seguir adelante.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y a toda la plana de Docentes de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, por brindarnos su apoyo y conocimientos en nuestra formación académica y profesional.

Nuestra gratitud a nuestra Asesora Master Flavia Carroll Muñoz Pareja, por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como por el asesoramiento y apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A nuestros amigos, ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en nuestro desarrollo personal.

INDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT.....	II
INTRODUCCIÓN	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	IV
JUSTIFICACIÓN	V
OBJETIVOS	VI
HIPÓTESIS.....	VII
VARIABLES	VIII
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 Antecedentes Internacionales.....	1
1.1.2 Antecedentes Nacionales	3
1.1.3 Antecedentes Locales.....	3
1.2 DESCRIPCIÓN DE <i>Metastrongylus spp.</i>	5
1.2.1 Posición Taxonómica de <i>Metastrongylus spp.</i>	5
1.2.2 Morfología de <i>Metastrongylus spp.</i>	5
1.2.3 Ciclo Biológico de <i>Metastrongylus spp.</i>	8
1.2.4 Distribución geográfica de <i>Metastrongylus spp.</i>	9
1.2.5 Metastrongylosis	12
1.2.6 Epidemiología.....	13
1.3 DESCRIPCIÓN DE <i>Sus scrofa domestica</i>	14
1.3.1 Posición taxonómica de <i>Sus scrofa domestica</i>	14
1.3.2 Descripción de <i>Sus scrofa domestica</i>	14
1.3.3 Morfología del aparato respiratorio de <i>Sus scrofa domestica</i>	15
1.3.4 Suinicultura y tipos de crianza en el Perú.....	18
1.3.5 Producción de <i>Sus scrofa domestica</i> a nivel mundial y en el Perú.....	19
CAPÍTULO II.....	21
MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1 ÁREA DE PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	21
2.2 MATERIALES.....	22

2.2.1	Material Biológico	22
2.2.2	Material de Campo.....	22
2.2.3	Material de Laboratorio	22
2.3	METODOLOGÍA	23
2.3.1	Selección de pulmones con lesiones macroscópicas sospechosas a estar infectados con <i>Metastrongylus spp.</i>	23
2.3.1.1	Indagación de un matadero frecuente de suinos domésticos	23
2.3.1.2	Muestreo de pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i>	23
2.3.2	Aislamiento y diferenciación de especies de <i>Metastrongylus spp.</i> por características morfométricas	24
2.3.2.1	Aislamiento de <i>Metastrongylus spp.</i>	24
2.3.2.2	Fijación con alcohol al 70%	25
2.3.2.3	Técnica de aclarado de <i>Metastrongylus spp.</i>	26
2.3.2.4	Diferenciación morfométrica de especies de <i>Metastrongylus</i>	26
2.3.2.5	Montaje permanente de muestras.....	34
2.3.3	Determinación de la frecuencia e intensidad media por especies de <i>Metastrongylus</i>	34
2.3.4	Evaluación de la concomitancia de especies de <i>Metastrongylus</i>	35
CAPÍTULO III.....		36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		36
3.1	Selección de pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i>	36
3.2	Aislamiento y diferenciación de <i>Metastrongylus spp.</i> en pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la Provincia de Anta – Cusco	38
3.2.1	Diferenciación de especies de <i>Metastrongylus</i> por morfometría.....	38
3.3	Determinación de la frecuencia e intensidad media de especies de <i>Metastrongylus</i> , en 24 pulmones positivos seleccionados de <i>Sus scrofa domestica</i> provenientes de un matadero de Izcuchaca – Cusco.	50
3.4	Concomitancia de especies de <i>Metastrongylus</i> en pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la Provincia de Anta - Cusco....	52
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES.....		56
BIBLIOGRAFÍA		57
ANEXOS		65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características morfométricas del extremo caudal en hembras de <i>Metastrongylus</i> por especies	28
Tabla 2 Características morfométricas del extremo caudal en machos de <i>Metastrongylus</i> por especies	29
Tabla 3 Parámetros morfométricos de <i>Metastrongylus salmi</i>	30
Tabla 4 Parámetros morfométricos de <i>Metastrongylus apri</i>	31
Tabla 5 Parámetros morfométricos de <i>Metastrongylus confusus</i>	32
Tabla 6 Parámetros morfométricos de <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	33
Tabla 7 Verificación de <i>Metastrongylus spp.</i> en pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> seleccionados durante muestreo de mayo a octubre del 2023 procedentes de un matadero de Izcuchaca – Cusco.....	37
Tabla 8 Resultado morfométrico de 4 especies del género <i>Metastrongylus</i> extraídos de 24 pulmones positivos de suinos domésticos obtenidos de un matadero del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta-Cusco	48
Tabla 9 Frecuencia de especies de <i>Metastrongylus</i> por sexo y el número de pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i>	50
Tabla 10 Tabla de concomitancia de especies de <i>Metastrongylus</i> confirmados en 24 pulmones de <i>Sus scrofa doméstica</i>	52
Tabla 11 Resultados de la prueba de Correlación de Pearson para la concomitancia de especies de <i>Metastrongylus</i> concurrentes en el hospedero <i>Sus scrofa domestica</i>	53
Tabla 12 Casuística de especies de <i>Metastrongylus</i> halladas en pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta – Cusco.....	66
Tabla 13 Morfometría de <i>Metastrongylus salmi</i> hembra.....	72
Tabla 14 Morfometría de <i>Metastrongylus salmi</i> macho	79
Tabla 15 Morfometría de <i>Metastrongylus apri</i> hembra.....	86
Tabla 16 Morfometría de <i>Metastrongylus apri</i> macho	90
Tabla 17 Morfometría de <i>Metastrongylus confusus</i> hembra	95
Tabla 18 Morfometría de <i>Metastrongylus confusus</i> macho.....	99
Tabla 19 Morfometría de <i>Metastrongylus pudendotectus</i> hembra	103
Tabla 20 Morfometría de <i>Metastrongylus pudendotectus</i> macho.....	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Dimorfismo sexual de <i>Metastrongylus spp.</i>	6
Figura 2 Extremo anterior de <i>Metastrongylus spp.</i>	6
Figura 3 Morfología del extremo caudal de <i>Metastrongylus spp.</i>	7
Figura 4 Ciclo Biológico de <i>Metastrongylus spp.</i>	9
Figura 5 Mapa de distribución de <i>Metastrongylus</i> en Perú del año 2000 al 2023.....	11
Figura 6 Vías respiratorias superiores del suino	16
Figura 7 Vías respiratorias inferiores del suino	18
Figura 8 Ubicación geográfica del lugar de adquisición de pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i>	21
Figura 9 Pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> con lesiones macroscópicas, causadas por <i>Metastrongylus spp.</i>	24
Figura 10 Necropsia parasitológica de pulmones de <i>Sus Scrofa domestica</i> para aislamiento de parásitos hallados en las vías respiratorias.....	25
Figura 11 Pulmones de <i>Sus scrofa domestica</i> seleccionados por sus características macroscópicas sospechosas a estar infectados con parásitos de <i>Metastrongylus spp.</i>	36
Figura 12 Vista macroscópica de <i>Metastrongylus spp.</i> aislados de un pulmón de <i>Sus scrofa</i> <i>domestica</i>	38
Figura 13 <i>Metastrongylus salmi</i> hembra	39
Figura 14 <i>Metastrongylus salmi</i> macho.....	40
Figura 15 <i>Metastrongylus apri</i> hembra	41
Figura 16 <i>Metastrongylus apri</i> macho.....	42
Figura 17 <i>Metastrongylus confusus</i> hembra	43
Figura 18 <i>Metastrongylus confusus</i> macho	44
Figura 19 <i>Metastrongylus pudendotectus</i> hembra	45
Figura 20 <i>Metastrongylus pudendotectus</i> macho	46
Figura 21 Dilatación de la cuticular prevulvar en <i>M. pudendotectus</i> hembra	47
Figura 22 Diferencias en la forma de la cutícula prevulvar entre de <i>M. salmi</i> y <i>M. apri</i> hembra	47
Figura 23 Diferencias de longitud de la cutícula prevulvar entre <i>M. confusus</i> y <i>M. apri</i> hembra	48
Figura 24 Matadero particular del poblado de Izcuchaca - Cusco	67

Figura 25 Pulmones seleccionados con características macroscópicas sospechosas a <i>Metastrongylosis</i>	67
Figura 26 Apertura de los conductos pulmonares de <i>Sus scrofa domestica</i> para el aislamiento de <i>Metastrongylus spp.</i>	68
Figura 27 Lavado de <i>Metastrongylus spp.</i> con suero fisiológico al 0.90% y su posterior fijación con alcohol al 70%	69
Figura 28 Aclarado de <i>Metastrongylus spp.</i> con Lactofenol	69
Figura 29 Identificación de especies de <i>Metastrongylus</i>	70
Figura 30 Montaje de especies de <i>Metastrongylus</i> utilizando resina sintética	71

RESUMEN

La Metastrongylosis es una enfermedad parasitaria que afecta las vías respiratorias de los suinos, provocada por parásitos del género *Metastrongylus spp.*, esta infección se presenta con mayor frecuencia en suinos jóvenes, especialmente en aquellos menores de seis meses, quienes se infectan al consumir lombrices de tierra, el que actúa como hospedero intermediario. El presente trabajo de investigación se realizó en un matadero del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta – Cusco, ubicado a 3 324m de altitud, durante los meses de mayo a octubre del 2023, cuyo objetivo fue evaluar la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa domestica* adquiridos de un matadero particular, obteniendo como resultado que de 52 pulmones sospechosos a *Metastrongylus spp.*, 24 resultaron positivos, los que fueron procesados mediante el método de necropsia parasitológica, para la búsqueda y aislamiento de *Metastrongylus spp.*, siendo posteriormente identificados por sus características morfométricas, donde *M. salmi* presentó mayor frecuencia con 38.21% y una intensidad media de 19.25 parásito/pulmón, seguida de *M. apri* con 21.84% de frecuencia y una intensidad media de 11 parásito/pulmón, *M. pudendotectus* con 19.27% de frecuencia y una intensidad media de 9.71 parásitos/pulmón y *M. confusus* con 20.68% de frecuencia y una intensidad media de 10.42 parásitos/pulmón, este último registrado por vez primera para Perú y América Latina. Referente a la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa domestica*, se obtuvo un tetraparasitismo alto entre *M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus* y *M. pudendotectus* con 58.33%, seguida del triparasitismo entre (*M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus*) y (*M. salmi*, *M. apri*, *M. pudendotectus*) con 16.67% cada uno y finalmente biparasitismo entre *M. salmi* y *M. apri* con 8.33%; para hallar la relación entre especies se utilizó la prueba de correlación de Pearson donde se obtuvo una correlación positiva y significativa entre *M. pudendotectus* y *M. apri* ($r = 0.406$, $p = 0.049$) en 21 pulmones y entre *M. salmi* y *M. apri* ($r = 0.465$, $p = 0.022$) en 24 pulmones; donde *M. confusus* no presentó correlación significativa con ninguna especie.

Palabras clave: *Metastrongylus*, *Sus scrofa doméstica*, especies, frecuencia, concomitancia, intensidad media.

ABSTRACT

Metastrongylosis is a parasitic disease that affects the respiratory tract of pigs, caused by parasites of the genus *Metastrongylus spp.* This infection occurs most frequently in young pigs, especially those under six months old, who become infected by consuming earthworms, which act as an intermediate host. This research work was carried out in a slaughterhouse in the town of Izcuchaca in the province of Anta - Cusco, located at 3,324m above sea level, during the months of May to October 2023, whose objective was to evaluate the concomitance of *Metastrongylus* species in the lungs of *Sus scrofa domestica* acquired from a private slaughterhouse, obtaining as a result that of 52 lungs suspected of *Metastrongylus spp.*, 24 were positive, which were processed by the parasitological necropsy method, for the search and isolation of *Metastrongylus spp.*, being subsequently identified by their morphometric characteristics, where *M. salmi* presented the highest frequency with 38.21% and an average intensity of 19.25 parasite / lung, followed by *M. apri* with 21.84% frequency and an average intensity of 11 parasite / lung, *M. pudendotectus* with 19.27% frequency and an average intensity of 9.71 parasites/lung and *M. confusus* with 20.68% frequency and an average intensity of 10.42 parasites/lung, the latter recorded for the first time in Perú and Latin América. Regarding the concomitance of *Metastrongylus* species in the lungs of *Sus scrofa domestica*, a high tetraparasitism was obtained between *M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus* and *M. pudendotectus* with 58.33%, followed by triparitism between (*M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus*) and (*M. salmi*, *M. apri*, *M. pudendotectus*) with 16.67% each one and finally biparasitism between *M. salmi* and *M. apri* with 8.33%; to find the relationship between species, Pearson's correlation test was used, where a positive and significant correlation was obtained between *M. pudendotectus* and *M. apri* ($r = 0.406$, $p = 0.049$) in 21 lungs and between *M. salmi* and *M. apri* ($r = 0.465$, $p = 0.022$) in 24 lungs; where *M. confusus* did not present a significant correlation with any species.

Keywords: *Metastrongylus*, *Sus scrofa domestica*, species, frequency, concomitance, medium intensity.

INTRODUCCIÓN

Metastrongylus es un género de nematodos parásitos exclusivo de suinos, que han sido reconocidos como agentes potenciadores o promotores de otras patologías de origen bacteriano y/o vírico. Existen tres especies importantes de *Metastrongylus*: *M. salmi*, *M. apri*, y *M. pudendotectus*, que afectan principalmente bronquios y bronquiolos de *Sus scrofa domestica* (suino domestico) y *Sus scrofa ferus* (jabalí), especialmente en suinos criados en sistemas extensivos (Corwin y Stewart, 1992, Ramírez et al., 2006). Esta parasitosis, conocida como Metastrongylosis o bronconeumonía verminosa, es considerada la segunda enfermedad parasitaria más importante en suinos, la que genera síntomas como tos seca, secreciones nasales mucopurulentas, pérdida de peso; y en etapas más agudas de la enfermedad, pueden causar temblores, trastornos intestinales, pérdida de apetito e incluso la muerte; estos signos clínicos fluctúan en función a la edad del suino, estado inmunitario, concomitancia entre especies, carga parasitaria, y condiciones ambientales (Alcaide et al., 2016). Por esta razón, esta parasitosis tiene gran importancia sanitaria y, económica debido a las pérdidas que ocasiona en la industria porcina (Ramírez et al., 2006), además de ser considerada zoonótica (Calvopiña et al., 2016).

Sus scrofa domestica, comúnmente conocido como porcino doméstico, es el segundo animal de cría con mayor producción de carne en el mundo, el cual según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2023) incrementaría su producción a 111.5 millones de toneladas para el año 2024. En el Perú, la producción de carne de suino doméstico se ha triplicado en los últimos doce años, siendo esta la tercera carne más consumida después del pollo y la res, gracias a su alto contenido de proteínas, vitamina B y minerales como calcio, zinc, potasio, hierro y fósforo (MIDAGRI, 2020). Así mismo, en el departamento de Cusco, la producción incrementó en 281.92 toneladas hasta setiembre del 2024 en comparación con el mismo periodo del año anterior (MIDAGRI, 2024). Esta producción se ve especialmente afectada en suinos criados de manera artesanal o a traspatio, lo que los hace susceptibles a padecer Metastrongylosis, tal como ocurre en la provincia de Anta-Cusco, donde se practica esta forma de crianza. Sin embargo, actualmente no se han realizado estudios acerca de esta situación en la Región Cusco, y aún menos en cuanto a la especie más frecuente y su interrelación. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es:

Evaluar la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa domestica* procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la Provincia de Anta - Cusco.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La *Metastrongylosis*, es una parasitosis causada por especies del género *Metastrongylus* responsables de producir enfermedades respiratorias y alteraciones funcionales en los suinos, disminuyendo así, la capacidad nutricional, el rendimiento reproductivo, y afectando el desarrollo de la producción porcina, lo que genera importantes pérdidas económicas en la industria como indica Ramírez et al (2006), esta infección heteroxénica, se ha visto en suinos domésticos criados en traspatio, tal como lo evidenció Pariguana (2022) en suinos domésticos del poblado de Chonta en la provincia de Anta, en Cusco; donde halló que de 90 suinos 43 presentaban *Metastrongylus apri* en muestras coproparasitológicas, siendo por ello necesario evidenciar las especies considerando la necropsia de pulmones de suinos domésticos, donde se ubican los adultos, permitiendo ver así su morfología diferencial, ya que en el mundo se distribuyen tres especies importantes de *Metastrongylus* entre ellas: *M. salmi*, *M. apri* y *M. pudendotectus* (Gassó et al. 2014), de las cuales *M. salmi* y *M. apri*, han sido evidenciadas como zoonóticas, afectando principalmente a la población que realiza tareas agrícolas, además que parasitan bronquios y bronquiólos de suinos criados generalmente de manera artesanal (Jhonstone, 1998, citado por Ramírez et al., 2006) como ocurre en la provincia de Anta que cuenta con un local rústico de matanza periódica de donde se obtuvieron los pulmones para el estudio; en vista de ello se plantea las siguiente interrogantes de investigación:

1. ¿Cuántos pulmones con lesiones macroscópicas sospechosas de estar infectados con *Metastrongylus spp.* fueron seleccionados y en cuantos se constató su presencia?
2. ¿Qué especies de *Metastrongylus* se identificarán por sus características morfométricas?
3. ¿Cuál será la frecuencia e intensidad media de las especies de *Metastrongylus* aisladas de *Sus scrofa domestica*?
4. ¿Cuál será el resultado de la evaluación de la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa domestica* procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la Provincia de Anta - Cusco?

JUSTIFICACIÓN

La *Metastrongylosis* representa una amenaza significativa para la producción porcina, la que ocasiona pérdidas económicas importantes afectando la salud de los suinos, esta enfermedad puede provocar neumonías y otras lesiones pulmonares, e incluso causar la muerte, incrementa su severidad cuando las especies de *Metastrongylus* están en concomitancia en un mismo hospedero, ya sea este doméstico o silvestre, condición que se da sobre todo en suinos criados a traspatio bajo condiciones inadecuadas, faltos de buena alimentación y atención veterinaria adecuada, lo que los predispone a ingerir lombrices de tierra con larvas infectivas de *Metastrongylus* (L3), induciendo así a reinfecciones frecuentes, que agravan su vitalidad, lo que también impactan negativamente en la economía de los productores, debido a la pérdida de ingresos que causa la muerte de los suinos infectados, condición que se da sobre todo en zonas rurales, tal como sucede en la provincia de Anta, donde se practica la crianza artesanal.

Es importante destacar que la *Metastrongylosis* no solo afecta a los suinos, sino que también se ha demostrado su capacidad zoonótica en humanos, el cual puede infectarse de manera accidental al ingerir tierra contaminada con larvas infectivas L3 liberadas cuando una lombriz de tierra es dañada, tal como lo demuestra el primer caso reportado en Latinoamérica, donde se aislaron decenas de adultos de *Metastrongylus salmi* en un poblador ecuatoriano, que presentaba tos productiva, fatiga, dolor torácico y disnea progresiva, (Calvopiña et al., 2016). Si bien existen estudios previos sobre *Metastrongylosis* en otras regiones, es necesario investigar la frecuencia, asociación y distribución de especies de *Metastrongylus* en la provincia de Anta, este conocimiento permitiría orientar acciones encaminadas a desarrollar estrategias efectivas de control y prevención de esta enfermedad, con la finalidad de mejorar la calidad de vida del animal y de la población.

Por lo antes mencionado es necesario conocer cuál de las especies de *Metastrongylus* predomina en el poblado de Izcuchaca, provincia de Anta, región Cusco.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa domestica* procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la Provincia de Anta - Cusco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Seleccionar pulmones con lesiones macroscópicas sospechosas de estar infectados con *Metastrongylus spp.*
2. Aislar y diferenciar las especies de *Metastrongylus* por características morfométricas.
3. Determinar la frecuencia e intensidad media por especies de *Metastrongylus* en *Sus scrofa domestica*.
4. Evaluar la concomitancia de especies de *Metastrongylus* en *Sus scrofa domestica*.

HIPÓTESIS

Los pulmones seleccionados de suinos domésticos, obtenidos de un matadero particular del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta, muestran mayor frecuencia de *Metastrongylus salmi* y *apri* frente a otras especies de *Metastrongylus*.

VARIABLES

- *Sus scrofa domestica*
- Especies de *Metastrongylus*
- Frecuencia
- Intensidad media
- Concomitancia

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 *Antecedentes Internacionales*

Nosal et al. (2010). En el sur de Polonia, en la temporada de invierno 2009-2010, examinaron pulmones de jabalíes, en búsqueda de nematodos pulmonares, donde obtuvieron una prevalencia de 80% de pulmones infectados con *Metastrongylus spp.*, así mismo identificaron mediante características morfológica a cinco especies: *M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus*, *M. pudendotectus* y *M. asymmetricus*, en la que resultaron *M. salmi* y *M. pudendotectus* las especies con mayor prevalencia.

Carrillo (2014). En el camal municipal de Quetzaltenango, Guatemala ubicado a 2330 m de altitud, evaluó la presencia de *Metastrongylus spp.* en 70 pulmones de suinos domésticos, mediante la técnica de Eckert-Inderbitzin, tomados al azar donde el 85% provenían de la crianza en patios y el 15% de granjas tecnificadas, obteniendo una prevalencia de 53%; además los parásitos colectados fueron clarificados con solución de Hoyer, donde observó que 64.5% pertenecían al género de *M. apri*, 23.6% a *M. pudendotectus* y 11.83% a *M. salmi*.

Gassó et al. (2014). En el centro de España y el sur de Polonia estudiaron 53 pulmones de jabalíes, los cuales fueron diseccionados para obtener adultos de *Metastrongylus spp.*, que fueron conservados en alcohol al 70% y aclarados con una solución de lactofenol. Posteriormente, identificaron mediante criterios morfológicos a cinco especies de *Metastrongylus*: *M. salmi*, *M. apri*, *M. pudendotectus*, *M. asymmetricus* y *M. confusus*, esta última registrada por primera vez en España.

Poglayen et al. (2016). En el centro de Italia en Musignano, durante el período noviembre del 2011 a enero del 2012 cazaron 57 jabalíes, donde examinaron los pulmones mediante la disección, los nematodos encontrados fueron fijados en etanol al 70% y luego aclarados con lactofenol para su identificación, detectaron la presencia del género *Metastrongylus* en 55 de 57 animales (96.5%) de los cuales identificaron cinco especies con la siguiente prevalencia: *Metastrongylus asymmetricus* (91.2%), *M. confusus* y *M. salmi* (87.7%), *M. apri* (80.7%), y *M. pudendotectus* (70.2%); en la mayoría de los casos observaron infecciones multiespecíficas.

Dakova & Panayotova (2017). En el suroeste de Bulgaria, estudiaron las características morfológicas de tres especies de la familia *Metastrongylidae* las cuales fueron obtenidas a través de necropsias helmintológicas realizadas a 6 jabalíes, los helmintos hallados fueron fijados en alcohol etílico al 70%, aclarados con alcohol-glicerol y montados con gelatina-glicerina y bálsamo de Canadá mostrando como resultado que la presencia de tres especies *M. salmi*, *M. apri* (*sin. elongatus*) y *M. pudendotectus*.

Onofre (2021). En un camal municipal de Salcedo en Ecuador evaluó la prevalencia de *Metastrongylus spp.* en el tracto respiratorio de suinos domésticos para ello muestreo 200 pulmones y empleo como método de diagnóstico la disección bronqueo-alveolar donde obtuvo una prevalencia de 1% para *Metastrongylus apri*, concluyendo así que la prevalencia es muy baja para esa zona, debido a que en las granjas los dueños mantienen un sistema de desparasitación de sus animales.

Spieler & Schnyder (2021). En Suiza en los Alpes ubicada una altitud de 4 809 m, entre septiembre y diciembre del 2018 investigaron la prevalencia de *Metastrongylus* en dos poblaciones de jabalíes, donde seleccionaron 52 jabalíes del norte y 32 del sur, obteniendo un total de 12 774 con una prevalencia de 77.4%, sin diferencias significativas entre norte (80.8%) y sur (71.9%). Así mismo observaron lesiones nodulares macroscópicas asociadas a la presencia de *Metastrongylus spp.* en 19 de 65 pulmones positivos, en los que detectaron: *M. pudendotectus* (67.9%), *M. salmi* (63.1%), *M. confusus* (56%), *M. apri* (44%) y *M. asymmetricus* (17.9%).

Oliveira et al. (2023). En São Paulo, Paraná y Río Grande de Brasil, caracterizaron *Metastrongylus spp.* en 58 jabalíes para ello emplearon métodos de descripción morfológica y secuenciamiento de ADN, donde identificaron tres especies: *Metastrongylus salmi*, *Metastrongylus apri* y *Metastrongylus pudendotectus*, siendo la especie más prevalente *Metastrongylus salmi* con 70.7%, seguida por *M. pudendotectus* con 18.9% y *M. apri* con 17.2%, además encontraron una prevalencia significativamente mayor de *Metastrongylus spp.* y *M. salmi* en jabalíes adultos, así como diferencias genéticas entre *M. apri* y *M. salmi*.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

Gilbert (2015). En los distritos de El Mantaro y San Lorenzo, en el departamento de Junín, durante los meses de junio a agosto del 2013 evaluó la prevalencia y carga parasitaria de *Sus scrofa domestica*, para lo cual recolectó 257 muestras coproparasitológicas, 142 del distrito El Mantaro y 115 del distrito San Lorenzo, en el que, mediante los métodos de sedimentación, flotación y McMaster modificado, obtuvo una prevalencia para *Metastrongylus spp.* de 41.3% (106 muestras) y una carga parasitaria de 6.07 hpg.

Berrios (2019). En el camal municipal del Distrito de Sócota, Cajamarca, determinó la prevalencia de *Metastrongylus spp.* en *Sus scrofa domestica*, durante los meses de diciembre de 2017 y enero de 2018, aislando los parásitos mediante la técnica de Eckert-Inderbitzin, donde halló que, de los 241 pulmones analizados, 136 resultaron tener *Metastrongylus spp.*, con una prevalencia de 56.43%, siendo *M. apri* la especie más prevalente con 63.97%, seguida de *M. pudendotectus* con 58.09% y *M. salmi* 56.62%. Adicionalmente encontró asociaciones entre tres especies, dos especies y suinos parasitados por una sola especie.

Quiroz (2024). En un estudio realizado en el Camal Municipal de Cajamarca, determinó la frecuencia de *Metastrongylus spp.* en suinos domésticos, durante los meses de abril y mayo de 2023, donde de un total de 255 pulmones analizados mediante la técnica de necropsia parasitológica, halló que 11 se encontraban parasitados con *Metastrongylus spp.*, lo que corresponde a una frecuencia de 4.3%, así mismo, determinó a *M. salmi* y *M. pudendotectus* mediante sus características morfométricas.

1.1.3 Antecedentes Locales

Jordán (2000). En la comunidad de Curamba, distrito de Zurite y la comunidad de San Martín en el distrito de Ancahuasi en la provincia del Cusco, estudió 18 pulmones de suinos criollos y 12 de raza Landrace y Yorkshire durante los meses de marzo a julio del 2000, donde halló mediante la técnica de necropsia parasitológica que 61% de suinos criollos y 39% de raza presentaban *Metastrongylus apri*.

Pariguana (2022). En la comunidad de Chonta - Cusco en el 2019 durante los meses de septiembre a noviembre, evaluó la parasitofauna hepato - intestinal y su relación con la edad de *Sus scrofa domestica*, para ello colectó muestras coproparasitológicas de 53 hembras y 37 machos de *Sus Scrofa domestica* de diferentes edades entre ellas: lechones, gorrinos y

reproductores, en la que, mediante el método de sedimentación simple de Lumbreras modificado, determinó una prevalencia de 47.78% para *Metastrongylus apri*.

Ortiz (2023). En la localidad de Izcuchaca – Anta – Cusco, obtuvo huevos larvados de *Metastrongylus spp.* procedentes de pulmones de *Sus scrofa domestica*, los que posteriormente fueron inoculados en tres estadios de *Lumbricus terrestris*, determinando así durante los meses de abril a julio del 2022 la tasa infectiva de *Metastrongylus spp.*, en la que concluyó que el tercer estadio de *L. terrestris* presentó la mayor tasa de infección con 73.7% y con menor tasa el segundo estadio con 20.0%.

1.2 DESCRIPCIÓN DE *Metastrongylus spp.*

En cuanto a su posición taxonómica se tiene:

1.2.1 Posición Taxonómica de *Metastrongylus spp.*

Phylum: Nematodo

Clase: Secernentea

Orden: Strongylida

Superfamilia: Metastrongyloidea

Familia: Metastrongylidae (Molin, 1861)

Género: *Metastrongylus* (Molin, 1861)

Especie: *Metastrongylus salmi* (Gedoelst, 1923)

Metastrongylus apri (sin. *M. elongatus*) (Gmelin, 1790)

Metastrongylus confusus (Jansen, 1964)

Metastrongylus pudendotectus (Vostokov, 1905)

Metastrongylus madagascariensis (Chabaud, 1956)

Metastrongylus asymmetricus (Noda, 1973)

Fuente: (Olsen, 1997, como se citó en Botero & Restrepo, 2006)

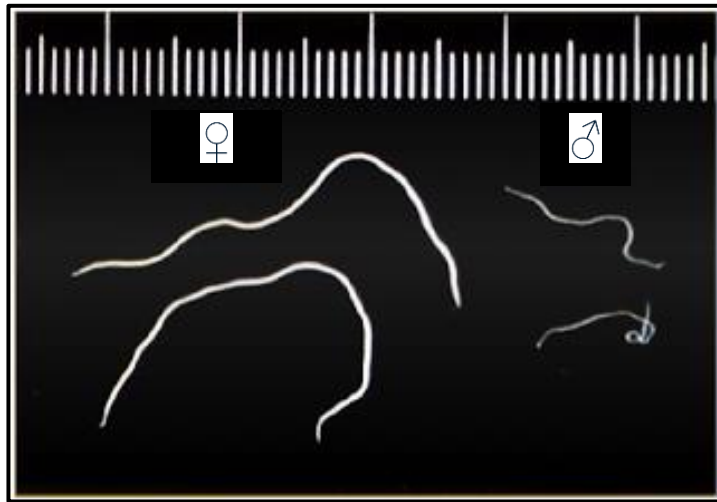
1.2.2 Morfología de *Metastrongylus spp.*

Se caracterizan por ser vermes de cuerpo filiforme, no segmentados y de color blanquecino. Son pseudocelomados, poseen un aparato digestivo completo y presentan dimorfismo sexual; las hembras miden entre 35mm a 58mm de largo, mientras que los machos miden entre los 11mm a 25mm de longitud (Olsen, 1997, como se citó en Oliva, 2017)

El extremo anterior donde se ubica la boca presenta una abertura reducida o rudimentaria rodeada de dos labios trilobulados idénticos para hembras y machos la que se continúa con un esófago claviforme el cual se va ensanchando progresivamente (Cordero del Campillo et al., 1999, como se citó Oliva, 2017).

Figura 1

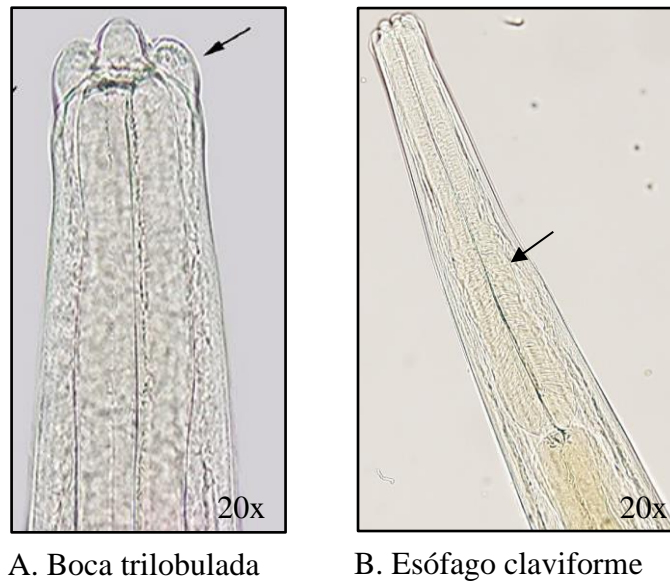
Dimorfismo sexual de Metastrongylus spp.



Fuente: Alcaide (2005)

Figura 2

Extremo anterior de Metastrongylus spp.



