UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

POSGRADO

Tema: **Factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo**

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Sanidad Animal

Modalidad del Trabajo de Titulación: Trabajo de titulación

Autor(a): Dra. Rosa Obdulia Lascano Gualpa

Director(a): Dr. Roberto Almeida Secaira, Mg.

Ambato – Ecuador

2024

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad De Ciencias Agropecuarias

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por Ing. Oscar Patricio Núñez Torres, PhD, e integrado por los señores: Dr. Miguel Andrés Mora Tola, Mg., Dr. Israel Salomón Carrillo Álvarez, Mg., designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulacióncon el tema: *" **Factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo"*** elaborado y presentado por la *señora Dra. Rosa Obdulia Lascano Gualpa,* para optar por el Titulo de cuarto nivel de Magíster en Sanidad Animal; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Oscar Patricio Núñez Torres, PhD.
Presidente y Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
MIGUEL ANDRES MORA TOLA

Dr. Miguel Andrés Mora Tola, Mg.
Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
ISRAEL SALOMON CARRILLO ALVAREZ

Dr. Israel Salomón Carrillo Álvarez, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: **Factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo**, le corresponde exclusivamente a: Dra. Rosa Obdulia Lascano Gualpa, Autora bajo la Dirección de Dr. Roberto Almeida Secaira, Mg., Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Firmado electrónicamente por:
ROSA OBDULIA
LASCANO GUALPA

Dra., Rosa Obdulia Lascano Gualpa

c.c.: 1803448545

AUTOR(A)

Firmado electrónicamente por:
ROBERTO ISMAEL
ALMEIDA SECAIRA

Dr.*, Roberto Almeida Secaira, Mg.*

c.c.:1802521631

DIRECTOR(A)

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Dra., Rosa Obdulia Lascano Gualpa

c.c.: 1803448545

ÍNDICE GENERAL

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad De Ciencias Agropecuarias ii

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii

ÍNDICE GENERAL.....v

ÍNDICE DE TABLAS vii

ÍNDICE DE FIGURAS viii

DEDICATORIA.....x

RESUMEN EJECUTIVO.....xi

ABSTRACT.....xii

CAPÍTULO I 13

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....13

1.1. Introducción 13

1.2. Justificación.....14

1.3. Objetivos.....15

1.3.1. General 15

1.3.2. Específicos 15

CAPITULO II 16

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 16

CAPITULO III.....21

MARCO METODOLÓGICO 21

3.1. Ubicación 21

3.2. Equipos y materiales.....21

3.3. Tipo de investigación 21

3.4. Prueba de Hipótesis 22

3.5. Población o muestra:.....22

3.6. Recolección de información: 22

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico: 23

3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados.....24

CAPITULO IV 25

RESULTADOS Y DISCUSIÓN **25**
4.1. Especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras de cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo 25
4.2. Prevalencia de cada una de las especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras del cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo. 30
4.3. Factores de riesgo asociados con la ocurrencia de nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos 31

CAPÍTULO V **37**

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS **37**
5.1. Conclusiones 37
5.2. Recomendaciones 37
5.3. BIBLIOGRAFÍA 399
5.4. ANEXOS 466

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables relacionadas con el animal 23
Tabla 2. Especies de endoparásitos encontrados en cerdos faenados en el Centro de Faenamiento Pelileo (período 2023-2024) 25
Tabla 3. Prevalencia de endoparásitos en cerdos faenados en el Centro de Faenamiento Pelileo (período 2023-2024) 30
Tabla 4. Asociación entre la edad y la incidencia de nematodos endoparásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, período 2023-2024 32
Tabla 5. Asociación entre el sexo y la incidencia de nematodos endoparásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, período 2023-2024 33
Tabla 6. Localización de los diferentes especies de nematodos parásitos encontrados en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo 35
Tabla 7. Localización de los diferentes especies de cestodos parásitos encontrados en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo 36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Muestras de* Ascaris *en intestino delgado de cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo*..... 26
Figura 2. *Muestras de* Ascaris *en hígado de cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo* 27
Figura 3. *Cisticercos causados por* Cisticercus tenuicollis *en epiplón*..... 28
Figura 4. *Cisticercos de cerdos causada por* Cisticercus tenuicollis *en hígado*..... 28
Figura 5. *Hidatidosis en hígado causada por* Echinococcus granulosus 29
Figura 6. *Número de cerdos parasitados por nematodos en función de la edad del animal*..... 32
Figura 7. *Número de cerdos parasitados por nematodos em función a la edad de la edad* 33
Figura 8. Número de cerdos parasitados por nematodos y cestodos en función del sexo del animal 34
Figura 9. Procesamiento de las muestras para la inspección de parásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo. 47

AGRADECIMIENTO

A mi esposo, por ser incondicional en mi vida; a mi padre, por el afecto que recibí y su presencia desde la eternidad; a mi madre por su amor maternal y sus enseñanzas como mujer; a mi hermana por ser mi guía humana y espiritual; y a la Universidad Técnica de Ambato, por el espacio académico para concluir una aspiración de crecimiento y desarrollo profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo como material de consulta a Veterinarios, Inspectores sanitarios de mataderos, y profesionales en la rama, que diariamente cumplen con la importante misión de velar por la salud pública, garantizando la seguridad alimentaria y el bienestar de nuestra comunidad.

