



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales

Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Estudio de la Metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas, provincia de Loja

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de Médica
Veterinaria

AUTOR:

Leonor Antonella Campoverde Paladines

DIRECTOR:

MVZ. Jhuliana Katherine Luna Herrera, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2025

Certificación de Tesis



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **LUNA HERRERA JHULIANA KATHERINE**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Estudio de la metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas, provincia de Loja**, perteneciente al estudiante **LEONOR ANTONELLA CAMPOVERDE PALADINES**, con cédula de identidad N° **1726950791**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 3 de Febrero de 2025



JHULIANA KATHERINE
LUNA HERRERA

F) _____
**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000252

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **Leonor Antonella Campoverde Paladines** declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1726950791

Fecha: 22 de abril del 2025

Correo electrónico: leonor.campoverde@unl.edu.ec

Teléfono: 0984994572

Carta de autorización

Yo, **Leonor Antonella Campoverde Paladines**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Estudio de la Metastrogilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas, provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de abril de dos mil veinticinco.

Firma:



Autor/a: Leonor Antonella Campoverde Paladines

Cédula: 1726950791

Dirección: Av. Reinaldo Espinoza, Argelia, Loja.

Correo electrónico: leonor.campoverde@unl.edu.ec

Teléfono: 0984994572

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director/a del Trabajo de Integración Curricular: MVZ. Jhuliana Katherine Luna Herrera, Mg. Sc.

Dedicatoria

A Dios, por darme fortaleza y sabiduría, por iluminar mis días y llenar mi corazón de esperanza en los momentos difíciles. Por todas las bendiciones recibidas, la salud para seguir adelante y las oportunidades que me permitieron alcanzar este sueño.

A mi madre, Flor, por ser mi guía, mi ejemplo y mi mayor apoyo. Sus sacrificios, su amor incondicional y sus valores me han inspirado a lograr cada meta en este camino.

A mis hermanos, Carlos y Zayde, quienes, han sido mi mayor inspiración, aunque lejos, siempre estuvieron conmigo, brindándome su apoyo y ánimo en todo momento.

A mi familia, especialmente a mi prima, Rafaela por ser mi sostén en los momentos difíciles y siempre estar a mi lado cuando más la necesitaba.

Finalmente, a mis amigos, quienes me han acompañado a lo largo de este proceso con su apoyo incondicional y compañía.

Leonor Antonella Campoverde Paladines

Agradecimiento

Agradezco profundamente a mi madre y a mis hermanos por su apoyo incondicional, por ser mi ejemplo y mi inspiración. A mi familia por siempre brindarme su amor y compañía, que me han permitido seguir adelante.

A la Universidad Nacional de Loja y a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente. A todos los docentes que conforman la carrera de Medicina Veterinaria, que a lo largo de este proceso me han compartido sus conocimientos, me han guiado y motivado a alcanzar mis metas. De manera especial, agradezco a la MVZ. Jhuliana Katherine Luna Herrera, Mg. Sc., directora de mi Trabajo de Integración curricular por su guía constante, su paciencia y por orientarme con excelencia en este proceso.

A mis compañeros, con quienes he compartido gratos momentos, risas y aprendizaje. Gracias por el apoyo mutuo y por hacer este recorrido memorable.

Finalmente, agradecida con el personal responsable del Camal Municipal del Cantón Paltas por permitirme realizar este estudio y por su colaboración.

Leonor Antonella Campoverde Paladines

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación de Tesis	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos	xi
1. Tema	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción:.....	4
4. Marco Teórico.....	5
4.1. Metastrongilosis porcina	5
4.2. Etiología.....	6
4.2.1. Taxonomía	6
4.2.2. Morfología y estructura de <i>Metastrongylus spp.</i>	6
4.2.3. <i>Metastrongylus apri</i> , <i>Metastrongylus pudendotectus</i> y <i>Metastrongylus salmi</i>	7
4.2.4. Ciclo de Vida	8
4.3. Signos clínicos y lesiones	9
4.4. Diagnóstico	11
4.4.1. Diagnóstico clínico y diferencial.....	11
4.4.2. Diagnóstico coprológico	12
4.4.3. Diagnostico serológico.....	12
4.4.4. Diagnóstico molecular	13
4.4.5. Diagnóstico por necropsia	13
4.5. Prevención y control.....	14
4.6. Tratamiento.....	14
4.7. Epidemiología de <i>Metastrongylus spp.</i>	14

4.8.	Neumonías en cerdos	15
4.8.1.	<i>La Bronconeumonía craneoventral</i>	<i>15</i>
4.8.2.	<i>La neumonía fibrinonecrótica</i>	<i>15</i>
4.8.3.	<i>La neumonía intersticial.....</i>	<i>15</i>
4.8.4.	<i>La neumonía embólica.....</i>	<i>15</i>
4.8.5.	<i>La neumonía granulomatosa</i>	<i>16</i>
4.8.6.	<i>Pleuritis</i>	<i>16</i>
5.	Metodología.....	17
5.1.	Área de estudio.....	17
5.2.	Procedimiento	18
5.2.1.	<i>Enfoque metodológico</i>	<i>18</i>
5.2.2.	<i>Diseño de la investigación.....</i>	<i>18</i>
5.2.3.	<i>Tamaño de la muestra y tipo de muestreo</i>	<i>18</i>
5.2.4.	<i>Técnicas</i>	<i>18</i>
5.2.5.	<i>Variables de estudio</i>	<i>21</i>
5.3.	Procesamiento y análisis de la información	22
5.4.	Consideraciones éticas.....	22
6.	Resultados.....	23
6.1.	Identificación <i>Metastrongylus</i> spp. en pulmones de cerdos faenados en el cantón Paltas.....	23
6.2.	Caracterización anatomopatológica de las lesiones pulmonares en cerdos faenados en el cantón Paltas.....	24
6.3.	Frecuencia y factores asociados a la metastrongilosis. en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas.....	25
7.	Discusión.....	26
8.	Conclusiones.....	29
9.	Recomendaciones.....	30
10.	Bibliografía.....	31
11.	Anexos.....	36

Índice de tablas

Tabla 1: Parasitación en función de la edad	5
Tabla 2: Taxonomía <i>Metastrongylus</i>	6
Tabla 3: Variables de estudio	21
Tabla 4: Caracterización anatomopatológicamente lesiones pulmonares en cerdos faenados en el cantón Paltas	24
Tabla 5: Factores asociados a la metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas	25

Índice de figuras

Figura 1: Morfología <i>Metastrongylus</i>	7
Figura 2: Esquema del ciclo evolutivo de <i>Metastrongylus</i>	8
Figura 3: <i>Lesiones nodulares granulomatosas y pulmón enfisematoso</i>	10
Figura 4: <i>Metastrongylus</i> spp. Macho adulto	10
Figura 5: Manchas de leche en el tejido hepático causadas por la migración de larvas erráticas de <i>M. apri</i>	11
Figura 6: Huevo de <i>Metastrongylus</i>	12
Figura 7: <i>Metastrongylus</i> spp. en un cerdo.	13
Figura 8: Neumonías	18
Figura 9: Mapa de ubicación del cantón Paltas	17
Figura 10: Patrones morfológicos de neumonía.....	20
Figura 11: Esqueleto pulmón del cerdo.....	21
Figura 12: Parásitos encontrados en la muestra P026.	23

Índice de anexos

Anexo 1: Cerdos destinados a faena	36
Anexo 2: Inspección macroscópica de los pulmones.....	36
Anexo 3: Pulmón con presencia de parásitos adultos de <i>Metastrongylus</i> spp.	37
Anexo 4: Parásitos adultos en tráquea	37
Anexo 5: Graduación de la lesión pulmonar	38
Anexo 6: Observación e identificación de la especie de <i>Metastrongilosis</i> spp.....	38
Anexo 7: Certificación de traducción	39

1. Tema

**Estudio de la Metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas,
provincia de Loja**

2. Resumen

Metastrongylus spp., comúnmente conocido como gusano pulmonar es el agente causal de la bronconeumonía verminosa o estrongilosis respiratoria del cerdo, una enfermedad frecuente en cerdos de traspatio o criados en sistemas extensivos con medidas inadecuadas de bioseguridad. Esta enfermedad tiene un impacto considerable en la economía del productor y en la salud pública, de la cual se tienen escasos datos epidemiológicos en la provincia de Loja; por lo que la presente investigación tuvo como objetivo estudiar la metastrongilosis en porcinos faenados y los factores asociados a la parasitosis en el camal del cantón Paltas. Para ello se realizó la identificación de los parásitos adultos mediante inspección *post mortem* de los pulmones de 223 cerdos, con el fin de determinar la frecuencia de la metastrongilosis y los factores asociados a su presentación. Los resultados del diagnóstico se expresaron en tablas de frecuencia en valores absolutos y porcentuales; y posteriormente, se aplicó la prueba chi cuadrado con un nivel de significancia del 5% para evaluar posibles asociaciones con el tipo de neumonía, edad, peso y sexo de los animales. En un macho de raza Landrace de aproximadamente 7 meses, con un peso de 99 kg se observó la presencia de *Metastrongylus* spp. (0,45%). La mayoría de los cerdos presentaron lesiones severas (67,26%) correspondientes a neumonía intersticial. Finalmente, ninguna variable estuvo asociada con la metastrongilosis porcina en el cantón Paltas ($p>0,05$).

Palabras clave: porcinos, *Metastrongylus*, parásitos, zoonosis

Abstract

Metastrongylus spp., commonly known as lungworm, is the causative agent of verminous bronchopneumonia or respiratory strongylosis of pigs, a disease frequently found in backyard pigs or those raised in extensive systems with inadequate biosecurity measures. This disease has a considerable impact on the producer's economy and public health, for which there is limited epidemiological data in the province of Loja. Therefore, the present research aimed to study metastrongylosis in slaughtered pigs and the factors associated with parasitosis in the Paltas canton slaughterhouse. To do this, adult parasites were identified by post-mortem inspection of the lungs of 223 pigs, in order to determine the frequency of metastrongylosis and the factors associated with its presentation. The diagnostic results were expressed in frequency tables using absolute and percentage values; subsequently, the chi-square test was applied at a 5% significance level to assess possible associations with the type of pneumonia, age, weight, and sex of the animals. In a Landrace male of approximately 7 months, weighing 99 kg, the presence of *Metastrongylus* spp. was observed (0.45%). Most pigs showed severe lesions (67.26%) corresponding to interstitial pneumonia. Finally, no variable was associated with porcine metastrongylosis in the Paltas canton ($p>0.05$).

Keywords: pigs, *Metastrongylus*, parasites, zoonosis.