A. Boca trilobulada

B. Esófago claviforme

Fuente: Oliveira et al. (2023)

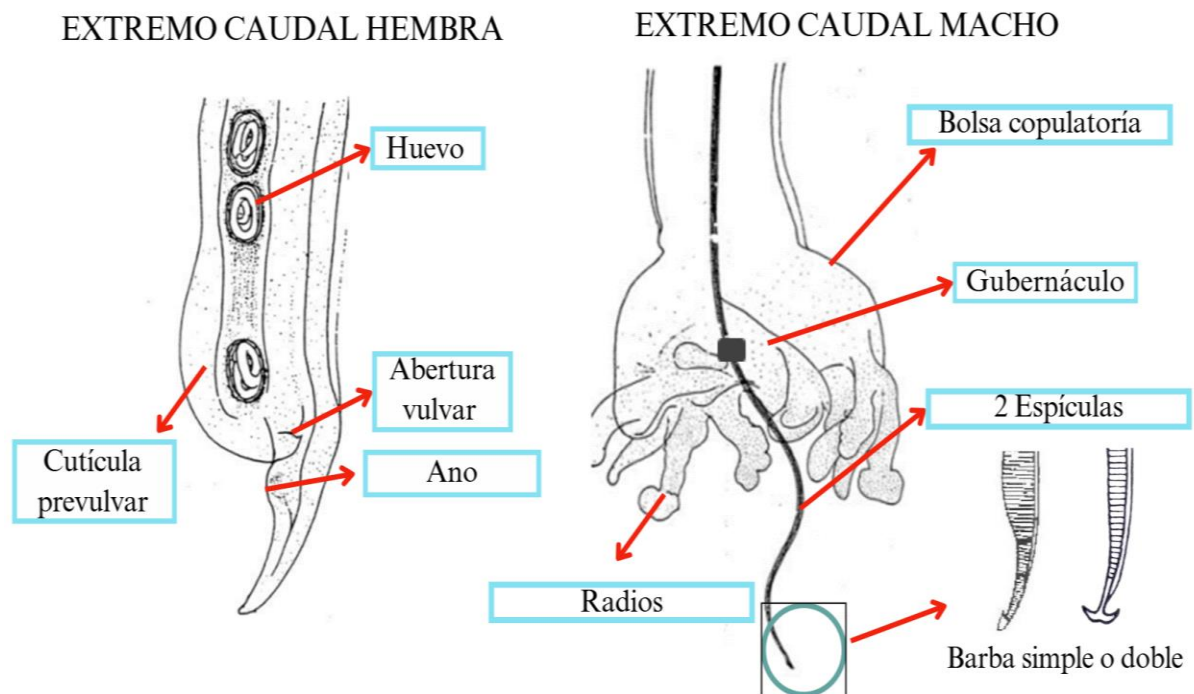
Siendo ese dimorfismo sexual patente en cada extremo caudal, así:

Las hembras presentan en el extremo caudal un aparato reproductor conformado por dos tubos cerrados que se unen en la vagina y se abre al exterior mediante la abertura vulvar cerca al ano, acompañado de una cutícula prevulvar ovalada y, una dilatación cuticular

prevulvar presente solo en algunas especies, los huevos se organizan en filas a lo largo del útero y tienen una forma ovalada, con una doble cáscara que actúa como barrera tanto contra el hospedador como el ambiente. Esta característica les confiere una notable resistencia a las bajas temperaturas y a la desecación (Olsen, 1977). En términos de tamaño, los huevos miden entre $45\mu\text{m}$ - $57\mu\text{m}$ de largo por $33\mu\text{m}$ - $41\mu\text{m}$ de ancho (Dakova y Panayotova, 2017).

Los machos poseen un aparato reproductor que consiste en un tubo cerrado que se abre al exterior a través de un conducto eyaculador, en el que también participan las espículas, que son dos estructuras largas y delgadas con estriaciones transversales y terminadas en una barba simple o doble; su forma y tamaño son características específicas de cada especie. Otro órgano accesorio presente en algunas especies es el gubernáculo, que es una estructura esclerotizada ubicada entre las espículas. Además, en el extremo caudal de los machos se encuentra una dilatación conocida como bolsa copulatoria, la cual está formada por radios digitiformes llamados costillas que utilizan para fijarse a la hembra durante el apareamiento (Olsen, 1977, como citó en Onofre, 2021).

Figura 3
Morfología del extremo caudal de Metastrongylus spp.



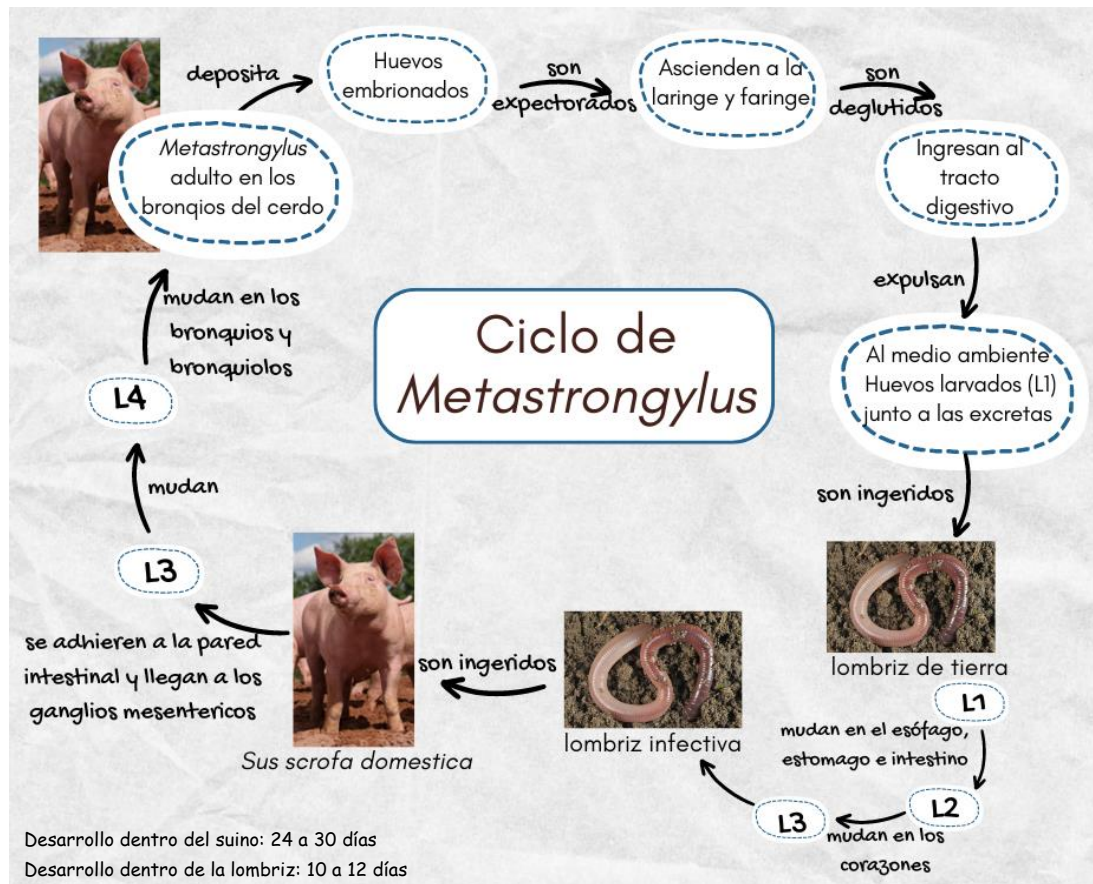
Fuente: Adaptado de Navone et al. (2017)

1.2.3 Ciclo Biológico de *Metastrongylus spp.*

Estos parásitos se caracterizan por requerir un hospedero intermediario, que es la lombriz de tierra, y un hospedero definitivo el suino doméstico y, silvestre (Elizalde, 2016) en cuyos pulmones se hallan las hembras adultas de *Metastrongylus spp.* y, ya fertilizadas ovopositan huevos embrionados en los bronquios y bronquiolos del suino (hospedero definitivo), estos son expectorados con la tos hacia la laringe y faringe donde son deglutidos nuevamente, pasan al tracto digestivo y son eliminados al medio externo con las excretas, estos huevos son muy resistentes a bajas temperaturas, y sobreviven de 6 a 3 meses; para continuar su ciclo de vida, los huevos larvados deben ser ingeridos por el hospedero intermediario (lombriz de tierra) de especies como: *Lumbricus terrestris*, *Eisenia foetida*, *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena rubida* entre otras, estos anélidos, segregan enzimas que estimulan a las larvas a eclosionar, rompiendo la membrana del huevo, liberando el primer estadio el cual evoluciona a L2 en la pared del esófago, estómago e intestino para luego migrar a través del sistema circulatorio y alojarse en los corazones donde se produce la segunda muda dando lugar al tercer estadio o fase infectiva (L3), este desarrollo puede durar 10 días a temperaturas óptimas de 22° a 26°C (Quiroz, 1999, como se citó en Berrios, 2019). La longevidad de las larvas del tercer estadio está limitada por la del hospedero intermediario, estas larvas no pueden salir voluntariamente de la lombriz, sino que necesitan ser ingeridas por el suino, para continuar su ciclo. Sin embargo, si la lombriz es dañada, las larvas L3 infectivas pueden escapar al suelo y sobrevivir aproximadamente dos semanas. Esto abre la posibilidad de que tanto los suinos como los humanos se infecten al ingerir tierra contaminada de esta manera (Cordero del Campillo et al., 1999, como se citó en Berrios, 2019). El suino que es el hospedero definitivo normalmente se infecta al ingerir lombrices de tierra con larvas L3, estas larvas liberadas atraviesan la pared intestinal y viajan a través del sistema linfático hasta los ganglios linfáticos mesentéricos, donde experimentan la tercera muda a larvas L4. Estas larvas continúan migrando a través de la circulación linfática y sanguínea, pasando por el corazón hasta llegar a los pulmones, en cuyos capilares pulmonares, se adhieren y perforan la pared vascular, causando hemorragias focalizadas y delimitadas. Finalmente, las larvas L4 mudan en los bronquios y bronquiolos para transformarse en adultos, alcanzando la madurez entre 24 y 30 días después de la infección los cuales tienen una longevidad aproximadamente entre 8 a 12 meses (Berrios, 2019) y, variabilidad estacional, siendo más prevalente durante las estaciones de humedad (Oliva, 2017).

Figura 4

Ciclo Biológico de Metastrongylus spp.



Fuente: Adaptado de Quiroz (1999), Cordero del Campillo et al., (1999), Elizalde (2016), Oliva, (2017) y Berrios (2019).

1.2.4 Distribución geográfica de *Metastrongylus* spp.

Se tiene:

A nivel mundial

Según los trabajos publicados hasta la fecha se tiene registro de este parásito en muchos países, sin embargo, la mayoría de estos estudios fueron hechos en jabalíes de Europa, siendo estos los que pueden infectar a los suinos domésticos, así se tiene, por ejemplo: En Corsica, Francia Foata et al. (2005), donde hallaron la presencia de *Metastrongylus* spp. y otros helmintos en jabalíes, Dakova y Panayotova (2017) en suroeste de Bulgaria y, Kuchboev y Krücken (2022) en Uzbekistan encontraron tres especies de *Metastrongylus*, *M. pudendotectus*, *M. salmi* y *M. apri* (sin. *M. elongatus*). Por otra parte, Poglayen et al. (2016) hallaron en Italia

Metastrongylus asymmetricus, *Metastrongylus confusus*, *Metastrongylus salmi*, *Metastrongylus apri*, y *Metastrongylus pudendotectus*, Gassó et al. (2014) registró en España a *M. apri*, *M. pudendotectus*, *M. salmi*, *M. asymmetricus* y por primera vez a *M. confusus*; Spieler y Schnyder (2021) en Suiza, registraron cinco especies de *Metastrongylus*: *M. pudendotectus* (67.9%), *M. salmi* (63.1%), *M. confusus* (56%), *M. apri* (44%) y *M. asymmetricus* (17.9%), Nosal et al. (2010) en el sur de Polonia registraron *Metastrongylus pudendotectus*, *M. salmi*, *M. asymmetricus*, *M. elongatus* y *M. confusus*.

Así también existen registros en el continente asiático por parte de Morita et al. (2006) en Tokyo Japón en el que hallaron cuatro especies *M. pudendotectus*, *M. salmi* y *elongatus*, *M. asymmetricus*, Tuyen et al. (2021) en Vietnam encontraron tres especies: *M. apri*, *M. pudendotectus* y *M. salmi* y Khrustalev (1981) halló en Rusia *Metastrongylus*, *M. pudendotectus*, *M. salmi*, *M. elongatus* y *M. confusus*.

En América latina

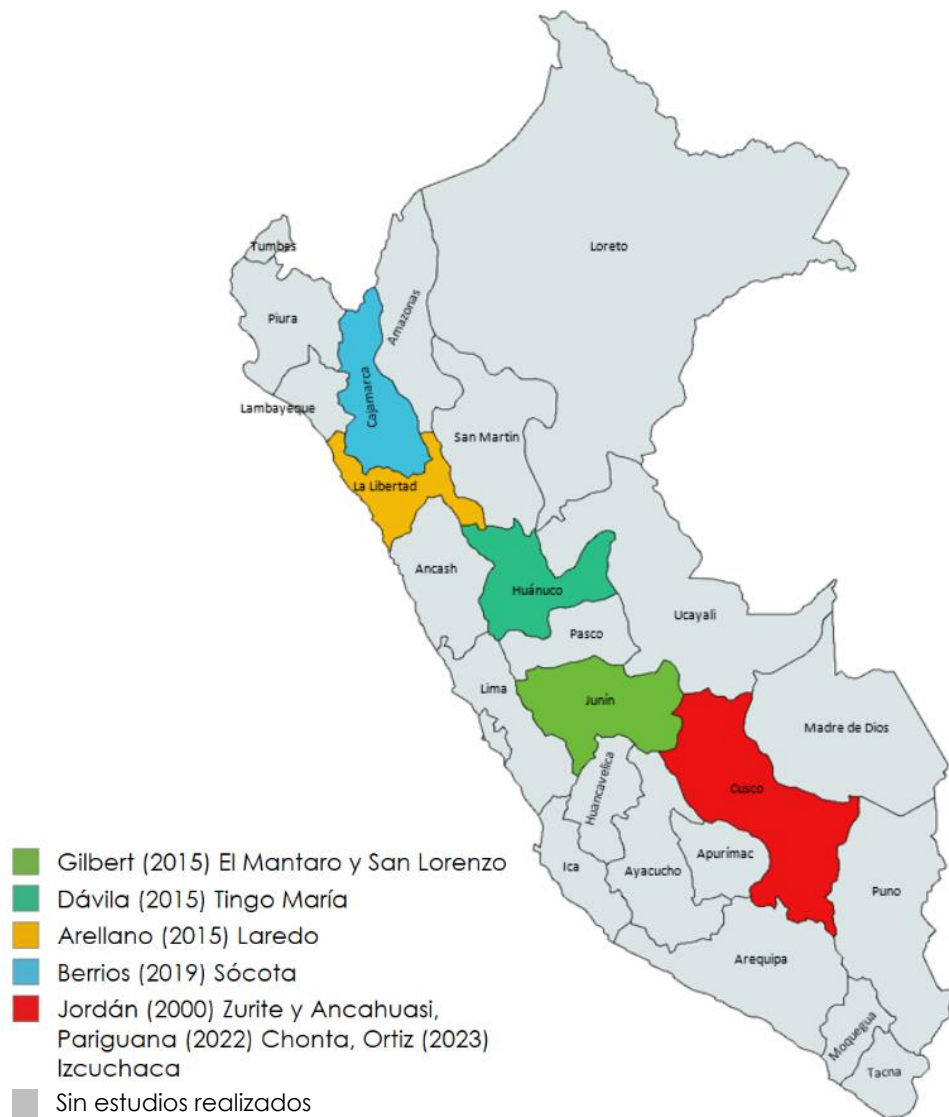
En Guatemala Carrillo (2014) halló *Metastrongylus apri*, *Metastrongylus pudendotectus*, *Metastrongylus salmi* en sus *scrofa domestica* faenados, en Brasil Oliveira et al. (2023) determinaron la presencia de *M. apri*, *M. pudendotectus*, *M. salmi* en jabalíes y en Latacunga – Ecuador Onofre (2021) halló *Metastrongylus spp.* en *Sus scrofa domestica*, al igual que Ramírez et al. (2006) en Venezuela.

En el Perú

Gilbert (2015) reportó en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo, provincia de Jauja, departamento de Junín la presencia de *Metastrongylus spp.*, al igual que Dávila (2015) en el camal municipal de Tingo María – Huánuco y Arellano (2015) en Laredo - La Libertad, este último en muestras de excretas de *Sus scrofa domestica*; por otro lado Berrios (2019) halló en Cajamarca tres especies: *Metastrongylus apri*, *Metastrongylus pudendotectus* y *Metastrongylus salmi*; en Cusco, Pariguana (2022) reportó la presencia de *Metastrongylus spp.*, así como Ortiz (2023) en la localidad de Izcuchaca y Jordán (2000) en el distrito de Zurite y Ancahuasi en la provincia de Anta-Cusco halló *Metastrongylus apri*.

Figura 5

Mapa de distribución de *Metastrongylus* en Perú del año 2000 al 2023



Fuente: Adaptado en base a reportes descritos por Gilbert (2015), Dávila (2015), Arellano (2015), Berrios (2019), Jordan (2000), Pariguana (2022), y Ortiz (2023).

1.2.5 *Metastrongylosis*

La parasitosis causada por los nematodos del género *Metastrongylus* se posiciona como la segunda más relevante a nivel mundial en términos de impacto en la salud de los suinos, tanto domésticos como silvestres. Esta infección, conocida como bronconeumonía verminosa o estrongilosis respiratoria, afecta principalmente al sistema respiratorio del hospedador (Oliva, 2017).

Al establecerse en la tráquea y los bronquios pulmonares provoca diversos niveles de inflamación generando lesiones con coloración rojo pálido que suelen localizarse en las zonas apicales de los lóbulos diafragmáticos junto a pequeñas lesiones nodulares grisáceas ubicadas en la región posterior de los lóbulos, además también produce áreas enfisematosas en la zona ventral de los lóbulos lo que les otorga a los pulmones una apariencia moteada; en los casos más severos la abundante presencia de adultos del parásito y exudado mucoso puede causar una oclusión parcial o total de las vías respiratorias (bronquios y bronquiolos) (Alcaide et al., 2016); esta infección provoca en el hospedero disnea debido a la destrucción de los tejidos intersticiales dirigiendo al organismo a un estado de inmunodepresión pudiendo complicarse con otros agentes, como las infecciones bacterianas y virales (Gassó et al., 2014), dando como resultado síntomas como la pérdida progresiva de peso, tos fuerte, falta de apetito, diarrea e incluso la muerte (Onofre, 2021).

El año 2016 en América se reportó el primer caso de *Metastrongylosis* humana en un residente de la región amazónica en Quito- Ecuador, cuya infección fue causada por *M. salmi*; sin embargo, anteriormente ya se habían descrito tres casos de bronquitis verminosas en Europa causados por *M. apri* (Chandler, 1955; Faust y Russell, 1956; Miloshev, 1956, como se citó en Calvopiña et al., 2016). Por esta razón Arambulo et al. (1968), describieron a los seres humanos como hospedadores paraténicos de *Metastrongylus spp.*, lo que indica que este parásito puede representar un riesgo potencial de infección para la salud pública.

1.2.6 Epidemiología

La *Metastrongylosis*, infección que se manifiesta principalmente en regiones donde se practica la crianza extensiva o de traspatio, especialmente en áreas con climas húmedos y suelos ricos en materia orgánica, afectando principalmente a suinos y especies afines, en la que estos al infectarse con *Metastrongylus spp.* constituyen la fuente principal de infestación para el suelo, las lombrices de tierra y otros suinos que se alimentan de lombrices infectadas, esta enfermedad está estrechamente relacionada con la edad, siendo más alta entre los 4 y 6 meses. Los diversos estudios epidemiológicos realizados en el continente americano indican una alta prevalencia de esta parasitosis, tanto en suinos domésticos como en jabalíes, al igual que el continente europeo ((Cordero del Campillo y Rojo, 1999, como se citó en Oliva, 2017).

Los huevos con larva L1 de este parásito pueden sobrevivir durante largos períodos en áreas sombrías húmedas, ricas en materia orgánica, tanto los huevos como las larvas de *Metastrongylus* pueden además albergar y transmitir el virus de la influenza a lo largo de su ciclo de vida, lo que dependiendo del estado inmunitario del animal hospedero, puede complicarse por otros agentes virales y bacterianos, como el virus de la peste y del cólera porcino (Cordero del Campillo y Rojo, 1999, como se citó en Berrios, 2019).

La presencia simultánea de especies de *Metastrongylus* en un mismo hospedero genera un efecto sinérgico que favorece la supervivencia y desarrollo de los helmintos adultos, esta sinergia implica que, cuando ambas especies coexisten en un mismo hospedador, se generan condiciones más favorables para su ciclo de vida, lo que resulta en una mayor persistencia de los parásitos. Además, la interacción simultánea entre especies parece superar las defensas inmunológicas del hospedador con mayor eficacia, facilitando así el establecimiento de infecciones más intensas y prolongadas, lo que resalta la importancia de estas asociaciones para la ecología y epidemiología de estos nematodos (Alcaide, 2005).

1.3 DESCRIPCIÓN DE *Sus scrofa domestica*

En cuanto a la posición taxonómica se tiene:

1.3.1 Posición taxonómica de *Sus scrofa domestica*

- **Phylum:** Cordados

- **Subphylum:** Vertebrados

- **Clase:** Mamíferos

- **Subclase:** Terios

- **Orden:** Artiodactyla (Owen, 1848)

- **Familia:** Suidae (Gray, 1821)

- **Subfamilia:** Suinae (Gray, 1821)

- **Género:** *Sus* (Linnaeus, 1758)

- **Especie:** *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

- **Subespecie:** *Sus scrofa doméstica* (Linnaeus, 1758).

Fuente: (Linnaeus, 1758, como se citó en Luna, 2021)

1.3.2 Descripción de *Sus scrofa domestica*

Los primeros suinos domésticos llegaron a América, específicamente a Santo Domingo, a finales del siglo XV durante el segundo viaje de Cristóbal Colón. Desde allí, su población se expandió hacia Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador. Estos pertenecían a la raza ibérica (europea), que tuvo una influencia significativa en el desarrollo del suino criollo en América. Además, otras razas asiáticas también contribuyeron a esta evolución, lo que ha dado lugar a una gran variedad de fenotipos que varían en forma, color del pelaje y tamaño (Benítez y Sánchez, 2001, como se citó en Luna, 2021).

Morfológicamente el suino domestico posee un cuerpo robusto llegando a pesar entre 50 kg y 100 kg en el adulto, presenta una cabeza larga y puntiaguda con un hocico cartilaginoso y móvil, el cual utiliza para remover el suelo durante su búsqueda de alimento lo que les pone

en contacto con las lombrices de tierra (Luna, 2021). El tronco tiene forma cilíndrica con los lados ligeramente aplanados, la región anterior con buen desarrollo muscular y capacidad respiratoria (Paccha, 2016). Sus muslos y brazos son musculosos, sus patas presentan cada una cuatro dedos no fusionados, de los cuales el tercero y el cuarto se apoyan en el suelo; su piel y pelos son gruesos y resistente pudiendo ser de tonalidad blanca, roja, negra o manchada (Hernández, 2017). Alcanzan la madurez sexual a los 6 a 8 meses, el período de gestación es de unos 110 días y una camada típica tiene entre 6 y 12 lechones (Reyes, 2021). Como animales omnívoros, los cerdos tienen una dieta variada que incluye tanto alimentos de origen animal como vegetal, su agudo sentido del olfato les permite consumir casi todo lo que encuentran en el suelo (Hernández, 2017).

El cerdo ha demostrado una notable capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, lo que le permite sobrevivir tanto en climas cálidos como fríos. Además, puede habitar diferentes tipos de terrenos, desde montañas hasta tierras bajas, lo que ha facilitado su proliferación incluso en la sierra peruana (Carpio, 2019).

1.3.3 Morfología del aparato respiratorio de *Sus scrofa domestica*

Está constituido al igual que el de otros mamíferos, por un conjunto de órganos que participan en la respiración o, en el intercambio de gases entre el ambiente y el cuerpo, permitiendo la oxigenación de la sangre y la eliminación de dióxido de carbono; en los suinos tiene gran importancia ya que interviene en el proceso de termorregulación, debido a que carecen de glándulas sudoríparas para eliminar el exceso de calor, por lo que regulan su temperatura a través de un proceso denominada polipnea térmica (Pallarés et al., 2020).

El aparato respiratorio está dividido en dos vías independientes, pero continuas estructuralmente: Las vías respiratorias superiores, conformadas por las fosas nasales, cavidad nasal, faringe y laringe y, las vías respiratorias inferiores, representada por la tráquea, bronquios y bronquiolos (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).

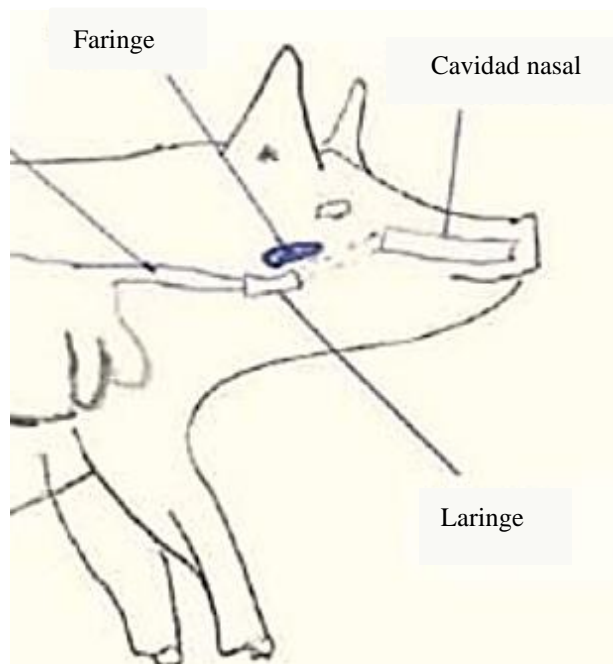
Vías respiratorias superiores:

Estas estructuras transportan el aire hacia los pulmones y filtran las impurezas.

- **Cavidad nasal:** está conformada por las fosas nasales, por donde ingresa el aire, estas están revestidas por mucosa y cilios, que ayudan a filtrar el polvo y otras partículas, donde además el aire se calienta y humedece antes de pasar a partes más profundas del aparato respiratorio (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).
- **Faringe:** es un órgano membranoso común para el paso del aire y el alimento, conecta la cavidad nasal con el esófago y la laringe (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).
- **Laringe:** es un conducto cartilaginoso corto, que establece conexión entre la faringe y tráquea, regula la entrada de aire durante la respiración, evita la entrada de alimentos, líquidos y cuerpos extraños hacia la tráquea, es el principal órgano en la fonación (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).

Figura 6

Vías respiratorias superiores del suino



Fuente: Adaptado de König y Liebich (2011).

Vías respiratorias inferiores:

Estas estructuras se encargan de la distribución del aire dentro de los pulmones y del intercambio de gases.

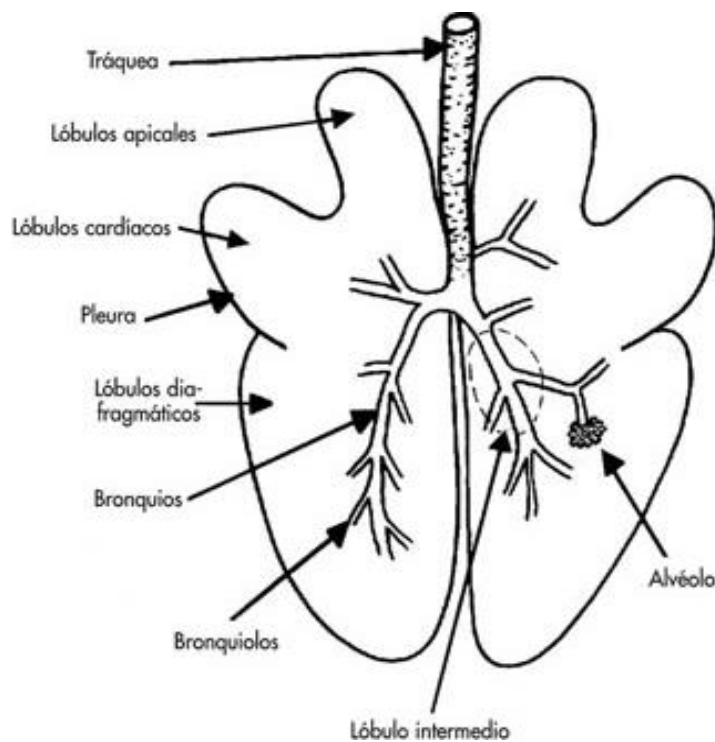
- **Tráquea:** es un órgano flexible reforzado por anillos cartilagosos, de unos 12 cm de longitud, se encarga de conducir el aire, desde la laringe hasta los bronquios, esta se encuentra revestida por células epiteliales ciliadas y productoras de moco que atrapan y eliminan partículas extrañas (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).
- **Bronquios:** La tráquea se divide en dos bronquios principales (derecho e izquierdo), que se dirigen a cada uno de los pulmones. A medida que los bronquios se ramifican, se van subdividiendo y se denominan bronquiolos (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).
- **Bronquiolos:** Son ramas más finas de los bronquios que conducen el aire a los alvéolos. No contienen cartílago y están revestidos de músculo liso, lo que permite regular su diámetro y el flujo de aire (Camargo, 2010, como se citó en Adrini et al., 2022).

Los pulmones son los órganos principales donde se realiza el intercambio gaseoso, presentan una estructura esponjosa y elástica, recubiertos por la pleura, una membrana constituida por dos capas (visceral y parietal) que, con la ayuda del líquido pleural, permite un movimiento suave y sin fricción de los pulmones durante la respiración; macroscópicamente el pulmón derecho se divide en cuatro lóbulos: apical (craneal), medio (cardíaco), caudal (diafragmático) y accesorio (intermedio), siendo éste ligeramente más grande que el pulmón izquierdo, que presenta lóbulos: apical, medio y caudal (Sisson y Grossman, 1982, como se citó en Pallares et al., 2020). El intercambio de oxígeno y dióxido de carbono con la sangre se da gracias a una red de capilares que rodea los alveolos, estos son pequeños sacos de aire que se encuentran en el extremo de los bronquiolos, y funcionan como un pulmón a menor escala (Dyce et al., 2009 como se citó en Pallares et al., 2020)

Si bien los pulmones son altamente eficientes en el intercambio gaseoso, su fragilidad los hace susceptibles a padecer enfermedades respiratorias, lo que puede afectar su funcionamiento y tener un impacto negativo en la salud de los suinos, reduciendo así su crecimiento y productividad (Pallares et al., 2020).

Figura 7

Vías respiratorias inferiores del suino



Fuente: Adaptado de König y Liebich (2011).

1.3.4 Suinicultura y tipos de crianza en el Perú

Es una actividad encargada de la crianza, reproducción, producción, nutrición, salud, genética y comercialización de suinos, con el fin de obtener una carne de la más alta calidad para el consumo humano, su clasificación se da de acuerdo al contexto agroecológico, tecnológico y socioeconómico, en sistema tecnificado o intensivo, semi tecnificado o semi intensivo y tradicional, de traspatio o extensivo (INTAGRI, 2019).

- **Sistema tecnificado o intensivo**, se utiliza avances tecnológicos y genéticos, permitiendo la crianza de mayor cantidad de animales bajo un control sanitario estricto, reduciendo el contagio de enfermedades y, garantizando su bienestar, este tipo de sistema permite a su vez el control de la alimentación del animal así como su reproducción (FAO, 2010), pero requiere una mayor inversión y mano de obra calificada, por lo que esta práctica se da con mayor frecuencia en la costa del Perú, principalmente en los departamentos de Lima, Trujillo, Ica, La Libertad, Arequipa y

selva como San Martín, Ucayali y Loreto, que abastecen los principales mercados nacionales y de exportación (MIDAGRI, 2017).

- **Sistema semi tecnificado o semi intensivo:** es un sistema mixto donde los animales son criados tanto al aire libre como en establos, estos son alimentados con residuos de consumo humano y alimento mejorado, se caracteriza por presentar baja eficiencia y tecnología, así como poca calidad en sus productos, las medidas sanitarias y la producción son variables, este tipo de producción se encarga de proveer principalmente a los mercados e industrias formales y semiformales del país (FAO, 2010).
- **Sistema tradicional, de traspatio o extensivo,** se destaca por el uso de suinos domésticos, que provienen de razas rústicas y criollas, que generalmente tienen bajos índices reproductivos y una capacidad de transformación limitada, es principalmente la explotación artesanal de autoconsumo (González y García, 2017). Este tipo de crianza llega a albergar un número elevado de suinos, los que son criados en granjas hechas de manera artesanal donde los animales son alimentados generalmente con materia de origen animal o vegetal, así como con restos de comida casera y residuos de la agricultura (Luna, 2021).

Este tipo de crianza de traspatio, es comúnmente practicada en el Perú, especialmente en las zonas rurales de la sierra como es el caso del departamento de Cusco, la que se centra principalmente en la crianza de suino criollos o mestizos, al aire libre, donde las condiciones higiénico – sanitario suelen ser deficientes, ya que los desechos líquidos son desembocados hacia canaletas que los dirigen hacia el drenaje público, exponiendo tanto a la población como a otros animales a estos residuos, lo cual favorece la propagación de enfermedades que no solo afectan la capacidad reproductiva de los suinos, sino también representa un riesgo para la salud pública (Martínez et al., 2016).