RESUMEN EJECUTIVO

A nivel mundial, la incidencia de parásitos internos afecta la producción de cerdos, los cuales no solo causan pérdidas económicas importantes en la producción pecuaria, sino también implican un riesgo en la salud de las personas involucradas en este tipo de industria y los consumidores de carne de cerdo. En tal sentido, el presente estudio fue hecho con el fin de analizar los factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo durante el período 2023-2024. El diagnóstico de parásitos fue realizado siguiendo los procedimientos establecidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Agricultura y Pesca con su entidad adscrita AGROCALIDAD (Agencia de Regulación y control Fito y Zoosanitario). Fueron encontrados las especies: *Ascaris* sp. y *Hyostrongylus* sp. (Nematoda) y las formas larvarias de *Cisticercus tenuicollis* y *Quiste hidatico* (Cestoda) asociadas principalmente al hígado de cerdos. La mayor prevalencia fue observada por infecciones de *Ascaris* sp., (21.07%) seguida por larvas de *Echinococcus granulosus* (19.73%) y por *Hyostrongylus* sp. (5.87%), mientras que las infecciones dobles por *Ascaris-Hyostrongylus* fueron relativamente bajas (1.33%) así como las infecciones por Quistes hidatídicos (1.07%). Con relación a los factores de riesgo, se encontró que la edad estuvo asociada con la prevalencia de parásitos, siendo más alta en cerdos de menos de 1 año. Con relación a la localización dentro del hospedero, los parásitos fueron principalmente encontrados en órganos que conforman parte de su ciclo biológico. Por otra parte, no se encontró asociación con el sexo del hospedero. De acuerdo con los resultados, la prevalencia de *Ascaris* y metacestodos de *Echinococcus granulosus* parece estar relacionada con los factores de manejo del rebaño, sin embargo, este aspecto requiere ser investigado.

PALABRAS CLAVES: CESTODOS, ENDOPARÁSITOS, FAENAMIENTO, NEMATODOS, PELILEO

ABSTRACT

Incidence of internal parasites affects pig production, which not only causes significant economic losses in livestock production worldwide, but also implies a risk to the health of people involved in this type of industry and consumers of meat. of pork. Thus, the present study was carried out in order to analyze the risk factors associated with diseases caused by endoparasite nematodes and cestodes in pigs at the Pelileo Slaughter Center during the period 2023-2024. Diagnosis of parasite species was carried out following the procedures established by the Ministry of Agriculture, Livestock, Agriculture and Fisheries with its attached entity AGROCALIDAD (Agency for Phyto and Zoosanitary Regulation and Control). The species were found: *Ascaris* sp. and *Hyostrongylus* sp. (Nematoda) and larval phase of *Cisticercus tenuicollis* and the hydatidic cyst (Cestoda) mainly associated with the liver of pigs. The highest prevalence was observed for Ascaris sp. infections (21.07%) followed by larvae of *Echinococcus granulosus* (19.73%) and *Hyostrongylus* sp. (5.87%), while double *Ascaris-Hyostrongylus* infections were relatively low (1.33%) as well as infections by hydatidic cysts (1.07%). Regarding risk factors, it was found that age was associated with the prevalence of parasites, being higher in pigs less than 1 year old. Regarding the location within the host, parasites were mainly found in organs that make up part of its biological cycle. On the other hand, no association was found with the sex of the host. According to the results, the prevalence of *Ascaris* and metacestods of *Echinococcus* seems to be related to herd management factors, however, this aspect requires investigation.

KEYWORDS: CESTODES, ENDOPARASITES, NEMATODES, PELILEO, SLAUGHTER

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

A nivel mundial, la incidencia de parásitos internos afecta la producción de cerdos, los cuales causan, por un lado, la reducción en la ganancia de peso diaria mientras que, por el otro, provoca el aumento de la relación de conversión alimentaria en los cerdos infectados, además, estos parásitos generalmente pueden comprometer el vigor y aún actuar de manera sinérgica con otros patógenos (Brewer y Greve, 2019). El alcance de estas pérdidas depende del estado nutricional, la genética y el manejo veterinario del ganado porcino, así como de las condiciones climáticas (Brewer y Greve, 2019).

Varias especies tanto de cestodos y nematodos han sido asociados con la producción porcina en diferentes partes del mundo. Entre las especies de Cestoda, *Taenia solium* es un parásito cuya etapa larval (llamada cisticerco) ocurre en los músculos estriados, tejidos subcutáneos y sistema nervioso central de los cerdos (hospederos intermedios), causando cisticercosis, la cual no muestra síntomas clínicos, sin embargo, está asociada con pérdidas económicas significativas debido al decomiso de la canal y la disminución del valor de los cerdos (World Organisation for Animal Health, 2022).

Por otra parte, las especies de nematodos intestinales también pueden ser de importancia en la producción porcina puesto que afectan el crecimiento de los cerdos, lo que provoca pérdidas económicas significativas (Chaudhary et al., 2023). Entre estos helmintos endoparásitos intestinales se incluyen: *Hyostrongylus rubidus*, *Strongyloides ransomi*, *Trichostrongylus* sp., *Ascaris suum*, *Metastrongylus* sp., *Oesophagostomum dentatum*, *Trichuris suis* y *Macracanthorhynchus hirudinaceus*. La infección con este tipo de parásitos puede causar daños en la membrana intestinal provocando diarrea y una reducción de la digestibilidad de los nutrientes y, en consecuencia, comprometer el sistema inmunitario de los cerdos (Li et al., 2022).