3. Introducción:

Dentro de la industria pecuaria ecuatoriana, la producción porcina es una actividad fundamental, debido a que la carne de cerdo es una fuente importante de proteínas de alto valor nutritivo y un alimento rico en vitaminas del complejo B, también posee minerales esenciales como hierro, fósforo y zinc (Toldrá et al., 2012). En el Ecuador el consumo per cápita de carne de cerdo en el 2022 fue de 11,44 kg de acuerdo con Cubillos (2022). A pesar de que el 63% de la carne de cerdo consumida en el país es proveniente de granjas industriales, el 80% del total de los porcicultores son pequeños productores, los cuales se desarrollan bajo sistemas familiares y el 20% son producciones tecnificadas (Jara, 2023).

El parásito *Metastrongylus* spp. o comúnmente conocido como gusano pulmonar, es causante de la bronconeumonía verminosa o estrongilosis respiratoria; este parásito infecta característicamente a lechones o cerdos jóvenes (García et al., 2018). Debido a las características del ciclo, esta parasitosis es más común en cerdos de traspatio o que son criados en producciones extensivas.

La transmisión se produce cuando el cerdo ingiere lombrices de tierra (*Lumbricidae*) los cuales actúan como hospedadores intermediarios dentro del ciclo evolutivo del parásito, después el parásito migra por medio de los nódulos linfáticos mesentéricos, dirigiéndose a la aurícula y ventrículo derecho hasta los pulmones, en donde alcanza su forma adulta en el lumen de los bronquios y bronquiolos (Paz, 2015 Berrios, 2019). Esta parasitosis podría representar pérdidas económicas debido a los problemas reparatorios que presentaría los cerdos infectados y por el decomiso de los pulmones en los centros de faenamiento.

La investigación sobre la detección de *Metastrongylus* spp. en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas es fundamental para implementar medidas de control y prevención óptimas, a través de la gestión de protocolos de manejo sanitario efectivos, lo que garantizará la calidad e inocuidad de la carne y viseras de cerdo, las cuales llegarán al consumidor final. De acuerdo con lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivos específicos: 1) identificar parásitos del género *Metastrongylus* spp. en pulmones de cerdos faenados en el cantón Paltas. 2) Caracterizar anatomopatológicamente lesiones pulmonares en cerdos faenados en el cantón Paltas. 3) Determinar los factores asociados a la metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón paltas

4. Marco Teórico

4.1. Metastrongilosis porcina

Según Ambrogi et al. (2020), los porcinos son afectados por diversas enfermedades a lo largo de su vida, en nuestro país las más comunes son: la influenza porcina, neumonía enzoótica y la rinitis atrófica (Mora et al., 2023). En la fase de desarrollo de los cerdos pueden presentar enfermedades como pleuroneumonía contagiosa porcina pasteurelosis, enfermedad de Aujeszky, sin embargo, los parásitos cuyas fases larvarias migran al aparato respiratorio como *Ascaris lumbricoides.*, *Ascaris suum.*, *Metastrongylus spp.* o *Strongyloides ransomi.*, pueden agravar las neumonías (Abelardo, 2010).

De acuerdo con Mora et al. (2023) la metastrongilosis es una parasitosis pulmonar, considerada una de las principales causas de desórdenes respiratorios en los cerdos que son criados de manera extensiva y de animales silvestres como los jabalíes o pecaríes, ya que son grupos que tienen mayor accesibilidad a los hospedadores intermediarios, las lombrices de tierra. De acuerdo con la afirmación de Wallgren & Pettersson (2022), un grupo predisponente para la parasitación son los cerdos jóvenes, debido a que los lechones se infectan a partir de las primeras semanas de vida, quizás debido a la constante búsqueda de proteína animal durante la etapa de crecimiento (tabla 2).

Tabla 1. Parasitación en función de la edad

Edad	Prevalencia
Menos de 3 meses	10%
3-8 meses	38%
9-12 meses	55%
Más de 12 meses	27%

Fuente: (Alcaide, 2005)

Reina et al. (2015) señala que ninguna raza es predisponente a la parasitosis. Más bien, la presencia de la enfermedad depende del tipo de explotación de los animales y de las condiciones ambientales; dado que el hospedador intermediario se encuentra en el suelo, las explotaciones

extensivas o semiextensivas en climas fríos y lluviosos son más propensas a mantener animales parasitados (García, 1999).

4.2. Etiología

La metastrongilosis es causada por nematodos del género *Metastrongylus*, especialmente *M apri*, *M pudendotectus* y *M salmi*. La infección ocurre cuando los cerdos ingieren lombrices de tierra que actúan como hospedadores intermediarios, portando larvas de *Metastrongylus* spp. que luego migran a las vías respiratorias del hospedador definitivo, donde las hembras ponen los huevos ya embrionados (Reina et al., 2015).

4.2.1. Taxonomía

De acuerdo con Taylor et al. (2016) *Metastrongylus* spp. se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Tabla 2. Taxonomía *Metastrongylus*

Reino	Animalia
Phylum	Nematoda
Clase	Chromadorea
Orden	Rhabditida
Suborden	Rhabditina
Superfamilia	Strongyloidea
Familia	Metastrongylidae
Género	<i>Metastrongylus</i> spp
Especies	<i>Metastrongylus apri</i> <i>Metastrongylus elongatus</i> <i>Metastrongylus pudendotectus</i> <i>Metastrongylus pulmonalis</i> <i>Metastrongylus salmi</i>

Fuente: (Taylor et al., 2016)

4.2.2. Morfología y estructura de *Metastrongylus* spp.

En cuanto a la morfología, Taylor et al. (2016) describe que las distintas especies de *Metastrongylus*, por lo general son gusanos blancos, delgados que pueden medir hasta 6 cm de

longitud, estos gusanos tienen dos labios tribulados laterales. Cada una de sus especies tienen distinta forma y tamaño de las espículas masculinas. Estas espículas, de acuerdo con Dwight (2013) son largas y delgadas; posee una bolsa que está bien desarrollada y la vulva se encuentra próxima al ano.

4.2.3. *Metastrongylus apri*, *Metastrongylus pudendotectus* y *Metastrongylus salmi*

La bolsa masculina es relativamente pequeña y las espículas son filiformes y cada una termina en un solo gancho. Por otro lado, la vulva de la hembra está cerca del ano. La parte posterior es ventral curvada. En cuanto a los huevos son de tamaño mediano, son elipsoidales con una cáscara gruesa de color grisáceo y una superficie rugosa ligeramente crenada, miden alrededor de 50 a 63 por 33 a 42 μm y contienen una larva de primera etapa completamente desarrollada cuando se ponen (Taylor et al., 2016).

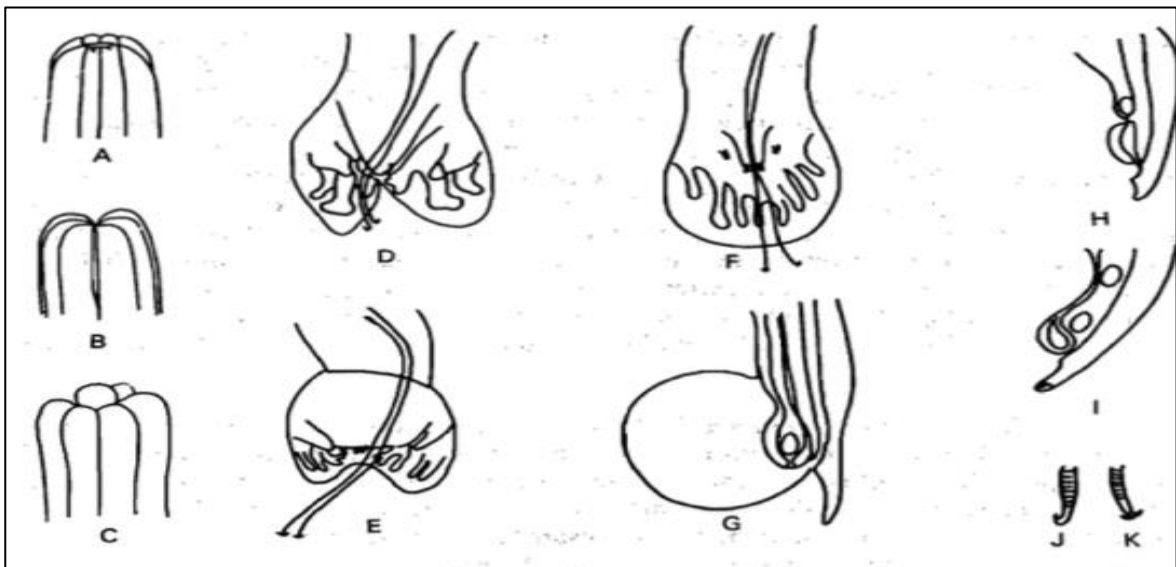


Figura 1: Morfología *Metastrongylus*, distintas especies A. *M. apri*; B. *M. salmi*; C. *M. pudendotectus*; D. Extremo posterior del macho de *M. apri*; E. *M. pudendotectus*; F. *M. salmi*; G. extremo posterior de la hembra de *M. pudendotectus*; H. *M. apri*; I. *M. salmi*; J. Espícula de *M. apri*; K. Espícula de *M. pudendotectus*.

Fuente: (Quiróz. H, 1990)

Metastrongylus pudendotectus se diferencia de *Metastrongylus apri* por tener una bolsa más grande y espículas más pequeñas con ganchos dobles en el macho. La cola de la hembra es recta. Los huevos miden alrededor de 57 a 63 por 39 a 42 μm (Taylor et al., 2016).

Metastrongylus salmi se encuentra en tráquea, bronquios y bronquiolos de cerdo, jabalí y pécari. El macho mide de 14 a 18 m de largo. Se diferencia de las otras dos especies por la longitud y forma de las espículas masculinas (Taylor et al., 2016).

4.2.4. Ciclo de Vida

El ciclo de vida de *Metastrongylus* spp. es indirecto, empieza cuando la hembra pone huevos con la larva en su primer estadio. De acuerdo a Spieler & Schnyder (2021) los huevos se encuentran larvados al ser puestos; luego, son ingeridos por la lombriz de tierra por el cerdo. Elsheikha y Patterson (2013), señalan que en las lombrices de tierra el parásito se desarrolla en etapas larvarias durante 10 días hasta volverse infectivas y se completa el ciclo cuando es ingerido por el cerdo; las larvas penetran la pared intestinal y migran mediante los nódulos linfáticos y los vasos sanguíneos hasta los pulmones, el período de prepatencia es de 3-4 semanas. Según Dwight (2013) cuando los huevos son expulsados con las heces de los cerdos infectados, ya alberga una larva en su interior.