1.3.5 Producción de *Sus scrofa domestica* a nivel mundial y en el Perú

El suino doméstico es una especie altamente productiva y de fácil manejo debido a su rápido crecimiento y reproducción, se adapta fácilmente a una variedad de entornos y a diferentes sistemas de explotación y crianza. Además, al ser omnívoro consume todo tipo de alimentos por lo que se le considera una actividad sustentable para las familias y se integra muy bien con cualquier actividad pecuaria (Carpio, 2019) por las propiedades naturales que presenta la carne del suino doméstico es ampliamente consumida a nivel mundial, siendo fuente de proteína en la dieta de las personas (INTAGRI, 2019), es así que se estima que la prospección para el 2030 incremente a nivel mundial en un 13% (127 millones de toneladas

(Mt), en comparación con el 2020, lo que representa un 33% de aumento en el consumo de carne a nivel mundial, siendo China el país que encabezó la producción mundial con (51 Mt) en el año 2023, seguida por la Unión Europea (23.2 Mt), Estados Unidos (12.3 Mt) y como primer productor de América Latina se encuentra liderando Brasil, con (4.4 Mt) (FAO, 2023).

Por otro lado, el Perú del año 2015 al 2023 experimentó un incremento en la producción de carne de cerdo, pasando de 142 927 a 187 184 toneladas, representando un crecimiento del 26.9% lo cual se debe a diversos factores como el aumento en el consumo de esta carne, mejoras en la producción y el control de la salud del suino, así como las exportaciones (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2023). En cuanto al consumo de carne, la Asociación de Porcicultores del Perú (2023) estimó que al cierre de 2023 el consumo per cápita de carne de cerdo en Perú por habitante alcanzaría entre 10 y 10.2 kilos, lo que significa un crecimiento de 5% en contraste al año anterior; así mismo para el año 2025 el consumo alcanzaría los 13,5 kg.

A nivel regional, la región con mayor volumen de producción fue Lima con el 43,1 %, seguidas de La Libertad con un 11,2 %, Ica con 7,3 % y Arequipa con 6,5 %, siendo Cusco la décima región en producción con 3.64 % que equivale a 8 072.18 toneladas de carne de suino domestico (MIDAGRI, 2023); en la que la provincia de Anta presenta mayor producción de suinos domésticos, donde de enero a agosto del 2024 alcanzo 1 087.45 toneladas en comparación con enero a agosto del 2023 que alcanzo 1 072.02 (MIDAGRI, 2024), sin embargo, en algunas regiones estos suinos son criados de manera artesanal a traspatio lo que incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades causando significativas pérdidas económicas, además dado que el suino es un importante reservorio de helmintos parásitos como *Metastrongylus spp.*, *Ascaris suum*, *Strongyloide ransomi*, *Trichuris suis*, *Trichinella spiralis*, (Cáceres y San Miguel, 2020) representa un riesgo significativo de zoonosis parasitaria sobre todo en comunidades de bajo nivel socioeconómico (Gilbert, 2015).

CAPÍTULO II

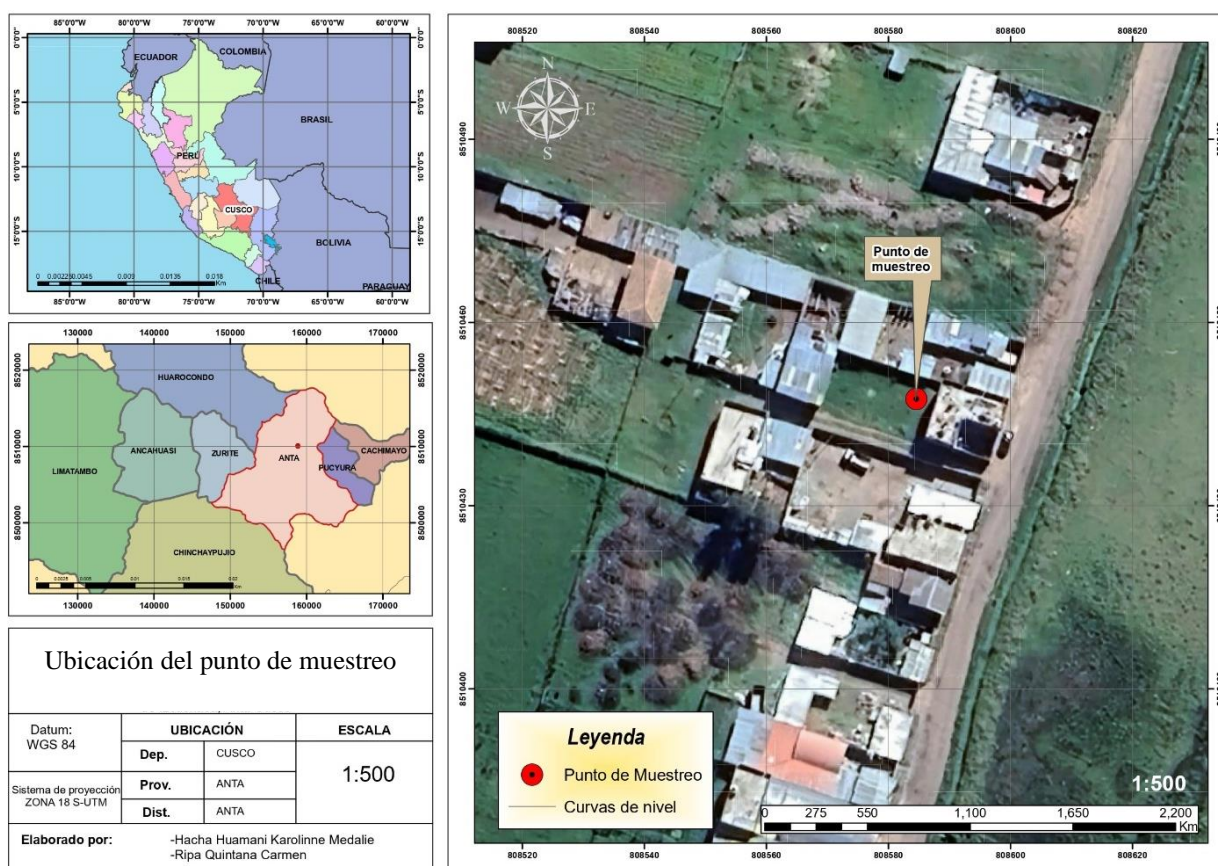
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS

Los pulmones se obtuvieron de suinos domésticos beneficiados en un matadero particular del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta, departamento de Cusco el cual se ubica a 25 kilómetros por carretera desde la ciudad del Cusco, entre las coordenadas 13° 45' 56.2" S de latitud sur y 72° 14' 83.6" W de longitud oeste (Google Earth, 2024). Este distrito se encuentra a una altitud de 3 324 m, cuya temperatura mínima oscila entre -1°C y - 4°C durante los meses de mayo - agosto y la máxima entre 20°C y 22°C. Las precipitaciones pluviales alcanzan los 962mm anuales siendo la época de lluvias de diciembre a febrero (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), 2020). Las muestras fueron colectadas en el periodo comprendido entre los meses de mayo a octubre del 2023.

Figura 8

*Ubicación geográfica del lugar de adquisición de pulmones de *Sus scrofa domestica**



Fuente: ArcGis 10.9 (año 2024)

2.2 MATERIALES

2.2.1 *Material Biológico*

Se estudiaron un total de 52 pulmones de suinos sospechosos a *Metastrongylus spp.*, estos fueron colectados los días jueves de cada semana, durante 6 meses.

Nemátodos encontrados (*Metastrongylus spp.*)

2.2.2 *Material de Campo*

- GPS (GARMIN)
- Cámara digital Panasonic DMC-FH5
- Equipo de protección personal
- Plumón indeleble
- Bolsas de polietileno
- Cooler para transporte de muestras
- Cuaderno de apuntes

2.2.3 *Material de Laboratorio*

- Equipo de protección personal
- Microscopio óptico de campo claro Leica® CME
- Estereoscopio Zeiss® Stemi 302.
- Microscopio óptico de campo claro Olympus® B53-F2 con Software de merística.
- Laptop HP g4-1087la Notebook PC
- Porta y cubreobjetos
- Pipetas
- Tijeras de puntas curvadas
- Bisturí
- Estiletes
- Pinzas
- Bandejas de plástico 38cm x30cm
- Placas petri
- Envases de plástico con tapa
- Hipoclorito de Sodio (Clorox)
- Suero fisiológico al 0.9%

- Alcohol al 70%
- Lactofenol al 0.05% (Blamis®)
- Resina sintética (VitropoxGlos Adhercol)
- Esmalte de uñas transparente
- Patrones para la identificación de *Metastrongylus spp.*
- Bolsas para descarte de material biocontaminado

2.3 METODOLOGÍA

Corresponde a una investigación de tipo descriptiva, transversal, con enfoque cualitativo, cuantitativo.

2.3.1 Selección de pulmones con lesiones macroscópicas sospechosas a estar infectados con *Metastrongylus spp.*

2.3.1.1 Indagación de un matadero frecuente de suinos domésticos

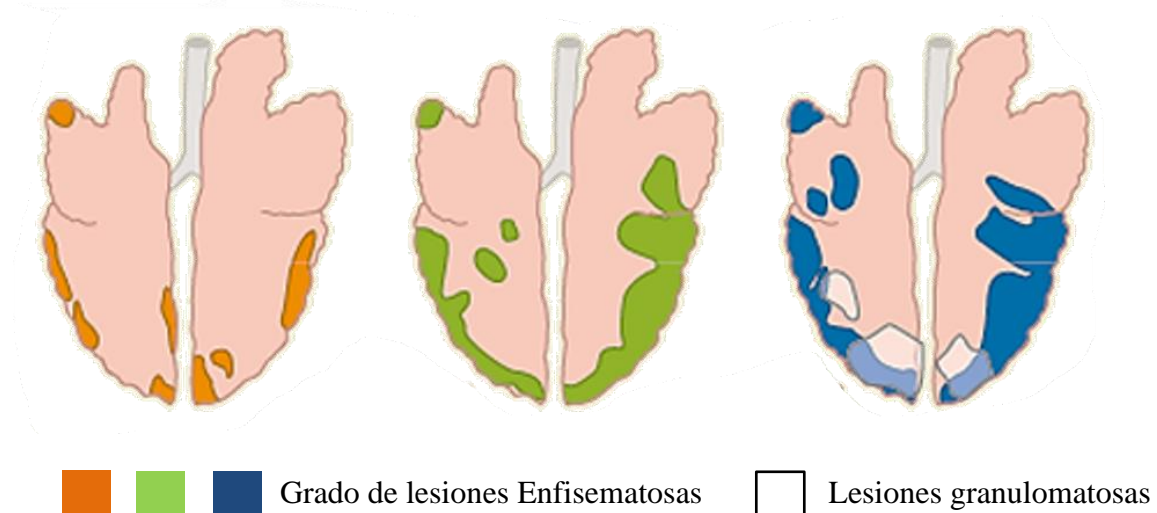
No existiendo en el casco urbano de Cusco ningún matadero de suinos domésticos, se indago por otros mataderos en provincias, hallando uno en el poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta – Cusco por fuente de (Ortiz, 2023), donde es periódica esta actividad, una vez por semana, habiendo constatado ello se procedió a coordinar con la propietaria para la adquisición (venta directa) de los pulmones de suino domestico sacrificados, pactando fecha y costo, correspondientes.

2.3.1.2 Muestreo de pulmones de *Sus scrofa domestica*

Entre los meses de mayo a octubre del 2023, se obtuvieron de 1 a 3 pulmones por semana, seleccionando por observación directa macroscópica, a aquello que presentaron las características morfológicas siguientes: áreas granulomatosas ubicadas en los lóbulos y, nódulos grisáceos-blanquecinos en la sección caudal y apical de los lóbulos, como refiere Alcaide et al. (2016); sin lavarlos, los cuales fueron depositadas en bolsas de polietileno, debidamente rotuladas y transportadas en un cooler al Laboratorio de Parasitología y Técnicas microscópicas C-224 de la Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas - Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco para su inmediato procesamiento.

Figura 9

Pulmones de Sus scrofa domestica con lesiones macroscópicas, causadas por Metastrongylus spp.



Fuente: Adaptado de Alcaide et al. (2016)

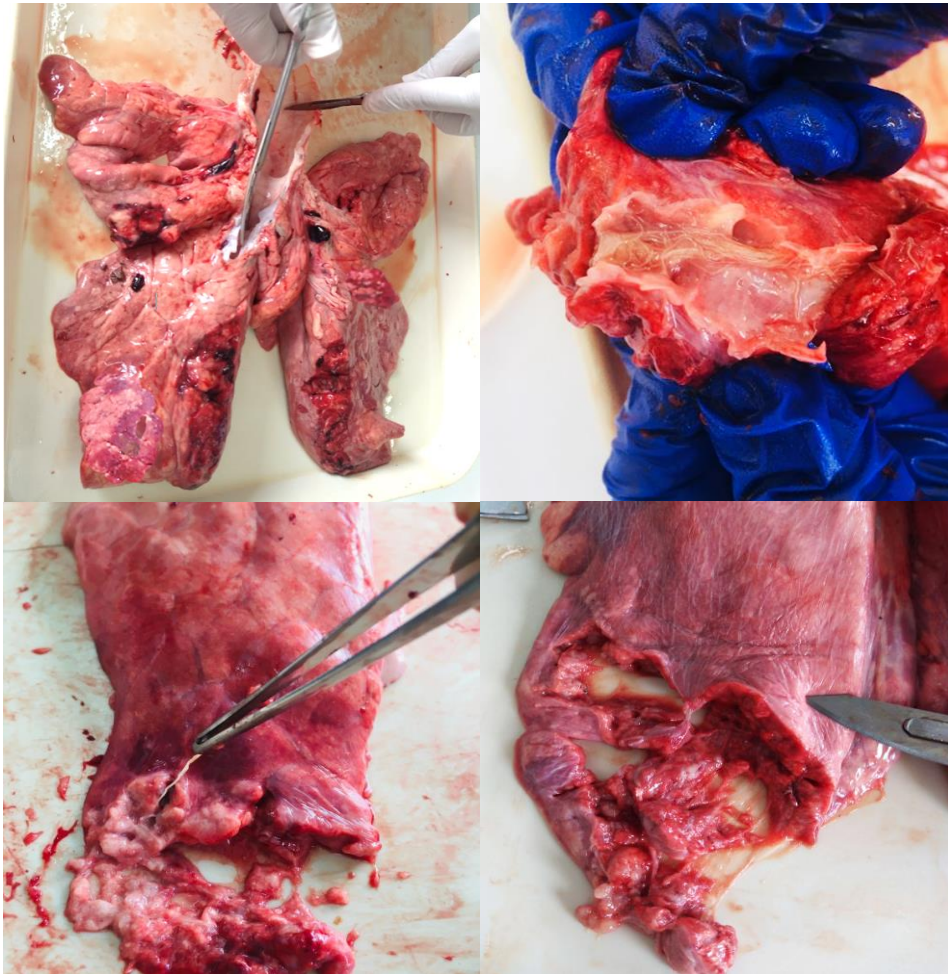
2.3.2 Aislamiento y diferenciación de especies de *Metastrongylus spp.* por características morfológicas

2.3.2.1 Aislamiento de *Metastrongylus spp.*

Utilizando equipo de protección personal se extrajeron los pulmones de las bolsas de polietileno de primer uso, para luego ser colocados sobre bandejas de plástico, a continuación, se procedió a la apertura de las vías respiratorias mediante el uso de tijeras de punta curvada para la búsqueda de *Metastrongylus spp.* comenzando por la tráquea, bronquios y bronquiolos hasta llegar finalmente a la región más apical del lóbulo caudal de los pulmones como indica Alcaide (2005), seguidamente se diseccionó el parénquima pulmonar con ayuda de un bisturí, para el aislamiento de los parásitos que aún quedaban en el tejido pulmonar, todo el conjunto de ejemplares fue recolectado en placas petri, procediendo con el lavado en suero fisiológico al 0.90%.

Figura 10

Necropsia parasitológica de pulmones de Sus Scrofa domestica para aislamiento de parásitos hallados en las vías respiratorias



2.3.2.2 Fijación con alcohol al 70%

- Fundamento

El proceso de fijación de los parásitos en alcohol al 70%, es para preservar su estructura, en un estado lo más cercano posible a lo que fue en vida, siendo el alcohol al 70% una sustancia altamente higroscópica, es decir, absorbe el agua ligada a la proteína, precipitando y disminuyendo su solubilidad. Evitando la autólisis y el ataque de microorganismos, por lo tanto, una vez que se fija el tejido, los componentes intracelulares se vuelven insolubles y el material se solidifica para su posterior manipulación como indica (Corwin y Stewart, 1992, como se citó en Ribeiro y Bencke, 2015).

- **Protocolo**

Los parásitos aislados ya lavados en suero fisiológico al 0.9% contenidos en placas petri, fueron separados a otras placas para ir disminuyendo la concentración numérica de ejemplares, para posteriormente ser fijados con alcohol al 70%.

2.3.2.3 Técnica de aclarado de *Metastrongylus* spp.

- **Fundamento**

El lactofenol es un medio que permite el mismo índice de refracción en toda la muestra, lo que reduce la dispersión de la luz, por lo tanto, el aclarado es un procedimiento que permite diafanizar los helmintos (nematodos) y sus componentes morfológicos, al ser eliminados los lípidos, pigmentos y otras sustancias que bloquean el paso de la luz y reemplazar el líquido intracelular por lactofenol, por lo que sus características se visualizan mejor (Weiss et al., 2021).

- **Protocolo**

- Los parásitos fijados se transfirieron uno a uno a láminas portaobjetos, aplicando entre 1 y 2 gotas de lactofenol, según su tamaño, hasta cubrir al parásito. Luego, se dejaron reposar durante 5 minutos, constituyendo el preparado para microscopía.
- Ya diafanizados fueron observados en Microscopio óptico de campo claro a un aumento de 4x, 10x, 20x y 40x, procediendo luego con la identificación de especies por características típicas morfométricas de un *Metastrongylus* (Técnica de comparación y comprensión), considerando las propuestas bibliográficas existentes.

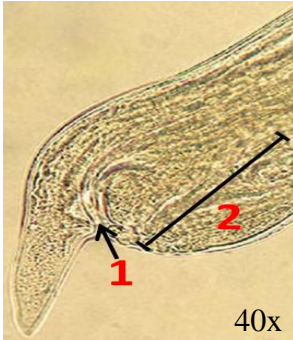
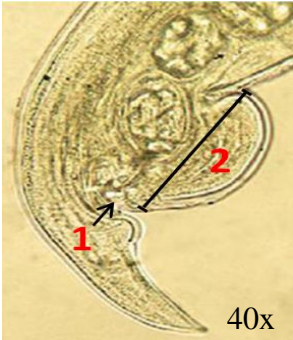

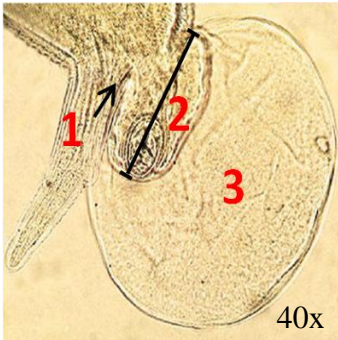
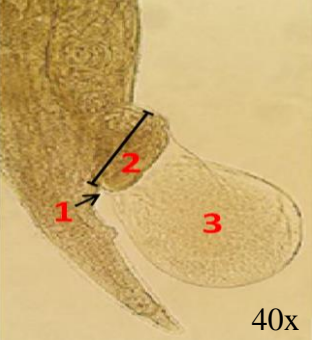
2.3.2.4 Diferenciación morfométrica de especies de *Metastrongylus*

- Se utilizó la tabla elaborada por las autoras del presente estudio en base a los autores Khrustalev (1981) y Gassó et al. (2014) para *M. confusus* (Ver tabla 3) así como Gassó et al. (2014), Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023) para *M. pudendotectus*, *M. salmi* y *M. apri* (Ver tabla 4, 5 y 6), en las que se consideró las características morfométricas, constatadas a Microscopía óptica de campo claro y, Software de morfométrica incluido.

- Discriminando a los machos por las características de su extremo caudal: Longitud de la espícula, ancho y largo de la bolsa copulatoria y presencia o ausencia del gubernáculo.
- Discriminando a hembras por las características de su extremo caudal: Distancia de la vulva a la punta de la cola, distancia del ano a la punta de la cola, largo y ancho de la cutícula prevulvar, presencia o ausencia de la dilatación cuticular.
- Largo y ancho de los huevos presentes en hembras.
- Adicionalmente se tomaron las medidas de la longitud del cuerpo, las que fueron efectuadas sobre papel milimetrado, observados al estereoscopio.

Tabla 1

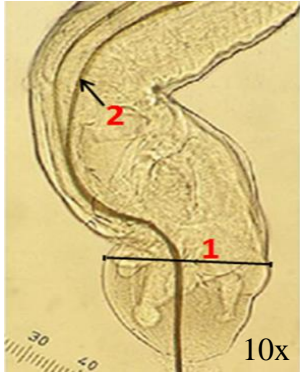
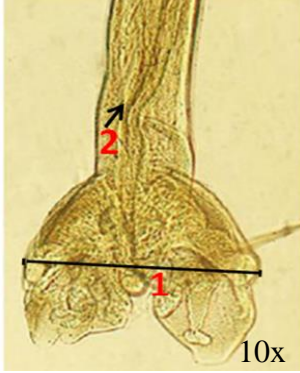
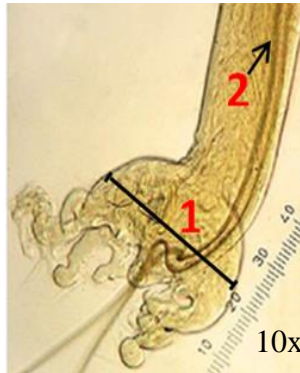
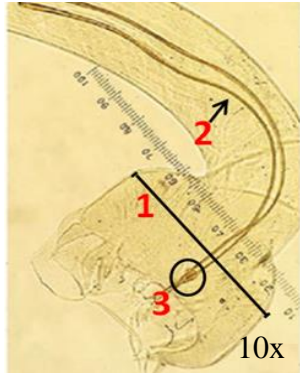
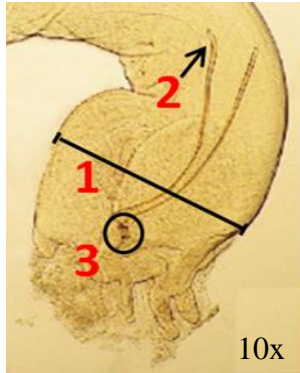
Características morfológicas del extremo caudal en hembras de Metastrongylus por especies

<i>M. salmi</i>	<i>M. apri</i>	<i>M. confusus</i>	<i>M. pudendotectus</i>	<i>M. asymmetricus</i>
				
<ul style="list-style-type: none"> • Abertura vulvar anterior al ano (1). • Cutícula prevulvar poco pronunciada con longitud de 75 μm - 125 μm (2). 	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura vulvar anterior al ano (1). • Longitud de la cutícula prevulvar de 77.5 μm - 160 μm (2). 	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura vulvar anterior al ano (1). • Longitud de la cutícula prevulvar de 62.5 μm - 127.5 μm (2). 	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura vulvar anterior al ano (1). • Longitud de la cutícula prevulvar 87.5-200 μm (2). • Dilatación cuticular presente con longitud de 200 μm - 250 μm (3). 	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura vulvar anterior al ano (1). • Longitud de la cutícula prevulvar 62.5 μm - 85 μm (2). • Dilatación cuticular presente con longitud de 100 μm - 187.5 μm (3).

Fuente: Adaptado de Gassó et al. (2014)

Tabla 2

Características morfométricas del extremo caudal en machos de Metastrongylus por especies

<i>M. salmi</i>	<i>M. apri</i>	<i>M. confusus</i>	<i>M. pudendotectus</i>	<i>M. asymmetricus</i>
				
<ul style="list-style-type: none"> • Bursa copulatoria poco desarrollada (1). • Espículas de 1600-2400 μm (2). • Gubernáculo ausente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bursa copulatoria desarrollada (1). • Espículas de 3900-4500 μm (2). • Gubernáculo ausente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bursa copulatoria pequeña (1). • Espículas de 2800-3100 μm (2). • Gubernáculo ausente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bursa copulatoria ancha (1). • Espículas de 1300-1500 μm (2). • Gubernáculo presente (3). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bursa copulatoria poco desarrollada a comparación de <i>M. pudendotectus</i> (1). • Espículas de 600-750 μm (2). • Gubernáculo presente (3).

Fuente: Adaptado de Gassó et al. (2014)

Tabla 3*Parámetros morfológicos de *Metastrongylus salmi**

Características		Gassó et al. (2014)	Dakova y Panayotova (2017)	Oliveira et al. (2023)
Macho	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	11.6-18	8.9-22.8
	Longitud del esófago(μm)	Sin data	332-408	400-700
	Longitud de la espícula (μm)	1600-2400	2150-2450	1300-2600
	Gubernáculo	Ausente	Ausente	Ausente
	Longitud de la bolsa copulatoria (μm)	410-550	Sin data	Sin data
	Ancho de la bolsa copulatoria (μm)	230-360	Sin data	Sin data
Hembra	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	25.2-42.8	27.8-51.3
	Longitud del esófago (μm)	Sin data	407-486	500-800
	Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola (μm)	Sin data	78-105	100-200
	Distancia del ano a la punta de la cola (μm)	62.5-92.5	54-80	100-200
	Largo de la cutícula prevulvar (μm)	75-125	60-93	Sin data
	Ancho de la cutícula prevulvar (μm)	50-82.5	47-78	Sin data
	Dilatación cuticular prevulvar	Ausente	Ausente	Ausente
	Huevo *largo (μm)	47.5-60	46-58	43-64
*ancho (μm)	35-37.5	28-36	30-40.5	

Fuente: Adaptado de Gassó et al. (2014), Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023).

Tabla 4*Parámetros morfométricos de Metastrongylus apri*

Características		Gassó et al. (2014)	Dakova y Panayotova (2017)	Oliveira et al. (2023)
Macho	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	11	14.6-21.4
	Longitud del esófago(μm)	Sin data	415	400-600
	Longitud de la espícula (μm)	3900-4500	>4400	3900-5300
	Gubernáculo	Ausente	Ausente	Ausente
	Longitud de la bolsa copulatoria (μm)	310-400	Sin data	Sin data
	Ancho de la bolsa copulatoria (μm)	320-400	Sin data	Sin data
Hembra	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	29.2-36.2	26.4-51.0
	Longitud del esófago (μm)	Sin data	431-581	600-900
	Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola (μm)	Sin data	60-109	100-200
	Distancia del ano a la punta de la cola (μm)	57.5-87.5	68-82	100-200
	Largo de la cutícula prevulvar (μm)	77.5-160	76-119	Sin data
	Ancho de la cutícula prevulvar (μm)	35-70	54-69	Sin data
	Dilatación cuticular prevulvar	Ausente	Ausente	Ausente
	Huevo *largo (μm)	47.5-57.5	46-49	44.9-58.4
*ancho (μm)	35-40	27-32	34.2-46.3	

Fuente: Adaptado de Gassó et al. (2014), Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023).

Tabla 5*Parámetros morfológicos de *Metastrongylus confusus**

	Características	Khrustalev (1981)	Gassó et al. (2014)
Macho	Longitud del cuerpo (mm)	14-18	Sin data
	Longitud del esófago(μm)	410-510	Sin data
	Longitud de la espícula (μm)	2600-2700	2800-3100
	Gubernáculo	Ausente	Ausente
	Longitud de la bolsa copulatoria (μm)	Sin data	300-400
	Ancho de la bolsa copulatoria (μm)	Sin data	200-340
Hembra	Longitud del cuerpo (mm)	22.5-30	Sin data
	Longitud del esófago (μm)	550-600	Sin data
	Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola (μm)	Sin data	Sin data
	Distancia del ano a la punta de la cola (μm)	240-340	60-77.5
	Largo de la cutícula prevulvar (μm)	52-82	62.5-127.5
	Ancho de la cutícula prevulvar (μm)	27-30	27.5-75
	Dilatación cuticular prevulvar	Ausente	Ausente
	Huevo *largo (μm)	46-55	47.5-72.5
	*ancho (μm)	38-45	35-42.5

Fuente: Adaptado de Khrustalev (1981), Gassó et al. (2014).

Tabla 6*Parámetros morfológicos de *Metastrongylus pudendotectus**

Características		Gassó et al. (2014)	Dakova y Panayotova (2017)	Oliveira et al. (2023)
Macho	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	14-21	16.2-23.5
	Longitud del esófago(μm)	Sin data	385-462	500-600
	Longitud de la espícula (μm)	1300-1500	1300-1700	1300-1700
	Gubernáculo	Presente	Presente	Presente
	Longitud de la bolsa copulatoria (μm)	400-520	Sin data	Sin data
	Ancho de la bolsa copulatoria (μm)	440-610	Sin data	Sin data
Hembra	Longitud del cuerpo (mm)	Sin data	19-29	20.4-52.0
	Longitud del esófago (μm)	Sin data	423-486	400-800
	Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola (μm)	Sin data	Sin data	100-300
	Distancia del ano a la punta de la cola (μm)	100-150	Sin data	100-200
	Largo de la cutícula prevulvar (μm)	87.5-200	125-164	Sin data
	Ancho de la cutícula prevulvar (μm)	50-137.5	65-94	Sin data
	Dilatación cuticular prevulvar	Presente	Presente	Presente
	Huevo *largo (μm)	50-60	50-67	44.3-76.3
*ancho (μm)	37.5-55	30-47	37.0-52.0	

Fuente: Adaptado de Gassó et al. (2014), Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023).

2.3.2.5 *Montaje permanente de muestras*

- **Fundamento**

Proporciona rigidez y durabilidad a la preparación que ha cumplido con un proceso de fijación química, efectuada en un portaobjetos para microscopía (Silva y Saldaña, 2009, como se citó en Ribeiro y Bencke, 2015).

- **Protocolo**

Luego de la identificación de especies de *Metastrongylus*, se procedió al montaje final de ejemplares de cada especie, con resina sintética, para ello se asumió el protocolo siguiente:

- Se transfirió los parásitos previamente aclarados e identificados a un portaobjetos, para posteriormente extenderlos con la ayuda de un estilete.
- Se depositó 1 a 2 gotas de resina sintética sobre el ejemplar.
- Se colocó un cubreobjetos sobre el parásito cuidando que no queden burbujas de aire dentro del medio, posteriormente se selló los bordes con esmalte de uñas transparente.
- Se dejó la preparación en posición horizontal por 24 horas para su conservación (Silva y Saldaña, 2009, como se citó en Ribeiro y Bencke, 2015).

2.3.3 *Determinación de la frecuencia e intensidad media por especies de Metastrongylus*

- Se utilizó la base de datos Excel, para almacenar, organizar y analizar los datos de manera estructurada.
- La frecuencia indica la proporción o el porcentaje de una categoría en relación con un conjunto total de valores, la cual fue utilizada para la hallar la frecuencia de especies de *Metastrongylus*, con indica la siguiente formula:

$$Fi = \frac{n}{N} \times 100$$

Fi = Frecuencia (%)

n = Número de parásitos por especie

N = Número total de parásitos

- Para hallar la intensidad media (Bush et al, 1997) de especies de *Metastrongylus spp.* en pulmones de *Sus scrofa doméstica* (hospedero), se halló el número total *Metastrongylus* por especies, dividido entre el número total de pulmones positivos del hospedero, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$IM = \frac{Nt}{Nh}$$

IM = Intensidad media

Nt = Número total de parásitos por especie

Nh = Número total de pulmones positivos (hospedero)

2.3.4 Evaluación de la concomitancia de especies de *Metastrongylus*

- La concomitancia de especies se halló mediante, el paquete estadístico SPSS 25 aplicando la prueba de Correlación de Pearson al 5% de significancia, el cual analiza la relación lineal entre dos variables cuantitativas, es decir, que los valores de una variable aumentan con los de otra, lo que se denomina como correlación positiva, o directa. Por el contrario, si el aumento de una variable resulta en la disminución de la otra, es una correlación negativa, o inversa. Los valores absolutos oscilan entre -1 y 1 indicado -1 (correlación negativa perfecta), 0 (sin correlación) y 1 (correlación positiva perfecta).

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

r = coeficiente de correlación

x_i = valores de la variable x en una muestra

\bar{x} = media de los valores de la variable x

y_i = valores de la variable y en una muestra

\bar{y} = media de los valores de la variable y

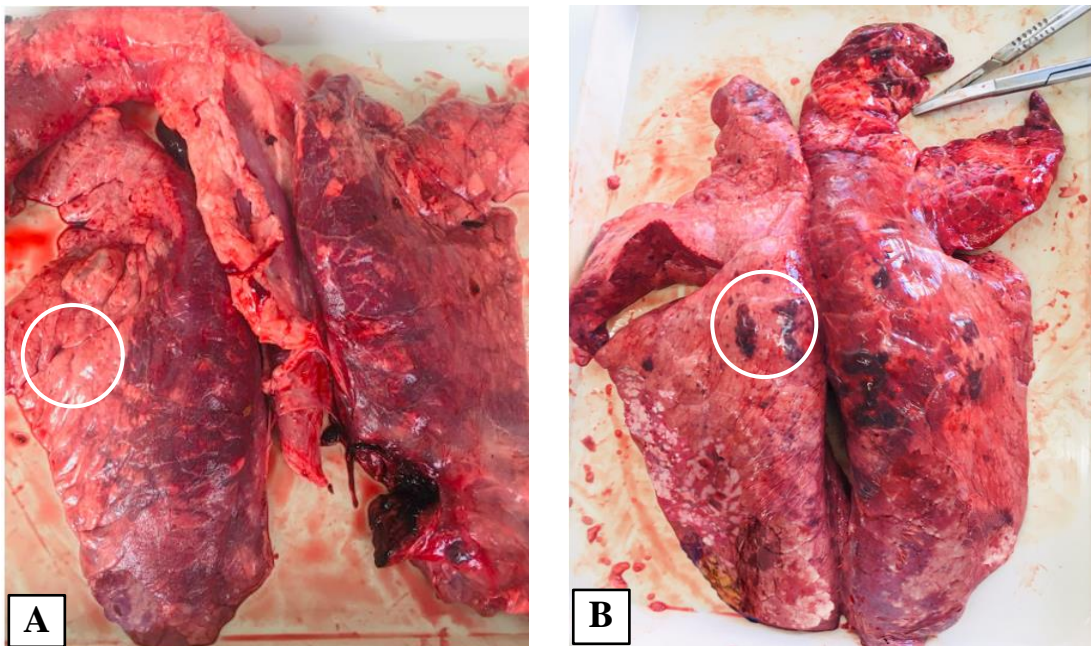
CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 SELECCIÓN DE PULMONES DE *Sus scrofa domestica*

Figura 11

Pulmones de Sus scrofa domestica seleccionados por sus características macroscópicas sospechosas a estar infectados con parásitos de Metastrongylus spp.