En un estudio realizado por Kipper et al. (2011) se determinó las infecciones por parásitos intestinales puede reducir un 5% del consumo diario de alimento, lo que en consecuencia disminuye la ganancia diaria de peso y la eficiencia de conversión

alimentaria (ganancia: alimento) hasta en un 31 y 6 %, respectivamente.

Aparte del efecto en la producción porcina, existe un constante riesgo de que las personas involucradas en este tipo de industria y los consumidores de carne de cerdo de estar expuestos a este tipo de parásitos con consecuencias en su salud (Djurković-Djaković et al., 2013). A pesar de su importancia como parásitos, hasta la fecha la información sobre la prevalencia y los factores de riesgo asociados con los parásitos intestinales en la zona de influencia del Centro de Faenamiento Pelileo es escasa. Es por ello que en este estudio evaluó la prevalencia de nematodos y cestodos endoparásitos y los factores de riesgo asociados con estos parásitos intestinales en cerdos sacrificados en el Centro de Faenamiento Pelileo. Estos datos permiten inferir sobre las fallas de manejo de los principales parásitos intestinales en las granjas comerciales y pequeñas unidades de producción de la zona.

1.2. Justificación

La productividad de la actividad porcina es constantemente amenazada por una amplia gama de enfermedades que tienen un impacto económico significativo porque pueden reducir la productividad y la reproducción, así como aumentar la morbilidad y la mortalidad (Bawm et al., 2024). Las enfermedades parasitarias representan la causa más frecuentes de problemas en los sistemas de producción de cerdos, particularmente en las regiones tropicales, siendo los parásitos gastrointestinales responsables de la pérdida sustancial de productividad en términos de disminución de la tasa conversión alimenticia, tasa de crecimiento, debidos a malabsorción intestinal que se evidencia en la reducción del peso, disminución del tamaño de la camada, inmunidad comprometida después de la aplicación de vacunas, además del efecto negativo sobre calidad de la carne y decomiso de los órganos afectados después del sacrificio (Sowemimo et al., 2012). Además, varios parásitos presentes en cerdos pueden transmitirse a los humanos, lo que supone un peligro importante para el productor (Ismail et al., 2010).

Es por ello que, la inspección y el control oficial en el matadero han sido de gran importancia en la industria cárnica para asegurar que las carnes estén aptas para el consumo y así mejorar la seguridad alimentaria. Así, la inspección y control de la carne en el matadero es un punto de referencia actualizado sobre el nivel de incidencia

y prevalencia de diferentes parásitos. Frente al impacto de los nematodos y cestodos endoparásitos asociados con cerdos y a su potencial capacidad de transmisión a los seres humanos, es importante el estudio de la prevalencia de nematodos y cestodos endoparásitos, además de los factores de riesgos asociados con las infecciones. Esto con el fin de determinar niveles de alerta para la población sobre la posibilidad de la ocurrencia de enfermedades zoonóticas, principalmente porque la población ecuatoriana muestra altos niveles de consumo de este tipo de carne, lo cual incrementa las posibilidades de transmisión.

Con la presente investigación, se levanta información actualizada sobre la ocurrencia de este tipo de parásitos en cerdos sacrificados en el centro de Faenamiento Pelileo, el cual recibe altos volúmenes de carne que son comercializados en la región. Esto llena un vacío de información sobre este tipo de parásitos. Los datos obtenidos de la presente investigación muestran una alta incidencia de nematodos y cestodos en cerdos, lo cual debe servir de base para la toma de medidas que conlleven a reducir su prevalencia y así reducir las posibilidades de transmisión al consumidor, contribuyendo con la soberanía y seguridad alimentaria de la región y del país.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Analizar los factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo

1.3.2. Específicos

- ✓ Identificar las especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras de cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo.
- ✓ Establecer la prevalencia de cada una de las especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras del cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo.
- ✓ Asociar la ocurrencia de este tipo de parásitos con los factores de riesgo relacionados con la edad, sexo y localización del parásito en el hospedero.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Con relación a la importancia de los nematodos intestinales asociados con las producciones porcinas se tienen varias investigaciones en las que se señalan diferencias en la prevalencia dependiendo de la ubicación geográfica y otros factores relacionados con el manejo.

Kouam y Ngueguim (2022) evaluaron la incidencia, así como los factores que influyen en la prevalencia de helmintos parásitos en cerdos criados bajo tres tipos de producción en las zonas altas de Camerún y lograron identificar huevos de ocho especies: *Hyostrongylus rubidus* (81,10%), *Strongyloides ransomi* (34,5%), *Trichostrongylus* sp. (28,1%), *Ascaris suum* (11,6%), *Metastrongylus* sp. (10,4 %), *Oesophagostomum dentatum* (5,7 %), *Trichuris suis* (4,0 %) y *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (0,2 %). La prevalencia global fue del 89,3% (533 de 597). *A. suum, S. ransomi* y estrongilos (*H. rubidus, Trichostrongylus* sp., *Metastrongylus* sp. y *O. dentatum*) se encontraron en casi todos los grupos de edad, pero la prevalencia de *A. suum* aumentó a medida que incrementó la edad del cerdo. Con relación al tipo de producción, *H. rubidus* se encontró en todos los tipos de granjas y el riesgo de infestación de algunos parásitos fue menor en rebaños de mayor tamaño del rebaño, el alto nivel educativo de los agricultores y en instalaciones hechas de madera y las estructuras semipermanentes. De acuerdo con los autores, la identificación de los factores de riesgo podría contribuir con el diseño de estrategias de control efectivas de estos helmintos en producciones porcinas.