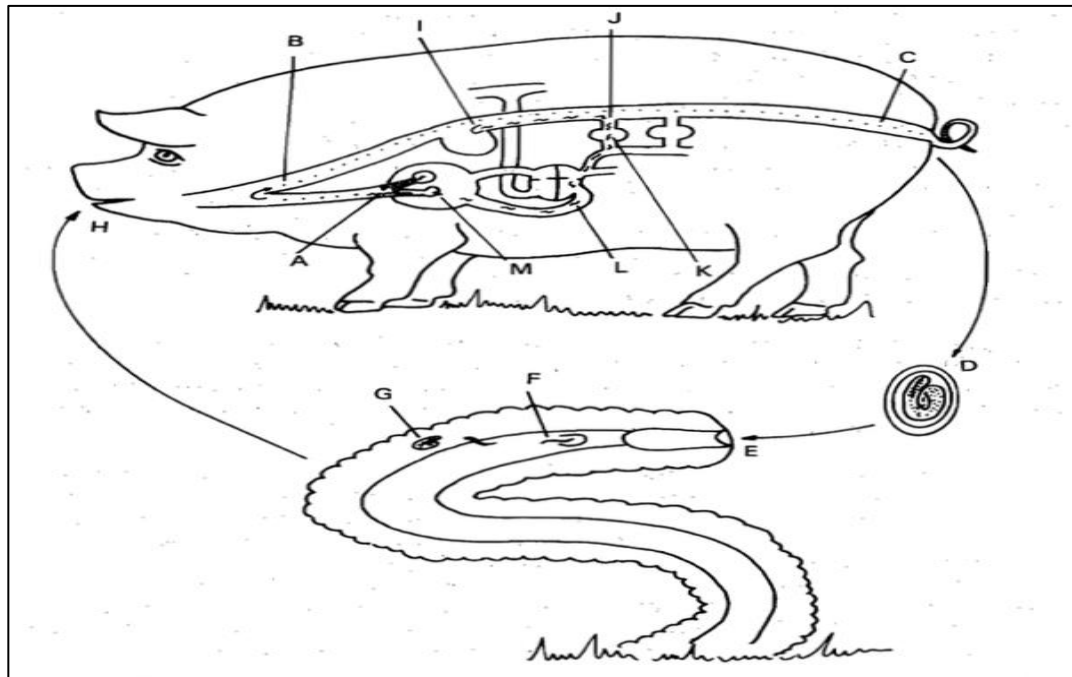


Figura 2: Esquema del ciclo evolutivo de *Metastrongylus*.

A. Nematodo adulto en bronquios; B. Huevos; C. Huevos en heces; D. Huevo con la primera larva; E. Lombriz de tierra; F. Eclosión de la primera larva; G. Tercera larva; H. Infestación por vía oral; I Larva liberada; J Migración de las larvas por vía linfática; K. Larva en ganglio linfático; L. Larva en migración cardiovascular; M. Larva en migración alveolar.

Fuente: (Quiróz. H, 1990).

Según Antipov et al. (2018), algunas de las especies que con mayor frecuencia actúan como hospedadores intermediarios son: *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *Eisenia foetida*, *E. lonnbergi*, *E. austriaca*, *Allolobophora caliginosa*, *A. terrestris*, *A. chloritica*, *Dendrobaena rubida*, *Bimastus tenuis* y *Diplocardia spp.*

4.3. Signos clínicos y lesiones

Las larvas migran a través del parénquima pulmonar, provocando una hemorragia alveolar acompañada de inflamación y consolidación de los pulmones. Las larvas maduras migran a los bronquiolos y bronquios, donde permanecen hasta convertirse en adultos, copulan y ponen huevos que producen más irritación e inflamación (Helke et al., 2015). Todo lo mencionado anteriormente provoca tos persistente y neumonía leve, estas afecciones pueden guiar a otras enfermedades respiratorias (Elsheikha & Patterson, 2013). Taylor et al. (2016) menciona que la gran parte de las infecciones son asintomáticas, principalmente en animales adultos, pero para cerdos jóvenes puede ocasionar infecciones grandes, presentando signos como disnea y secreción nasal. Una infección bacteriana secundaria puede agravar el cuadro clínico y provocar además inapetencia y pérdida de peso. Durante el curso de la enfermedad se pueden observar otro tipo de signos como: temblores, trastornos intestinales, inapetencia, lo cual desencadenará pérdida de peso, retraso de peso y raquitismo.

El periodo de prepatencia de esta enfermedad de acuerdo con Dwight (2013) es de 21- 28 días, en los cuales se pueden presentar las siguientes lesiones, como lo describe Cordero del Campillo et al. (2002) al inicio de la infección se producen hemorragias puntiformes por todo el pulmón. Posteriormente se presenta una bronquitis catarral. Los bronquios se muestran engrosados y dilatados. Hay oclusiones de bronquiolos con material inflamatorio y verminoso, que pueden dar lugar a zonas de enfisema. Con frecuencia, se observan nódulos verminosos de color grisáceo, los cuales contienen en su parte central residuos celulares amorfos, leucocitos, neutrófilos y eosinófilos.

De acuerdo con Alcaide et al. (2005) las lesiones causadas por *Metastrongylus spp.* se observan principalmente en los pulmones, específicamente en las regiones apicales y en los lóbulos diafragmáticos. Abelardo (2010) menciona que se observan áreas de color rojo pálido y al realizar un corte se encuentra numerosos parásitos delgados de color blanco que se mueven dentro de mucosidades amarillentas.

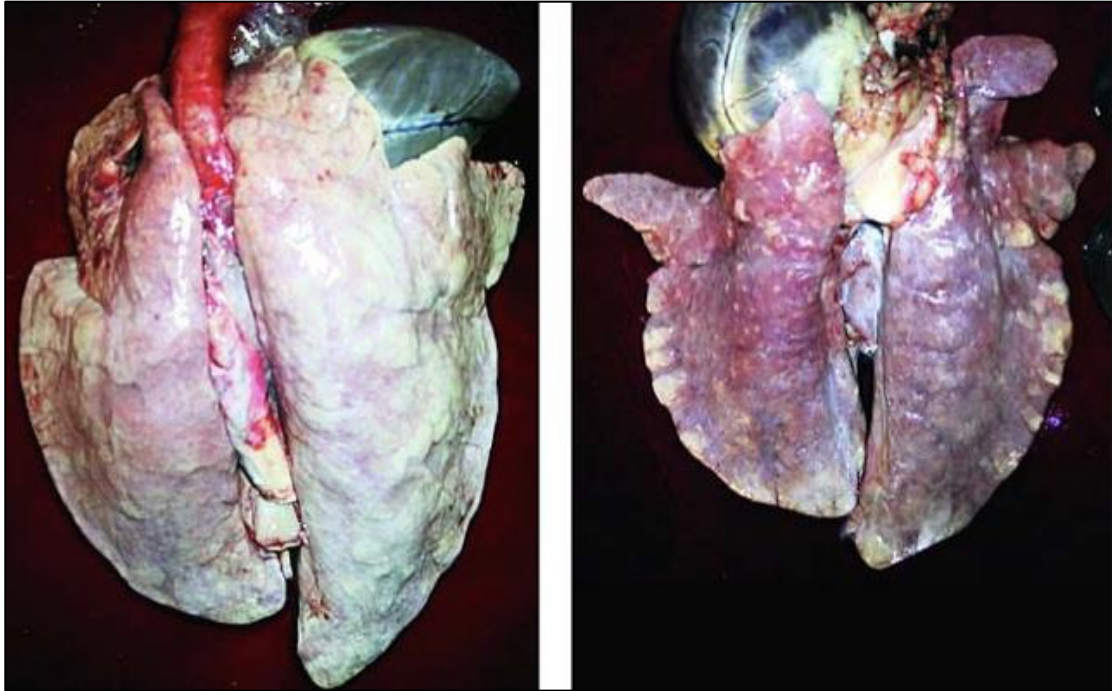


Figura 3: Lesiones nodulares granulomatosas en la cara ventral de los lóbulos diafragmáticos del pulmón (derecha). Pulmón enfisematoso (izquierda).

Fuente: (Alcaide et al., 2016)



Figura 4: *Metastrongylus spp.* Macho adulto

Fuente: (Wheeler, 2018)

Algunos autores mencionan que, durante la fase migratoria, las larvas podrían afectar otros órganos, como el hígado manifestándose lesiones granulomatosas en el tejido hepático (manchas de leche) pudiéndose confundir con signos clínicos característicos de otra parasitosis porcina, como lo es la ascariosis (Helke et al., 2015).

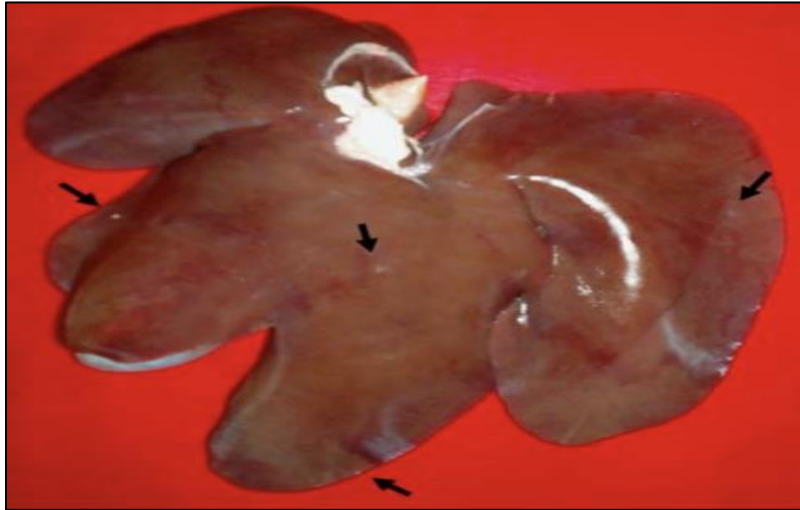


Figura 5: Manchas de leche en el tejido hepático causadas por la migración de larvas erráticas de *M. apri*

Fuente: (Serrano & Frontera, 2009)

4.4. Diagnóstico

4.4.1. Diagnóstico clínico y diferencial

Para realizar un diagnóstico presuntivo u orientativo se puede primero analizar el cuadro clínico que presenta el animal y después relacionarlo con la historia epidemiológica de la zona, el historial clínico de la explotación, el tipo de explotación que es manejada, si existe presencia de los hospedadores intermediarios y la época del año en el que se encuentre, ya que es más frecuente en épocas más húmedas del año (Alcaide, 2005).

Es importante establecer un diagnóstico diferencial, ya que el cuadro clínico del *Metastrongylus* es similar con otras enfermedades bronquiales o pulmonares de origen bacteriano producidas o viral (Taylor et al., 2016).