A. Se aprecian áreas blanquecinas ubicadas en los lóbulos apicales y medio y caudal del pulmón.

B. Se observa manchas granulomatosas de color rojo oscuro y, en el lóbulo caudal una región blanquecina.

La Fig. 9. A y B muestran lesiones características de pulmones sospechosos de estar infectados con *Metastrongylus spp.* las que fueron seleccionadas considerando la referencia de Alcaide et al. (2016), lo que permitió coleccionar un total de 52 pulmones de *Sus scrofa domestica*, con una periodicidad promedio de $n = 8.67$ pulmones por mes, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 7

Verificación de Metastrongylus spp. en pulmones de Sus scrofa domestica seleccionados durante muestreo de mayo a octubre del 2023 procedentes de un matadero de Izcuchaca – Cusco

Meses	Nº de Pulmones	Pulmones positivos n/%	Pulmones negativos n/%	<i>Metastrongylus spp.</i> aislados
Mayo	7	4/57.14	3/42.86	213
Junio	9	4/44.40	5/55.60	184
Julio	9	2/22.22	7/77.78	133
Agosto	11	4/36.36	7/63.64	173
Setiembre	11	7/63.63	4/36.37	349
Octubre	5	3/60.00	2/40.00	157
Promedio \bar{x}	8.67	4/47.29	4.67/52.70	201.05
Total/Frecuencia (%)	52/100%	24/46.15%	28/53.85%	1209/100%

n = número de pulmones

En la Tabla 7, se observa que el total de pulmones *de Sus scrofa domestica* seleccionados e investigados correspondió a 52, de ellos resultaron positivos a *Metastrongylus spp.* 24 con una frecuencia de 46.15% y los restantes negativos 28 que corresponde a una frecuencia de 53.85%, siendo la colecta mensual promedio n = 8.67 pulmones para los 6 meses. Correspondiendo al mes de setiembre 7 (63.63%); donde se halló la mayor frecuencia de pulmones infectados semejante al de octubre con 3 (60%) y, presentándose en julio y agosto las menores frecuencias de pulmones infectados con 2 (22.22%) y 4 (36.36) respectivamente y, con frecuencia media mayo y junio con 4 (57.14%) y 4 (44.4%) respectivamente, el aumento de la frecuencia de pulmones en los meses de setiembre y octubre se debería a factores climáticos como la precipitación, humedad y temperatura tal como indica Oliveira et al. (2023).

Cabe resaltar que Quiroz (2024) en el Camal Municipal de Cajamarca obtuvo una frecuencia de 4.3% de *Metastrongylus spp.* en pulmones de suinos domésticos muestreados aleatoriamente, menor a lo obtenido en el presente trabajo (46.15%) donde se realizó muestreo intencional, Berrios (2019), en pulmones de suinos domésticos del distrito de Socota – Cajamarca - Perú, halló una prevalencia de 56.43% *Metastrongylus spp.*, Pariguana (2022), en

la comunidad de Chonta - Cusco, determinó una prevalencia de 47.78% de huevos de *Metastrongylus apri*, en excretas de *Sus scrofa domestica*, por su parte Gilbert (2015) en el Mantaro-Junín obtuvo 41.3% de prevalencia de huevos de *Metastrongylus spp.* en excretas de suinos domésticos y, por otro lado, Onofre (2021) en Salcedo - Ecuador halló una prevalencia de *Metastrongylus spp.* en pulmones suinos domésticos de 1%, esta baja prevalencia se debiera a las diferentes prácticas de crianza, ya que podrían mantener un sistema de desparasitación constante.

3.2 AISLAMIENTO Y DIFERENCIACIÓN DE *Metastrongylus spp.* EN PULMONES DE *Sus scrofa domestica* PROCEDENTES DE UN MATADERO DEL POBLADO DE IZCUCHACA EN LA PROVINCIA DE ANTA – CUSCO

Se aislaron un total de 1209 de *Metastrongylus spp.* en 24 pulmones positivos de suinos domésticos (Tabla 7) en el periodo de mayo a octubre del 2023.

Dichos nematodos parásitos se observan a continuación:

Figura 12

Vista macroscópica de Metastrongylus spp. aislados de un pulmón de Sus scrofa domestica



3.2.1 Diferenciación de especies de *Metastrongylus* por morfometría

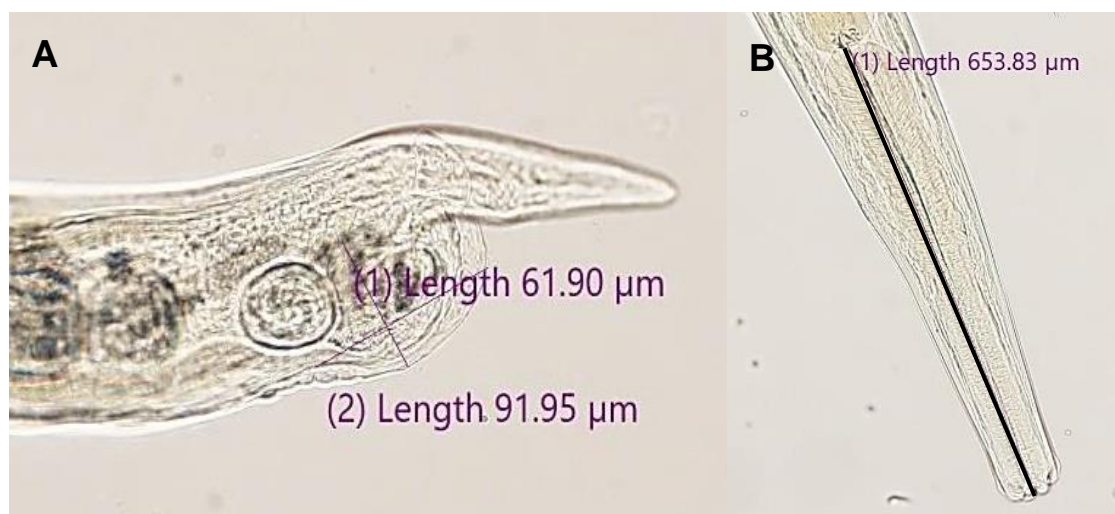
- *Metastrongylus salmi* hembra

El cuerpo mide entre 19mm y 46mm, el extremo anterior presenta una boca trilobulada y un esófago que varía de 468.54µm a 725.52µm, valores que son superiores a los reportados por Dakova y Panayotova (2017), pero que se encuentran dentro de los límites establecidos por Oliveira et al. (2023). La distancia de la abertura vulvar hacia la punta de la cola oscila entre

68.08 μ m a 110.88 μ m, mientras que la distancia del ano a la punta de la cola varia de 55.78 μ m a 106.78 μ m, ambas medidas similares a las obtenidos por Dakova y Panayotova (2017). Por otro lado, la cutícula prevulvar presenta una longitud de 60.81 μ m a 120.75 μ m por un ancho de 41.83 μ m a 81.31 μ m, al comparar estos valores con los de Gassó et al. (2014), se observa que están dentro del límite superior, aunque son ligeramente menores al límite inferior, y en comparación con Dakova y Panayotova (2017) las medidas son mayores al límite superior. Así mismo, Gassó et al. (2014), indican que *M. salmi* morfológicamente presenta una menor pronunciación de la cutícula prevulvar en comparación con *M. apri*.

Figura 13

Metastrongylus salmi hembra



A. Extremo caudal de la hembra. 1. Ancho de la cutícula prevulvar, 2. Largo de la cutícula prevulvar (20x); B. Esófago claviforme (10x).

- *Metastrongylus salmi* macho

El cuerpo tiene un tamaño entre 11mm a 18mm, al igual que los valores reportados por Dakova y Panayotova (2017), presenta boca con labios trilobulados y esófago con rango de 321.99 μ m a 509.73 μ m de largo, medidas que se encuentran dentro de las obtenidas por Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023). El extremo caudal del cuerpo, presenta una bolsa copulatoria pequeña de 310.87 μ m a 472.09 μ m de largo y 220.41 μ m a 412.65 μ m de ancho, valores ligeramente menores de los obtenidos por Gassó et al. (2014); presenta espículas pequeñas de tamaño similar entre ellas, con estrías transversales y barba simple terminadas en forma de gancho, con una medida de 2071.60 μ m a 2592.89 μ m de largo, valores que se hallan dentro de los obtenidos por Oliveira et al. (2023), de 1300 μ m a 2600 μ m, y similares con lo

mencionado por Gassó et al. (2014) y Dakova y Panayotova (2017), así mismo no se observa un gubernáculo.

Figura 14

Metastrongylus salmi macho



A. Longitud de la espícula (4x) B. Extremo caudal del macho: 1. Largo de la bolsa copuladora, 2. Ancho de la bolsa copuladora (20x); C. Barba terminal simple o gancho (40x).

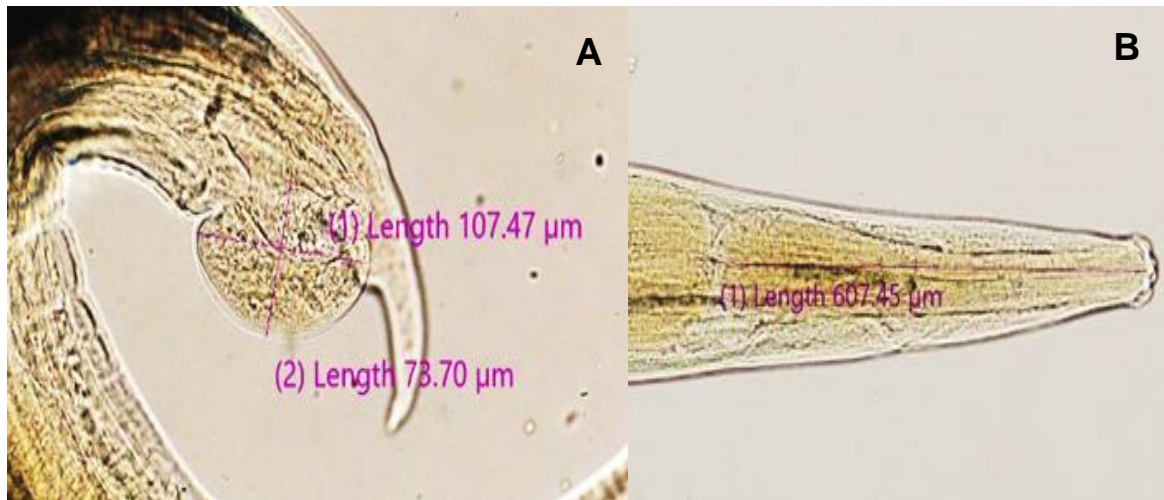
- *Metastrongylus apri* (*sin. elongatus*) hembra

El cuerpo presenta un tamaño de 24mm a 40 mm, en el extremo anterior se observa una boca con labios trilobulados y un esófago con un rango de tamaño entre 440.80µm y 760.29µm, el valor inferior coincide con las medidas obtenidas por Dakova y Panayotova (2017) y el superior con lo obtenido por Oliveira et al. (2023); en el extremo caudal, la distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola mide de 72.80µm a 114.89µm medidas ligeramente superiores a los obtenidos por Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023); la distancia del ano a la punta de la cola mide de 58.69µm a 96.98µm encontrándose fuera del rango de medidas de Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023); la longitud de la cutícula prevulvar es la característica que nos permitió diferenciarlo de *M. confusus* ya que en *M. apri* presenta mayor longitud; donde se obtuvo un largo de 83.18µm a 108.22µm, medidas ubicadas

dentro de los rangos obtenidos por Gassó et al. (2014) y Dakova y Panayotova (2017), finalmente el ancho de la cutícula prevulvar presenta un tamaño de $40.98\mu\text{m}$ a $79.53\mu\text{m}$ donde el valor inferior se encuentra dentro de los datos hallados por Gassó et al. y el valor superior es ligeramente mayor a lo obtenido por Gassó et al. (2014) y Dakova y Panayotova (2017).

Figura 15

Metastrongylus apri hembra



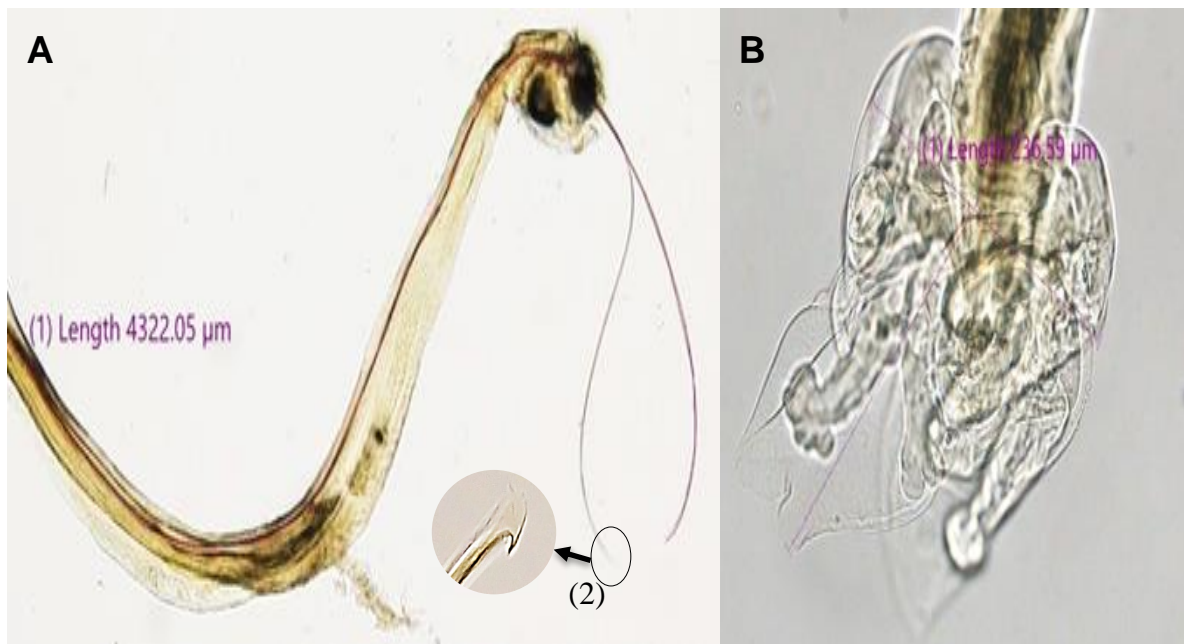
A. Extremo caudal de la hembra. 1. Largo de la cutícula prevulvar, 2. Ancho de la cutícula prevulvar (20x); B. Esófago claviforme, con labio trilobulado (10x)

- *Metastrongylus apri* (*sin. elongatus*) macho

La longitud del cuerpo varía entre 13mm a 19mm, presenta boca con labios trilobulados y esófago con rango de $380.25\mu\text{m}$ a $512.27\mu\text{m}$, medidas inferiores a las halladas por Dakova y Panayotova (2017), pero que se encuentran dentro de los valores obtenidos por Oliveira et al. (2023). El extremo distal del cuerpo, presenta una bolsa copulatoria pequeña de $309.60\mu\text{m}$ a $434.44\mu\text{m}$ de largo y $243.63\mu\text{m}$ a $462.24\mu\text{m}$ de ancho, valores coincidentes con los descritos por Gassó et al. (2014); presenta espículas largas en comparación con otras especies, y una barba simple terminada en gancho, presentando así la espícula una medida de $3371.61\mu\text{m}$ a $4642.67\mu\text{m}$ de largo, de manera similar, Gassó et al. (2014) coincide con las medidas y la forma del gancho con una medida de $3900\mu\text{m}$ a $4500\mu\text{m}$, Dakova y Panayotova (2017) caracterizaron como *M. apri* a aquellos individuos con medidas mayores a $4000\mu\text{m}$ y Oliveira et al. (2023) reportó medidas $3900\mu\text{m}$ a $5300\mu\text{m}$, medidas que se encuentran ligeramente mayores a las reportadas en el presente trabajo, pero que se encuentran dentro del rango; la espícula no presenta gubernáculo.

Figura 16

Metastrongylus apri macho



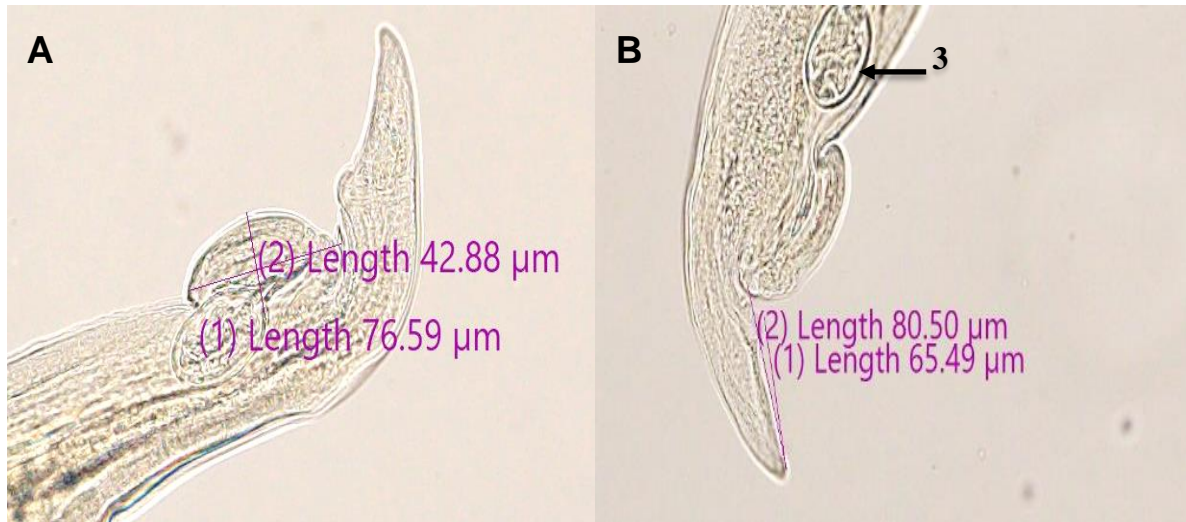
A. 1- longitud de la espícula (4x) 2- barba terminal simple o en gancho (40x); B. bolsa copulatoria del macho (20x).

- *Metastrongylus confusus* hembra

La longitud del cuerpo oscila entre 22mm a 36mm, mientras que el esófago tiene una longitud que varía de 451.35µm a 675.54µm, valores próximos a los obtenidos por Khrustalev (1981); la distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola presenta una medida de 62.16 µm a 107.81µm y, la distancia del ano a la punta de la cola abarca de 45.40µm a 82.61 µm, valores próximos a lo descrito por Gassó et al. (2014) quien obtuvo una medida de 60.00 µm a 77.50µm, por otro lado, la longitud de la cutícula prevulvar, se encuentra entre 49.27µm a 82.14µm, medidas que coinciden con lo reportado por Khrustalev (1981), quien consideró a *M. confusus* en un rango de 52µm a 82µm, así mismo, indicó que el ancho de la cutícula prevulvar varía entre 27.5µm y 75µm, valores similares a lo obtenido en el presente estudio (28.24µm a 55.80µm).

Figura 17

Metastrongylus confusus hembra



A. Extremo caudal de la hembra: 1- largo cuticular prevulvar, 2 - ancho cuticular prevulvar (20x); B. 1- distancia ano a la cola, 2 - Distancia de la abertura vulvar a la cola. 3 -huevo (20x).

- *Metastrongylus confusus* macho

La longitud del cuerpo se sitúa entre 13mm a 18mm, valores similares a los obtenidos por Khrustalev (1981); el esófago presenta dimensiones que oscilan entre 405.56μm a 558.98μm, las cuales se encuentran dentro del rango indicado por Khrustalev (1981), quien reportó valores de 410μm a 510μm. El extremo caudal del cuerpo, presenta una bolsa copulatoria pequeña de 291.75μm a 399.67μm de largo y 204.72μm a 333.18μm de ancho, valores que coinciden con las descritas por Gassó et al. (2014); de manera similar, Khrustalev (1981) señala que la bolsa copulatoria es reducida y presenta lóbulos laterales bien definidos. Además, las espículas tienen una longitud que varía de 2604.56μm a 3299.13μm de largo, valores próximos a los hallados por Khrustalev (1981), quien reportó longitudes de 2600μm a 2700μm, así mismo, se encuentra dentro de los rangos descritos por Gassó et al. (2014), de 2800μm a 3100μm; dicho tamaño de las espículas son una característica que permite diferenciarlos de *M. apri* que presenta mayor longitud (3371.61μm a 4642.67μm) y *M. salmi* que presenta menor longitud (2071.60μm a 2592.89μm).

Figura 18

Metastrongylus confusus macho



A. Longitud de la espícula (4x). B. Esófago claviforme invertido (10x). C. Extremo caudal del macho: 1- Ancho de la bolsa copulatoria, 2- Largo de la bolsa copulatoria (20x).

- *Metastrongylus pudendotectus* hembra

El cuerpo presenta un rango de tamaño entre 21mm y 39mm, en el extremo anterior se observa la boca con labios trilobulados y el esófago con un rango que va de 472.9μm a 635.89μm ubicado dentro de los valores obtenidos por Oliveira et al. (2023), el extremo posterior es curvado ventralmente y la distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola va de 107.07μm a 231.35μm cuyo rango inferior es menor al hallado por Oliveira et al (2023) quien obtuvo de 100μm a 300μm; y la distancia del ano a la punta de la cola va en un rango de 75.03μm a 138.47μm cuyo valor inferior es menor a los obtenidos por Gassó et al. (2014) y Oliveira et al. (2023); por otra parte la cutícula prevulvar presenta un rango del largo que va de 87.5μm a 177.9μm, por un ancho que va de 69.48μm a 137.22μm tanto el ancho como el largo se encuentran dentro de los límites obtenidos por Gassó et al. (2014) y pero son ligeramente mayores a los obtenidos por Dakova y Panayotova (2017); presenta una dilatación cuticular prevulvar prominente, característica resaltante de *M. pudendotectus* en comparación con las otras especies.

Figura 19

Metastrongylus pudendotectus hembra



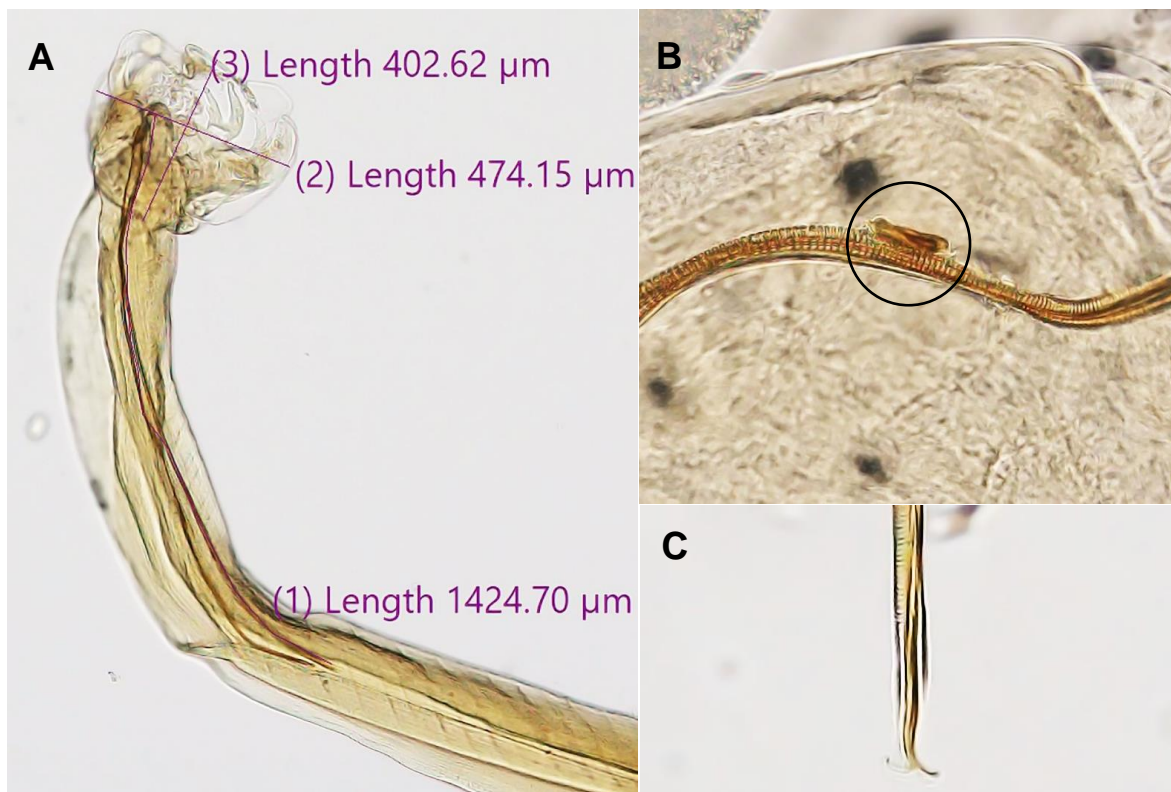
A. Extremo caudal de la hembra (20x). B. Dilatación cuticular prevulvar (20x), C. Esófago claviforme invertido (10x).

- *Metastrongylus pudendotectus* macho

El cuerpo tiene un tamaño entre 14mm a 20mm, presenta boca con labios trilobulados y esófago con rango de 390.75μm a 592.17μm, medidas similares a las reportadas por Dakova y Panayotova (2017), pero menores a los obtenidos por Oliveira et al. (2023) quien obtuvo de 500μm a 600μm de longitud para el esófago. El extremo caudal del cuerpo, presenta una bolsa copulatoria grande de 403.97μm a 556.48μm de largo y 410.20μm a 526.18μm de ancho, valores que se encuentran dentro de los rangos obtenidos por Gassó et al. (2014); además presenta espículas de tamaño reducido con barba terminal doble en forma de ancla y un gubernáculo, características resaltantes en comparación con otras especies del género, presentando así la espícula una medida de 1050.93μm a 1542.68μm de largo, valores que se encuentran dentro de los reportados por Gassó et al. (2014), quien indica que la especie *M. pudendotectus* es una especie fácil de identificar por sus características visibles y diferentes a las otras especies; Dakova y Panayotova (2017) y Oliveira et al. (2023) reportan para la espícula medidas ligeramente mayores a los nuestros.

Figura 20

Metastrongylus pudendotectus macho



A. Extremo caudal del macho: 1-Longitud de la espícula, 2-Ancho de la bolsa copuladora, 3- Largo de la bolsa copuladora (10x); B. Gubernáculo (40x); C. Barba terminal de la espícula doble o en ancla (40x).

Se diferenciaron cuatro especies de *Metastrongylus* previamente mencionadas, cada una con características morfométricas distinguibles, como el tamaño y la terminación de las espículas. Según Gassó et al. (2014), estas características son el medio más confiable para la clasificación fenotípica de machos del género *Metastrongylus*. Para la identificación de las hembras, se consideró las medidas del largo, ancho y las características morfológicas de la cutícula prevulvar, un aspecto importante para su diferenciación, tal como indican Dakova y Panayotova (2017). En el caso de *M. pudendotectus*, se observó una dilatación cuticular prevulvar (Fig. 20), lo que facilitó su diferenciación respecto a las otras especies; por otro lado, *M. salmi* y *apri*, se diferenciaron por la forma y tamaño de la cutícula prevulvar (Fig. 21), en cuanto a *M. confusus* y *M. apri*, especies que comúnmente se confunden por el parecido morfológico, se las caracterizó por la longitud de la cutícula prevulvar (Fig. 22), siendo *M. apri* la que presenta mayor longitud en comparación con *M. confusus*.