De manera similar, Băieş et al. (2022) realizaron un estudio para identificar las especies de parásitos en cerdos criados en dos granjas de pequeños productores en Transilvania a través del conteo de ooquistes, quistes y huevos en las heces y entre las especies más relevantes encontraron *A. suum*, *T. suis*, *Oesophagostomum* spp. y *S. ransomi*, cuyos valores de prevalencia e intensidad media variaron según la edad, la categoría porcina, la granja y la temporada. Con relación a la edad del porcino se encontró que en destete se encontraron bajos niveles de prevalencia de *Oesophagostomum* spp. y *S. ransomi* (9,38 y 3,75%, respectivamente), mientras que,

en engorde, la prevalencia fue de 63,3 y 39,06% para *A. suum* y *T. suis* y en cerdas en gestación la prevalencia fue de 34,06% para *A. suum*, 27,19% para *Oesophagostomum* spp. y 1,56% para *S. ransom.*

Con relación a la relevancia de los cestodos, Makingi et al. (2023) señalaron que el escaso conocimiento sobre la teniasis/cisticercosis causada por *T. solium* unido a las ineficaces prácticas sanitarias e higiénicas han provocado la persistencia de este tipo de infecciones tanto en cerdos como en humanos. Así, estos autores implementaron medidas de intervención de educación para la salud comunitaria en 42 aldeas de los distritos de Kongwa y Songwe en Tanzania y se midió el impacto de la intervención antes y después de la intervención comparando los cambios en el conocimiento, las prácticas preventivas relacionadas con las infecciones por *T. solium*. No hubo diferencias significativas en cuanto al conocimiento y práctica preventiva, sin embargo, después de un año de la intervención si se observaron diferencias en cuanto al conocimiento, pero no en las prácticas de prevención. Probablemente esto explica que no hubiera diferencias en cuanto a la prevalencia del parásito. El estudio recomienda una educación de salud pública sostenible sobre las infecciones por *T. solium* utilizando el paquete de educación de salud a través de un enfoque de salud.

En concordancia con lo señalado, Li et al. (2023) señalaron que la prevalencia de la teniasis/cisticercosis por *T. solium* en China ha disminuido significativamente en las últimas décadas debido a las campañas de la educación y promoción de la salud, la inspección de la carne, la quimioterapia, además de los cambios en los patrones de cría de cerdos del traspatio a la cría intensiva a gran escala, lo cual bloquea las vías de transmisión de *T. solium*.

Dada la importancia socioeconómica de la ascariosis causada por *Ascaris lumbricoides* y *A. suum* en el hombre y en los cerdos, respectivamente (Parbin et al., 2020) analizaron la patogénesis, los signos clínicos, la epidemiología, el diagnóstico, el tratamiento, las estrategias de prevención y control de la enfermedad. Los autores indicaron que los huevos de *Ascaris* pueden permanecer infecciosos durante años en el suelo, incluso en un clima templado y la migración de larvas de *A. suum* a través de los pulmones puede causar infecciones bacterianas secundarias y provocar síntomas respiratorios agudos en los cerdos, siendo más afectados los cerdos jóvenes, pero el parásito se presenta en categorías de edades porcinas en todo el mundo.

De acuerdo con Bardosh et al. (2016), los estudios epidemiológicos recientes en la provincia de Sidi Kacem, al norte de Marruecos, encontraron que los mataderos operados por el gobierno eran "puntos críticos" para los quistes hidatídicos en el ganado y la infección en los perros debido a que todos tenían bajos niveles de higiene, supervisión e infraestructura, donde se han normalizado las prácticas (anti)higiénicas y se justifica el ignorar las normas y reglamentos estatales. El estudio muestra la importancia de abordar el problema causado por *Echinococcus granulosus* desde una perspectiva biosocial y la necesidad de establecer enfoques integrados, participativos y a largo plazo de "Una sola salud" para las enfermedades zoonóticas no atendidas.

Así, la vigilancia de los mataderos a través de la inspección post-mortem de la carne proporciona un mecanismo importante para detectar diferentes tipos de infecciones parasitarias en carnes de ganado, como complemento del programa basado en pruebas en animales vivos. En este sentido, McKinley et al. (2018) evaluaron los patrones de detección en rebaños a través de la vigilancia del matadero y observaron que las probabilidades de que un animal sea un caso de matadero se asoció fuertemente con la región del país en la que el animal pasó la mayor parte de su vida, también hubo un fuerte efecto de la edad, ya que los animales sacrificados a los 60 meses de edad tenían 5,3 veces más probabilidades de detección en comparación con los animales sacrificados entre los 0 y los 18 meses de edad. Se observó un menor efecto del tiempo que el ganado pasó en granjas con antecedentes de enfermedades y del tiempo que el animal fue sacrificado. Este protocolo ha sido adoptado en el informe de vigilancia anual de rutina realizado por la Agencia de Sanidad Animal y Vegetal y puede utilizarse para orientar una investigación más detallada de las prácticas de inspección de la carne.

Con relación a otros tipos de parásitos asociados con la producción de cerdos, Chrismanto et al. (2023) realizaron estudios coprológicos y genéticos de los parásitos en porcinos para estimar la prevalencia de *Entamoeba* en tres granjas porcinas en Java Oriental, Indonesia. Para lo cual, recolectaron cien muestras de heces porcinas (Landrace) que fueron examinadas bajo un microscopio y luego identificadas los subtipos y especies moleculares mediante análisis de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y pares de cebadores dirigidos al ARN ribosomal de subunidades pequeñas. Del análisis microscópicos fueron identificados 89% de muestras con *Entamoeba* spp., siendo los quistes los más frecuentes. El análisis PCR demostró que

58 muestras consistieron de infecciones mixtas de *Entamoeba suis* y *Entamoeba polecki*, 22 de *E. suis* sola y nueve de *E. polecki* sola. Como conclusión se demostró una alta prevalencia de *Entamoeba* spp. en cerdos en la zona, principalmente por las especies *E. suis* (80,0%), *E. polecki* (67,0%) y *E. polecki* ST1 (19%).