4.4.2. Diagnóstico coprológico

En el análisis coprológico, va a ser posible la observación de huevos expulsados por los animales que se encuentren parasitados. El método de flotación es el más usado y el que mayor sensibilidad tiene (Elsheikha & Patterson, 2013). Las técnicas de flotación permiten separar los huevos de los restos fecales, debido a la diferencia de densidad, en soluciones de flotación saturadas de gran densidad como el cloruro sódico, sulfato de magnesio, sulfato de zinc o yoduro de potasio, los huevos se elevan a la superficie, en donde pueden ser colectados, para su posterior examinación (Serrano et al., 2009). La especificidad y sensibilidad de este método dependerá de la solución que se use y la concentración de huevos en la muestra fecal.

La cuantificación de huevos en cámara de McMaster permite determinar la carga parasitaria del animal, es esencial para evaluar el impacto en la salud de los cerdos, puesto que una infestación elevada podría causar problemas respiratorios graves que afectarían su crecimiento y productividad (García et al., 2018).



Figura 6: Huevo de *Metastrongylus*

Fuente: (Ciocco et al., 2019)

4.4.3. Diagnóstico serológico

4.4.3.1. ELISA. La prueba ELISA. (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay o ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas), es una técnica de diagnóstico que permite detectar anticuerpos en el suero sanguíneo, lo que permite identificar la presencia de infecciones

(Alcaide, 2005). Una prueba ELISA para igG anti -A. total es más sensible (Helke et al., 2015). Un resultado positivo indica que ha habido exposición al parásito, pero no confirma si hay una infección activa, mientras que, al ser negativo, indica que hay ausencia de exposición o que la muestra fue recolectada antes de que exista una respuesta inmune, por lo que, la sensibilidad dependerá del estado inmunitario del animal y el tiempo transcurrido a partir de la infección (Alcaide et al., 2016).

4.4.4. Diagnóstico molecular

4.4.4.1. PCR. La prueba Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), es un método de diagnóstico para el cual se puede realizar de muestras de tejido pulmonar o también de heces, en donde se busca la presencia del parásito a través de la identificación de genes específicos de género y especie. Además de los parásitos adultos, las muestras pueden provenir de lavados o raspados bronquiales (Arnal & Chacón, 2017) (Ramírez et al., 2006).

4.4.5. Diagnóstico por necropsia

Durante la inspección *post mortem* se pueden observar alteraciones anatomopatológicas y parásitos adultos, sobre todo a nivel bronquial (Elsheikha & Patterson, 2013); estos son identificados a simple vista, pues tienen entre 14 y 66 mm de longitud, sobre lesiones características como hepatización gris del vértice apical del lóbulo caudal de los pulmones (Alcaide, 2005).



Figura 7: *Metastrongylus spp.* en un cerdo.

Fuente: (Grant, 2016)

4.5. Prevención y control

El manejo es complicado en los cerdos que son manejados de forma extensiva debido a las limitaciones en el control de las lombrices de tierra que se encuentran en los pastos (Gold, 2004). Se recomienda mantener a los cerdos en lugares secos o lugares que tengan piso de cemento para poder realizar una mejor limpieza de las heces, con el fin de no propagar la infección. De forma general, es recomendado que los cerdos tengan una dieta equilibrada, para que el interés por la ingesta de estos gusanos de tierra disminuya y también para que desarrollen un sistema inmune adecuado (Arguello et al., 2001).

4.6. Tratamiento

De acuerdo con García et al. (2018) hoy en día existen varios principios activos que han funcionado como antiparasitarios como la ivermectina, levamisol, fenbendazol, flubendazol o mebendazol, ivermectina, moxidectina y la doramectina. Todos estos principios tienen una eficacia de casi el 100% (Taylor et al., 2016).

De acuerdo con Rickard (2021), los fármacos más usados son ivermectina en dosis de 0,3 mg/kg (SC), la doramectina en dosis de 0,3 mg/kg (SC) y fenbendazol dosis de 9 mg/kg (VO) durante un periodo de 3-12 días.

4.7. Epidemiología de *Metastrongylus* spp.

La metastrongilosis a nivel global es predominante en sistemas de producción porcina extensiva o semiextensiva. En países como España se ha reportado como una de las causas más importantes de desórdenes respiratorios en cerdos criados en estos sistemas (Alcaide, 2005). En América Latina se han reportado casos que afectan a la salud y crecimiento de los cerdos. Con prevalencias variables, así, por ejemplo, en Súcota, Cajamarca, Perú se encontró una prevalencia del 56,43% entre los pulmones muestreados (Berrios, 2019); mientras que en Venezuela en 2006 se reportó un brote asociado a neumonía parasitaria en una granja porcina, 1916 animales fueron afectados, de los cuales se evaluaron 200 *post mortem* (Ramírez et al., 2006). En Ecuador, se han reportado casos de *M salmi* infectando a *Tayassu Pecari* en la región amazónica; también se han reportado casos de afecciones a cerdos domésticos en la provincia de Pichincha y El Oro (Reina et al., 2015). También se menciona que los casos en humanos son muy escasos, y ocurren raramente en la literatura solo se han descrito 4 casos reportados en Europa en los años 1945, 1955, 1888 y 1959, causados por *M. elongatus* (Calvopina et al., 2016).

4.8. Neumonías en cerdos

Las neumonías del complejo respiratorio porcino son enfermedades multifactoriales que afectan la salud y productividad de los cerdos. Involucran agentes bacterianos como *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*, además de virus como el síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) y la influenza porcina (Gómez, 2011). De acuerdo a la zona afectada pulmonar, tipo de exudado y extensión, se han descrito los siguientes tipos de lesiones neumónicas:

4.8.1. La Bronconeumonía craneoventral

Se caracteriza por ser una consolidación pulmonar, en la que se puede evidenciar cambio de la coloración a nivel craneoventral de un color rojo oscuro a rojo grisáceo, en la que se puede diferenciar la zona afectada y el pulmón sano. Las lesiones frecuentemente son bilaterales (Gómez Cabrera, 2011).

4.8.2. La neumonía fibrinonecrótica

Se caracteriza por la presencia de necrosis y exudado fibrinoso en los pulmones. La deposición de la fibrina es frecuente en la en la pleura, estas lesiones pueden ser acompañadas de consolidación pulmonar y trombosis en los capilares alveolares (López & Martinson, 2017).

4.8.3. La neumonía intersticial

Se presenta como una combinación de lesiones pulmonares que incluyen el edema y congestión pulmonar, enfisema intersticial, epitelización alveolar y formación de membrana hialina. Los pulmones suelen estar distendidos y pasados. Las lesiones suelen estar distribuidas de forma difusa (Campbell, 2022).

4.8.4. La neumonía embólica

Se caracteriza por focos de infección en los pulmones, que por lo general se presentan a partir de embolias que transportan patógenos desde otras partes del cuerpo. Se presentan lesiones características, de color rojizas, acompañadas de tejido inflamado y un aspecto maloliente, lo que podría indicar necrosis y posible supuración (Ramírez & Molín, 2019).

4.8.5. La neumonía granulomatosa

Se caracteriza por la consolidación pulmonar ligada con la formación de granulomas, pudiendo ser causado por distintos organismos de difícil eliminación como hongos, bacterias, cuerpos extraños y parásitos. La distribución de las lesiones es multifocal aleatoria, con una textura nodular, firme- duro (Ramírez & Molín, 2019).

4.8.6. Pleuritis

La inflamación de la pleura o pleuritis, con mínima o nula afección pulmonar es común en cerdos y suele acompañarse con otros cuadros como poliserositis, poliartritis y meningitis, asociados a *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis* y *Mycoplasma hyorhinis*. Macroscópicamente, presenta fibrina en fases agudas, que evoluciona a adherencias fibrosas con el pericardio o la pared costal (Ramírez & Molín, 2019).

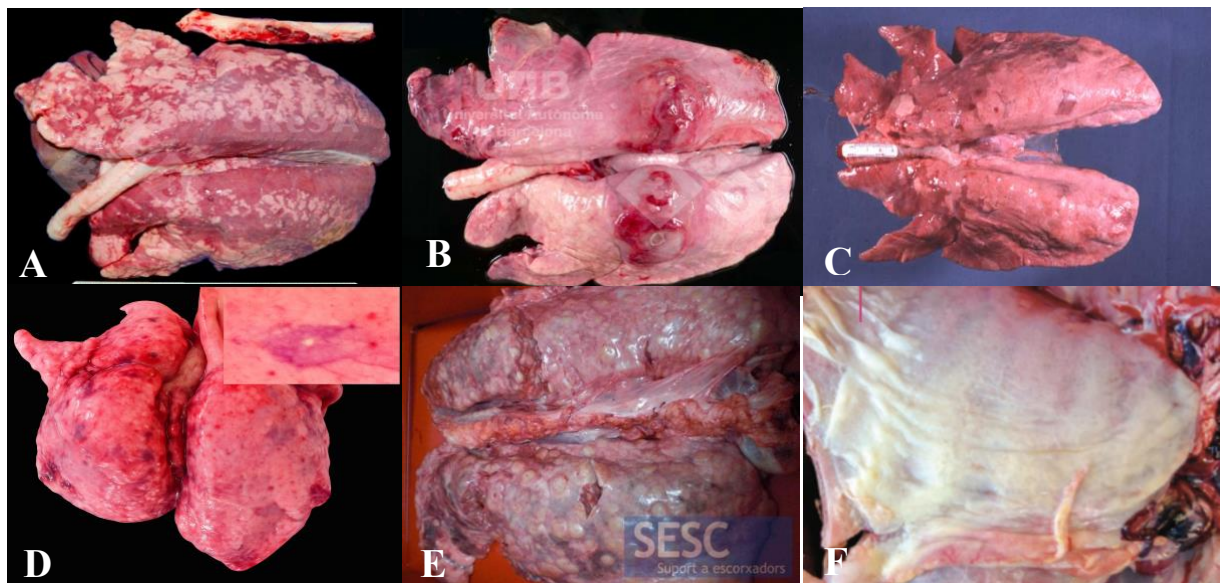


Figura 8: A. Neumonía intersticial. B. Neumonía fibrinonecrotica. C. Bronconeumonía craneoventral en cerdo de 4 meses. D. Neumonía embólica. E. Neumonía granulomatosa de causa desconocida en cerdo. F. Pleuritis fibrinosa en enfermedad de Glässer.

Fuente: (Ramírez & Molín, 2019)

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El presente trabajo investigativo se desarrolló en el camal municipal del cantón Paltas, perteneciente a la provincia de Loja. El camal se encuentra en las coordenadas: -4.040173843808574, -79.6406652044049; a 120 km de la ciudad de Loja y tiene una superficie de 1.124 km². Limita al norte con los cantones Chaguarpamba y Olmedo, y con la provincia de El Oro; al sur, con los cantones de Calvas y Sozoranga; al este con los cantones Catamayo y Gonzanamá, y al oeste con los cantones Puyango y Celica. Paltas posee un rango altitudinal de 320 – 3.086 m.s.n.m, la temperatura promedio es de 20 °C, posee un clima entre templado frío y subtropical. Presenta precipitaciones en la parte seca es de unos 500 mm y en las partes húmedas supera los 1000 mm anuales (Celi, 2010).