Se debe tener presente las características antes mencionadas como se muestra a continuación:

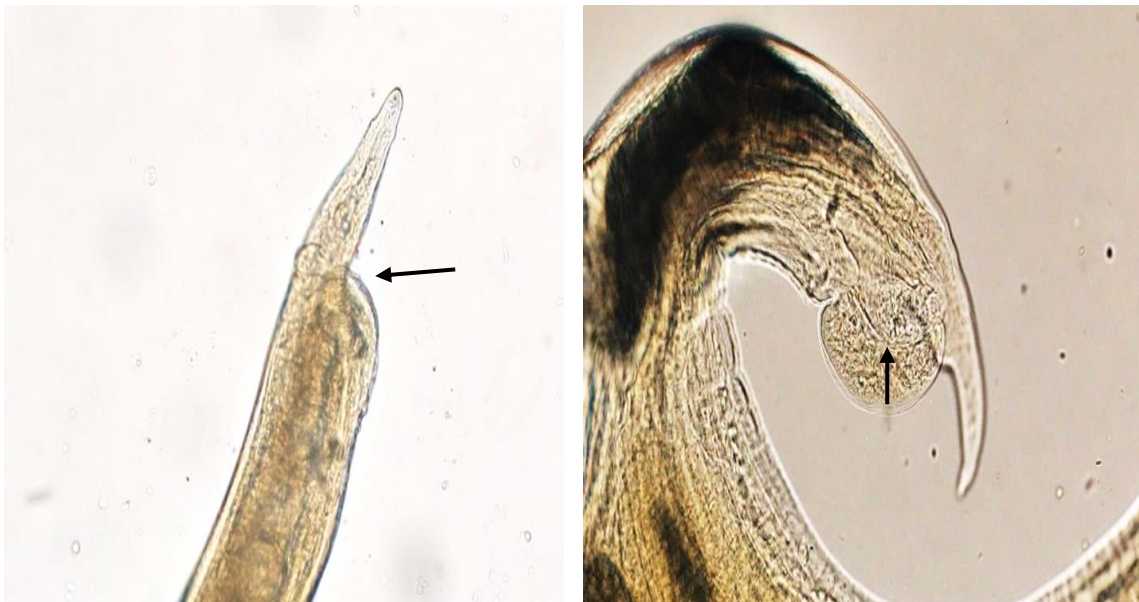
Figura 21

Dilatación de la cuticular prevulvar en M. pudendotectus hembra



Figura 22

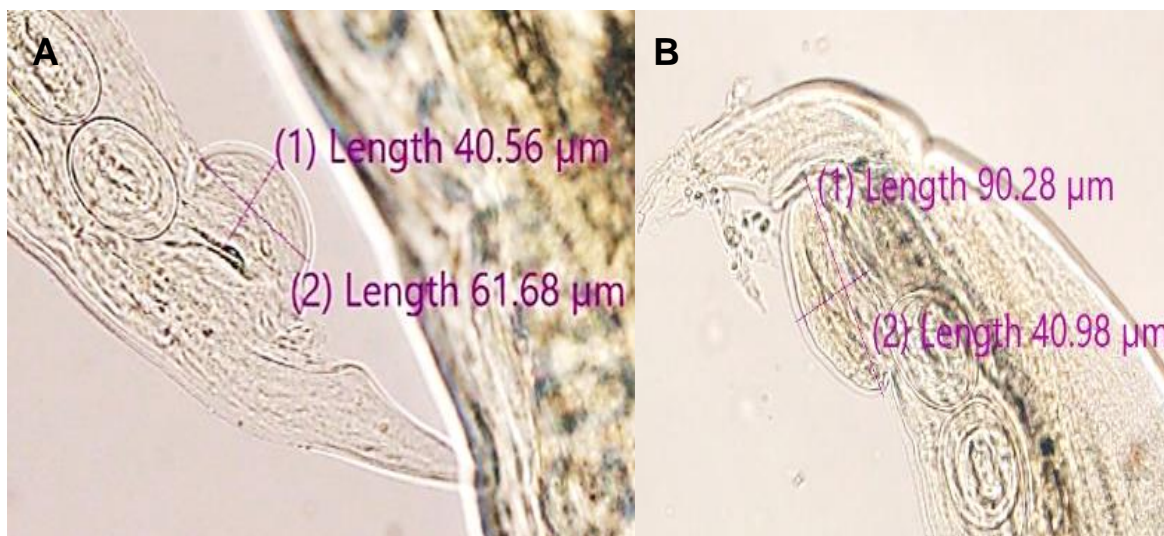
Diferencias en la forma de la cutícula prevulvar entre de M. salmi y M. apri hembra



A. cutícula prevulvar en *M. salmi* poco pronunciada B. cutícula prevulvar en *M. apri* bien definido y sobresaliente.

Figura 23

Diferencias de longitud de la cutícula prevulvar entre *M. confusus* y *M. apri* hembra



A. *M. confusus* (61.68 μm) de menor tamaño B. *M. apri* (90.28 μm) de mayor tamaño

Tabla 8

Resultado morfométrico de 4 especies del género *Metastrongylus* extraídos de 24 pulmones positivos de suinos domésticos obtenidos de un matadero del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta-Cusco

Características	<i>M. salmi</i>	<i>M. apri</i>	<i>M. confusus</i>	<i>M. pudendotectus</i>
Hembras (n = 630)				
Longitud del cuerpo (mm)	19 - 45 (32.54 \pm 5.37)	25 - 40 (30.5 \pm 3.85)	22 - 36 (29.26 \pm 3.37)	21 - 41 (28.60 \pm 3.36)
Longitud del esófago (μm)	468.54 - 725.52 (589.27 \pm 55.56)	440.80 - 760.29 (584.62 \pm 80.12)	(451.35 - 651.78 (565.61 \pm 49.86)	472.90 - 635.89 (548.10 \pm 36.82)
Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola (μm)	68.08 - 110.88 (88.55 \pm 8.47)	72.80 - 114.89 (85.89 \pm 7.41)	62.16 - 107.81 (83.30 \pm 7.58)	90.29 - 231.35 (153.79 \pm 27.04)
Distancia del ano a la punta de la cola (μm)	55.78 - 106.78 (76.86 \pm 9.48)	58.69 - 96.98 (73.63 \pm 7.53)	45.43 - 82.61 (67.77 \pm 6.51)	75.03 - 138.47 (119.04 \pm 15.35)
Largo de la cutícula prevulvar (μm)	60.81 - 120.75 (86.48 \pm 13.31)	83.18 - 108.22 (89.88 \pm 6.09)	49.27 - 82.14 (66.96 \pm 7.37)	87.50 - 177.90 (135.54 \pm 19.23)
Ancho de la cutícula prevulvar (μm)	41.83 - 81.31 (61.27 \pm 9.15)	40.98 - 79.53 (59.54 \pm 8.12)	28.24 - 55.80 (43.93 \pm 5.88)	69.48 - 137.22 (102.40 \pm 17.43)

Dilatación cuticular prevulvar	ausente	ausente	ausente	presente
Huevo (largo) (μm)	41.50 - 62.61 (49.05 \pm 3.67)	41.84 - 58.97 (49.50 \pm 4.14)	40.57 - 58.98 (48.66 \pm 3.55)	45.04 - 59.55 (51.12 \pm 3.28)
*ancho (μm)	29.30 - 49.75 (38.40 \pm 4.71)	31.49 - 46.96 (38.62 \pm 4.22)	29.77 - 46.27 (37.77 \pm 3.74)	32.28 - 45.80 (39.12 \pm 3.21)
Machos (n = 579)				
Longitud del cuerpo (mm)	11.00 - 18.00 (10.02 \pm 1.78)	13.00 - 19.00 (11.61 \pm 1.87)	13.00 - 18.00 (11.89 \pm 1.44)	14.00 - 20.00 (13.05 \pm 1.74)
Longitud del Esófago (μm)	321.99 - 509.73 (292.26 \pm 54.49)	380.25 - 512.27 (334.14 \pm 37.74)	405.56 - 558.98 (357.10 \pm 42.88)	390.75 - 592.17 (362.92 \pm 50.69)
Longitud de la Bursa Copulatoria (μm)	310.87 - 472.09 (392.03 \pm 44.13)	309.60 - 434.44 (365.76 \pm 35.40)	291.75 - 399.67 (342.15 \pm 32.18)	403.97 - 556.48 (460.12 \pm 39.97)
Ancho de la Bolsa Copulatoria (μm)	220.41 - 412.65 (270.51 \pm 31.35)	243.63 - 462.24 (328.70 \pm 48.37)	204.72 - 333.18 (266.12 \pm 34.78)	410.20 - 526.18 (455.85 \pm 28.53)
Longitud de la Espícula (mm)	2.07 - 2.59 (2.35 \pm 0.15)	3.37 - 4.64 (4.01 \pm 0.35)	2.60 - 3.30 (2.94 \pm 0.21)	1.05 - 1.54 (1.34 \pm 0.08)
Barba terminal de la espícula	Simple	Simple	Simple	Doble
Gubernáculo	Ausente	Ausente	Ausente	Presente

En la tabla 8 se observan las medidas de las características morfológicas de cada una de las especies de *Metastrongylus*, previamente descritas. La variedad de las medidas de las especies halladas en el presente trabajo difiere en algunos casos con otros autores, esto se debería a que las dimensiones de los parásitos están sujetas a un alto grado de divergencia, así Dakova y Panayotova (2017) indican que esta variación y superposición de medidas entre las especies se debería a las diferentes técnicas de fijación, aclarado y montaje utilizada, así como a las condiciones climáticas.

3.3 DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA E INTENSIDAD MEDIA DE ESPECIES DE *Metastrongylus*, EN 24 PULMONES POSITIVOS SELECCIONADOS DE *Sus scrofa domestica* PROVENIENTES DE UN MATADERO DE IZCUCHACA – CUSCO.

Tenemos a continuación las tablas siguientes:

Tabla 9

Frecuencia de especies de Metastrongylus por sexo y el número de pulmones de Sus scrofa domestica

Especies de <i>Metastrongylus</i>	N° hembras		N° machos		Total		N° Pulmones
	n	%	n	%	n	%	
<i>M. salmi</i>	244	52.81%	218	47.18%	462	38.21%	24
<i>M. apri</i>	125	47.35%	139	52.65%	264	21.84%	24
<i>M. confusus</i>	138	55.2%	112	44.8%	250	20.68%	18
<i>M. pudendotectus</i>	123	52.79%	110	47.21%	233	19.27%	18
Total / X	630	54.04%	579	47.97%	1209	100.00%	-

La tabla 9, muestra la mayor frecuencia del total de parásitos aislados para *Metastrongylus salmi* con 462 parásitos (38.21%), seguido de *M. apri* con 264 (21.84%), *M. confusus* con 250 (20.68%) y con menor frecuencia *M. pudendotectus* con 233 (19.27%), con un promedio mayor para hembras 630 (54.04%) respecto a machos 579 (47.97%), al igual que Spieler y Schnyder (2021), quienes reportaron una mayor proporción para hembras con 71,1%, respecto al de machos con 28,9%. Cabe mencionar que los pulmones de *Sus scrofa domestica* proceden de un matadero particular de Izcuchaca – Cusco, ubicado a 3 324m de altitud, a diferencia de Poglayen et al. (2016), quien en Italia a 747m de altitud, reportó mayor frecuencia de *M. pudendotectus* con 34.4% y *M. salmi* con 27.3%, y de Berrios (2019), quien en el camal municipal del distrito de Socota-Cajamarca a una altitud menor (1847m) halló una frecuencia de 63.97% para *M. apri* en *Sus scrofa domestica*, que a su vez coincide con Carrillo (2014) quién obtuvo mayor frecuencia también de *M. apri* con 64% en el camal Municipal de Quetzaltenango – Guatemala, a 2320m de altitud, ambas áreas por debajo de los 3324m de altitud, que corresponde al presente estudio, sin embargo Oliveira et al. (2023), reportaron

mayor frecuencia de *M. salmi* con 70.7%, en São Paulo – Brasil a una altitud de 760m. Lo que indicaría, que *M. salmi* y *M. apri* podrían prevalecer, tanto en altitudes bajas como altas, coincidiendo con los resultados del presente trabajo, donde se halló en mayor frecuencia a *M. salmi* y *M. apri*. No obstante, la presencia de *M. salmi* y *M. apri*, tienen trascendental importancia, ya que son causantes de Metastrongylosis en humanos, debido a que *M. salmi* fue reportado en Quito – Ecuador, marcando el primer caso en América, mientras que *M. apri* ya había sido descrito en Europa, (Chandler, 1955; Faust y Russell, 1956; Miloshev, 1956, como se citó en Calvopiña et al., 2016). Por lo tanto, ambas especies pueden considerarse zoonóticas para los humanos, lo que representa un riesgo significativo, especialmente para aquellos que trabajan en la agricultura.

Considerando las dos tablas precedentes 8, 9 se determinó la intensidad media de *Metastrongylus spp.* en pulmones *Sus scrofa domestica*.

- Resultado de la intensidad media para *Metastrongylus salmi*

$$\frac{\text{Número total de parásitos por especie}}{\text{Número total de hospederos}} = \frac{462}{24} = 19.25$$

19.25 \approx 19 ejemplares de *M. salmi* por cada pulmón del hospedero estudiado

- Resultado de la intensidad media para *Metastrongylus apri*

$$\frac{\text{Número total de parásitos por especie}}{\text{Número total de hospederos}} = \frac{264}{24} = 11.00$$

11 ejemplares de *M. apri* por cada pulmón del hospedero estudiado.

-Resultado de la intensidad media para *Metastrongylus confusus*

$$\frac{\text{Número total de parásitos por especie}}{\text{Número total de hospederos}} = \frac{250}{24} = 10.42$$

10.42 \approx 10 ejemplares de *M. confusus* por cada pulmón del hospedero estudiado

- Resultado de la intensidad media para *Metastrongylus pudendotectus*

$$\frac{\text{Número total de parásitos por especie}}{\text{Número total de hospederos}} = \frac{233}{24} = 9.71$$

9.71 \approx 10 ejemplares de *M. pudendotectus* por cada pulmón del hospedero estudiado.

La intensidad media más alta se observó en *M. salmi* con 19.25 y *M. apri* con 11.00, mientras que las más bajas correspondieron a *M. confusus* con 10.42 y *M. pudendotectus* con 9.71. Esto contrasta con los hallazgos de Poglayen et al. (2016), quienes reportaron a *M. pudendotectus* con intensidad media más alta de 77.8, seguido de *M. salmi* con 49.6 y las más baja en *M. confusus* con 15.3 y *M. apri* con 14.9. Al igual que Oliveira et al. (2023), quienes obtuvieron la intensidad media más alta para *M. pudendotectus* (25.2), seguido de *M. salmi* (15.7) y *M. apri* (12.6). Estas diferencias podrían estar relacionadas a la densidad poblacional de los suinos y variaciones climáticas.

3.4 CONCOMITANCIA DE ESPECIES DE *Metastrongylus* EN PULMONES DE *Sus scrofa domestica* PROCEDENTES DE UN MATADERO DEL POBLADO DE IZCUCHACA EN LA PROVINCIA DE ANTA - CUSCO.

Tabla 10

Tabla de concomitancia de especies de Metastrongylus confirmados en 24 pulmones de Sus scrofa doméstica

Tipo de concomitancia	Especies de <i>Metastrongylus</i>	Nº de Pulmones	Frecuencia (%)
<i>Biparasitismo</i>	<i>M. salmi, M. apri</i>	2	8.33%
<i>Triparasitismo</i>	<i>M. salmi, M. apri, M. confusus</i>	4	16.67 %
	<i>M. salmi, M. apri y M. pudendotectus</i>	4	16.67 %
<i>Tetraparasitismo</i>	<i>M. salmi, M. apri, M. confusus, M. pudendotectus</i>	14	58.33%
Total		24	100.00%

La Tabla 10, ilustra sobre la concomitancia de las especies de *Metastrongylus* en 24 pulmones de *Sus scrofa domestica* confirmados, observándose con mayor frecuencia al tetraparasitismo generada por: *M. salmi, M. apri, M. confusus* y *M. pudendotectus* en 14 pulmones (58.33%), seguida del triparasitismo con *M. salmi, M. apri, M. confusus* semejante a la frecuencia del triparasitismo con *M. salmi, M. apri* y *M. pudendotectus* en 4 pulmones (16.67%), siendo el biparasitismo entre *M. salmi* y *M. apri* el de menor frecuencia en 2 pulmones (8.33%). Estas dos últimas asociaciones coinciden con lo descrito por Berrios (2019), quien en el distrito de

Socota – Cajamarca ubicado a 1847m de altitud, observó biparasitismo entre *M. salmi* y *M. apri* en 15 pulmones (11.03%), así también halló triparasitismo entre *M. salmi*, *M. apri* y *M. pudendotectus* en 25 pulmones (18.38%), sin embargo, las frecuencias son mayores a las del presente estudio, además Berrios (2019) también reportó biparasitismo de *M. apri* con *M. pudendotectus* en 17 pulmones (12.50%) entre *M. salmi* con *M. pudendotectus* en 25 (18.38%) y, monoparasitismo en 54 pulmones (39.7%), estas diferencias en las asociaciones podrían deberse a la altitud y factores climáticos. En Europa en suinos silvestres *Sus scrofa ferus* (jabalí) investigados, Nosal et al. (2010) en el sur de Polonia ubicado a 300m de altitud, hallaron pulmones con pentaparasitismo por: *M. apri*, *M. salmi*, *M. confusus*, *M. pudendotectus* y *M. asymmetricus* correspondiente al 28%, menor a lo hallado por Poglayen et al. (2016) en la provincia de Viterbo-Italia a 437m altitud quién halló una frecuencia de 61.8% de pentaparasitismo entre las especies anteriormente mencionadas. En dichas investigaciones se observa la presencia de *M. asymmetricus*, una especie que hasta el momento no ha sido registrada en América Latina, lo que sugiere que este podría ser frecuente en Europa.

Tabla 11

Resultados de la prueba de Correlación de Pearson para la concomitancia de especies de Metastrongylus concurrentes en el hospedero Sus scrofa domestica

		Correlaciones			
		<i>M. salmi</i>	<i>M. apri</i>	<i>M. confusus</i>	<i>M. pudendotectus</i>
<i>M. salmi</i>	Correlación de Pearson	1	0.465*	-0.192	0.184
	Sig. (bilateral)		0.022	0.368	0.390
<i>M. apri</i>	Correlación de Pearson	0.465*	1	0.055	0.406*
	Sig. (bilateral)	0.022		0.798	0.049
<i>M. confusus</i>	Correlación de Pearson	-0.192	0.055	1	0.320
	Sig. (bilateral)	0.368	0.798		0.127
<i>M. pudendotectus</i>	Correlación de Pearson	0.184	0.406*	0.320	1
	Sig. (bilateral)	0.390	0.049	0.127	

*. La correlación es significativa cuando $p < 0.05$

En la Tabla 11, los resultados de la prueba de correlación de Pearson entre dos especies de *Metastrongylus* concomitantes en pulmones *Sus scrofa domestica*, revelan en primer lugar una correlación positiva, moderada y significativa entre *M. salmi* y *M. apri* ($r = 0.465$, $p = 0.022$) en 24 pulmones, seguida de una correlación positiva, moderada y significativa entre *M. apri* y *M. pudendotectus* ($r = 0.406$, $p = 0.049$) en 21 pulmones, semejante a la obtenida por (Berrios, 2019) quien halló una asociación entre *M. apri* y *M. pudendotectus* en 17 pulmones y entre *M. salmi* y *M. apri* en 15 pulmones, esto sugiere que a medida que aumenta la presencia de una especie, la otra también tiende a incrementarse, lo que podría indicar una posible interacción ecológica en la que ambas especies coexisten de manera habitual o están influenciadas por factores ecológicos similares, es decir, que si se encuentra una de ellas, hay una alta probabilidad de que la otra también esté presente, esto cobra importancia ya que *M. salmi* y *M. apri* fueron hallados en humanos según Calvopiña et al. (2016). En cuanto a *M. confusus*, no se observan correlaciones significativas con ninguna de las otras especies, esto se refleja en los coeficientes de correlación bajos y los p-valores de no significativos, tal como ocurre en la relación *M. confusus* y *M. salmi* ($r = -0.192$, $p = 0.368$), *M. confusus* y *M. pudendotectus* ($r = 0.320$, $p = 0.127$). Estos resultados sugieren que *M. confusus* podría tener un comportamiento ecológico diferente en comparación con las otras especies.

CONCLUSIONES

Al concluir la evaluación de los pulmones seleccionados de mayo a octubre del 2023 de un matadero ubicado en el poblado de Izcuchaca, provincia de Anta-Cusco, se llegó a las conclusiones siguientes:

1. La selección de pulmones considerando lesiones macroscópicas sospechosas a la presencia de *Metastrongylus spp.* correspondió a 52 pulmones de *Sus scrofa doméstica*, confirmándose su presencia en 24 pulmones (46.15%), mientras que 28 pulmones (53.85%) no mostraron signos de infección.
2. Se diferenció cuatro especies de *Metastrongylus* mediante características morfométricas: *M. salmi*, *M. apri*, *M. confusus* y *M. pudendotectus*, siendo *M. confusus* reportado por primera vez para Perú y América Latina.
3. En la determinación de la frecuencia por especies, ocupa el puntal *M. salmi* con 38.21%, seguido de *M. apri* con 21.84%, *M. confusus* con 20.68% y *M. pudendotectus* con 19.27%, resultando su intensidad media por pulmón de *Sus scrofa doméstica*, en 19.25 parásitos para *M. salmi*, seguido de 11 parásitos para *M. apri*, 10.42 parásitos para *M. confusus* y 9.71 parásitos para *M. pudendotectus*.
4. La concomitancia de las especies de *Metastrongylus* en pulmones de *Sus scrofa doméstica* resulto más alta en tetraparasitismo con 58.33%, seguida de triparasitismo con 33.34% y biparasitismo con 8.33%. Correspondiendo la prueba de correlación de Pearson entre las especies de *Metastrongylus spp.*, a una correlación positiva y significativa entre *M. pudendotectus* y *M. apri* ($r = 0,406$, $p < 0,05$), y entre *M. salmi* y *M. apri* ($r = 0,465$, $p < 0,05$), en cuanto a *M. confusus* no se encontró correlaciones significativas con las otras especies.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Replicar estos estudios en otras zonas de mayor altitud, para ver su distribución parasitaria.
2. Manipular el suelo poniendo en práctica medidas de bioseguridad, para prever infección con larvas liberadas de lombrices intermediarias de *Metastrongylus*, principalmente en tareas agrícolas, para evitar infecciones con larvas liberadas de lombrices de tierra infectadas.
3. A la población en general tomar medidas de prevención en áreas cercanas a suinicultura rústica, ya que se han reportado casos de infección en humanos por *Metastrongylus spp.*, causantes de neumonías verminosas fulminantes, el cual ya toma un rol zoonótico.
4. Al profesional clínico considerar a *Metastrongylus spp.* en el diagnóstico de enfermedades parasitarias, ya que podrían estar siendo confundidos con strongyloidosis (*Strongyloides stercoralis*) como indica Calvopiña et al. (2016).
5. Llevar a cabo estudios moleculares de *M. confusus*, para complementar los resultados morfométricos del presente estudio.
6. A las autoridades sanitarias y a los responsables del matadero implementar un programa de monitoreo y control de *Metastrongylus spp.* en la región. Esto incluye la inspección regular de los pulmones de los suinos domésticos y la aplicación de medidas de bioseguridad para reducir la propagación de estos parásitos.
7. Realizar estudios para determinar que especies de lombrices de tierra son infectados por *Metastrongylus*.

BIBLIOGRAFÍA

Adrini, L. B., Torres, V. V., & Romero, M. A. (2022). *Introducción a la histología veterinaria – Capítulo 17: Sistema respiratorio*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149515>

Alcaide, M. (2005). *Respuesta inmune celular y humoral del porcino ibérico frente a la Metastrongylosis*. Tesis para obtener el Título de Doctor con mención en Veterinaria. Universidad de Extremadura. Cáceres, España. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/336>

Alcaide, M., Frontera E., Carrión, Pérez J., & Reina D. (2016). Clínica y lesiones de la Metastrongilosis. *Albéitar Producción Porcina*, (190), 12-13. https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_cerdos/24-metastrongilosis.pdf

Arambulo III, Soria A. & Sarmiento, R.V. (1968). On the presence of *Metastrongylus pudendotectus* Vostokov in swine in the Philippines. *Acta Med. Philippina*; 4: 146-149.

Arellano, A. (2015). *Índices parasitológicos de las poblaciones y comunidades parasitarias gastrointestinales de cerdos (Sus scrofa domesticus), durante el periodo agosto – noviembre 2014 en el distrito de Laredo - La Libertad*. Tesis de grado para obtener el Título de Médico Veterinario. Universidad Nacional de Trujillo. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8809>

Berrios J. J. (2019). *Prevalencia de Metastrongylus spp. en ganado porcino sacrificado en el camal municipal del distrito de Sókota, Cajamarca 2018*. [Tesis de grado para obtener el Título de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5356?show=full>

Botero, D. & Restrepo, M. (2006) *Conceptos generales sobre parasitología. Parasitosis Humanas*. (Cuarta Edición). Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia.

Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology*, 83(4), 575-583. <https://doi.org/10.2307/3284227>

Cáceres, J. P., & Sanmiguel, V. F. (2020). *Prevalencia y Factores de Riesgo de Infecciones por Helmintos Gastrointestinales y Pulmonares en Criaderos de Cerdos Traspacios Ubicados en el Área Metropolitana de Bucaramanga*. [Tesis de grado para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario]. Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/fe53126a-7e16-4246-bc80-2d1f0dfa4dd6/content>

Calvopiña, M., Caballero, H., Morita, T., & Korenaga, M. (2016). Human Pulmonary Infection by the Zoonotic *Metastrongylus salmi* Nematode. The First Reported Case in the Americas. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 95(4), 871–873. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0247>

Camargo, R. J. (2010). *Patología del aparato respiratorio bajo en cerdos de crianza comercial, casuística del laboratorio de Histología, Embriología y Patología Veterinaria en el período 2000 al 2006*. [Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/389/Camargo_hr.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carpio, I. A. (2019). *Caracterización de la Producción de Porcinos de Crianza Traspacio de la Provincia de Arequipa, 2017*. [Tesis de grado para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista]. Universidad Católica de Santa María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8851>

Carrillo, C. I. (2014). *Determinación de la prevalencia de Metastrongilosis mediante la Técnica Eckert-Inderbitin en pulmones de cerdos faenados en el rastro municipal de Quetzaltenango*. [Tesis para optar el grado de Médico Veterinario]. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Corwin, R., & Stewart, T. (1992). Internal parasites. In: *Diseases of swine*, ed. Leman AD, 7th Iowa State University Press. pp. 727-728.

Dakova, V. & Panayotova M. (2017). Morphometric Features of Three Lungworms in Materials from Wild Boars from Bulgaria. *Acta morphologica et* 24,3-4. https://www.researchgate.net/publication/323755683_Morphometric_Features_of_Three_Lungworms_in_Materials_from_Wild_Boars_from_Bulgaria

Dávila, R. E. (2015). *Prevalencia de las principales parasitosis en porcinos beneficiados en el camal municipal de Tingo María*. [Tesis de grado para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Huánuco, Perú. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/79bb9877-483a-449c-9493-f0453aad375b/content>

Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2009). *Textbook of Veterinary Anatomy* (4th ed.). Saunders Elsevier. <https://books.google.com.pe/books?id=Hb1BXjgb0McC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Elizalde, A. G. (2016). *Diagnóstico ante y postmortem de parásitos gastrointestinales y pulmonares en cerdos que se faenan en el camal municipal del cantón Chaguarpamba* [Tesis de grado obtener el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista]. Universidad Nacional de Loja.

Foata, J., Laurence, J., & Marchand, B. (2005). Helmint fauna of wild board in Corsica. *Acta Parasitologica*, 50(2), 168-170.

Gassó, D., Rossi, L., Mentaberre, G., Casas, E., Velarde, R., Nosal, P., Serrano, E., Segales, J., Fernandez-Llario, P., & Feliu, C. (2014). An identification key for the five most common species of *Metastrongylus*. *Parasitology research*, 113(9), 3495–3500. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4001-y>

Gilber, J. T. (2015). *Prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de cerdos criados en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo, provincia de Jauja, departamento de Junín*. [Tesis para optar al Título Profesional de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4610>

González, E y García, E. (2017). *Caracterización del manejo zootécnico de la unidad de producción porcina en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, 2017*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio digital. <https://repositorio.una.edu.ni/3642/1/tnl01g643.pdf>

Google Earth (2024). [Ubicación de la provincia de Anta- Cusco]. Recuperado el 21 de mayo de 2023 de <https://goo.gl/maps/mxDspdP1DNjLVtJB8>

Hernández, M., Gámez, A., Zeledón, Y. (2017). Caracterización morfológica del cerdo criollo (*Sus scrofa domesticus*) en el municipio de Nueva Guinea, Revista de la Universidad Nacional Agraria, RACCS Vol. 17. No. 28, pp. 21-27 /.

Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura (INTAGRI). (2019). *Sistemas de Producción Porcina*. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/sistemas-de-produccion-porcina>

Jansen, J. (1964). Sobre los gusanos pulmonares del jabalí (*Sus scrofa L.*) en Holandatierras, con una descripción de *Metastrongylus confusus*. *Revista de Medicina Veterinaria*, 89(17), 1205-1211.

Jhonstone, C. (1998). The *metastrongyloidea*. In: *Parasites and parasitic diseases of domestic animals*. University of Pennsylvania. <http://caltest.vet.upenn.edu/merial/Metastrongyls/meta1.htm>

Jordan, L. (2000). *Metastrongylus en pulmones de cerdo beneficiados en los camales del Cusco y de beneficio clandestino*. [Seminario curricular para optar al grado de Bachiller]. Carrera Profesional de Biología – UNSAAC. Cusco, Perú.

Khrustalev, A. V. (1981) Species composition of the genus *Metastrongylus*, lung parasites of swine and boars in the USSR. *Journal of parasitology*, 15(5), Instituto de Helminología de la Unión Soviética, Moscú.

König, H. E., & Liebich, H.G. (2011). *Anatomía de los Animales Domésticos, Órganos, Sistema Circulatorio y Sistema Nervioso*. 2º Edición. Médica Panamericana. p 81-102. <https://docer.com.ar/doc/neesvcs>

Kuchboev, A. E., & Krücken, J. (2022). Prevalence, Infection Intensity and Molecular Diagnosis of Mixed Infections with *Metastrongylus* spp. (*Metastrongylidae*) in Wild Boars in Uzbekistan. *Pathogens*, 11(11), 1316. <https://doi.org/10.3390/pathogens11111316>

Luna, R. G. (2021). *Etnozootecnia y diversidad genética del Cerdo Criollo (Sus scrofa domestica) de los departamentos de Apurímac y Ayacucho utilizando marcadores microsatelitales*. [Tesis para Obtener el Frado de Magíster en Ecología Aplicada]. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Martínez, G., Román, S., Vélez, A., Cabrera, E., Cantú, A., De la Cruz, L., Durán, M., Maldonado, J., Martínez, F., Ríos, Á., Vega, V., & Ruiz, F. (2016). Morfometría del cerdo de traspatio en áreas rurales de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7 (4), 431-440. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265648207003>

Miloshev B. (1956). Case of triple infection with *Metastrongylus elongatus*, *Thaeniarrhynchus saginatus* and *Enterobius vermicularis* [in Bulgarian]. *Suvr Med (Sofia)* 7(11):94–97.PMID: 13433513.

Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). (2017). Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el Plan Ganadero Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el 2017-2021 <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/328/1/plan-ganadero-2017-2021.pdf>

Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). (2020). Panorama y perspectivas de la producción de carne de cerdo en el Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/566516/Panorama_y_persp_produc_carne_cerdo.pdf

Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). (2023). El agro en cifras. Recuperado el 10 de abril del 2023 de https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/mensual/Agro/2023/Agro_en_cifras_05_2023.pdf

Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). (2024). Boletín Estadístico Mensual de la Producción de productos pecuarios en la Región Cusco. Recuperado el 26 de setiembre del 2024 de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6902660/5962581-boletin-mensual-pecuario-julio-2024.pdf>

Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI). (2024). Boletín Estadístico Mensual “Valor Bruto de la Producción Agropecuaria”. Recuperado el 02 de octubre del 2024 de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7038648/5290024-informe-mensual-del-valor-bruto-de-la-produccion-agropecuaria-agosto-2024.pdf>

Morita, T., Haruta, K., Shibata-Haruta, A., Kanda, E., Imai, S., & Ike, K. (2006). Lung worms of wild boars in the western region of Tokyo, Japan. *The Journal of veterinary medical science*, 69(4), 417–420. <https://doi.org/10.1292/jvms.69.417>

Navone, G. T., Achinelly, F. M., Notarnicola, J. & Zonta, M. L., (2017). *Phylum Nematoda*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Macroparásitos. Diversidad y biología (pp. 128-156). <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73987>

Nosal, P., Kowal, J. & Nowosad, B. (2010). Structure of *Metastrongylidae* in wild boars from southern Poland. *Helminthologia* 47, 212–218 (2010). <https://doi.org/10.2478/s11687-010-0033-8>

Oliva, H. A. (2017). *Determinación de la prevalencia de Metastrongylosis, mediante la técnica, Eckert-Inderbitzin; en pulmones de cerdos faenados en el rastro municipal de Puerto Barrios, Izabal*. [Tesis de grado para obtener el Título de Médico Veterinario]. Universidad De San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Oliveira, W. J., Perin, P. P., & Arias, C. A., (2023). Integrative taxonomy of *Metastrongylus* spp. in wild boars from Brazil. *Parasites & Vectors*, 16(1), 449. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-06047-x>

Onofre, E. A. (2021). *Prevalencia de Metastrongylus en el tracto respiratorio en cerdos en el camal de Salcedo*. [Tesis de Grado para obtener el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi.] Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga, Ecuador

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). *Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos*. <https://www.fao.org/3/as542s/as542s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *Planificación y organización para producción de porcinos*. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1674461/>

Ortiz, D. S. (2023). *Tasa infecciosa de larvas en Lumbricus terrestris inoculadas con huevos de Metastrongylus spp. procedentes de Sus scrofa domestica de la localidad de Izcuchaca-Anta-Cusco*. [Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú.

Paccha, E.S. (2016) Caracterización fenotípica del cerdo criollo en el Cantón Loja de la Provincia de Loja. Tesis de Grado. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales y Renovables, Universidad Nacional de Loja, Loja–Ecuador.

Pallares, F. J., Rodríguez, I. M., Gómez, J., Ramis, G., & Carrasco, L. (2020). Aparato respiratorio del cerdo: mecanismos de defensa. *Asociación de Porcinocultura Científica*, 13 (133), 30-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5709342>

Pariguana, C. R. (2022). *Evaluación de la parasitofauna hepato - intestinal y su relación con la edad de Sus scrofa domestica en piaras de la comunidad de Chonta – (Limatambo) – Cusco*. [Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo]. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú.

Poglayen, G., Marchesi, B., Dall'Oglio, G., Barlozzari, G., Galuppi, R., & Morandi, B. (2016). Lung parasites of the genus *Metastrongylus* Molin, 1861 (Nematoda: Metastrongilidae) in wild boar (*Sus scrofa* L., 1758) in Central-Italy: An eco-epidemiological study. *Veterinary Parasitology*, 217, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.12.007>

Ramírez, O. J., Boulanger, A., Rodríguez, C. & Sogbe, E. (2006). Neumonía parasitaria asociada a metastrongilosis porcina: reporte de caso. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 47 (1), 3-8. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762006000100002

Ribeiro, J. F. & Bencke, S. (2015). *Técnicas generales para la colecta y preparación de helmintos endoparásitos de aves*. https://www.researchgate.net/publication/286335801_Tecnicas_gerais_para_coleta_e_preparacao_de_helmintos_endoparasitos_de_aves

Reyes, P. M. (2021). *Característica morfológica del cerdo criollo Sus scrofa spp., en la parroquia Colonche provincia de Santa Elena* [Tesis de grado para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agropecuario] Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5817/1/UPSE-TIA-2021-0019.pdf>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) (2020). *Normales Climáticas Estándares y Medias 1991-2020*. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=normales-estaciones>

Silva, L. J. & Saldaña, A. M. (2009). *Método Modificado de Tinción y Preparaciones Permanentes de Nematodos Gastrointestinales en Rumiantes en el período de julio-agosto del 2009*. [Tesis de grado para obtener el Título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].