En estudios realizados en Ecuador, Villagómez et al. (2023) realizaron una revisión sobre la importancia de las enfermedades epidémicas y emergentes que afectan a los cerdos con el fin de analizar la información de vigilancia epidemiológica sobre diversas enfermedades que afectan al cerdo, que en algunos casos son zoonóticas. De acuerdo con los resultados, los grupos de enfermedades como el complejo respiratorio y las enfermedades causadas por coronavirus porcinos representan graves problemas de salud en el Ecuador, sin embargo, aunque se dispone de vacunación para varias de estas enfermedades, es necesario conocer las cepas circulantes y las respuestas a la vacunación para mejorar los programas de control sanitario. Además, se mostró que en el Ecuador existe poca vigilancia epidemiológica de enfermedades como diarrea epidémica porcina, *Mycoplasma hyopneumoniae*, cisticercosis y helmintiasis, que presentan potencial zoonótico y deterioran los índices de producción económica. Por lo tanto, con esta investigación se pone en evidencia la necesidad de conocer la prevalencia e incidencia de las enfermedades porcinas que circulan en el país para garantizar la seguridad alimentaria y la eficiencia económica en la industria porcina.

Quispe (2021) evaluaron la prevalencia de parásitos en el tracto gastrointestinales de cerdos criollos en el Camal Municipal del cantón Salcedo (provincia de Cotopaxi) mediante un análisis coprológico en 100 animales (machos y hembras) durante noviembre 2020 a marzo 2021. Se encontró que *Hyostrongylus* fue el parasito gastrointestinal con mayor prevalencia (28%), seguido del *Ascaris suum* (21%), *Globocephalus* spp (9%), mientras que *Macracanthorhynchus* y *Trichuris suis* solo se observaron en el 3% y 2% de las muestras, respectivamente.

Rodriguez Hidalgo (2007) al evaluar la incidencia de cisticercosis encontró que, durante el primer reconocimiento en el matadero de Ibarra, la inspección post mortem de 1.101 canales arrojó ocho positivos (0,73%) y 40 de 591 muestras de sangre (6,77%) resultaron positivas en el Ag-ELISA, mientras que, en la segunda evaluación, 7 de las 1.795 canales (0,39%) resultaron positivas por parte del inspector de carnes. Los resultados de las disecciones más exhaustivas de estos siete cerdos mostraron que

el parásito se localizó en cerebro, lengua, corazón, diafragma y grupos de músculos. En el Ag-ELISA, 53 cerdos de los 441 (12,02%) fueron positivos, entre ellos los cerdos 1 y 2 que fueron disecados minuciosamente. *Cysticercus tenuicollis* se encontró en seis cerdos, todos con una proporción entre 3 y 11.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación fue realizada en el Centro de Faenamiento Pelileo, ubicado en el cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua, a una altitud de 2600 m.s.n.m. y con un clima andino de 15 °C en promedio, con precipitaciones media de 1454 mm/año, distribuidas durante todos los meses del año y la humedad relativa promedio es de 82 % (GAD Municipal, 2019).

3.2. Equipos y materiales

- Báscula digital (lb/kg)
- Guías de movilización
- Equipo de disección
- Cerdos ingresados al centro de faenamiento

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio fue conducido bajo un enfoque cuantitativo, el cual incluye un conjunto de pasos secuenciales y tiene un fin probatorio de la hipótesis de investigación a través de un diseño de experimento que permite medir y analizar las variables utilizando métodos estadísticos para finalmente obtener conclusiones (Hernández-Sampieri et al., 2014). Además, el análisis de las variables será abordado con un alcance correlacionales, donde se asocian las variables a través de la cuantificación de las relaciones entre conceptos y/o variables (Hernández-Sampieri et al. 2014).

El diseño usado será de tipo no experimental transversal, dado que el estudio será hecho sin la manipulación de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos en un único momento (Hernández-Sampieri et al., 2014). De acuerdo con estos autores, en la investigación no experimental no es

posible manipular las variables independientes porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

3.4. Prueba de Hipótesis

H1: Existen factores de riesgo asociados a enfermedades causadas por nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo

3.5. Población o muestra:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N-1) + Z^2 \sigma^2}$$

N= 6000 animales sacrificados en un período de 4 meses

Z= Nivel de confianza (95%, equivalente a un z= 1,96)

e= nivel de error (5%)

p = probabilidad de éxito (0,5)

q= probabilidad de fracaso (0,5).

n= 361 muestras

3.6. Recolección de información:

Los datos sobre el número de animales sacrificados y sus órganos infectados (hígado, corazón y pulmones) por las principales especies de parásitos de los grupos Nematoda y Cestoda fueron obtenidos en el Centro de Faenamiento Pelileo (cantón Pelileo) durante el período octubre 2023-marzo 2024. Para ello, el diagnóstico de parásitos fue realizado siguiendo los procedimientos establecidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Agricultura y Pesca con su entidad adscrita AGROCALIDAD (Agencia de Regulación y control Fito y Zoosanitario) (Manual de Procedimiento para la Vigilancia y Control de la Inspección ante y post-mortem de Animales de Abasto en Mataderos, 2016). De acuerdo con este manual, en el numeral 7.1.2.2.3 relativo a la inspección en cerdos, se debe proceder de manera similar a bovinos adultos, excepto para las inspecciones siguientes, las cuales no son necesarias:

1. Cabeza: sólo se inspecciona el nódulo linfático submaxilar
2. Hígado: sin incisión de conductos biliares
3. Ubres: inspección visual e incisión de nódulos linfáticos supra-mamarios en cerdas.