El camal se encuentra en la cabeza cantonal del Paltas, Catacocha, se encuentra en una altitud promedio de 1736 m s.n.m. y recibe solo animales procedentes del cantón.

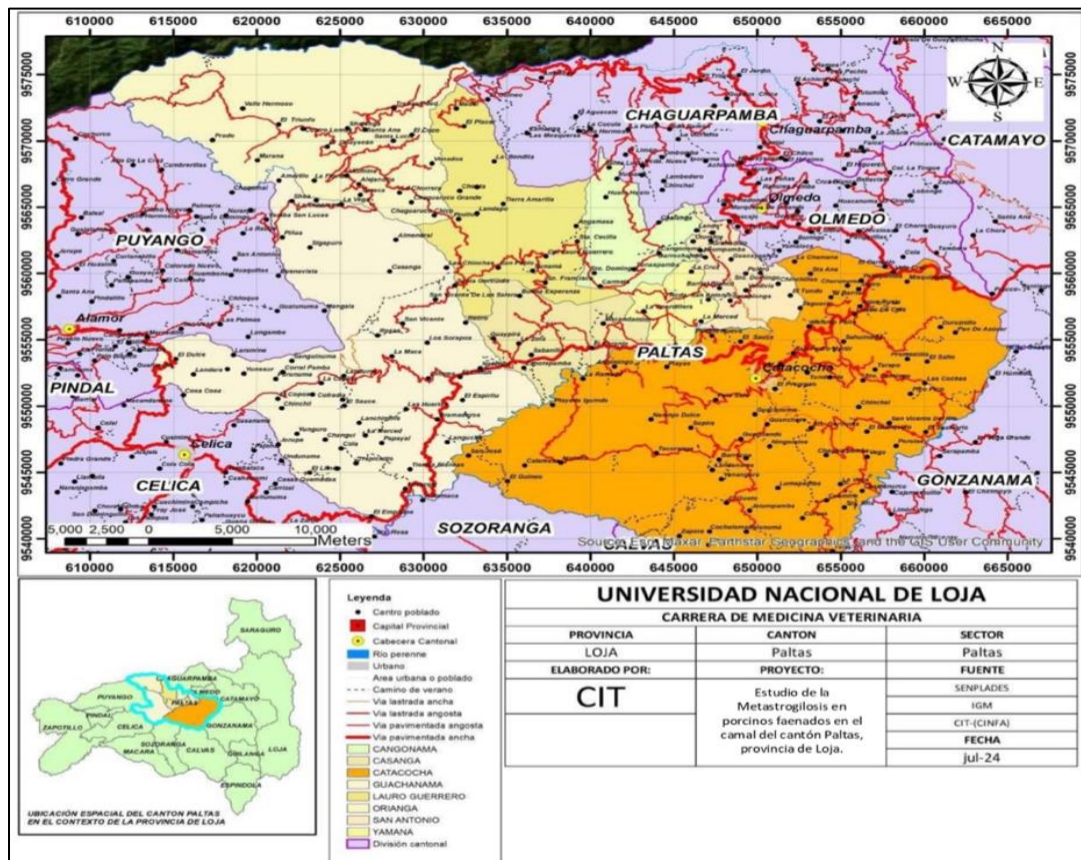


Figura 9. Mapa de ubicación del cantón Paltas.

Fuente: Dirección del centro de investigaciones territoriales de la Universidad Nacional de Loja

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque metodológico

El enfoque metodológico es cuantitativo, bajo el cual se hizo formulación de una hipótesis, la recolección y análisis de datos numéricos.

5.2.2. Diseño de la investigación

Es un estudio observacional de corte transversal, que se desarrolló en dos etapas. La primera de inspección *post mortem* de los pulmones para caracterizar las lesiones neumónicas y para obtener los parásitos adultos. Y la segunda, de laboratorio, en donde se hará la identificación de la morfología del parásito.

5.2.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

El tipo de muestreo es por conveniencia, y se seleccionaron 223 cerdos destinados al faenamiento, este número se determinó de acuerdo a la capacidad de faenamiento del centro y al tiempo designado para este estudio.

5.2.4. Técnicas

5.2.4.1.Registro de información. La información recolectada en matadero sobre la presencia del parásito, tipo y severidad de neumonía, así como las características del sexo, edad, peso, procedencia de los cerdos fue organizada en hojas de registro usando códigos individuales para cada animal.

5.2.4.2.Inspección *post mortem* de los pulmones de los cerdos faenados. En los pulmones inspeccionados se realizó un corte desde la tráquea hasta la bifurcación, continuando con los bronquios principales con el fin de revisar con precisión la presencia del parásito. Posteriormente se realizó cortes transversales de un centímetro de grosor en todo el parénquima pulmonar, incluyendo los lóbulos caudales o diafragmáticos

5.2.4.3.Toma de muestra. Los parásitos colectados se dispusieron en frascos con formol al 10%, posteriormente fueron trasladados en el centro de biotecnología de la UNL para ser valorados morfológicamente.

5.2.4.4. Identificación de *Metastrongylus* spp. Para la identificación, el parásito se observó y describió en sus características morfológicas en un microscopio invertido “OLYMPUS CKX41”, mediante objetivos de 100x y 400x.

5.2.4.5. Caracterización macroscópica de neumonía. Se realizó la caracterización de las neumonías, tipos y subtipos mediante la inspección y observación macroscópica, por lo tanto, se evaluó factores como la morfología, color, consistencia, apariencia y distribución para determinar los patrones morfológicos de neumonía, de forma que puedan ser clasificadas así:

- **Bronconeumonía craneoventral:** áreas de consolidación pulmonar púrpuras o grisáceas, frecuentemente localizadas en los lóbulos apical (craneal), medio y accesorio y la parte craneal de los diafragmáticos (caudales)
- **Neumonía fibrinonecrótica:** focos sólidos y oscuros con o sin pleuritis fibrinosa, frecuentemente involucran lesiones focales y demarcadas, principalmente en los lóbulos cardíaco y apical.
- **Neumonía intersticial:** caracterizada por falla al colapsar los pulmones, firmes, moteados y consolidados.
- **Neumonía embólica:** Focos multifocales, pequeños, blancos con un halo rojo, a menudo distribuidos al azar en todo el parénquima pulmonar.
- **Neumonía granulomatosa:** nódulos circunscritos de tamaño variable, firmes caseosos o no caseosos, distribuido de manera aleatoria en el parénquima

Además, se registraron los casos de pleuritis, por la presencia de adherencias fibrinosas o fibrosas entre las pleuras (Carhuapoma Delacruz et al., 2022).

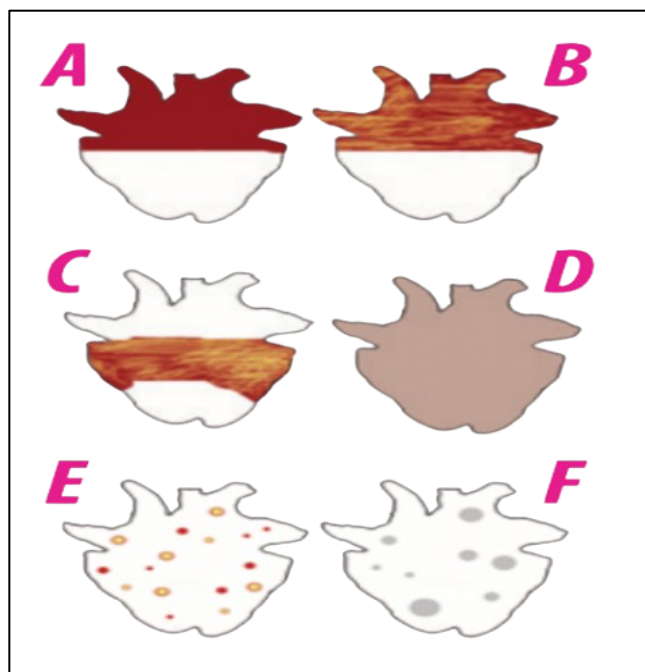


Figura 10: Patrones morfológicos de neumonía. a) Bronconeumonía catarral o supurativa; b) Bronconeumonía fibrinosa; c) Pleuroneumonía porcina; d) Neumonía intersticial; e) Neumonía embólica; f) Neumonía granulomatosa.

Fuente: (Ramírez & Molín, 2019)

5.2.4.6. Graduación de la lesión pulmonar. Las lesiones pulmonares se graduaron utilizando “Score de consolidación pulmonar” (LLS), el cual se basa en la representación de un mapa esquemático del pulmón, en donde cada lóbulo pulmonar es dividido por un número de triángulos dependiendo del tamaño del lóbulo (7 para cada lóbulo craneal y medio; 19 para cada lóbulo diafragmático y 8 para el accesorio). El número de triángulos afectados con lesiones por lóbulo es multiplicado por 5 y dividido para el número de triángulos del lóbulo (los lóbulos enteramente afectados con estas lesiones deberán tener un score de 5). El score máximo de LLS es 35 (5 puntos por lóbulo) (Sibila et al., 2014).

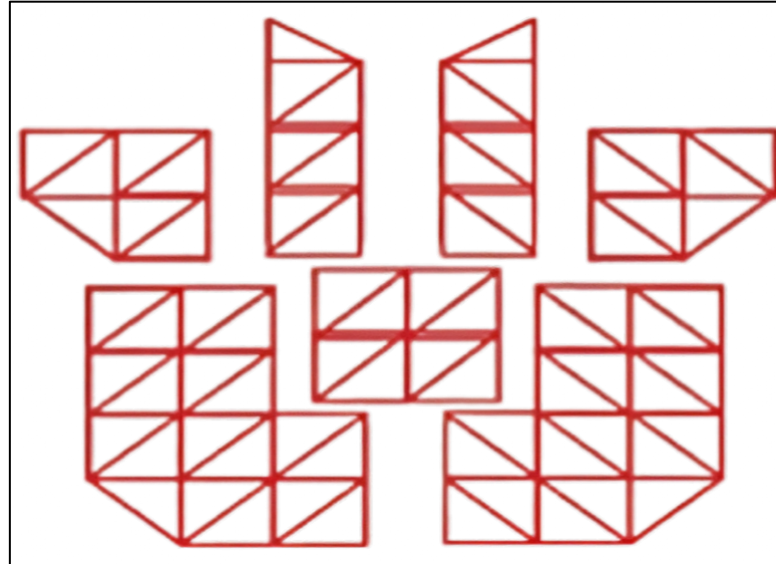


Figura 11: Diagrama pulmonar para la graduación de lesiones pulmonares

Fuente: (Hannan et al., 1982).