Spieler, N., & Schnyder, M. (2021). Lungworms (*Metastrongylus spp.*) and intestinal parasitic stages of two separated Swiss wild boar populations north and south of the Alps: Similar parasite spectrum with regional idiosyncrasies. *International journal for parasitology. Parasites and wildlife*, 14, 202–210. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2021.03.005>

Tuyen, N. V., Lan, N. T. K., & Doanh, P. N. (2021). Molecular phylogenetic relationships of *Metastrongylus* nematodes with emphasis on specimens from domestic pigs in Vietnam. *Journal of Helminthology*, 95, e52. <https://doi.org/10.1017/S0022149X21000353>

Weiss, K. R., Voigt, F. F., Shepherd, D. P., & Huisken, J. (2021). Practical considerations for tissue clearing and imaging. *Nature protocols*, 16(6), 2732–2748. <https://doi.org/10.1038/s41596-021-00502-8>

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 12

Casuística de especies de Metastrongylus halladas en pulmones de Sus scrofa domestica procedentes de un matadero del poblado de Izcuchaca en la provincia de Anta – Cusco

Meses	Fecha de colecta	N° total de pulmones	Pulmones positivos	Pulmones negativos	<i>M. salmi</i>			<i>M. apri</i>			<i>M. confusus</i>			<i>M. pudendotectus</i>			Total de H	Total de M
					H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total		
Mayo	11/05/2023	2	2	0	9	4	13	5	4	9	2	3	5	4	8	12	20	19
					10	7	17	3	0	3	5	4	9	0	0	0	18	11
	18/05/2023	2	1	1	18	7	25	5	7	12	7	10	17	15	7	22	45	31
	25/05/2023	3	1	2	13	15	28	7	5	12	11	8	19	6	4	10	37	32
Junio	1/06/2023	2	1	1	10	9	19	5	4	9	6	5	11	5	4	9	26	22
	8/06/2023	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					13	12	25	9	11	20	0	0	0	8	9	17	30	32
					8	8	16	7	6	13	7	3	10	4	5	9	26	22
	23/06/2023	3	1	2	10	8	18	4	4	8	0	0	0	0	0	0	14	12
Julio	6/07/2023	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	13/07/2023	1	1	0	16	16	32	6	10	16	8	9	17	9	7	16	39	42
	20/07/2023	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27/07/2023	4	1	3	11	13	24	5	5	10	5	4	9	5	4	9	26	26
Agosto	4/08/2023	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10/08/2023	3	1	2	9	11	20	6	3	9	6	7	13	7	8	15	28	29
	17/08/2023	2	1	1	9	13	22	5	10	15	0	0	0	8	9	17	22	32
	24/08/2023	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					8	9	17	3	4	7	7	6	13	4	6	10	22	25
	31/08/2023	3	2	1	5	4	9	3	3	6	0	0	0	0	0	0	8	7
Setiembre	1/09/2023	2	1	1	12	12	24	7	9	16	6	5	11	0	0	0	25	26
	7/09/2023	2	1	1	15	9	24	8	11	19	3	4	7	7	6	13	33	30
	14/09/2023	4	4	0	6	9	15	1	2	3	6	3	9	9	5	14	22	19
					14	10	24	4	2	6	2	3	5	0	0	0	20	15
					13	14	27	6	7	13	3	2	5	8	4	12	30	27
					8	8	16	5	6	11	6	4	10	4	2	6	23	20
21/09/2023	2	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28/09/2023	1	1	0	11	7	18	8	8	16	9	5	14	4	7	11	32	27	
Octubre	5/10/2023	3	1	2	9	5	14	4	5	9	7	5	12	0	0	0	20	15
	12/10/2023	2	2	0	3	5	8	6	8	14	19	12	31	6	7	13	34	32
					4	3	7	3	5	8	13	10	23	10	8	18	30	26
	Total	52	24	28	244	218	462	125	139	264	138	112	250	123	110	233	630	579

H = hembra, M = macho

ANEXO 2

Obtención de la muestra de pulmones de *Sus scrofa domestica*

Figura 24

Matadero particular del poblado de Izcuchaca - Cusco



Figura 25

Pulmones seleccionados con características macroscópicas sospechosas a Metastrongylosis



ANEXO 3

Imágenes de la metodología del estudio realizado

Figura 26

Apertura de los conductos pulmonares de Sus scrofa domestica para el aislamiento de Metastrongylus spp.

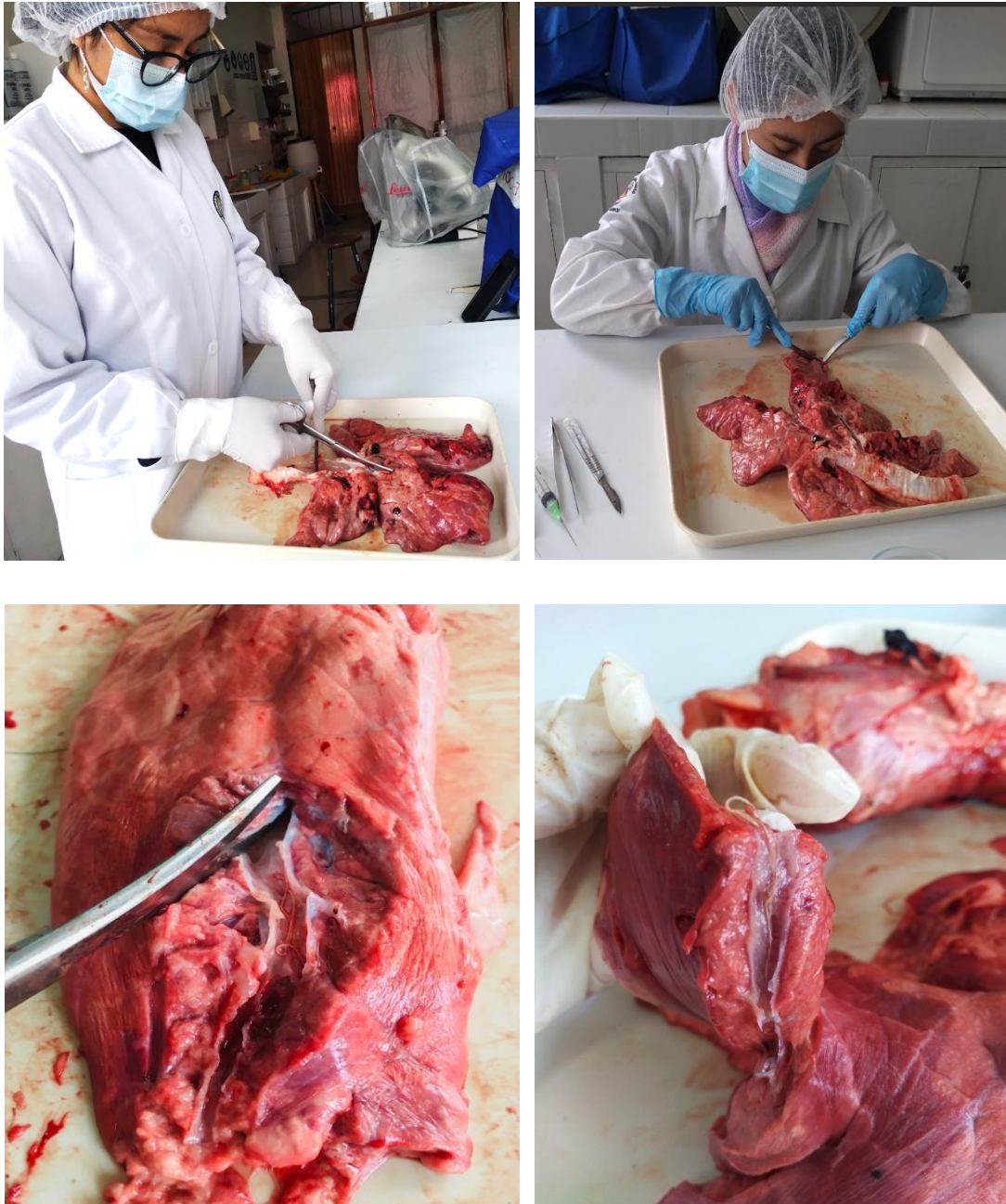


Figura 27

Lavado de Metastrongylus spp. con suero fisiológico al 0.90% y su posterior fijación con alcohol al 70%



Figura 28

Aclarado de Metastrongylus spp. con Lactofenol



Figura 29

Identificación de especies de Metastrongylus



Fig. 28.1. Detalle del extremo posterior de macho (20x)



Fig. 28.2. Detalle de los radios de la bolsa copulatoria de un macho de *M. apri* (20x)

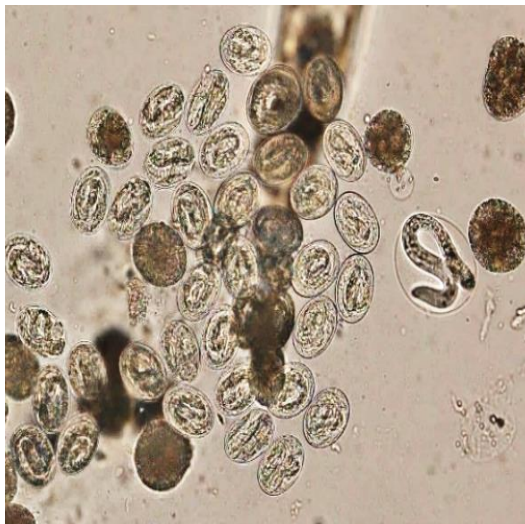


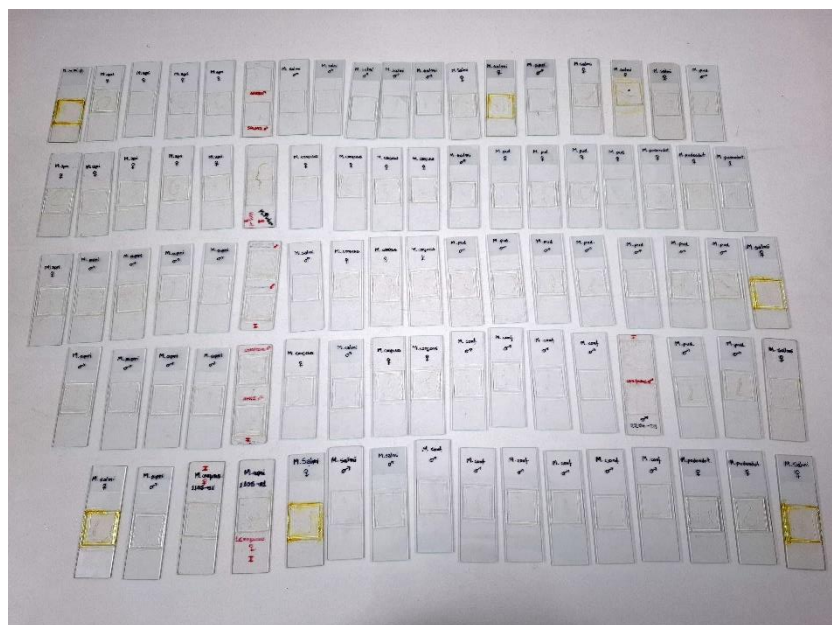
Fig. 28.3. Huevo embrionado de *M. salmi* (20x)



Fig. 28.4. Detalle del extremo posterior de *M. confusus* hembra (20x)

Figura 30

Montaje de especies de Metastrongylus utilizando resina sintética



ANEXO 4

Tablas de morfometría de especies de *Metastrongylus* halladas en *Sus scrofa domestica*

Tabla 13

Morfometría de Metastrongylus salmi hembra

NºP	Lc (mm)	Le (µm)	Dvc (µm)	Dac (µm)	Lcp (µm)	Acp (µm)	Lh (µm)	Ah (µm)
1	25	490.37	79.28	55.78	79.92	57.68	52.54	39.47
2	30	544.59	90.69	73.65	92.12	63.12	45.63	32.36
3	36	535.21	87.12	69.84	80.07	65.94	43.45	33.21
4	27	638.74	80.24	71.17	77.82	56.71	46.94	35.19
5	30	523.76	91.86	76.11	88.33	64.98	51.81	41.76
6	27	523.87	96.77	77.32	104.81	61.45	44.38	34.6
7	26	480.69	74.47	64.17	94.06	43.51	47.25	38.92
8	34	612.45	86.51	72.99	72.18	41.83	45.76	37.69
9	23	487.29	80.53	61.19	97.55	75.37	54.68	43.75
10	31	528.45	79.56	63.98	86.54	57.96	50.26	42.03
11	30	548.78	81.38	64.23	79.42	66.37	49.45	37.42
12	35	690.16	109.39	73.01	109.56	73.48	52.36	40.35
13	25	543.06	85.44	78.97	96.03	64.23	53.95	45.24
14	26	511.73	96.85	69.34	83.68	45.79	47.48	34.93
15	30	576.07	87.47	61.95	77.09	58.04	50.72	43.26
16	29	545.42	79.49	56.82	73.66	54.42	44.69	37.51
17	33	586.03	84.21	76.05	115.13	73.86	54.59	48.27
18	29	497.56	76.49	65.38	87.27	64.59	51.68	47.38
19	34	532.14	105.38	84.37	97.47	58.25	46.21	34.95
20	30	535.47	79.28	62.85	112.03	81.31	50.77	36.01
21	32	558.35	85.94	66.85	117.21	56.83	50.47	37.82
22	22	525.88	82.11	74.7	94.96	75.42	49.86	35.42
23	27	587.73	106.6	80.67	112.31	68.77	49.61	32.66
24	19	534.64	83.55	73.21	92.19	47.84	46.17	36.71
25	33	687.43	88.77	72.11	95.89	58.03	48.23	39.25
26	36	608.40	95.78	75.53	104.07	73.06	52.64	34.61

27	25	479.65	86.18	73.38	101.77	53.48	46.71	32.93
28	31	599.82	107.30	71.45	74.27	51.18	47.54	35.17
29	27	574.07	89.95	71.91	83.43	53.94	51.95	42.39
30	28	545.76	96.11	79.54	116.18	61.39	46.06	37.25
31	26	557.73	82.49	62.85	95.73	71.58	52.79	44.78
32	32	671.90	104.77	81.12	86.52	58.64	48.53	34.41
33	36	598.09	81.87	64.81	76.29	52.56	49.86	34.15
34	25	516.11	79.39	66.07	94.33	66.56	50.09	30.59
35	30	514.45	105.36	76.33	108.78	67.97	49.51	32.52
36	27	573.46	77.61	61.18	102.42	71.54	53.45	40.37
37	28	493.11	78.52	68.43	91.71	50.08	54.88	41.42
38	25	528.62	87.34	76.46	84.88	65.38	47.63	39.35
39	30	612.08	102.54	86.54	94.97	60.52	55.53	46.97
40	24	489.76	86.99	76.34	78.13	58.14	49.37	37.42
41	30	655.74	84.65	71.97	64.69	47.69	46.68	35.85
42	29	528.06	78.33	75.42	86.06	67.88	50.24	43.25
43	32	573.77	81.06	76.99	65.45	53.14	46.69	34.51
44	36	596.09	105.58	78.48	88.45	71.04	55.73	47.24
45	32	486.39	85.34	69.55	73.94	56.61	51.76	33.17
46	33	621.86	96.41	81.73	109.31	54.28	48.34	36.53
47	29	597.53	94.07	72.11	85.43	45.15	45.38	32.06
48	24	709.28	89.69	78.45	92.54	74.69	51.47	46.72
49	31	511.88	85.54	81.05	89.06	56.35	45.19	32.57
50	33	570.34	85.34	82.67	78.43	51.83	48.11	35.33
51	28	483.18	74.76	58.08	63.59	44.58	46.84	34.65
52	35	616.34	91.06	85.47	67.85	58.49	55.78	43.91
53	29	631.05	88.29	75.68	89.53	74.73	53.96	41.08
54	30	550.76	86.11	67.37	66.05	44.07	46.78	38.93
55	26	478.14	87.09	73.63	81.37	58.62	44.32	31.09
56	39	624.87	104.65	81.36	89.83	57.18	46.37	30.84
57	35	522.47	81.87	84.15	112.56	62.45	59.35	47.02
58	29	556.07	83.23	81.92	77.41	47.46	52.68	45.64
59	31	576.45	85.82	79.47	74.32	52.78	47.76	33.36

60	33	694.81	84.87	68.29	93.08	60.46	48.42	34.99
61	37	517.99	84.29	75.46	88.47	72.74	52.57	45.58
62	36	624.78	95.28	71.14	81.26	53.63	46.92	47.23
63	35	614.56	95.33	88.39	94.22	61.59	50.34	46.98
64	30	554.98	91.64	72.82	80.41	45.72	43.96	32.45
65	28	556.54	92.45	73.44	84.36	70.48	50.27	43.77
66	31	512.58	85.43	74.68	84.12	53.83	46.85	38.96
67	29	480.27	77.17	59.30	69.39	49.02	45.73	37.93
68	36	611.23	89.37	66.36	74.68	58.35	48.86	41.29
69	27	614.56	84.34	78.53	85.45	66.04	51.62	45.64
70	34	546.32	92.09	78.37	102.36	71.38	57.43	47.72
71	35	543.31	85.83	75.38	82.32	54.64	45.67	39.15
72	38	652.18	82.65	78.95	87.41	53.91	47.85	38.06
73	29	521.50	76.43	81.56	90.73	62.09	51.35	42.85
74	41	528.33	80.93	75.18	82.25	52.95	52.18	35.41
75	43	630.51	79.21	73.15	89.43	70.05	50.15	34.72
76	39	658.35	83.28	85.36	101.15	72.33	49.2	38.71
77	31	702.94	75.11	81.49	87.45	59.25	46.54	36.98
78	25	537.67	96.04	100.38	106.56	64.31	54.68	44.79
79	30	568.34	79.05	87.27	83.34	65.54	47.32	37.75
80	31	678.42	103.6	106.78	98.07	53.57	48.76	38.64
81	37	495.75	85.03	86.4	85.42	79.66	45.38	34.87
82	29	564.34	72.93	80.32	86.44	61.50	44.75	37.33
83	33	605.94	87.32	93.16	110.54	71.52	53.85	43.82
84	35	688.60	80.16	80.47	89.11	69.34	49.37	37.48
85	26	582.39	84.95	70.62	83.07	70.13	45.92	33.52
86	43	631.81	78.09	64.15	79.08	63.23	50.42	35.89
87	36	514.20	68.08	61.37	86.24	53.24	51.91	36.61
88	35	651.88	88.99	77.18	102.29	69.72	50.06	36.98
89	29	656.76	83.42	64.03	115.42	71.18	48.95	40.34
90	34	718.22	101.77	74.67	118.37	79.74	51.36	43.95
91	30	499.34	71.63	63.72	120.75	78.05	44.9	37.2
92	31	491.47	94.02	82.74	94.57	79.50	43.65	35.79

93	28	494.83	96.3	67.24	119.64	71.44	50.26	41.42
94	46	602.39	90.21	68.39	84.43	70.95	49.35	37.61
95	33	658.81	94.87	79.67	89.32	63.84	50.39	45.74
96	41	720.05	102.32	83.08	113.82	79.18	58.56	48.53
97	26	545.80	84.37	68.42	92.01	71.59	53.47	45.24
98	29	483.82	96.8	81.15	97.26	70.84	46.64	34.67
99	34	513.99	95.77	84.06	99.46	68.35	49.05	37.23
100	42	578.24	90.42	82.14	86.05	59.52	48.58	36.21
101	40	648.45	103.59	104.36	109.43	74.58	55.73	46.35
102	38	590.56	84.94	73.15	83.12	53.86	45.75	35.62
103	35	623.98	94.61	78.49	85.46	63.62	51.84	45.95
104	29	654.01	86.63	63.82	74.62	56.77	50.37	37.14
105	33	682.77	85.44	65.24	65.50	44.83	48.94	33.32
106	30	612.33	94.85	73.48	86.21	58.34	45.65	36.25
107	25	493.54	89.77	88.4	71.67	51.29	47.58	35.68
108	34	514.80	83.17	81.25	88.56	63.27	52.44	41.31
109	31	599.07	85.32	84.32	82.09	70.51	53.63	49.75
110	43	676.22	102.75	98.47	90.55	65.34	48.73	38.59
111	38	479.45	84.23	96.55	70.48	61.73	45.37	37.84
112	36	634.87	95.38	86.78	85.34	64.97	49.34	39.42
113	29	607.30	82.94	83.54	67.43	49.32	43.28	36.49
114	27	565.91	87.97	89.35	77.01	53.67	45.81	42.56
115	40	667.22	104.88	101.52	94.56	60.46	48.95	40.37
116	39	654.12	81.01	88.38	84.33	67.52	50.53	38.02
117	38	634.82	84.61	87.45	73.34	53.14	49.34	39.85
118	37	570.67	77.17	59.46	67.05	68.53	51.35	43.74
119	28	586.39	83.99	71.74	65.41	57.98	46.82	38.48
120	33	528.36	89.24	75.31	70.43	59.43	48.32	35.63
121	39	694.81	95.26	84.55	89.77	71.24	54.28	46.31
122	35	577.29	95.54	87.27	95.67	55.38	47.36	37.55
123	30	547.81	85.71	71.23	65.34	69.35	49.24	34.06
124	40	514.12	82.45	65.65	77.12	63.63	52.41	45.63
125	27	605.77	80.39	74.07	80.52	74.01	50.21	43.75

126	36	491.67	69.8	59.68	62.88	58.62	48.87	38.57
127	31	541.80	76.72	71.83	69.79	61.56	47.32	37.09
128	25	534.06	98.81	84.43	83.23	76.68	57.35	47.61
129	29	675.34	83.99	68.86	65.52	43.16	47.23	34.86
130	34	590.15	96.43	69.41	74.43	52.84	45.94	33.43
131	31	550.34	93.91	81.57	72.12	62.37	43.87	37.95
132	38	526.88	94.96	77.01	87.24	56.78	45.75	34.09
133	24	703.62	88.72	72.63	98.36	65.53	52.24	43.84
134	39	632.29	81.96	80.37	86.27	53.16	47.82	37.98
135	31	487.14	80.34	83.48	81.29	62.85	49.73	42.43
136	37	639.81	97.5	79.46	70.47	65.19	53.66	45.97
137	25	683.45	84.55	73.31	89.44	44.24	44.65	36.75
138	36	523.01	78.81	69.15	78.23	52.18	43.28	32.27
139	28	497.45	81.42	75.04	80.26	63.8	45.37	32.91
140	39	668.13	85.3	76.12	83.51	50.23	46.52	36.43
141	30	574.29	90.41	70.43	77.21	50.13	45.58	32.12
142	28	641.99	94.65	69.31	62.85	44.69	48.95	39.41
143	37	682.74	82.98	75.77	87.66	51.4	52.81	40.36
144	35	579.67	88.16	69.45	82.9	48.29	47.46	30.29
145	26	468.54	91.62	73.02	72.93	47.43	46.04	33.59
146	31	510.59	90.07	78.31	100.08	73.14	41.5	30.46
147	29	533.88	83.61	60.97	73.01	46.61	45.83	37.37
148	23	721.35	95.48	72.52	98.33	61.03	45.65	32.2
149	30	531.48	78.32	81.67	73.27	69.75	44.24	32.04
150	32	654.56	91.56	75.49	73.7	52.65	44.93	30.83
151	41	584.13	85.08	74.59	83.87	69.26	51.75	45.06
152	38	664.77	83.34	73.05	87.59	63.31	55.46	41.85
153	32	701.04	85.59	84.14	74.38	58.94	45.31	38.19
154	32	612.06	101.43	90.43	97.43	60.12	49.03	35.93
155	30	630.82	95.05	84.56	84.57	71.43	51.98	47.46
156	31	632.76	97.23	83.14	74.73	52.32	46.86	34.07
157	25	479.88	77.65	63.71	69.94	47.41	45.62	36.78
158	36	487.67	83.28	73.47	73.69	67.22	48.31	37.52

159	30	587.34	92.39	76.32	76.48	54.05	46.95	35.91
160	32	632.07	105.32	90.59	99.42	68.37	52.42	44.57
161	41	646.38	83.87	67.28	67.44	54.36	47.76	36.32
162	39	611.67	95.14	87.4	72.12	54.82	45.73	34.98
163	36	569.94	81.38	76.45	68.05	65.39	53.58	43.63
164	38	512.77	84.32	89.56	90.47	70.34	48.34	40.75
165	29	579.33	90.72	85.23	72.54	56.97	46.39	34.96
166	25	532.48	85.48	74.52	71.43	73.13	50.24	36.09
167	35	646.78	100.51	89.74	69.05	65.75	54.32	46.86
168	34	545.06	87.20	80.59	65.47	66.29	47.09	33.73
169	31	515.94	76.53	65.37	73.86	70.14	45.35	37.91
170	27	529.51	87.54	89.84	110.63	58.43	48.90	37.25
171	33	698.12	83.28	82.78	74.55	46.69	48.74	36.99
172	35	564.39	98.21	84.59	95.77	69.07	44.87	39.62
173	26	512.44	91.23	77.36	95.91	56.32	45.23	34.16
174	29	590.76	84.87	69.02	83.45	55.34	48.66	35.44
175	36	634.54	103.51	85.33	100.43	76.49	52.43	47.97
176	30	574.21	82.32	65.35	88.01	62.48	49.05	36.81
177	28	534.29	85.28	69.14	61.91	46.32	44.84	35.26
178	31	632.27	97.25	78.29	105.46	63.15	48.62	39.64
179	30	634.05	79.38	87.05	81.69	50.88	45.81	37.28
180	32	624.83	94.39	74.22	84.64	67.56	50.34	41.73
181	36	668.45	99.56	76.05	83.25	53.27	49.32	38.59
182	24	699.45	85.22	67.31	69.68	47.33	45.28	34.64
183	40	679.33	106.29	91.26	89.52	64.96	47.74	36.38
184	33	515.32	85.22	82.23	97.61	53.97	44.75	36.97
185	43	632.87	84.61	83.14	92.34	59.41	46.94	39.53
186	39	574.72	93.59	88.05	111.47	72.54	54.86	47.45
187	38	582.89	85.27	75.99	85.86	49.33	45.21	37.07
188	35	470.67	84.29	75.32	84.39	61.58	53.79	44.16
189	45	697.17	78.97	64.09	113.49	75.82	46.51	37.81
190	38	618.66	107.67	89.23	63.72	54.92	44.69	32.09
191	42	666.82	85.95	65.67	81.64	69.48	44.52	29.35

192	34	678.29	93.54	70.72	72.61	59.61	50.23	32.57
193	28	600.51	110.88	79.20	91.95	61.95	44.19	33.73
194	32	570.79	87.71	76.32	83.15	63.12	52.11	34.12
195	39	547.14	80.02	68.15	107.41	73.32	48.02	38.01
196	41	590.09	91.31	75.92	73.01	48.74	45.77	36.22
197	43	610.47	96.45	79.37	60.81	49.86	48.35	32.06
198	28	562.96	96.49	77.8	106.82	68.93	49.58	40.5
199	40	688.93	86.45	77.57	82.46	70.95	49.45	31.09
200	36	630.07	81.67	55.93	80.49	59.01	44.58	33.83
201	45	725.52	107.35	71.42	102.32	78.35	46.78	32.39
202	40	604.83	95.76	80.75	97.01	56.15	45.42	31.29
203	36	659.41	89.83	73.21	91.21	55.46	45.87	34.33
204	37	500.53	84.12	80.46	76.48	63.41	47.53	35.76
205	39	643.76	87.54	81.47	74.83	61.59	52.84	43.85
206	25	569.43	75.86	57.92	69.32	57.64	44.17	36.94
207	31	643.39	88.96	78.02	65.49	54.25	47.35	38.51
208	30	656.98	105.91	95.44	73.12	48.57	46.26	34.74
209	26	535.24	86.78	83.28	74.69	66.36	45.62	36.92
210	38	689.81	81.9	78.53	86.46	68.89	51.75	43.97
211	29	504.62	79.53	58.37	85.23	53.12	45.08	38.29
212	27	512.76	80.51	64.08	87.31	69.67	55.39	45.73
213	33	577.18	89.91	63.55	70.06	70.14	49.52	32.04
214	35	672.40	86.48	73.37	81.59	65.48	45.84	37.25
215	41	656.34	99.49	73.96	105.02	76.45	54.58	47.96
216	33	611.37	89.07	86.48	92.14	58.03	46.81	34.29
217	32	586.39	87.09	80.28	80.49	50.26	45.37	32.64
218	28	493.81	76.34	86.47	92.48	67.38	55.73	43.01
219	41	688.76	84.88	72.9	87.21	51.32	49.69	37.38
220	39	675.51	94.29	85.36	102.23	68.46	57.84	43.74
221	36	603.26	94.66	82.48	84.58	50.67	47.75	39.82
222	29	592.17	91.24	85.05	89.51	62.51	46.85	37.49
223	40	515.93	77.28	91.32	87.46	58.97	52.36	40.95
224	38	670.27	82.17	87.51	71.22	67.84	48.24	36.95

225	28	640.13	100.65	104.66	97.53	54.16	46.32	34.57
226	27	540.14	83.25	84.91	95.57	53.28	45.87	32.94
227	30	562.85	78.43	87.9	108.24	62.33	51.83	40.72
228	35	627.30	85.23	72.02	86.43	51.48	47.84	33.58
229	31	607.21	86.05	80.46	102.55	64.92	45.26	36.74
230	39	675.39	106.34	99.48	74.67	54.67	46.32	37.95
231	40	687.97	85.07	86.32	95.34	71.6	54.42	45.86
232	31	586.32	87.3	76.73	84.13	69.44	47.21	36.41
233	27	558.63	82.53	82.36	89.67	69.88	50.74	41.93
234	26	488.09	86.99	89.49	93.56	50.74	43.65	37.59
235	39	655.05	94.04	85.48	84.23	64.15	55.52	43.15
236	32	526.55	87.03	75.04	66.07	45.31	45.35	34.93
237	28	659.88	98.44	62.9	81.12	70.72	62.61	45.17
238	35	637.22	105.19	88.73	93.58	73.71	57.19	42.87
239	32	703.97	104.32	78.4	109.07	72.89	47.67	34.93
240	35	550.34	85.73	77.35	91.31	67.1	44.34	29.39
241	39	653.83	94.56	85.65	94.72	75.62	54.63	41.57
242	34	578.32	97.78	88.41	97.24	64.98	56.86	40.31
243	37	605.42	84.26	68.72	94.68	48.28	48.98	31.29
244	41	586.24	82.43	72.05	95.47	71.16	58.22	45.03
(\bar{x})	32.54	589.27	88.55	76.86	86.48	61.27	49.05	38.40

NºP=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Dvc=Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola, Dac=Distancia del ano a la punta de la cola, Lcp=Largo de la cutícula prevulvar, Acp= Ancho de la cutícula prevulvar, Lh=Largo del huevo, Ah=Ancho del huevo, (\bar{x})=Promedio.