Como en bovinos jóvenes, el ombligo y las articulaciones de cerdos jóvenes se inspeccionan visualmente y por palpación, y si se cree necesario por incisión.

Los factores de riesgo de la ocurrencia de las diferentes enfermedades serán correlacionados con las variables mostradas en la tabla 1.

Tabla 1

Variables relacionadas con el animal

Variable	Descripción	Tipo de variable	Valores
Sexo	Sexo del animal	Categórica	F/M
Edad	Edad del animal	Numérica	< 1 año Entre 1,01 a 3 años > 3 años
Localización del parásito en el hospedero	Tejido donde se encuentra el parásito	Categórica	Músculo Vísceras

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico:

A partir de los datos obtenidos de la tabla 1 se establecieron correlaciones con el porcentaje de incidencia de las diferentes especies de parásitos encontrados usando una prueba de Chi-cuadrado (χ^2) usando el paquete estadístico Statistix versión 10.0 para Windows para probar la asociación entre cada par de variables, y posteriormente para evaluar en qué medida se ajusta la distribución de frecuencias obtenida con los datos de una muestra, a una distribución teórica o esperada (Quevedo Ricardi, 2011).

3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados

Especies de Cestodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras de cerdo: Se refieren a las especies de parásitos de forma aplanada dorso ventralmente o a sus síntomas característicos

Especies de Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras de cerdo: se identificarán como nematodos a los gusanos redondos entre 0,2 mm hasta más de 6 m o a sus síntomas característicos

Prevalencia: la prevalencia de una especie de parásito se define como el porcentaje de hospederos infectados por una especie de parásito

Correlación de los factores de riesgo: se establecerán relaciones entre la edad, sexo y localización del parásito en el hospedero y la prevalencia de los endoparásitos

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras de cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo

De acuerdo con los análisis de órganos en animales faenados se encontraron dos especies de Nematoda: *Ascaris* sp. y *Hyostrongylus* sp. (Figs. 1-2) y dos especies de Cestoda: *Cisticercus tenuicollis* y el quiste hidatídico (fase larvaria) de *Echinococcus granulosus* (Figs. 3-4) asociados a diferentes órganos infectados (hígado, corazón y pulmones) en cerdos en el Centro de Faenamiento Pelileo, observándose en algunos casos la ocurrencia de más de una especie de parásito en un mismo animal (Tabla 2). Es importante recalcar que no fueron encontradas ninguna fase en músculos de los cerdos examinados.

Tabla 2

Especies de endoparásitos encontrados en cerdos faenados en el Centro de Faenamiento Pelileo (período 2023-2024)

Especie de parásito	Localización
Ascaris sp.	Hígado-intestino **(55)**, hígado **(14)**, intestino **(8)**
Hyostrongylus sp.	Estómago **(20)**
Hyostrongylus-Ascaris	Estómago-intestino **(4)**, estómago-intestino **(1)**
Cisticercus tenuicollis (cisticercos)	Hígado **(1)**
Quiste hidatídico (fase larvaria) de *Echinococcus granulosus*	Hígado **(62)**, hígado-pulmón **(7)**, pulmón-corazón **(2)**, vísceras rojas y blancas **(2)**, hígado-pulmón-corazón **(1)**, hígado-pulmón, riñón derecho **(1)**
Cisticercus tenuicollis-quiste hidatídico	Hígado-pulmón **(2)**, hígado **(1)**, hígado-epiplón **(1)**
Migración parasitaria	Paquete visceral **(4)**

Valores entre paréntesis representan el número de casos que presentaron los parásitos en cada

órgano.

Los parásitos gastrointestinales producen pérdidas económicas significativas en la cría de cerdos, entre los cuales, el grupo de helmintos, incluidos *Oesophagotomum* spp., *Hyostrongylus rubidus*, *Strongyloides* spp., *Trichuris* spp. y *Ascaris* spp., se consideran los de mayor importancia, sin embargo, muchos criadores no siempre están entrenados para reconocer su presencia debido a que por lo general estos parásitos provocan síntomas subclínicos y los cerdos pueden parecer sanos exteriormente (Agustina et al., 2017). Las infecciones subclínicas pueden provocar enfermedades gastrointestinales que impactan negativamente en la ganancia de peso, la eficiencia de conversión alimenticia, las tasas de crecimiento y el bienestar general de los animales y además, las pérdidas por el decomiso de órganos internos, en particular hígados con manchas blanquecinas, provocadas por la migración de larvas de *Ascaris suum* (Pettersson et al., 2021). En general, los gusanos adultos de *A. suum* una vez que completan su migración hepatotraqueal, se establecen en el intestino (Figs. 1-2).