De acuerdo con lo anterior, la intensidad de las lesiones fue agrupada como: discreta de 0% a 10%; leve de 10% a 20%; moderada de 20% a 40%, y severa con más del 40% (Pijoan et al., 1999)

5.2.5. Variables de estudio

Tabla 3. Variables de estudio

Variable	Indicador	Escala	Tipo
Parasitosis	Positivo	Nominal	Cualitativa
	Negativo		
Neumonías	Bronconeumonía craneoventral	Nominal	Cualitativa
	Neumonía fibrinonecrótica		
	Neumonía intersticial		
	Neumonía embólica		
	Neumonía granulomatosa		
	Pleuritis		
	Negativo		
Edad	Grupo etario 1: < 6 meses	Ordinal	Cualitativa
	Grupo etario 2: > 6 meses		

Peso	Grupo 1: <100kg Grupo 2: 101-150 kg Grupo 3: >150kg	Ordinal	Cualitativa
Sexo	Macho/ Hembra	Nominal	Cualitativa

5.3. Procesamiento y análisis de la información

Se hizo uso de estadística descriptiva para expresar los resultados del diagnóstico con respecto a las variables estudiadas en tablas de frecuencia. Para la determinación de la asociación entre los factores asociados (raza, sexo, edad y tipo de neumonía) se hizo un análisis de asociación mediante la prueba chi cuadrado considerando un nivel de significancia del 5%.

5.4. Consideraciones éticas

Los animales fueron tratados cumpliendo con las normas definidas para el cuidado y uso de animales para investigación según el “Código Orgánico del Ambiente” (ROS No 983, Ecuador).

6. Resultados

6.1. Identificación *Metastrongylus* spp. en pulmones de cerdos faenados en el cantón Paltas

Posterior a la inspección macroscópica de 223 pulmones de cerdos faenados en el camal municipal del cantón Paltas, se identificó un animal parasitado con *Metastrongylus* spp. obteniendo una frecuencia de infección de 0,45%. Los parásitos encontrados tienen una morfología compatible con *Metastrongylus apri*, de acuerdo con lo que describe Gassó et al. (2014).

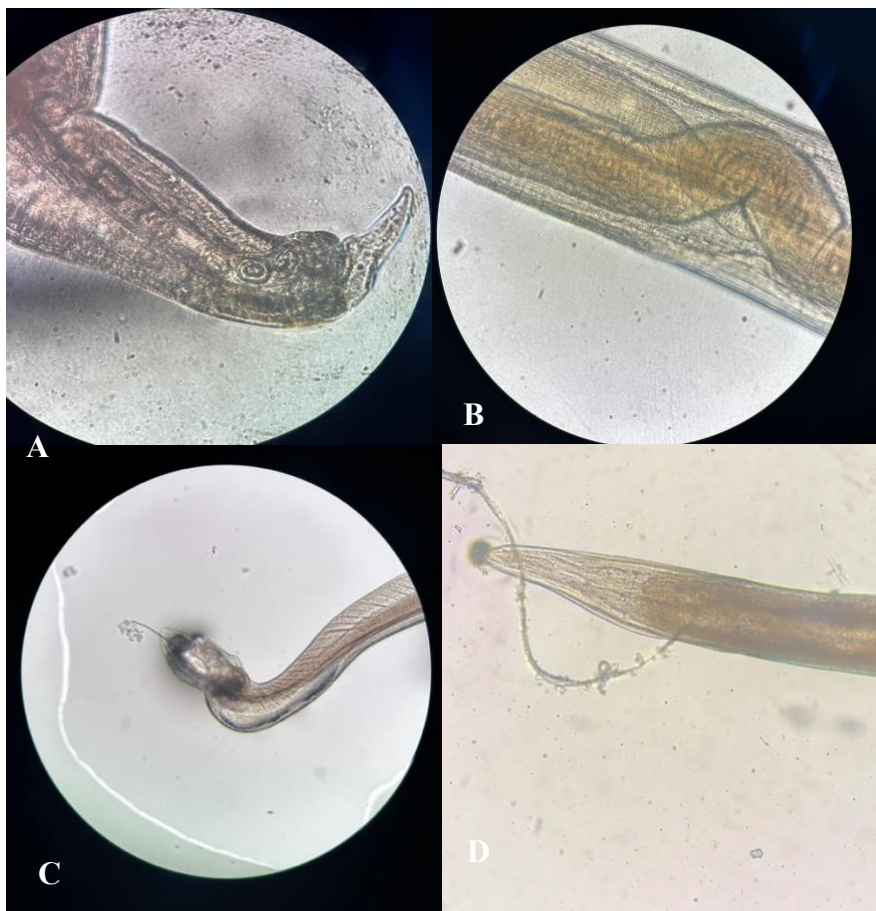


Figura 12: Parásitos encontrados en la muestra P026. **A.** *Metastrongylus apri*. hembra **B.** Cuerpo *Metastrongylus apri*. **C.** Gubernáculo, macho parte extremo caudal *Metastrongylus apri* **D.** Cabeza *Metastrongylus apri*

6.2. Caracterización anatomopatológica de las lesiones pulmonares en cerdos faenados en el cantón Paltas

El 88,39% de los cerdos presentaron neumonía intersticial, seguido de la bronconeumonía craneoventral con un 7,62%. Tan solo el 1,79 de los pulmones poseían un aspecto normal, mientras que la neumonía embolica fue encontrada en dos casos (0,90%), al igual que la neumonía granulomatosa (0,90%).

Finalmente, en cuanto a la severidad de las lesiones de los pulmones inspeccionados de los cerdos faenados, se observó una cantidad considerable de pulmones con lesiones severas, correspondiente al 67,26%, se observó que el caso positivo a metastrongilosis presentaba este tipo de lesión, por otro lado, las lesiones moderas se observó el 17,94%, mientras que el 9,42% de los cerdos presentó lesiones leves y, por último, tan solo el 4,93% tuvo lesiones leves (Tabla 4).

Tabla 4. Caracterización anatomopatológicamente lesiones pulmonares en cerdos faenados en el cantón Paltas

Neumonía	Grado de afección pulmonar*	Severidad de las lesiones				Total
		Discreta	Leve	Moderada	Severa	
Neumonía embolica	30,50				2	2
Neumonía granulomatosa	29				2	2
Neumonía intersticial	19,83	9	17	38	134	198
Bronconeumonía craneoventral	17,88		2	2	13	17
Normal	0,00	4				4
Total general				223		

Fuente: El autor

El animal con metastrongilosis presentaba lesiones correspondientes a neumonía intersticial. Se pudo observar áreas consolidadas (áreas de coloración oscura y rojiza) y hemorragias focales.

6.3. Frecuencia y factores asociados a la metastrongilosis. en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas

Tabla 5. Factores asociados a la metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas

VARIABLES	Negativo		Positivo		P valor
	N	%	N	%	
Raza					1
Criollo	22	9,87	0	0,00	
Duroc Jersey	28	12,56	0	0,00	
Landrace	102	45,74	1	0,45	
Pietrain	70	31,39	0	0,00	
Edad					1
Grupo etario 1 (< 6 meses)	101	45,29	0	0,00	
Grupo etario 2 (>6 meses)	121	54,26	1	0,45	
Grupos de peso					0,39
Grupo 1 (<100 kg)	177	79,37	1	0,00	
Grupo 2 (101-150 kg)	32	14,35	0	0,45	
Grupo 3 (>150 kg)	13	5,83	0		
Sexo					1
Hembra	98	43,95	0	0,00	
Macho	124	55,61	1	0,45	
Tipo de neumonía					1
Normal	4	1,79	0	0,00	
Bronconeumonía craneoventral	17	7,62	0	0,00	
Neumonía intersticial	197	88,34	1	0,45	
Neumonía granulomatosa	2	0,90	0	0,00	
Neumonía embólica	2	0,90	0	0,00	
Total general		223			

De los 223 cerdos examinados, un cerdo de raza Landrace, perteneciente al grupo etario 2, de sexo macho y con una neumonía severa de tipo intersticial se encontró parasitado (0,45%), en el resto de los animales no se observaron *Metastrongylus* (99,55%), lo que sugiere que existe baja prevalencia de metastrongilosis en el cantón (Tabla 4).

El análisis estadístico de las variables tuvo como resultado que en cuanto a la raza, edad, peso, sexo y tipo de neumonía no hay diferencias significativas entre el grupo de animales no parasitados y el de parasitados ($p > 0,05$).

7. Discusión

En el presente trabajo, en el cantón paltas de la provincia de Loja, se obtuvo 0,45% de casos positivos a metastrongilosis, lo cual es un valor semejante respecto a los resultados obtenidos de distintos trabajos de investigación que han sido realizados en el país. En el estudio realizado por Hidalgo (2022) obtuvo el 1,9% de casos positivos al realizar una examinación *post mortem* de cerdos faenados en el cantón Santa Rosa; mientras que Guamán et al. (2021) obtuvo un 2,35% de casos positivos en el centro de faenamamiento de Francisco de Orellana. En el estudio realizado por Onofre (2021) se manifestó la parasitosis en el 1% de los cerdos faenados en el camal de Salcedo, detectado mediante raspado y lavado bronco alveolar. La baja prevalencia de la parasitosis en el presentado estudio se podría explicar debido al tipo de investigación que se realizó, en el cual el muestreo fue aleatorio y por ende se subestima la enfermedad en diferentes sistemas de crianza.

Para que el desarrollo de las larvas de *Metastrongylus spp.* sea óptimo se requiere de temperaturas que oscilen entre 15 y 32 ° C, con una humedad relativa cercana al 80%. Debido a la diversidad topográfica del cantón Paltas, las temperaturas varían entre los 12 a 20 ° C, acompañado de una humedad relativa que se encuentra entre 80 a 88%. En cuanto a humedad encuentran dentro del rango adecuado, pero presentan temperaturas ligeramente por debajo del umbral óptimo para el desarrollo de las larvas en algunas zonas, lo cual podría influir en el ciclo biológico del parásito y a su vez la distribución dentro del cantón.

Por lo contrario, en estudio realizado en Venezuela, donde se estudiaron animales que presentaban signos clínicos respiratorio, reportó una alta prevalencia, lo cual sugiere que la presencia del parásito se podría detectar con frecuencia si los animales presentan manifestaciones clínicas evidentes (Ramírez et al., 2006). De igual manera, en un estudio realizado en los cerdos faenados en el cantón Chaguarpamba se detectó la presencia del parásito en el 7,7% de los animales estudiados (Elizalde, 2016). En el cantón Otavalo se determinó la parasitosis en un 28,6% de los animales (Saltos, 2018). Estos resultados, en comparación con los obtenidos en el presente estudio, podrían atribuirse a las prácticas de manejo sanitarias durante la crianza, particularmente porque las poblaciones estudiadas fueron animales de crianza en traspatio.