Tabla 14

Morfometría de Metastrongylus salmi macho

Nº P	Lc(mm)	Le (μ m)	Lbc (μ m)	Abc (μ m)	Les (μ m)	Les (mm)
1	11	333.19	385.01	220.41	2114.47	2.11
2	12	351.82	392.49	232.12	2071.60	2.07
3	13	345.21	392.90	270.83	2340.28	2.34
4	18	410.77	310.87	298.24	2580.62	2.58
5	13	472.42	467.97	268.82	2207.22	2.21
6	12	337.43	311.78	220.99	2123.40	2.12

7	15	335.39	358.85	250.53	2516.00	2.52
8	14	503.14	357.66	253.19	2354.48	2.35
9	16	367.46	410.57	283.83	2543.6	2.54
10	14	401.36	368.98	304.18	2249.00	2.25
11	15	346.11	327.61	269.05	2212.87	2.21
12	15	419.83	394.32	234.32	2080.02	2.08
13	13	331.38	338.56	288.86	2084.67	2.08
14	14	423.14	384.88	299.95	2134.92	2.13
15	15	473.21	390.85	237.27	2330.48	2.33
16	17	461.35	382.70	255.65	2496.62	2.50
17	13	397.82	459.32	228.07	2309.83	2.31
18	13	358.16	373.76	299.63	2247.04	2.25
19	12	465.33	454.95	245.18	2242.05	2.24
20	15	420.53	364.04	248.02	2520.56	2.52
21	18	420.00	356.61	234.91	2347.51	2.35
22	15	381.01	423.77	310.05	2119.78	2.12
23	12	506.33	342.65	285.53	2522.09	2.52
24	17	476.05	331.04	274.08	2408.11	2.41
25	13	324.28	458.81	283.83	2381.39	2.38
26	12	490.29	360.98	288.00	2262.55	2.26
27	13	492.48	339.34	263.27	2235.09	2.24
28	11	378.80	466.13	236.07	2504.78	2.50
29	13	438.35	374.50	239.76	2334.41	2.33
30	12	351.54	462.45	225.74	2542.10	2.54
31	16	500.04	378.24	222.71	2256.22	2.26
32	14	460.04	336.87	232.97	2470.98	2.47
33	16	329.48	394.53	291.41	2185.90	2.19
34	16	443.96	314.37	239.88	2426.54	2.43
35	18	399.67	412.65	283.52	2504.45	2.50
36	17	470.64	448.11	279.31	2109.74	2.11
37	16	481.86	469.64	297.83	2404.31	2.40
38	17	406.02	379.33	277.93	2277.19	2.28
39	16	360.78	442.7	302.65	2392.63	2.39

40	12	380.70	429.84	256.97	2193.74	2.19
41	12	352.66	384.83	305.19	2549.32	2.55
42	17	504.29	433.21	289.98	2306.07	2.31
43	14	330.24	420.86	249.12	2423.35	2.42
44	12	388.62	434.98	281.39	2302.98	2.30
45	14	342.79	471.84	241.46	2438.42	2.44
46	13	370.64	332.21	294.48	2168.64	2.17
47	15	328.10	348.37	307.85	2554.76	2.55
48	13	491.80	369.24	256.08	2275.20	2.28
49	12	440.36	363.6	223.21	2529.37	2.53
50	15	345.28	417.84	300.34	2297.68	2.30
51	14	424.93	321.52	280.71	2263.21	2.26
52	16	507.65	371.76	317.19	2218.93	2.22
53	11	481.37	430.63	269.37	2461.98	2.46
54	12	387.70	370.42	248.88	2110.97	2.11
55	14	378.13	344.77	285.31	2344.28	2.34
56	15	470.74	330.50	269.07	2497.68	2.50
57	16	345.56	363.52	291.46	2503.94	2.50
58	12	336.66	322.73	296.79	2412.09	2.41
59	12	475.33	424.71	260.70	2500.67	2.50
60	17	447.53	338.34	243.89	2221.04	2.22
61	14	409.10	355.18	286.41	2525.18	2.53
62	18	323.08	372.65	298.18	2546.59	2.55
63	16	409.90	425.00	225.76	2352.93	2.35
64	15	369.39	405.17	243.60	2552.06	2.55
65	14	444.24	366.16	259.41	2452.29	2.45
66	17	439.64	393.12	285.57	2452.29	2.45
67	12	411.22	348.19	295.73	2480.75	2.48
68	12	334.00	461.78	225.89	2519.68	2.52
69	11	401.43	433.50	259.08	2461.45	2.46
70	15	448.41	346.44	305.92	2520.29	2.52
71	14	399.24	414.83	249.13	2180.07	2.18
72	15	501.51	464.52	242.22	2281.22	2.28

73	14	427.08	393.85	252.82	2548.01	2.55
74	13	413.24	366.19	256.40	2226.22	2.23
75	16	445.60	422.21	246.59	2146.02	2.15
76	17	397.41	390.38	228.34	2592.89	2.59
77	13	380.55	382.20	225.35	2490.18	2.49
78	17	495.27	403.69	235.75	2094.43	2.09
79	18	347.23	343.64	243.24	2410.61	2.41
80	16	323.82	455.55	312.57	2568.75	2.57
81	11	425.29	451.45	298.94	2490.40	2.49
82	16	431.16	350.01	220.56	2278.33	2.28
83	15	335.80	333.19	263.34	2310.58	2.31
84	12	448.35	379.38	305.24	2253.11	2.25
85	15	326.59	349.81	223.18	2153.00	2.15
86	16	430.80	425.92	238.32	2118.56	2.12
87	13	504.18	359.74	284.47	2550.41	2.55
88	14	449.12	364.26	350.15	2159.09	2.16
89	12	410.11	355.88	226.65	2403.02	2.40
90	15	408.79	367.41	316.46	2470.68	2.47
91	13	485.74	403.94	382.18	2339.10	2.34
92	16	509.51	421.48	299.71	2516.56	2.52
93	13	367.37	382.17	257.22	2187.96	2.19
94	15	449.28	428.73	276.76	2579.43	2.58
95	13	492.66	345.58	229.45	2385.24	2.39
96	16	461.33	410.72	308.11	2200.44	2.20
97	17	435.77	368.01	272.21	2351.11	2.35
98	18	486.58	417.52	266.07	2449.97	2.45
99	16	355.66	363.69	290.84	2162.37	2.16
100	15	443.49	371.29	257.78	2436.8	2.44
101	16	465.71	463.77	275.25	2531.07	2.53
102	12	328.99	454.84	293.72	2124.22	2.12
103	14	365.17	320.11	315.99	2567.44	2.57
104	16	474.71	401.47	254.90	2373.74	2.37
105	16	467.85	402.59	236.27	2537.21	2.54

106	17	374.38	399.16	316.14	2439.68	2.44
107	15	411.16	359.15	221.38	2261.54	2.26
108	11	358.44	393.88	308.63	2435.16	2.44
109	13	369.72	420.83	223.29	2315.20	2.32
110	16	382.60	353.03	312.65	2162.81	2.16
111	12	426.80	422.31	297.44	2276.18	2.28
112	15	435.99	415.93	258.37	2324.83	2.32
113	16	439.15	460.56	303.17	2386.10	2.39
114	17	460.75	421.28	320.91	2463.16	2.46
115	14	405.22	408.34	237.55	2533.42	2.53
116	15	453.47	426.36	314.26	2319.25	2.32
117	17	477.70	470.08	305.93	2426.36	2.43
118	16	484.02	451.49	289.58	2377.38	2.38
119	15	467.57	471.04	283.13	2273.25	2.27
120	11	378.58	435.12	240.08	2276.15	2.28
121	12	362.66	349.37	230.37	2231.61	2.23
122	15	353.84	426.08	241.28	2307.78	2.31
123	16	458.61	411.30	297.25	2274.33	2.27
124	16	404.94	372.98	278.23	2487.05	2.49
125	15	482.85	360.31	236.34	2209.37	2.21
126	17	341.75	471.64	309.98	2528.43	2.53
127	18	331.09	426.62	277.22	2199.01	2.20
128	13	465.69	339.79	229.34	2465.68	2.47
129	16	403.32	352.25	249.40	2307.52	2.31
130	18	411.02	380.51	272.19	2181.14	2.18
131	12	398.29	397.22	231.41	2309.38	2.31
132	13	483.18	349.39	301.08	2258.72	2.26
133	14	489.20	386.06	234.88	2309.18	2.31
134	15	385.47	334.31	239.31	2463.39	2.46
135	13	324.58	340.33	264.75	2277.08	2.28
136	17	436.26	471.56	250.68	2538.70	2.54
137	16	437.80	454.04	265.61	2203.92	2.20
138	15	374.86	402.27	246.64	2106.07	2.11

139	13	428.66	358.70	272.73	2423.84	2.42
140	12	343.68	365.22	282.70	2546.26	2.55
141	14	441.40	441.99	260.94	2563.40	2.56
142	14	328.13	390.71	302.00	2317.12	2.32
143	15	449.39	469.07	227.28	2432.23	2.43
144	18	453.12	353.81	291.45	2341.90	2.34
145	13	506.38	407.15	273.09	2232.85	2.23
146	15	422.20	412.96	287.20	2337.72	2.34
147	18	368.77	361.25	251.95	2392.08	2.39
148	14	447.72	464.97	279.42	2439.64	2.44
149	17	362.06	455.65	259.67	2124.74	2.12
150	15	498.22	385.67	283.44	2392.89	2.39
151	13	378.92	421.76	318.82	2424.69	2.42
152	11	419.38	343.64	285.06	2528.28	2.53
153	14	411.75	335.17	275.28	2214.96	2.21
154	13	500.33	389.73	308.36	2516.00	2.52
155	14	421.58	390.74	258.40	2442.34	2.44
156	16	339.16	448.16	261.33	2439.17	2.44
157	15	385.75	413.12	287.31	2587.90	2.59
158	17	509.10	398.94	290.03	2074.01	2.07
159	16	329.81	379.55	265.71	2224.05	2.22
160	13	398.05	419.69	249.44	2517.33	2.52
161	14	403.78	334.47	314.51	2527.54	2.53
162	17	357.89	389.51	240.83	2546.61	2.55
163	16	490.32	411.03	236.70	2511.33	2.51
164	17	429.34	327.07	318.92	2092.23	2.09
165	17	469.65	412.00	412.65	2404.94	2.40
166	11	440.13	455.59	264.94	2503.68	2.50
167	15	392.24	326.35	273.74	2340.01	2.34
168	14	453.17	377.60	223.97	2355.83	2.36
169	13	323.28	407.51	287.93	2128.91	2.13
170	14	441.38	337.68	271.23	2081.29	2.08
171	14	360.02	365.42	309.79	2106.59	2.11

172	13	342.59	431.41	250.17	2218.99	2.22
173	16	491.98	425.66	288.44	2263.48	2.26
174	12	463.11	350.49	292.58	2515.20	2.52
175	18	403.03	402.65	302.35	2579.92	2.58
176	12	383.85	435.25	267.30	2290.26	2.29
177	14	462.67	372.06	316.97	2545.53	2.55
178	13	358.75	457.25	302.61	2488.98	2.49
179	16	332.00	415.21	318.92	2428.19	2.43
180	16	497.75	472.09	262.71	2245.65	2.25
181	18	441.08	441.76	306.43	2287.64	2.29
182	17	509.73	419.97	269.76	2433.16	2.43
183	17	459.30	408.26	239.98	2281.78	2.28
184	16	444.25	418.16	252.51	2451.59	2.45
185	12	321.99	326.71	227.59	2175.00	2.18
186	14	373.09	353.88	249.58	2254.75	2.25
187	15	377.49	460.01	284.25	2509.06	2.51
188	11	419.31	322.11	236.67	2273.40	2.27
189	16	413.18	348.17	258.05	2135.81	2.14
190	13	374.24	407.85	248.58	2159.18	2.16
191	17	459.77	371.65	282.46	2081.50	2.08
192	12	386.44	364.72	235.08	2218.39	2.22
193	18	464.57	350.56	284.88	2311.93	2.31
194	13	435.56	349.07	304.67	2365.33	2.37
195	16	368.43	359.12	227.34	2432.74	2.43
196	17	420.66	364.53	271.92	2343.84	2.34
197	16	378.74	348.52	259.51	2115.41	2.12
198	16	483.57	334.71	222.32	2166.17	2.17
199	12	389.78	454.70	279.03	2330.70	2.33
200	15	413.57	417.55	269.32	2291.06	2.29
201	14	436.28	422.96	269.51	2121.68	2.12
202	11	472.47	318.71	234.17	2130.69	2.13
203	12	390.12	451.42	276.98	2529.02	2.53
204	13	360.97	381.71	305.85	2136.98	2.14

205	13	480.97	374.96	314.75	2420.52	2.42
206	16	334.89	394.66	223.66	2421.14	2.42
207	14	380.80	313.16	300.29	2284.18	2.28
208	15	461.83	426.44	249.67	2280.81	2.28
209	14	402.14	312.14	257.32	2280.13	2.28
210	15	345.57	471.57	267.39	2314.90	2.31
211	11	370.44	432.47	315.90	2435.54	2.44
212	14	345.23	451.98	291.17	2555.00	2.56
213	15	466.01	335.65	251.13	2073.56	2.07
214	16	371.18	416.00	297.16	2488.26	2.49
215	17	428.42	409.49	243.12	2289.71	2.29
216	13	418.73	336.28	239.23	2278.84	2.28
217	18	429.67	314.50	250.71	2274.13	2.27
218	16	331.07	444.07	286.84	2546.45	2.55
(\bar{x})	9.14	266.58	357.58	246.74	2139.95	2.14

NºP=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Lbc=Longitud de la Bolsa copulatoria, Abc=Ancho de la Bolsa copulatoria, Les=Longitud de la espícula en (μm), Les=Longitud de la espícula en (mm), (\bar{x})=Promedio.

Tabla 15

Morfometría de Metastrongylus apri hembra

NºP	Lc (mm)	Le (μm)	Dvc (μm)	Dac (μm)	Lcp (μm)	Acp (μm)	Lh (μm)	Ah (μm)
1	29	543.01	78.27	72.48	88.46	67.83	45.67	34.83
2	26	482.15	81.24	76.24	93.17	53.06	46.39	39.05
3	30	486.29	74.92	62.39	84.25	48.85	41.96	33.72
4	25	459.38	75.41	65.87	85.64	52.96	49.71	37.65
5	28	625.73	91.68	85.26	92.19	69.78	52.37	39.14
6	31	548.93	82.94	74.67	89.32	65.92	43.95	40.17
7	29	754.62	87.46	79.18	91.24	73.57	56.28	44.39
8	33	499.84	74.05	67.31	86.93	62.84	45.22	36.74
9	30	525.92	79.29	71.36	89.39	48.71	42.83	31.98
10	31	712.31	77.93	65.82	87.72	54.35	47.07	36.75
11	28	563.65	76.08	63.74	108.22	67.11	45.58	32.59

12	27	537.89	79.83	61.94	91.21	60.48	50.13	38.14
13	32	532.26	80.51	65.49	83.18	41.85	51.38	45.36
14	30	460.42	84.72	76.25	87.41	62.97	49.31	35.07
15	37	698.14	87.45	79.48	94.16	68.42	54.82	40.43
16	28	552.71	78.49	70.37	105.35	77.86	47.92	34.67
17	31	614.58	89.36	62.75	85.02	56.84	45.96	32.58
18	39	721.93	102.37	88.33	97.23	62.75	52.85	43.92
19	28	521.68	86.93	64.69	84.92	48.26	46.36	35.19
20	31	673.09	88.49	79.04	87.29	57.59	51.47	39.96
21	25	568.15	77.35	69.36	103.57	74.48	55.62	45.38
22	34	745.07	82.49	67.28	85.31	55.36	43.37	34.05
23	28	486.96	74.96	65.15	88.43	65.42	52.45	39.17
24	30	453.21	82.15	69.47	98.59	68.32	48.79	38.62
25	30	563.05	87.68	75.94	86.28	59.17	42.37	31.85
26	33	527.26	95.17	86.59	85.35	55.84	44.96	35.19
27	26	473.15	75.72	59.41	83.46	44.59	41.84	34.65
28	29	678.94	85.84	77.73	106.42	67.35	53.58	46.93
29	31	512.37	82.49	66.38	84.19	57.92	48.12	36.79
30	29	738.12	86.61	75.44	87.49	61.26	53.27	41.74
31	28	535.16	88.15	73.36	98.53	69.43	46.38	34.96
32	25	467.38	76.58	59.42	85.96	54.05	49.73	38.59
33	33	487.06	79.36	68.25	85.17	55.37	43.26	35.75
34	37	668.49	95.62	84.58	93.94	64.89	50.15	42.84
35	32	695.49	89.41	79.54	101.82	67.84	44.49	36.56
36	30	569.88	87.46	76.38	89.41	65.53	45.29	33.37
37	26	659.22	89.25	82.63	86.59	57.94	53.05	44.68
38	30	564.57	105.39	88.95	88.74	59.25	47.23	38.14
39	28	742.65	88.36	81.37	92.07	66.28	54.85	45.96
40	32	585.25	86.48	78.92	85.16	55.41	52.48	40.19
41	26	525.72	78.34	66.43	87.35	62.07	50.76	42.82
42	38	714.12	94.76	76.82	95.92	79.53	49.92	35.89
43	27	640.18	85.24	58.69	94.68	54.05	44.76	34.33
44	31	487.42	88.45	78.62	89.03	46.86	48.35	35.62

45	29	567.38	80.37	73.47	86.46	52.94	46.41	36.95
46	31	658.26	85.44	76.85	84.71	58.35	45.57	32.68
47	30	702.15	78.52	63.28	84.26	62.09	54.95	43.46
48	29	527.42	90.34	70.61	107.38	73.79	51.49	45.96
49	34	471.36	84.65	70.19	90.28	40.98	46.98	34.03
50	36	715.79	102.04	87.12	105.16	49.15	44.39	37.95
51	26	611.53	88.27	79.36	86.41	54.86	52.53	44.38
52	30	694.27	85.38	68.25	84.39	57.31	55.87	44.75
53	34	703.84	90.53	82.17	90.72	64.82	46.26	38.39
54	33	486.79	85.24	73.29	92.54	67.94	53.04	41.85
55	28	593.22	84.43	69.28	83.68	53.35	49.61	37.47
56	26	567.84	76.25	67.31	88.51	55.37	48.27	35.96
57	32	651.21	89.94	81.93	85.96	58.49	46.85	34.14
58	29	673.65	92.48	83.55	93.25	63.16	52.48	34.97
59	35	524.99	90.52	78.46	95.64	74.94	51.64	37.05
60	28	757.68	85.26	77.93	89.43	58.23	48.27	39.36
61	26	475.67	84.23	72.06	85.38	49.25	43.58	34.85
62	33	674.34	87.4	78.21	84.93	57.48	52.71	40.98
63	25	568.25	75.32	65.28	86.47	72.45	55.89	43.42
64	31	525.14	85.07	79.2	89.25	64.09	53.93	41.15
65	35	658.26	95.69	85.92	84.41	59.26	50.16	37.39
66	29	715.37	91.77	70.21	90.89	60.65	45.12	34.43
67	27	591.85	83.59	73.46	87.27	52.74	47.28	35.31
68	25	462.97	85.24	78.04	89.13	57.98	48.93	39.15
69	32	560.09	87.31	68.53	84.69	63.47	49.64	35.17
70	30	482.55	72.8	61.84	93.42	54.33	52.08	36.36
71	28	440.80	92.48	70.73	90.60	54.43	45.92	37.43
72	24	482.37	83.26	75.49	83.47	56.39	42.35	31.49
73	37	663.38	97.34	80.27	85.64	59.67	46.83	38.94
74	31	564.27	84.51	75.36	98.76	76.38	53.96	41.47
75	26	504.63	84.59	78.42	93.08	68.42	45.25	35.51
76	29	483.59	79.35	64.77	85.07	63.85	51.89	42.46
77	25	658.12	86.28	78.35	107.36	72.59	55.74	45.72

78	31	724.05	81.69	68.23	84.57	53.73	48.98	39.14
79	30	580.74	94.47	81.74	91.34	65.01	54.25	43.36
80	27	483.11	75.56	66.59	85.72	57.26	50.63	41.05
81	34	490.64	74.92	69.48	85.49	44.71	42.24	34.96
82	29	619.58	85.35	74.72	83.25	58.35	54.47	42.58
83	28	574.61	88.79	76.29	86.05	56.47	48.35	37.49
84	37	550.81	83.28	73.95	87.53	61.42	45.05	36.81
85	34	694.25	101.31	79.48	84.26	49.26	47.86	35.17
86	32	537.52	95.61	83.16	88.07	64.58	52.83	40.94
87	27	730.72	89.34	82.14	96.72	74.06	55.73	44.75
88	32	474.23	84.72	77.36	89.37	59.52	54.04	42.46
89	35	536.88	82.93	70.52	87.64	55.18	51.95	39.62
90	28	492.07	78.68	69.74	84.59	45.96	48.37	36.14
91	30	715.05	84.16	72.36	88.79	61.95	53.48	45.79
92	31	594.26	86.25	75.95	86.32	54.68	45.37	31.62
93	28	678.90	83.18	75.61	91.35	54.25	42.75	32.51
94	36	495.82	80.56	67.53	92.47	49.37	48.36	36.85
95	35	676.19	114.89	96.98	83.49	51.48	47.85	33.41
96	36	698.79	99.54	74.45	91.30	52.56	50.24	34.66
97	29	630.42	102.23	82.52	88.31	50.03	51.17	41.08
98	38	750.27	94.69	86.48	93.74	75.43	55.95	43.67
99	35	467.84	79.27	61.24	84.58	64.82	49.72	38.03
100	28	574.25	83.99	74.93	86.62	67.86	52.91	44.59
101	32	681.98	85.35	77.42	104.26	62.75	47.36	32.92
102	24	512.76	81.92	72.19	91.45	58.08	52.47	37.85
103	37	705.31	96.47	83.05	89.37	57.97	43.85	35.81
104	33	683.20	83.15	68.26	85.35	60.19	45.09	34.92
105	26	559.93	75.36	58.93	84.41	59.42	50.24	41.48
106	25	573.47	82.63	65.27	94.39	65.38	48.03	37.92
107	34	645.59	90.31	83.16	93.85	63.76	46.86	32.53
108	30	485.27	88.42	73.41	95.24	68.94	55.14	43.96
109	38	480.98	84.25	75.95	88.29	56.43	44.37	33.75
110	31	522.64	85.75	76.34	85.13	48.25	52.76	36.42

111	40	516.45	86.48	72.08	83.62	50.89	48.99	37.84
112	25	493.16	84.72	73.27	96.48	52.71	52.94	43.53
113	28	694.13	79.37	69.03	87.72	57.95	50.29	39.41
114	27	538.26	74.95	63.27	83.95	53.47	58.43	45.06
115	33	637.89	91.52	84.29	89.35	46.83	47.35	33.94
116	32	557.73	87.47	75.83	95.49	67.36	52.36	41.65
117	38	625.34	73.56	59.14	84.67	54.69	55.07	43.26
118	29	586.25	86.24	74.85	86.52	63.85	42.58	32.93
119	26	710.76	73.85	65.96	105.36	71.64	49.47	38.51
120	34	543.57	94.56	71.38	83.58	47.52	49.29	37.74
121	29	548.90	86.09	67.35	85.39	56.34	52.84	44.32
122	40	760.29	90.91	63.54	88.32	58.91	55.55	46.96
123	33	497.82	88.45	72.72	87.07	50.08	58.97	46.86
124	32	593.16	92.82	76.24	97.08	59.36	50.84	36.35
125	36	638.05	95.23	79.74	83.93	61.02	58.91	46.71
(\bar{x})	30.50	584.62	85.85	73.62	89.89	59.53	49.53	38.61

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Dvc=Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola, Dac=Distancia del ano a la punta de la cola, Lcp=Largo de la cutícula prevulvar, Acp= Ancho de la cutícula prevulvar, Lh=Largo del huevo, Ah=Ancho del huevo, (\bar{x})=Promedio.

Tabla 16

Morfometría de Metastrongylus apri macho

N°P	Lc(mm)	Le(μm)	Lbc(μm)	Abc(μm)	Les (μm)	Les (mm)
1	13	381.88	328.54	243.63	3850.90	3.9
2	14	466.43	331.13	390.06	3579.75	3.6
3	16	502.84	357.46	268.95	3765.82	3.8
4	14	433.88	377.41	280.41	4271.17	4.3
5	15	498.88	434.44	323.99	3809.38	3.8
6	17	410.82	372.94	359.93	4604.27	4.6
7	13	411.69	370.07	323.40	4259.52	4.3
8	13	464.01	329.53	289.45	4088.15	4.1
9	19	434.88	400.22	343.48	3934.88	3.9
10	16	473.16	411.35	422.18	4520.63	4.5
11	17	417.08	369.53	325.85	4362.62	4.4

12	13	464.42	423.11	395.67	3499.62	3.5
13	16	414.05	312.13	280.26	4144.75	4.1
14	17	447.20	347.84	277.56	3718.22	3.7
15	15	464.21	320.70	338.65	4035.57	4.0
16	14	452.73	349.58	300.11	3794.26	3.8
17	18	401.81	327.42	316.40	4488.33	4.5
18	17	439.68	403.13	244.62	3641.39	3.6
19	18	443.24	366.05	303.29	3849.76	3.8
20	15	415.24	343.48	310.83	4056.38	4.1
21	14	483.64	390.83	393.98	3589.51	3.6
22	19	502.84	403.14	266.16	4468.43	4.5
23	15	489.96	312.42	370.57	3943.69	3.9
24	13	491.83	382.49	306.89	4246.67	4.2
25	14	422.88	373.86	329.21	3640.06	3.6
26	15	456.16	407.71	253.12	3413.30	3.4
27	14	439.93	355.59	382.00	4190.22	4.2
28	19	510.48	397.31	304.96	3617.78	3.6
29	16	399.58	332.60	332.21	4324.11	4.3
30	16	403.85	420.78	345.22	4036.03	4.0
31	17	438.07	344.62	363.13	3587.76	3.6
32	14	396.15	310.08	320.42	4021.50	4.0
33	15	380.25	366.73	332.14	3998.63	4.0
34	14	494.84	408.20	260.72	3421.13	3.4
35	16	511.12	322.23	400.51	3760.14	3.8
36	18	493.93	389.44	346.63	4065.15	4.1
37	15	444.50	398.54	285.38	4396.86	4.4
38	17	390.00	332.10	320.05	3706.45	3.7
39	19	416.52	322.18	332.73	4124.09	4.1
40	15	506.69	360.74	327.13	4455.08	4.5
41	16	477.85	379.05	358.83	3823.04	3.8
42	16	455.44	318.18	324.45	4150.43	4.2
43	15	470.92	406.06	267.54	4335.52	4.3
44	16	464.06	333.87	313.30	4046.29	4.0

45	17	388.28	319.98	305.33	3983.01	4.0
46	13	496.02	341.92	358.01	4266.64	4.3
47	15	491.33	328.74	358.49	3927.95	3.9
48	17	388.28	363.66	318.74	4312.30	4.3
49	13	434.97	342.13	321.13	3872.71	3.9
50	14	452.82	359.68	338.22	4493.03	4.5
51	18	474.59	366.74	260.16	4107.23	4.1
52	16	486.94	319.63	271.85	3482.81	3.5
53	13	389.49	356.79	283.51	4413.76	4.4
54	14	457.42	427.27	353.15	3476.82	3.5
55	18	464.92	309.6	414.81	3832.14	3.8
56	17	458.13	350.11	309.46	4087.68	4.1
57	16	442.46	330.06	261.48	3439.97	3.4
58	14	426.43	354.06	351.23	4156.41	4.2
59	19	510.50	401.03	403.38	3592.17	3.6
60	16	510.98	344.67	246.49	4636.30	4.6
61	15	440.38	382.23	281.85	3935.94	3.9
62	18	448.05	329.63	292.65	4422.58	4.4
63	17	502.28	423.19	379.03	3405.18	3.4
64	13	449.42	336.31	346.14	3599.50	3.6
65	17	507.92	393.73	276.53	4178.81	4.2
66	18	464.97	338.62	363.87	3606.74	3.6
67	13	473.17	426.80	329.61	3831.36	3.8
68	14	466.25	352.68	295.42	3786.59	3.8
69	13	417.45	346.31	335.38	4499.44	4.5
70	15	392.86	421.99	392.36	3427.75	3.4
71	18	430.18	415.35	252.17	4155.17	4.2
72	17	414.00	356.70	383.00	3967.85	4.0
73	13	383.32	407.88	285.22	3371.61	3.4
74	15	455.18	373.58	308.05	4124.05	4.1
75	13	400.91	315.32	298.67	4642.67	4.6
76	16	412.73	384.85	320.45	3386.82	3.4
77	14	433.04	426.35	295.78	4054.83	4.1

78	19	407.87	376.66	354.13	3588.81	3.6
79	18	482.04	355.37	362.43	4395.85	4.4
80	14	433.17	323.21	422.86	3551.78	3.6
81	17	468.40	395.20	372.25	4156.40	4.2
82	16	486.31	345.19	308.03	4236.94	4.2
83	15	479.08	377.41	243.92	3424.24	3.4
84	15	480.93	426.45	287.40	3642.53	3.6
85	13	473.06	362.20	375.36	3578.59	3.6
86	17	461.56	356.14	361.23	4055.36	4.1
87	15	459.91	404.61	379.49	3529.71	3.5
88	19	473.58	391.73	384.04	3904.43	3.9
89	15	417.88	354.46	256.62	4040.33	4.0
90	18	463.23	427.79	411.74	3805.71	3.8
91	17	422.68	402.21	462.24	4159.69	4.2
92	14	494.34	327.75	270.78	3619.84	3.6
93	16	509.89	368.02	395.42	3409.21	3.4
94	19	384.53	329.61	276.68	4072.96	4.1
95	14	410.94	361.90	360.87	4436.81	4.4
96	16	452.70	420.46	403.32	4493.32	4.5
97	15	388.61	334.92	247.97	4095.94	4.1
98	16	404.08	426.72	385.43	4278.21	4.3
99	14	459.74	353.15	268.81	3946.71	3.9
100	18	460.86	351.92	278.40	3509.85	3.5
101	13	494.84	407.66	321.93	4520.95	4.5
102	18	509.06	364.15	288.31	3818.14	3.8
103	19	474.68	312.63	319.24	4200.70	4.2
104	18	512.27	346.84	328.31	4481.79	4.5
105	18	452.27	319.24	319.22	4372.55	4.4
106	17	483.19	326.70	331.13	4523.43	4.5
107	18	464.92	309.62	414.83	4328.13	4.3
108	14	465.56	375.44	345.80	4110.45	4.1
109	17	508.97	345.69	345.69	4168.86	4.2
110	17	456.07	321.86	305.94	4492.91	4.5

111	18	505.08	409.24	312.42	4322.05	4.3
112	18	477.06	364.91	306.89	4109.45	4.1
113	16	479.76	362.56	316.44	3825.15	3.8
114	13	463.45	412.41	307.76	4601.00	4.6
115	16	443.85	411.33	305.60	3584.65	3.6
116	19	510.47	352.46	363.89	4118.43	4.1
117	16	491.83	432.28	272.68	3963.66	4.0
118	19	466.56	363.08	359.11	4074.94	4.1
119	15	409.38	428.57	298.83	4502.86	4.5
120	14	432.84	314.05	283.12	4469.70	4.5
121	16	419.82	351.77	313.99	3786.51	3.8
122	18	395.76	325.32	290.34	4031.16	4.0
123	15	403.52	353.66	403.99	4354.19	4.4
124	16	508.29	408.62	307.96	3671.56	3.7
125	17	420.70	402.78	254.98	4083.45	4.1
126	18	443.43	398.01	376.49	3626.16	3.6
127	15	396.84	403.13	352.65	4354.12	4.4
128	13	415.29	332.82	255.30	4441.49	4.4
129	15	429.01	317.19	351.21	4067.14	4.1
130	19	437.58	394.60	385.41	3409.16	3.4
131	19	504.13	421.23	260.26	4412.89	4.4
132	17	409.96	352.63	356.05	3496.76	3.5
133	18	383.64	318.47	375.65	3777.26	3.8
134	16	438.63	380.29	408.28	3649.13	3.6
135	14	473.80	347.40	375.53	4384.23	4.4
136	18	509.52	352.98	405.08	4422.79	4.4
137	13	398.51	347.47	343.21	4029.75	4.0
138	16	410.64	338.18	373.97	4134.29	4.1
139	15	434.34	347.84	414.43	4260.10	4.3
(\bar{x})	11.61	334.14	365.76	328.70	4007.41	4.01

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Lbc=Longitud de la Bolsa copulatoria, Abc=Ancho de la Bolsa copulatoria, Les=Longitud de la espícula en (μ m), Les=Longitud de la espícula en (mm), (\bar{x})=Promedio.