Figura 1

Muestras de Ascaris *en intestino delgado de cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo*



Figura 2

Muestras de Ascaris *en hígado de cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo*

Además de los daños a cerdos de cría, *Ascaris suum* puede afectar el crecimiento y desarrollo cognitivo en niños y adultos jóvenes, por lo que representa un problema de salud pública (Delsart et al., 2024; Vlaminck et al., 2014). La infección por *A. suum* puede ocurrir cuando se ingiere alimentos o agua contaminados que contengan los huevos viables del parásito, lo cual tiene serias implicaciones para la salud y, además puede provocar pérdidas económicas relacionadas con el tratamiento médico (Abonyi & Njoga, 2020; Kalu et al., 2017).

Con relación a las especies de *Taenia*, se ha reportado a *Taenia solium* y *Cisticercus tenuicollis* como las especies causantes de cisticercosis porcina en países de África subsahariana, Asia y en América Latina, sin embargo, *C. tenuicollis* no es zoonótica, mientras que *T. solium* es el agente causal de la cisticercosis humana (Shongwe et al., 2020). Cuando el metacestodo, que constituye la forma larvaria, se desarrolla en el cerebro humano, este puede producir neurocisticercosis, que puede estar asociada con epilepsia, convulsiones y otros trastornos neurológicos, principalmente en niños y adultos mayores en países en desarrollo (Mwape et al., 2015; Pappala et al., 2016).

El metacestodo tiene forma de burbuja alcanza tamaños desde 1 cm hasta 6-8 cm y se

corresponde a *C. tenuicollis* y se encuentra en el epiplón (Fig. 3), cuya fase larvaria puede ser encontrada en el mesenterio y la superficie del hígado de los hospederos intermediarios (Fig. 4), mientras que por lo general, la fase adulta se localiza en el intestino delgado (duodeno) del hospedero definitivo, sin embargo, también se pueden encontrar en los pulmones, el corazón, el útero o los riñones (El-Beskawy et al., 2021). Resultados similares fueron mostrados por Almeida-Secaira et al. (2017) quienes observaron una alta prevalencia de cisticercos en el epiplón de ovinos faenados en el camal de Ambato.



Figura 3

Cisticercos causados por Cisticercus tenuicollis *en epiplón*



Figura 4.

Cisticercos de cerdos causada por Cisticercus tenuicollis *en hígado*

Por otra parte, otra especie encontrada fueron larvas de *E. granulosus*, principal agente causal de hidatidosis o equinococosis quística en diferentes especies animales, la cual tiene amplia distribución pero con mayor prevalencia en zonas templadas y que también puede constituirse en una enfermedad zoonótica (Armiñanzas et al., 2015).

En el 90% de los casos la infección parasitaria se localiza en el parénquima hepático (Fig. 5), seguido en orden de frecuencia del parénquima pulmonar, mientras que el bazo, riñones, cerebro, mediastino y la cavidad peritoneal pueden ocasionalmente alojar al parásito (Tévez-Craise et al., 2022).



Figura 5

Hidatidosis en hígado causada por la fase larvaria de Echinococcus granulosus

Tal como demostraron Pankaj et al. (2022), los quistes se pueden localizar el la superficie y el parénquima del hígado, pueden llegar a medir 6,0 cm de diámetro y contienen un líquido acuoso claro y una clara pared blanquecina y gruesa, que puede evidenciar la presencia de escólices invaginados de *E. granulosus*. El análisis microscópico, el quiste presenta una pared hialina rodeada por una cápsula de tejido conectivo fibroso infiltrada con una gran cantidad de eosinófilos, células mononucleares y células plasmáticas (Pankaj et al., 2022).

El examen histopatológico del quiste hidatídico revela la presencia de una capa de tejido de granulación alrededor del quiste que provoca fibrosis y una reacción inflamatoria compuesta por fibroblastos y células mononucleares, que puede conllevar a una degeneración hepatocelular alrededor de la periferia de los quistes en el hígado (Moudgil et al., 2020).

Es común observar que las especies de animales de cría tales como cerdos, vacas, ovejas y cabras pueden estar simultáneamente infectados por larvas de *C. tenuicollis*, lo cual dificulta la diferenciación con *Echinococcus* spp. cuando se encuentran en el hígado (Masala et al., 2023).

4.2. Prevalencia de cada una de las especies de Cestodos y Nematodos endoparásitos encontrados en músculos y vísceras del cerdo procesada en el Centro de Faenamiento Pelileo.

La prevalencia varió de acuerdo con la especie de endoparásito siendo mayor la prevalencia de *Ascaris* sp., (21.07%) seguida de las infecciones por metacestodos de *Echinococcus granulosus* (19.73%) y por el nematodo *Hyostrongylus* sp. (5.87%), mientras que la menor prevalencia fue observada en infecciones por *Cisticercus tenuicollis*, así como de las infecciones dobles por *Ascaris-Hyostrongylus* y por *Cisticercus*- metacesotodo de *Echinococcus* fueron relativamente bajas, alcanzando solo 0.53, 1.33% y 1.07%, respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3

Prevalencia de endoparásitos en cerdos faenados en el Centro de Faenamiento Pelileo mn (período 2023-2024)

Especie de parásito	Prevalencia (%)
Especies de nematodos	
Ascaris sp.	21.07
Hyostrongylus sp.	5.87
Ascaris-Hyostrongylus	1.33
Especies de cestodos	
Quiste hidatídico (fase larvaria) de *Echinococcus granulosus*	19.73
Cisticercus tenuicollis	0.53
Cisticercus-larvas de *Echinococcus*	1.07

Resultados similares fueron obtenidos en Ghana donde se demostró una alta prevalencia de *Ascaris* en los cerdos (76%), siendo mayor en lechones destetados (96,15%), sin embargo, la tasa de prevalencia varió de acuerdo con la ubicación geográfica y el manejo del rebaño, lo que sugiere que la alta carga de infecciones por *Ascaris* en los cerdos requiere de la adopción de e implementación de medidas de control efectivas (Larbi et al., 2022). Así mismo, en Tailandia, Thanasuwan et al. (2024) obtuvieron un 85,2% de prevalencia principalmente de especies de nematodos,

tales como *Ascaris suum* (68,52%), *Trichuris* spp. (46,91%) y *Strongyloides* spp. (28,40%), mientras que la infección por Trematodos (*Fasciola* spp.) fue relativamente baja rara (4,63%). Además, en este estudio también se observaron infecciones de más de una especie de parásito, similar a lo observado en nuestro estudio.