En cuanto a los factores asociados, en el presente trabajo el animal con presencia del parásito fue un macho de raza Ladrado, con una edad de 7 meses de 99 kg. No se encontró una

asociación entre la raza, la edad, el peso o el sexo con respecto a la metastrongilosis. Estos resultados son similares a otros estudios de la misma naturaleza.

En un estudio realizado por Hidalgo (2022) encontró mayor frecuencia de la presencia del parásito en cerdos mestizos y de la raza Duroc, aun así, la raza no fue un factor asociado a la presencia del parásito. En cuanto a la edad, el mismo autor menciona que, a pesar de que los casos positivos fueron de cerdos menores a un año, la edad no se asocia estadísticamente con la parasitosis pulmonar. Por otro lado, en cuanto a la edad, en la provincia de Bolívar, la mayoría de los casos positivos fueron de cerdos de 3 meses de edad (Flores, 2023). Por su parte, en un estudio realizado en Suecia, se encontró huevos de *Metastrongylus* en cerdos de cinco o más meses de edad, de acuerdo con Wallgren & Pettersson (2022). Debido a lo antes mencionado, se considera que la infección no está directamente relacionada con la temprana edad, sino con factores ambientales o de exposición.

Con respecto al peso, en un estudio realizado por Wallgren & Pettersson (2022) mencionan que al realizar la necropsia, se encontró el parásito en cerdos de entre 30 y 130 kg, a pesar de esto, no relacionan al peso como un factor asociado para que se presente la parasitosis, aunque animales con una baja condición corporal, debido a la carente nutrición, podrían presentar un sistema inmune debilitado, lo que los hace susceptibles a este y otras enfermedades de carácter infeccioso.

En relación con el sexo, Hidalgo (2022) señala que la mayoría de los casos positivos detectados en su estudio fueron machos; mientras que, Flores (2023) señaló que los casos en su estudio fueron de hembras. Asimismo, en un estudio realizado en Suiza por Spieler & Schnyder (2021) señalaron que, no hay una diferencia significativa de prevalencia a la metastrongilosis con respecto al sexo, lo que sugiere que ambos sexos tienen una exposición similar al parásito, lo cual coincide con los resultados del presente trabajo.

Debido a la naturaleza de esta enfermedad parasitaria, se espera que los pulmones de los animales infestados tengan un diferente grado de afección; en el estudio realizado por Hidalgo (2022) las lesiones encontradas en cerdos parasitados con *Metastrongylus* en su fase adulta fueron: presencia de áreas enfisematosas, obstrucción parcial y lesiones nodulares, las cuales se originaron por la inflamación, la hipersecreción de moco y daño bronquial. En un estudio realizado en Venezuela, se realizó la necropsia de cerdos infectados, en los cuales se observó atelectasia y

enfisema, células sincitiales con exudado mononuclear, pleuritis y reacción granulomatosa parenquimal con restos de estructura parasitaria (Ramírez et al., 2006).

En este trabajo, la mayoría de los pulmones que fueron inspeccionados presentaron lesiones severas, correspondientes en su mayoría a neumonía intersticial, representando el 87,89% de los cerdos. De acuerdo con Olaia & Antón (2021), la neumonía intersticial es producida por el daño alveolar por larvas y parásitos adultos, debido a que se localizan en los pequeños bronquios de las zonas dorsales del pulmón. A pesar de ello, la baja prevalencia estimada en esta investigación lleva a considerar que otros agentes del complejo respiratorio porcino están afectando a los cerdos de la zona, de modo que, es conveniente proponer investigaciones futuras que permitan conocer con claridad la etiología de las afecciones respiratorias.

Realizar una vigilancia periódica de parasitosis en los cerdos es esencial para garantizar el bienestar animal, a su vez permite prevenir pérdidas económicas y riesgos zoonóticos. Este control incluye realizar desparasitaciones oportunas, implementar medidas de bioseguridad; tanto en los centros de crianza como en los centros de faenamiento, realizar un manejo adecuado de residuos y saneamiento de las instalaciones. De igual manera, es importante realizar un monitoreo con respecto a la resistencia de antiparasitarios, lo cual es fundamental para garantizar la eficacia de los tratamientos y evitar la propagación de infecciones.

8. Conclusiones

- Se identificó parásitos del género *Metastrongylus spp.* en el 0,45% de animales faenados en el cantón Paltas, que de acuerdo con la morfología pertenecen a la especie *Metastrongylus apri*.
- La mayoría de los cerdos faenados en el cantón Paltas presentaron lesiones severas (67,26%) y tan solo un 5,83% presenta lesiones discretas.
- La mayoría de los cerdos presentaba lesiones correspondientes a neumonía intersticial.
- Ninguna variable estuvo asociada a la metastrongilosis porcina en esta investigación

9. Recomendaciones

- Se recomienda a los porcinocultores que mantengan un riguroso control sanitario, para evitar infecciones parasitarias y asegurar el producto a los consumidores, en el cual se tome en cuenta la forma adecuada de las instalaciones, el almacenaje del alimento y brindar a los animales agua de calidad. Mantener a los animales saludables y cumplir con el calendario de desparasitación para evitar enfermedades que afecten a los cerdos.
- Es conveniente proponer investigaciones futuras que permitan conocer con claridad la etiología de las afecciones respiratorias.
- Mantener a los cerdos aislados de otros animales que podrían ser reservorios de otras enfermedades.
- A nivel de camal, se recomienda que se mantenga el registro de los animales faenados, con el fin de identificar a la granja que presenta animales con estado de salud anormal y poder tomar las medidas sanitarias de control adecuadas y para prevenir la propagación de enfermedades a otras granjas.

10. Bibliografía

- Abelardo, G. (2010). *Principales Enfermedades de los Cerdos*.
<http://www.pesacentroamerica.org>
- Alcaide, M. (2005, septiembre). RESPUESTA INMUNE CELULAR Y HUMORAL DEL PORCINO IBÉRICO FRENTE A LA METASTRONGYLOSIS. *Dialnet*.
- Alcaide, M., Frontera, E., Domiguez- Alpizar, J., & Navarrete, I. (2005). Parasitosis pulmonares del cerdo Ibérico: Metastrongylosis. *Porci*.
- Alcaide, M., Frontera, E., Perez-Martin, E., & Reina, D. (2016). CLÍNICA Y LESIONES DE LA METASTRONGILOSI. *Sitio Argentino de Producción Animal*. www.produccion-animal.com.ar
- Ambrogi, A., Busso, J., Carranza, A., & Cola, G. Di. (2020). *Enfermedades y patologías de los porcinos*. www.unirioeditora.com.ar
- Antipov, A. A., Bakhur, T. I., Feshchenko, D. V., Romanishina, T. A., Avramenko, N. V., Goncharenko, V. P., Zghozinska, O. A., Solovyova, L. M., Koziy, N. V., Pidborska, R. V., Shahanenko, V. S., Dzhmil, V. I., & Tyshkivska, N. V. (2018). Earthworms (Lumbricidae) as Intermediate Hosts of Lung Nematodes (Metastrongylidae) of Swine in Kyiv and Zhytomyr Regions of Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 52(1), 59–64.
<https://doi.org/10.2478/vzoo-2018-0008>
- Arguello, H., Cordero del Campillo, M., & Diez - Baños, N. (2001). Parasitosis del Aparato Respiratorio-Metastrongilosis. . *McGraw- Hill. Interamericana*.
- Arnal, J., & Chacón, G. (2017). Muestreo para la detección de agentes del complejo respiratorio porcino: ¿lavado broncoalveolar o raspado bronquial? *3tres3*.
https://www.3tres3.com/latam/articulos/muestreo-para-la-deteccion-de-agentes-del-complejo-respiratorio-porcino_11883/
- Berrios, J. (2019). “PREVALENCIA DE *Metastrongylus spp.* EN GANADO PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE SÓCOTA, CAJAMARCA 2018”. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.

- Calvopina, 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 Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95(4), 871–873. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0247>
- Campbell, J. (2022). Pulmonary Emphysema, Edema, and Interstitial Pneumonia in Cattle. *MDS MANUAL Veterinary Manual*.
- Carhuapoma Delacruz, V., Valencia Mamani, N., Paucar- Chanca, R., Salas Contreras, W. H., & Morales-Cauti, S. (2022). Caracterización de Neumonías y bacterias neumónicas en alpacas (*Vicugna pacos*) en comunidades altoandinas de Huancavelica, Perú. *La Granja*, 37(1). <https://doi.org/10.17163/lgr.n37.2023.06>
- Celi, E. (2010). MONOGRAFÍA DEL CANTÓN PALTAS DE LA PROVINCIA DE LOJA. *Universidad Particular de Loja*.
- Ciocco, R. B., Carpinetti, B. N., Rojas, P., Castresana, G., & Notarnicola, J. (2019). Endoparásitos de una población de cerdos silvestres (*Sus scrofa*) en Bahía Samborombón, Buenos Aires, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(1). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2851>
- Cordero del Campillo, M., Rojo, F., Martínez, A., & Sanchez, C. (2002). *PARASITOLOGÍA VETERINARIA*. McGRAW-HILL-INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Cubillos, R. (2022). Análisis de la competitividad de la cadena porcícola del Ecuador. *Asociación de Porcicultores del Ecuador*.
- Dwight, D. (2013). *Parasitología para veterinarios* (9na ed.). ELSEVIER.
- Elizalde, A. (2016). *DIAGNÓSTICO ANTE Y POSTMORTEM DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES Y PULMONARES EN CERDOS QUE SE FAENAN EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAGUARPAMBA*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
- Elsheikha, Hany., & Patterson, J. (2013). *Veterinary parasitology*. Manson.