Tabla 17*Morfometría de Metastrongylus confusus hembra*

NºP	Lc (mm)	Le (µm)	Dvc (µm)	Dac (µm)	Lcp (µm)	Acp (µm)	Lh (µm)	Ah (µm)
1	28	478.31	86.88	68.24	62.96	28.24	47.17	35.66
2	31	451.35	76.57	55.54	64.24	37.24	51.33	37.68
3	23	532.19	80.24	69.13	65.30	42.83	46.24	33.92
4	35	560.43	84.31	69.56	60.25	47.84	44.65	34.93
5	28	489.76	89.42	64.93	63.48	51.28	54.74	43.38
6	26	497.51	75.46	58.37	55.64	38.41	45.67	37.84
7	32	602.45	78.39	72.05	72.43	43.92	52.91	42.59
8	34	543.88	88.13	68.14	61.10	33.58	57.35	44.08
9	32	522.52	86.97	63.39	76.59	42.88	52.26	32.66
10	28	562.26	80.89	74.99	58.87	38.43	49.58	35.97
11	23	467.32	73.05	61.82	63.31	49.11	52.41	40.75
12	31	538.41	84.64	62.95	60.11	37.37	45.83	35.18
13	34	559.11	70.05	60.15	70.01	43.18	48.71	36.96
14	23	527.54	76.68	60.57	64.04	40.12	47.78	35.52
15	26	576.14	78.93	69.06	60.89	44.34	41.32	32.04
16	29	631.67	86.97	64.53	64.37	39.27	51.53	33.12
17	33	495.80	90.53	76.91	73.43	40.31	52.39	38.27
18	30	585.21	93.64	75.38	79.64	45.74	40.57	38.13
19	25	563.47	82.48	67.35	64.95	49.32	47.94	43.61
20	28	578.34	75.46	52.85	57.83	38.05	45.85	36.96
21	26	538.24	73.96	66.27	60.97	33.18	46.31	32.07
22	31	623.86	81.59	77.48	70.32	53.37	51.49	46.27
23	22	532.92	74.85	62.45	59.41	36.83	43.04	35.89
24	34	600.15	96.37	72.46	75.36	48.49	55.37	41.25
25	31	514.52	84.61	62.01	65.24	52.96	53.75	42.46
26	30	641.75	89.46	68.39	68.49	43.84	50.24	38.53
27	25	664.23	77.53	64.17	61.28	49.15	44.17	40.61
28	26	497.21	76.24	56.94	52.58	32.28	45.32	37.97
29	28	584.87	81.38	67.29	69.45	41.57	51.28	41.95

30	34	486.98	85.65	70.53	72.59	49.27	56.15	44.78
31	36	571.90	75.39	66.42	58.16	38.64	48.27	36.81
32	24	478.34	76.91	58.38	62.37	47.38	50.26	42.94
33	31	563.03	94.62	65.86	66.94	49.53	46.86	38.75
34	32	521.11	83.08	57.02	64.83	36.21	43.97	36.13
35	28	572.8	80.73	74.05	55.97	45.86	45.89	35.95
36	26	558.31	85.18	75.24	67.24	37.84	47.95	40.16
37	29	611.05	77.94	80.72	63.17	49.05	51.23	37.29
38	25	579.63	92.89	65.06	77.96	51.56	46.19	38.56
39	28	543.02	86.06	68.88	67.05	42.85	52.46	37.89
40	31	499.87	90.92	71.23	49.27	31.02	49.15	37.42
41	30	564.59	75.34	61.48	75.15	53.35	49.3	33.29
42	27	564.75	88.45	78.52	79.32	51.29	53.42	44.36
43	36	637.84	101.48	75.26	68.35	43.74	44.71	35.28
44	29	586.35	74.82	79.31	76.49	49.35	50.63	43.61
45	30	492.46	75.93	73.15	65.08	45.13	44.15	36.32
46	31	627.58	87.47	80.37	79.63	54.27	52.85	41.07
47	26	543.19	80.32	79.05	63.05	48.99	49.16	34.85
48	35	618.40	85.69	75.84	64.79	46.32	48.37	36.51
49	31	658.11	73.04	66.97	60.94	35.64	44.89	32.57
50	27	470.57	76.85	73.16	67.42	45.06	48.28	30.69
51	35	628.90	93.58	69.37	55.28	52.94	45.12	34.95
52	28	634.96	92.49	59.59	62.84	50.36	47.37	41.93
53	25	584.38	84.27	63.96	55.25	46.29	45.95	36.16
54	33	454.63	75.96	56.02	61.05	39.41	51.93	42.95
55	29	625.04	87.04	74.95	58.31	43.5	44.67	37.42
56	31	634.22	77.25	67.49	63.85	47.05	45.08	35.48
57	28	577.45	85.93	75.62	75.63	45.23	44.23	36.25
58	36	547.52	81.59	69.31	73.16	42.81	47.6	37.42
59	26	530.75	75.74	62.83	62.67	38.41	48.39	36.18
60	31	538.44	71.89	67.41	77.22	44.18	48.51	32.43
61	28	621.09	73.73	70.22	78.94	45.31	51.47	37.82
62	26	485.63	62.16	45.43	68.76	46.27	45.66	29.77

63	25	558.34	93.89	75.26	52.01	38.06	47.22	35.97
64	31	543.46	102.83	81.80	66.36	47.65	49.86	32.39
65	23	675.30	78.85	70.53	67.21	39.42	46.81	32.04
66	31	576.09	87.48	69.34	76.13	55.80	50.73	44.58
67	27	574.92	91.03	66.79	81.22	40.61	47.67	36.53
68	32	493.16	84.37	65.96	69.46	45.09	46.38	37.46
69	34	487.27	97.74	73.49	58.41	49.54	51.67	39.23
70	30	569.82	81.55	62.04	67.34	40.21	50.05	37.59
71	30	586.48	83.92	73.54	65.86	37.42	42.95	34.72
72	26	569.29	86.67	78.91	75.43	42.86	46.23	38.01
73	25	552.31	74.58	68.48	69.79	47.51	52.74	43.72
74	33	501.91	75.69	64.94	64.31	39.25	45.28	31.25
75	24	632.55	79.56	58.53	56.72	32.73	44.41	35.83
76	34	648.73	94.73	76.97	71.58	49.05	50.62	39.56
77	26	569.03	78.36	69.56	65.4	47.26	46.25	41.97
78	30	558.99	84.15	65.74	69.32	44.38	48.94	37.64
79	28	564.95	82.47	63.82	65.98	38.33	45.06	34.73
80	31	613.72	76.93	66.69	63.27	42.85	47.93	36.24
81	25	493.88	75.34	57.42	68.35	47.06	54.8	44.95
82	32	625.46	82.51	68.37	61.25	48.27	52.26	43.81
83	26	548.11	93.67	64.89	71.47	52.48	53.74	44.13
84	27	573.52	87.63	69.64	65.84	41.14	44.52	35.96
85	36	637.68	96.87	72.36	77.45	49.36	47.35	36.71
86	27	650.21	79.56	63.53	63.02	38.57	48.69	41.56
87	30	517.37	79.83	69.52	78.82	43.14	51.16	34.43
88	31	461.44	85.34	70.36	76.42	36.96	50.84	42.58
89	29	500.03	81.57	65.23	69.25	38.07	47.54	38.26
90	32	543.94	77.98	57.45	55.23	34.94	43.81	35.64
91	30	528.61	84.66	66.63	75.76	54.85	46.05	38.79
92	28	547.39	86.35	61.87	64.59	46.83	49.04	36.92
93	27	675.54	75.04	59.44	57.43	32.95	44.27	37.57
94	34	583.55	90.47	75.37	80.38	42.57	52.96	45.95
95	29	526.53	83.05	68.26	62.94	38.04	45.95	38.83

96	31	524.85	87.43	72.48	76.53	43.26	49.04	35.29
97	25	539.04	86.55	64.97	64.65	46.47	48.27	36.04
98	30	514.79	89.93	68.04	59.91	35.62	48.92	42.37
99	25	526.72	77.52	57.38	69.36	45.08	55.83	43.26
100	35	477.92	98.47	69.52	61.27	46.23	47.16	38.95
101	30	467.61	78.39	59.43	53.45	35.91	45.03	36.27
102	26	486.38	85.96	67.41	65.92	46.13	49.26	41.39
103	29	627.38	72.94	62.93	67.58	48.96	46.14	36.87
104	32	456.77	75.33	64.85	65.49	49.43	48.85	38.96
105	33	617.45	83.68	63.27	59.96	34.82	40.62	34.25
106	29	548.99	86.82	68.96	67.37	45.83	45.14	36.31
107	34	613.05	92.75	74.94	78.53	53.85	52.24	43.69
108	33	482.68	89.94	69.43	69.21	48.74	47.89	36.67
109	30	660.50	84.27	65.06	68.94	45.13	49.36	39.38
110	28	651.20	86.57	73.85	76.97	48.74	52.01	37.82
111	36	644.77	101.09	82.61	75.6	50.29	50.44	40.5
112	28	589.91	78.5	57.96	80.47	36.71	45.85	34.65
113	35	560.12	84.94	66.69	75.82	55.56	46.41	31.77
114	30	651.78	107.81	79.83	82.14	48.02	51.01	32.26
115	29	545.25	79.34	62.77	61.08	35.94	48.93	36.82
116	31	547.86	80.73	67.45	63.46	38.56	45.58	35.43
117	24	532.47	76.05	61.27	59.56	45.58	49.54	39.35
118	25	460.19	79.87	67.23	57.82	49.16	48.87	34.76
119	27	594.33	89.96	67.43	80.24	52.49	49.52	37.16
120	32	586.42	93.26	74.26	74.25	51.79	50.83	41.85
121	35	585.62	82.05	65.85	76.29	42.05	48.25	38.76
122	27	501.34	80.36	66.53	65.43	46.18	46.07	35.05
123	28	564.98	83.95	69.25	52.77	44.86	45.34	37.94
124	36	514.65	79.46	65.91	64.74	49.37	50.74	36.59
125	31	621.73	87.52	71.58	62.89	38.52	46.35	39.02
126	27	474.07	85.64	63.94	69.35	48.74	45.26	35.95
127	28	625.89	76.99	59.36	58.36	45.65	47.85	37.24
128	36	577.18	75.96	63.97	67.08	45.87	55.21	40.97

129	24	597.34	67.29	64.59	59.79	38.62	56.95	36.42
130	33	655.14	80.23	77.32	70.74	39.56	47.96	38.07
131	30	494.23	72.07	68.74	76.61	45.98	45.29	41.84
132	31	613.96	80.54	70.73	75.25	43.23	55.74	39.64
133	29	574.01	85.96	65.85	65.46	39.51	51.23	35.13
134	26	602.77	83.67	67.05	64.28	36.28	51.17	39.53
135	35	638.31	98.94	78.89	76.43	35.57	52.56	40.01
136	24	482.33	79.91	73.68	70.23	44.58	58.98	42.35
137	27	586.49	85.47	69.45	69.37	49.73	46.69	40.76
138	25	534.85	81.26	65.47	64.85	48.64	48.74	37.39
(\bar{x})	29.26	565.61	83.30	67.77	66.96	43.93	48.66	37.98

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Dvc=Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola, Dac=Distancia del ano a la punta de la cola, Lcp=Largo de la cutícula prevulvar, Acp= Ancho de la cutícula prevulvar, Lh=Largo del huevo, Ah=Ancho del huevo, (\bar{x})=Promedio.

Tabla 18

Morfometría de Metastrongylus confusus macho

N°P	Lc(mm)	Le(μm)	Lbc(μm)	Abc(μm)	Les (μm)	Les (mm)
1	15	410.58	318.86	269.19	2875.55	2.88
2	16	455.85	328.38	309.31	2949.96	2.95
3	13	546.86	384.84	243.55	2662.21	2.66
4	17	437.95	305.81	236.38	2849.05	2.85
5	18	503.32	337.45	283.80	2940.82	2.94
6	15	500.93	320.27	309.36	3260.48	3.26
7	15	437.40	299.32	327.53	2921.72	2.92
8	14	407.15	399.67	233.16	3274.82	3.27
9	16	494.85	312.82	311.93	2738.32	2.74
10	17	488.00	397.19	245.15	2641.06	2.64
11	15	406.07	366.82	285.83	3092.67	3.09
12	13	555.33	377.70	215.19	3142.21	3.14
13	14	421.09	294.88	272.78	2860.32	2.86
14	13	439.75	347.93	300.43	2787.01	2.79
15	16	475.86	322.57	256.97	2979.41	2.98
16	17	430.97	316.45	212.70	3234.41	3.23

17	15	529.60	376.25	286.96	2763.45	2.76
18	14	455.67	294.67	311.61	3268.40	3.27
19	17	415.05	337.34	312.13	2721.09	2.72
20	13	431.80	308.54	246.97	2915.11	2.92
21	17	533.66	294.08	264.73	2864.33	2.86
22	18	456.14	335.85	230.05	2932.98	2.93
23	16	557.62	352.65	257.66	2619.31	2.62
24	14	477.41	390.52	325.01	2716.39	2.72
25	13	535.12	332.17	261.44	3246.21	3.25
26	16	552.16	384.50	296.48	2765.06	2.77
27	14	461.04	321.75	264.87	2994.53	2.99
28	17	433.62	345.36	323.69	3165.90	3.17
29	14	505.36	305.29	219.69	2772.87	2.77
30	16	406.38	311.16	276.97	2635.63	2.64
31	15	487.21	383.73	252.52	2968.48	2.97
32	17	412.29	299.62	216.43	2626.40	2.63
33	16	523.89	323.39	245.77	3162.39	3.16
34	16	405.56	307.38	291.29	2888.49	2.89
35	17	458.01	302.86	229.75	2604.56	2.60
36	16	451.05	317.23	230.02	2913.62	2.91
37	16	442.40	398.85	234.27	2940.82	2.94
38	17	456.12	358.41	291.57	3057.27	3.06
39	17	439.37	390.71	333.18	2988.80	2.99
40	16	413.71	339.88	251.43	2801.48	2.80
41	16	450.76	380.62	313.43	2991.05	2.99
42	14	434.35	327.08	204.72	2864.64	2.86
43	13	426.23	351.59	237.55	3064.69	3.06
44	18	447.68	332.38	295.15	3237.95	3.24
45	16	413.29	385.26	285.41	2843.92	2.84
46	14	410.43	366.12	226.18	2897.37	2.90
47	15	446.42	351.92	240.65	2811.77	2.81
48	18	470.59	309.22	239.53	2928.11	2.93
49	14	431.09	333.25	225.13	3110.40	3.11

50	17	479.38	391.34	274.47	3299.13	3.30
51	14	463.80	389.00	265.51	2955.56	2.96
52	18	458.13	292.95	244.64	3104.12	3.10
53	17	439.46	329.96	217.71	3206.45	3.21
54	16	510.07	300.88	256.23	2969.63	2.97
55	14	425.11	329.82	212.99	3106.82	3.11
56	15	463.10	380.87	214.12	2722.06	2.72
57	15	558.98	346.74	312.67	3110.06	3.11
58	13	415.25	297.33	282.79	3034.27	3.03
59	18	488.17	395.41	325.41	2830.87	2.83
60	17	500.06	299.79	243.07	2928.14	2.93
61	16	459.40	312.32	250.35	3297.06	3.30
62	14	492.65	303.48	214.90	2773.57	2.77
63	15	513.18	320.24	281.05	3172.11	3.17
64	14	415.90	353.85	259.57	2958.82	2.96
65	16	445.01	295.45	313.92	2784.54	2.78
66	16	446.74	359.79	270.98	2625.41	2.63
67	17	517.84	324.78	267.68	3281.92	3.28
68	16	505.18	328.57	302.91	2990.65	2.99
69	17	410.62	348.32	285.29	3273.86	3.27
70	18	515.57	331.80	301.17	2920.65	2.92
71	13	422.16	366.25	247.55	2659.97	2.66
72	14	497.22	325.34	243.48	2622.30	2.62
73	16	495.91	390.01	279.76	2876.28	2.88
74	18	519.52	314.15	251.34	3244.83	3.24
75	17	462.97	370.84	272.57	2793.72	2.79
76	17	514.36	331.42	278.09	3271.17	3.27
77	18	530.43	347.70	317.93	2852.06	2.85
78	15	523.88	304.89	214.36	3223.18	3.22
79	17	443.37	293.83	312.86	3078.72	3.08
80	14	438.11	303.78	233.24	2646.59	2.65
81	18	446.20	357.82	209.38	3283.75	3.28
82	16	446.32	389.89	293.37	2943.40	2.94

83	15	459.38	317.19	293.75	2810.94	2.81
84	13	420.69	311.54	225.40	2634.41	2.63
85	16	540.61	291.75	311.95	2937.10	2.94
86	17	483.6	362.91	238.53	2663.35	2.66
87	15	443.8	346.29	213.92	2709.11	2.71
88	14	471.78	392.84	235.72	2620.18	2.62
89	17	497.02	322.71	301.15	3275.51	3.28
90	15	458.02	353.69	247.37	2641.95	2.64
91	16	514.23	366.31	285.00	2923.98	2.92
92	18	541.74	303.09	319.38	3104.77	3.10
93	14	471.00	386.63	269.02	2767.76	2.77
94	18	505.34	362.12	256.20	2810.59	2.81
95	15	463.35	388.98	229.91	2914.94	2.91
96	17	475.37	386.02	265.27	2969.93	2.97
97	15	536.04	359.84	286.47	2855.81	2.86
98	13	473.10	388.19	266.35	3105.97	3.11
99	16	406.85	387.63	208.10	3118.85	3.12
100	18	504.35	389.71	238.32	3022.53	3.02
101	14	437.45	359.92	290.2	2681.75	2.68
102	13	469.79	372.80	311.38	3130.26	3.13
103	17	416.05	306.03	257.76	3124.45	3.12
104	15	557.21	333.31	326.33	3071.72	3.07
105	16	440.28	342.45	267.29	2617.61	2.62
106	16	431.15	369.55	247.80	3281.28	3.28
107	18	434.83	313.92	225.88	2659.14	2.66
108	18	462.53	347.84	299.49	3196.47	3.20
109	13	412.00	344.62	286.47	3070.19	3.07
110	16	530.83	321.39	328.59	2924.58	2.92
111	15	413.98	338.29	260.53	2680.80	2.68
112	18	433.63	344.19	224.90	2897.54	2.90
(\bar{x})	11.89	357.10	342.15	266.12	2940.70	2.94

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Lbc=Longitud de la Bolsa copulatoria, Abc=Ancho de la Bolsa copulatoria, Les=Longitud de la espícula en (μ m), Les=Longitud de la espícula en (mm), (\bar{x})=Promedio.

Tabla 19*Morfometría de Metastrongylus pudendotectus hembra*

NºP	Lc (mm)	Le (µm)	Dvc (µm)	Dac (µm)	Lcp (µm)	Acp (µm)	Lh (µm)	Ah (µm)
1	33	533.21	111.82	98.06	87.53	70.22	50.64	38.87
2	30	582.17	122.72	109.88	135.92	100.89	48.92	40.35
3	28	559.46	120.65	113.76	127.38	94.21	50.18	36.17
4	32	580.32	123.76	115.87	140.49	98.83	53.12	33.69
5	27	560.52	161.61	122.83	117.66	73.51	46.97	34.23
6	23	478.64	125.59	99.88	130.24	117.66	52.83	36.54
7	39	564.35	133.4	105.07	107.43	83.79	49.04	37.63
8	26	535.76	145.68	125.88	115.21	99.30	49.89	35.37
9	27	530.06	130.12	127.04	168.53	137.22	52.16	38.93
10	24	516.04	129.39	108.97	96.87	85.84	53.31	42.31
11	23	515.71	132.16	121.06	115.87	87.23	55.27	43.69
12	21	491.69	131.18	115.02	133.09	97.78	50.35	35.86
13	24	493.14	111.23	93.58	124.19	98.62	49.02	38.97
14	26	514.45	166.29	109.21	166.29	87.83	47.65	34.75
15	22	501.84	149.87	130.22	138.27	93.53	51.23	32.28
16	22	510.59	152.98	130.05	160.79	131.7	54.58	41.84
17	26	602.34	160.51	128.39	144.54	124.34	49.43	36.87
18	25	520.54	136.91	137.72	142.64	115.98	53.23	33.65
19	31	590.86	135.03	138.32	165.93	134.6	50.58	41.72
20	32	550.24	147.38	135.08	152.01	129.03	54.37	44.16
21	29	538.32	138.63	130.76	157.2	132.83	51.83	35.98
22	31	514.88	187.35	138.47	142.77	89.54	47.76	39.71
23	32	564.21	197.45	129.25	139.87	94.31	46.82	37.9
24	28	540.33	142.82	121.36	126.87	115.76	50.82	40.65
25	30	624.76	165.91	137.94	147.11	131.23	52.47	44.83
26	25	472.90	121.23	113.67	116.54	97.53	49.51	36.72
27	29	564.23	165.43	133.52	136.87	116.73	52.81	41.99
28	34	577.42	145.99	134.87	143.56	127.99	53.73	40.83
29	36	569.89	134.75	124.8	138.86	132.63	52.88	35.04

30	24	501.91	123.43	113.09	109.23	94.37	48.62	40.86
31	30	544.14	198.44	136.88	116.74	87.42	46.87	38.62
32	29	562.33	173.76	129.51	127.98	95.27	49.38	34.22
33	30	574.09	178.44	136.34	149.45	125.78	55.92	45.21
34	25	529.43	129.40	97.98	98.43	83.44	46.95	37.85
35	27	643.70	130.32	98.56	104.38	91.62	52.43	43.17
36	29	541.98	156.94	127.31	116.44	118.43	54.86	35.27
37	30	573.19	184.20	130.22	127.05	128.51	55.78	42.78
38	31	569.02	172.48	129.72	137.56	131.40	50.23	34.37
39	26	521.87	151.63	115.87	114.25	107.91	47.39	41.92
40	29	569.22	177.34	127.54	126.43	85.32	45.85	38.04
41	33	501.25	193.29	133.4	143.88	123.65	51.39	44.87
42	31	486.92	201.32	138.09	146.32	114.05	52.76	36.62
43	30	579.19	131.06	99.43	157.13	108.54	50.61	43.14
44	34	612.88	120.75	104.82	137.57	94.67	46.17	35.96
45	28	494.14	150.19	122.25	166.28	126.62	49.02	37.58
46	25	634.59	107.07	83.55	127.02	112.52	45.26	35.91
47	30	542.22	121.15	98.52	142.19	86.72	51.05	39.76
48	33	584.70	127.30	80.24	146.71	114.62	49.63	38.49
49	27	475.38	190.68	130.17	150.12	107.43	50.24	40.2
50	24	528.77	117.31	103.15	145.31	104.33	53.05	39.21
51	29	540.20	139.61	120.44	125.01	94.69	53.86	41.57
52	30	530.86	162.19	137.29	126.52	69.48	47.91	38.76
53	36	578.31	159.43	130.15	163.31	94.45	52.38	43.94
54	31	491.56	151.74	127.69	127.08	87.43	56.43	40.68
55	29	525.41	122.31	106.74	130.17	85.32	55.97	39.52
56	27	652.12	139.52	110.23	97.19	77.15	52.35	37.12
57	25	537.45	131.78	114.48	123.85	76.89	54.83	45.8
58	30	614.97	129.12	101.30	131.56	89.94	53.02	39.08
59	26	563.08	125.98	94.67	112.76	103.66	51.34	39.92
60	29	507.13	156.43	109.47	107.54	95.63	48.91	38.65
61	32	635.89	178.44	116.84	116.83	115.76	50.67	36.85
62	27	489.46	123.14	126.08	137.67	127.40	47.54	37.89

63	29	462.13	182.37	130.26	158.21	94.26	45.48	35.76
64	30	533.87	154.43	112.76	121.03	84.65	50.32	36.91
65	27	479.84	144.76	134.87	146.39	127.04	48.04	40.54
66	31	549.12	167.99	135.07	153.78	125.43	52.81	37.03
67	25	643.56	128.91	95.35	103.54	87.46	49.05	39.06
68	30	534.98	183.41	110.34	130.32	96.81	46.92	38.07
69	34	530.31	187.33	113.65	124.58	82.14	50.85	40.69
70	26	489.65	161.23	121.34	132.61	112.51	54.46	42.03
71	25	502.50	132.19	124.65	121.83	86.49	47.26	33.72
72	26	493.13	134.66	119.71	136.74	98.34	49.02	36.85
73	31	502.93	145.27	120.22	165.57	113.48	54.18	41.76
74	35	618.27	130.06	119.32	138.16	80.95	53.05	36.98
75	29	485.80	142.25	116.33	126.94	81.75	56.67	40.28
76	24	669.05	142.62	113.76	136.74	93.88	59.55	45.2
77	31	569.52	120.52	100.21	175.42	132.89	50.19	36.24
78	33	540.79	163.18	134.63	149.18	101.04	49.37	35.95
79	28	564.66	158.27	120.17	139.02	94.87	48.95	37.04
80	30	554.87	169.13	129.24	158.85	84.31	47.34	36.92
81	26	516.03	153.12	92.75	128.81	99.77	54.07	41.76
82	29	587.41	188.21	132.56	143.05	115.83	57.98	42.88
83	25	494.38	121.30	117.74	125.93	109.5	54.15	42.93
84	32	602.50	143.94	126.09	136.86	116.87	49.7	37.75
85	30	482.81	122.43	123.54	143.75	99.56	51.36	35.78
86	28	547.03	156.87	135.78	165.43	114.05	55.72	43.12
87	31	627.37	167.44	136.95	152.52	106.88	51.94	40.11
88	36	577.43	198.12	136.53	147.66	117.54	48.34	36.65
89	30	564.95	166.23	128.95	120.54	86.09	45.75	33.99
90	25	654.80	150.19	124.74	131.24	118.02	51.36	42.76
91	29	534.98	172.05	131.86	142.21	104.76	55.33	44.56
92	26	521.45	163.33	128.54	157.32	117.09	57.68	41.83
93	33	519.74	178.77	137.35	157.34	116.43	58.02	34.07
94	25	487.37	137.59	94.32	97.04	76.98	45.34	38.16
95	27	477.23	185.07	124.04	147.73	93.21	46.87	39.55

96	24	496.41	134.11	97.38	114.94	95.43	51.97	41.23
97	29	590.76	187.67	128.45	148.45	121.74	55.23	43.12
98	31	582.19	205.23	133.75	146.64	87.72	57.44	39.43
99	28	569.28	176.32	129.63	152.76	106.28	50.65	42.06
100	32	654.01	156.09	98.23	101.62	84.44	52.87	45.65
101	27	455.13	227.63	131.27	134.33	104.22	48.25	37.26
102	31	555.34	231.35	130.22	130.25	81.88	55.63	40.01
103	26	584.62	208.54	127.49	177.90	108.47	55.35	37.14
104	30	599.64	158.14	119.17	143.27	76.81	56.43	41.65
105	31	604.26	142.02	105.77	167.34	76.88	53.41	38.28
106	30	532.31	163.17	121.63	172.81	80.09	52.51	42.07
107	29	469.89	205.11	122.71	152.73	83.01	48.05	39.09
108	34	652.55	149.32	98.34	109.21	78.47	50.65	38.23
109	32	607.45	190.43	136.34	143.55	117.98	54.82	41.77
110	30	603.41	187.12	134.87	146.20	124.34	50.73	40.09
111	36	478.93	183.76	130.54	142.09	106.23	51.39	43.81
112	28	587.66	145.02	114.70	125.37	114.84	49.63	38.24
113	29	567.48	164.22	128.04	137.74	116.21	51.76	43.98
114	35	586.45	139.05	84.39	95.65	84.09	47.34	40.22
115	28	543.80	151.99	94.32	102.75	77.53	47.12	38.60
116	26	618.42	133.8	75.03	98.45	93.67	49.76	39.55
117	29	535.79	162.01	127.51	135.34	104.45	51.97	41.81
118	30	602.54	181.44	129.52	145.65	96.22	50.88	34.93
119	30	581.08	187.17	136.11	147.31	124.8	56.87	35.99
120	25	542.06	148.31	103.83	118.58	89.54	52.72	44.98
121	30	588.511	172.48	128.55	124.32	99.54	46.28	38.25
122	27	646.32	162.24	120.43	135.64	115.76	45.04	40.04
123	28	570.05	143.61	127.41	148.81	126.87	47.77	42.77
(\bar{x})	28.39	546.62	154.75	119.53	135.17	102.51	51.22	39.29

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Dvc=Distancia de la abertura vulvar a la punta de la cola, Dac=Distancia del ano a la punta de la cola, Lcp=Largo de la cutícula prevulvar, Acp= Ancho de la cutícula prevulvar, Lh=Largo del huevo, Ah=Ancho del huevo, (\bar{x})=Promedio.

Tabla 20*Morfometría de Metastrongylus pudendotectus macho*

N°P	Lc(mm)	Le(µm)	Lbc(µm)	Abc(µm)	Les (µm)	Les (mm)
1	18	481.45	455.79	455.79	1361.09	1.36
2	15	391.03	420.07	505.36	1375.39	1.38
3	16	512.72	487.67	435.25	1394.87	1.39
4	17	482.50	422.39	446.55	1125.73	1.13
5	14	407.71	507.45	503.17	1478.79	1.48
6	20	391.10	472.14	448.52	1339.67	1.34
7	18	399.93	406.22	457.24	1286.26	1.29
8	16	479.01	409.40	507.16	1411.93	1.41
9	19	557.17	492.72	419.23	1234.26	1.23
10	14	438.52	453.95	449.51	1345.61	1.35
11	17	466.37	475.03	445.40	1428.82	1.43
12	16	479.76	464.89	440.01	1392.04	1.39
13	15	534.99	414.31	451.17	1258.97	1.26
14	19	528.34	434.11	442.19	1223.86	1.22
15	16	479.06	473.66	447.05	1542.68	1.54
16	18	449.82	405.24	464.14	1341.16	1.34
17	16	538.66	498.72	491.43	1292.42	1.29
18	17	429.40	491.33	439.34	1343.54	1.34
19	14	491.34	502.45	481.61	1317.30	1.32
20	15	486.16	429.76	452.48	1427.03	1.43
21	19	400.92	539.08	414.16	1420.90	1.42
22	16	467.99	448.12	481.88	1354.56	1.35
23	20	390.75	512.48	477.34	1218.62	1.22
24	15	412.78	478.07	466.39	1317.98	1.32
25	17	398.27	487.67	435.79	1256.12	1.26
26	16	465.43	422.39	487.12	1363.77	1.36
27	16	592.17	507.45	495.25	1231.52	1.23
28	20	437.29	528.66	426.58	1410.46	1.41
29	18	546.99	439.00	504.19	1317.05	1.32

30	15	576.61	529.37	516.12	1290.82	1.29
31	18	489.12	456.21	456.07	1351.30	1.35
32	15	522.16	403.97	426.11	1308.36	1.31
33	20	438.55	410.81	493.38	1292.84	1.29
34	18	466.37	482.25	414.94	1285.60	1.29
35	16	483.57	520.52	419.59	1347.41	1.35
36	19	512.72	455.51	466.08	1241.27	1.24
37	17	454.83	440.06	438.10	1365.27	1.37
38	16	541.17	497.27	420.57	1050.93	1.05
39	15	424.25	462.27	410.24	1368.62	1.37
40	14	493.38	472.10	419.41	1475.44	1.48
41	15	421.69	421.62	418.83	1182.69	1.18
42	19	457.15	511.22	438.10	1405.52	1.41
43	17	496.18	409.29	503.48	1213.96	1.21
44	18	475.05	438.22	470.91	1413.18	1.41
45	15	476.15	466.55	526.18	1420.45	1.42
46	16	467.97	408.64	479.61	1307.92	1.31
47	20	472.48	424.11	454.48	1433.69	1.43
48	18	528.77	501.01	474.26	1329.32	1.33
49	17	433.61	417.79	411.78	1394.40	1.39
50	17	486.16	517.50	418.69	1375.34	1.38
51	16	393.89	478.15	463.67	1210.25	1.21
52	19	525.63	422.31	436.90	1299.99	1.30
53	16	425.98	511.12	449.27	1286.67	1.29
54	18	486.15	448.90	456.92	1294.10	1.29
55	17	571.73	429.76	429.40	1343.88	1.34
56	19	395.11	539.08	486.44	1330.08	1.33
57	17	460.20	448.12	500.91	1400.62	1.40
58	18	411.04	528.66	456.55	1285.49	1.29
59	17	454.57	439.00	465.15	1339.85	1.34
60	16	577.32	529.37	495.43	1402.85	1.40
61	15	496.18	448.95	455.18	1324.37	1.32
62	14	475.05	446.48	478.09	1422.48	1.42

63	19	413.58	409.29	460.95	1269.60	1.27
64	15	391.76	556.48	417.35	1355.96	1.36
65	20	399.94	467.12	483.14	1235.45	1.24
66	15	482.32	495.54	509.52	1504.28	1.50
67	17	394.19	403.97	453.77	1346.53	1.35
68	16	481.54	410.81	418.17	1431.60	1.43
69	19	426.36	509.64	434.54	1407.93	1.41
70	17	533.65	513.06	424.16	1251.59	1.25
71	20	547.03	407.17	423.83	1407.93	1.41
72	16	421.69	417.79	461.54	1283.93	1.28
73	16	432.17	517.5	448.43	1421.70	1.42
74	18	410.46	422.31	464.14	1326.41	1.33
75	14	526.31	472.57	501.29	1219.78	1.22
76	18	577.77	434.4	481.06	1305.28	1.31
77	14	429.40	459.60	421.16	1222.64	1.22
78	16	528.09	452.57	466.88	1374.52	1.37
79	17	433.10	434.45	451.51	1431.42	1.43
80	19	570.97	415.16	468.24	1387.39	1.39
81	20	433.61	426.23	450.68	1262.52	1.26
82	14	486.16	485.62	451.51	1424.09	1.42
83	16	476.09	432.31	417.27	1299.46	1.30
84	16	431.09	502.43	462.59	1381.27	1.38
85	17	391.69	473.18	422.45	1363.51	1.36
86	18	454.83	425.95	451.51	1358.20	1.36
87	16	525.39	446.12	450.89	1222.64	1.22
88	17	537.00	430.24	451.99	1290.66	1.29
89	15	466.55	511.73	504.17	1369.74	1.37
90	14	428.97	474.11	498.91	1412.50	1.41
91	20	478.12	409.14	451.51	1326.41	1.33
92	15	404.27	501.30	432.05	1382.34	1.38
93	18	454.83	482.54	451.51	1379.59	1.38
94	16	525.39	498.72	451.51	1389.32	1.39
95	18	483.02	452.57	484.14	1347.80	1.35

96	17	444.22	434.45	498.47	1414.95	1.41
97	18	449.36	409.60	427.54	1306.04	1.31
98	19	590.10	428.73	415.05	1224.11	1.22
99	16	466.37	437.62	422.13	1330.08	1.33
100	15	479.76	462.05	424.92	1377.38	1.38
101	16	539.37	511.01	415.06	1293.2	1.29
102	18	591.97	433.57	446.16	1430.68	1.43
103	20	478.12	415.16	485.88	1384.84	1.38
104	16	393.89	426.23	440.16	1249.96	1.25
105	19	422.65	447.68	451.53	1337.02	1.34
106	18	413.58	413.29	425.54	1431.12	1.43
107	14	490.52	410.43	463.16	1324.01	1.32
108	16	454.83	499.03	453.86	1370.55	1.37
109	15	525.39	512.45	492.53	1402.80	1.40
110	18	525.44	423.17	436.13	1384.51	1.38
(\bar{x})	13.05	362.92	460.12	455.85	1338.75	1.34

N°P=Número de parásitos, Lc=Longitud del cuerpo, Le=Longitud del esófago, Lbc=Longitud de la Bolsa copulatoria, Abc=Ancho de la Bolsa copulatoria, Les=Longitud de la espícula en (μ m), Les=Longitud de la espícula en (mm), (\bar{x})=Promedio.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

FORMATO DE VISTO BUENO DE TESIS DE INVESTIGACIÓN

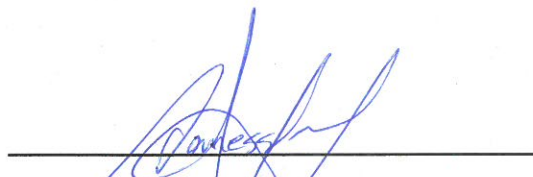
Los docentes replicantes y dictaminantes del trabajo de tesis de investigación sustentado en el semestre 2024-II, con fecha lunes veintitrés de diciembre del año dos mil veinticuatro, intitulado: "EVALUACIÓN DE LA CONCOMITANCIA DE ESPECIES DE *Metastrongylus* EN PULMONES DE *Sus scrofa domestica* PROCEDENTES DE UN MATADERO DEL POBLADO DE IZCUCHACA EN LA PROVINCIA DE ANTA - CUSCO", por las alumnas: Karolinne Medalie Hacha Huamani y Carmen Ripa Quintana. Hace constar que se cumplió con realizar las correcciones sugeridas, por lo tanto, el trabajo de investigación tiene el visto bueno y puede proseguir con los trámites para optar al título de Biólogo.

Cusco, 19 de marzo del 2025



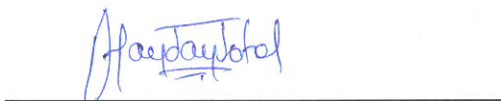
Mgt. MARIA MERCEDES DEL CASTILLO
ESPINOZA

Primer Replicante



Mgt. ISAURA VANESSA AMPUERO APARICIO

Segundo Replicante



M. Sc. MAYDAY STASEY SOTO ALVAREZ

Primer Dictaminante



Blgo. LUIS AYMA CORNEJO

Segundo Dictaminante