- Flores, M. (2023). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos, en el sector Arroz Uco, perteneciente al cantón Echeandía, Provincia de Bolívar*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.
- García, C., Rubio, S., & García, C. (2018). Prevención, control y tratamiento de las patologías más frecuentes en el ganado porcino (II). *Universidad Complutense de Madrid*.
- García, T. (1999). Endoparasitosis del porcino Ibérico en Extremadura (España): epidemiología y control. . *Tesis de Licenciatura. Dpto. de Medicina y Sanidad Animal, Universidad de Extremadura, Facultad de Veterinaria, Cáceres*.
- 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>
- Gold, A. (2004). Report Case. Bronchopneumonia consistent with *Metastrongylus* sp. . *Armed Forces Institute of Pathology*. www.afip.org/vetpath/WSC/wsc03/03wsc22.pdf
- Gómez, S. (2011). MODELOS NEUMÓNICOS Y COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO EN IMÁGENES. *Pfizer* . <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20103192822>
- Grant, M. (2016). *Pathology of DOMESTIC ANIMALS* (6a ed., Vol. 2). ELSEVIER.
- Guamán, F., Guerrero, A., & Rojas, B. (2021). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en porcinos faenados. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), 553. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1380>
- Hannan, P. C. T., Bhogal, B. S., & Fish, J. P. (1982). Tylosin tartrate and tiamutilin effects on experimental piglet pneumonia induced with pneumonic pig lung homogenate containing mycoplasmas, bacteria and viruses. *Research in Veterinary Science*, 33(1), 76–88. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)32364-6](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)32364-6)
- Helke, K. L., Ezell, P. C., Duran-Struuck, R., & Swindle, M. M. (2015). Biology and Diseases of Swine. En *Laboratory Animal Medicine* (pp. 695–769). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00016-X>

- Hidalgo, O. (2022). *EVALUACIÓN MACROSCÓPICA DE PULMONES AFECTADOS POR PARÁSITOS METASTRONGYLUS EN CERDOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE SANTA ROSA PROVINCIA DE EL ORO*. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.
- Jara, H. (2023, marzo 23). *Consumo de carne de cerdo desplaza a la de res en Ecuador*. infoMercado. <https://infomercado.net/ecuador/consumo-de-carne-de-cerdo-desplaza-a-la-de-res-en-ecuador/>
- Mora, C., Zambrano, J., & Pino, E. (2023). Principales patologías en sistema de producción porcina en Latinoamérica. *Revista de Producción Animal*, 35, 89–108.
- Olaia, B., & Antón, S. (2021). *EL PAPEL DE LA PATOLOGÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN PORCINO*. https://www.analiticaveterinaria.com/pdf/blog/El_papel_de_la_patologia_en_el_diagnostico_de_las_enfermedades_respiratorias_en_porcino.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Onofre, E. (2021). *PREVALENCIA DEL METASTRONGYLUS EN EL TRACTO RESPIRATORIO EN CERDOS EN EL CAMAL DE SALCEDO*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Paz, Y. (2015). Estudio del Complejo de Enfermedades Respiratorias Porcinas en una Raza en Peligro de Extinción: El Cerdo Negro Canario. *ULPGC-IUSA* .
- Pijoan, P., Aguilar, F., & Morales, J. (1999). Caracterización de los procesos neumónicos en becerros lecheros de la región de Tijuana, Baja California, México. *Redalyc*.
- Quiróz, H. (1990). PARASITOLOGIA. *EDITORIAL LIMUSA*, 520.
- Ramírez, G., & Molín, J. (2019). Diagnóstico anatomopatológico en procesos respiratorios porcinos. *PorciNews*.
- Ramírez, O., Boulanger, A., Rodríguez, C., & Sogbe, A. (2006). NEUMONÍA PARASITARIA ASOCIADA A METASTRONGILOSIS PORCINA: Caso Reporte Parasitic Pneumonia Associated to Porcine Metastrongylosis Case Report. En *Rev. Fac. Cs. Vets. UCV* (Vol. 47, Número 1).

- Reina, D., Frontera, E., Alcaide, M., Enrique Pérez-Martín, J., Blanco, J., Bravo, D., & Javier, F. (2015). DIAGNÓSTICO DE LAS PRINCIPALES PARASITOSIS EN LA PRODUCCIÓN DE GANADO PORCINO: COCCIDIOSIS, ASCARIOSIS, METASTRONGILOSIS Y SARNA SARCÓPTICA PORCINA. *Suis N° 117*. www.produccion-animal.com.ar
- Rickard, L. (2021). Infestación por gusanos pulmonares en animales. *MSD*. <https://www.msdtvetmanual.com/es/aparato-respiratorio/infección-por-nematodos-pulmonares-bronquitis-verminosa-neumonía-verminosa>
- Salto, J. (2018). *FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE HELMINTOS ENTÉRICOS ZOONÓTICOS EN EL SECTOR DE CHIMBALOMA DEL CANTÓN OTAVALO*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Serrano, F., Frontera, E., Gomez, L., & Habela, M. (2009). *Manual practico de parasitología veterinaria*. Universidad de Extremadura.
- Sibila, M., Aragón, V., Fraile, L., & Segalés, J. (2014). Comparison of four lung scoring systems for the assessment of the pathological outcomes derived from *Actinobacillus pleuropneumoniae* experimental infections. *BMC Veterinary Research*, *10*(1), 165. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-165>
- 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>
- Taylor, M., Coop, R., & Wall, R. (2016). *Veterinary Parasitology* (4th ed.).
- Toldrá, F., Aristoy, M., Mora, L., & Reig, M. (2012). Innovations in value-addition of edible meat by-products. *Meat Science*, *92*(3), 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.04.004>
- Wallgren, P., & Pettersson, E. (2022). Lungworms (*Metastrongylus* spp.) demonstrated in domestic pigs with respiratory disease: was there a clinical relevance? *Porcine Health Management*, *8*(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40813-022-00258-x>

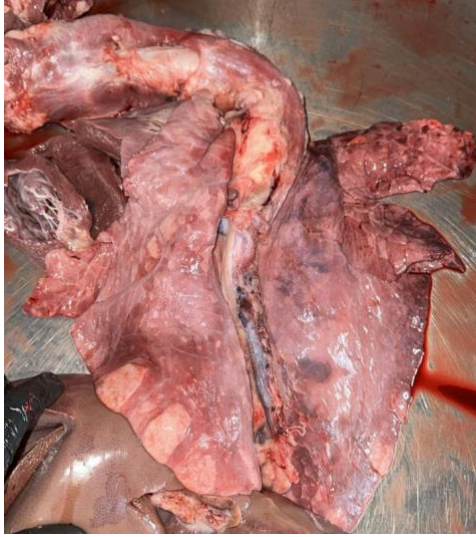
11. Anexos



Anexo 1: Cerdos destinados a faena



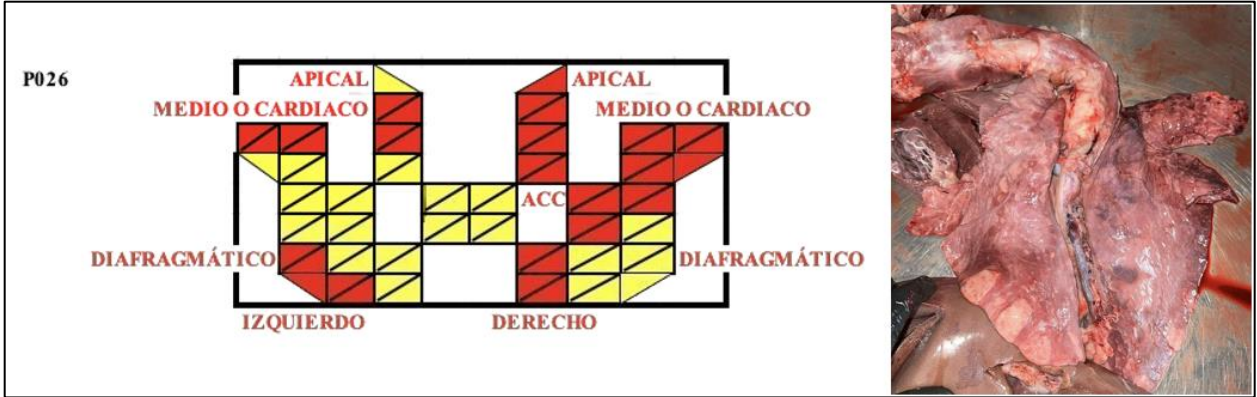
Anexo 2: Inspección macroscópica de los pulmones



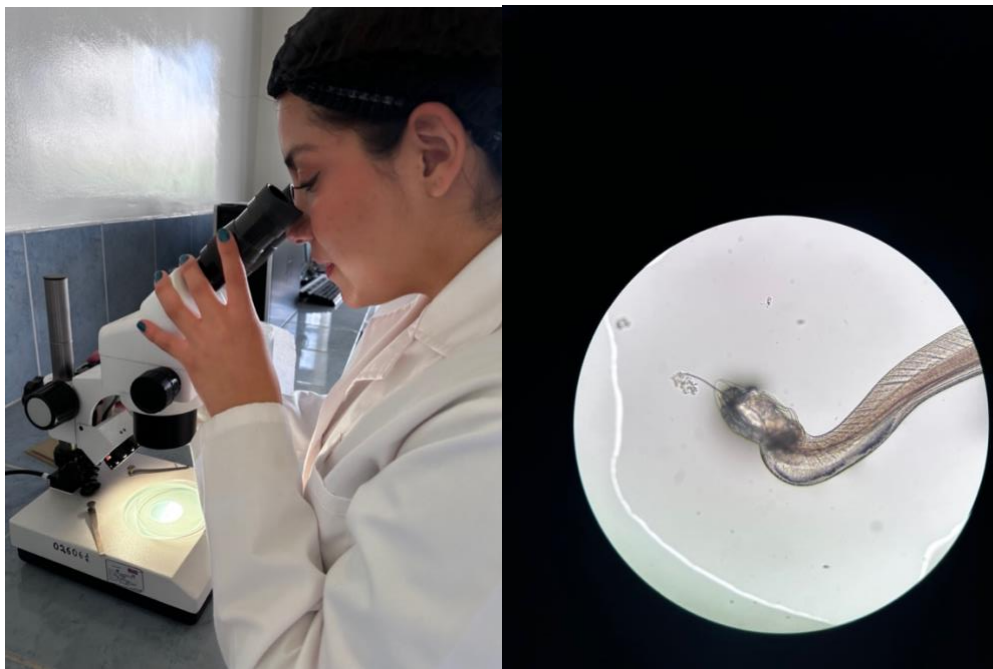
Anexo 3: Pulmón con presencia de parásitos adultos de Metastrongylus spp.



Anexo 4: Parásitos adultos en tráquea



Anexo 5: Graduación de la lesión pulmonar



Anexo 6: Observación e identificación de la especie de Metastrongylis spp.

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN

Loja, 18 de marzo de 2025

Lic. Viviana Valdivieso Loyola Mg. Sc.
DOCENTE DE INGLÉS

A petición verbal de la parte interesada:

CERTIFICA:

Que, desde mi legal saber y entender, como profesional en el área del idioma inglés, he procedido a realizar la traducción del resumen, correspondiente al Trabajo de Integración Curricular titulado **Estudio de la Metastrongilosis en porcinos faenados en el camal del cantón Paltas, provincia de Loja**. De la autoría de: **Leonor Antonella Campoverde Paladines**, portadora de la cédula de identidad número **1726950791**

Para efectos de traducción se han considerado los lineamientos que corresponden a un nivel de inglés técnico, como amerita el caso.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la portadora del presente documento, hacer uso del mismo, en lo que a bien tenga.

Atentamente. -



Lic. Viviana Valdivieso Loyola Mg. Sc.
1103682991

N° Registro Senescyt 4to nivel **1031-2021-2296049**

N° Registro Senescyt 3er nivel **1008-16-1454771**