Con relación a la cisticercosis porcina, su prevalencia es frecuentemente mayor en países subdesarrollados o en desarrollo con recursos económicos limitados y sistemas extensivos de cría de cerdos o con manejo deficiente, donde la inadecuada inspección de la carne, así como el sacrificio y venta clandestina de canales de cerdo contribuyen significativamente al mantenimiento y transmisión de la infección en el hombre (Kalu et al., 2017).

La prevalencia e intensidad de las distintas especies de parásitos pueden variar, por un lado, con el sistema de producción porcina, donde los factores como el tipo de piso, los materiales de la cama y el diseño de las instalaciones influyen en la prevalencia de parásitos y, por otra parte, una buena higiene reduce el riesgo de posibilidad de transmisión de patógenos, así como el tamaño del rebaño afecta la incidencia de parásitos gastrointestinales, siendo mayor en granjas más pequeñas (Thanasuwan et al., 2024).

En tal sentido, la influencia de factores epidemiológicos y climáticos que favorecen la endemicidad y proliferación de los parásitos pueden contribuir al aumento de la carga de helmintos en una localidad, pero también las acciones tomadas por los productores pecuarios como prácticas de manejo del rebaño, afectan la incidencia de parásitos, pues el uso de medidas de control inefectivas que conllevan al desarrollo de resistencia a los antihelmínticos, juegan un papel importante en el manejo de estos parásitos (Abonyi & Njoga, 2020).

4.3. Factores de riesgo asociados con la ocurrencia de nematodos y cestodos endoparásitos en cerdos

Se encontró asociación entre la edad y la incidencia de nematodos endoparásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, siendo mayor la incidencia en cerdos de menos de un año y de 1-3 años, en comparación con los cerdos de más de 3 años (Tabla 4). Se observó que el 69.0 % de los cerdos menores a 1 año y 28.3 % de cerdos de 1-3 años mostraron estar parasitados por alguna especie de nematodo,

mientras que solo el 2.7 % de los cerdos mayores a 3 años tuvieron parasitosis por nematodos (Fig. 6).

De manera similar, en el caso de la incidencia de Cestodos, se encontró que existió mayor incidencia en cerdos de menor de 1 años, mientras que una incidencia significativamente menor ocurrió en cerdos de más de tres años. Los cerdos de 1-3 años mostraron valores intermedios (Tabla 4). Así, el más alto porcentaje de cerdos con nematodos endoparásitos se observó en cerdos de menos de 1 año y el menor porcentaje fue observado en cerdos de más de 3 años (Fig. 7).

Tabla 4

Asociación entre la edad y la incidencia de nematodos endoparásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, período 2023-2024

	Tipo de parásito	
Edad del cerdo	**Nematodos**	**Cestodos**
< 1 año	78 (69.0%) A	52 (64.2%) A
1-3 años	32 (28.3%) B	25 (30.8%) B
> 3 años	3 (2.7%) C	4 (4.9%) C

Medias en una columna seguidas de la misma letra no presentaron diferencias significativas según prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$)

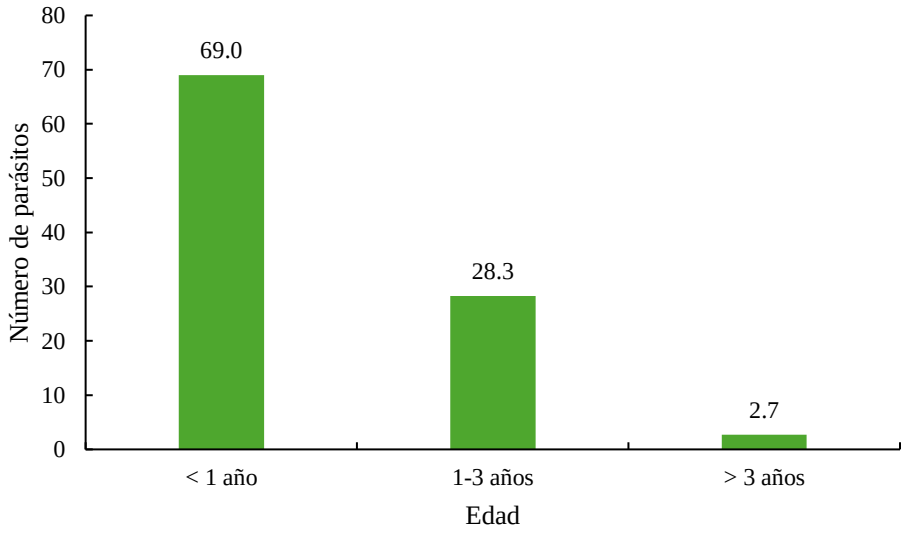


Figura 6

Número de cerdos parasitados por nematodos en función de la edad del animal

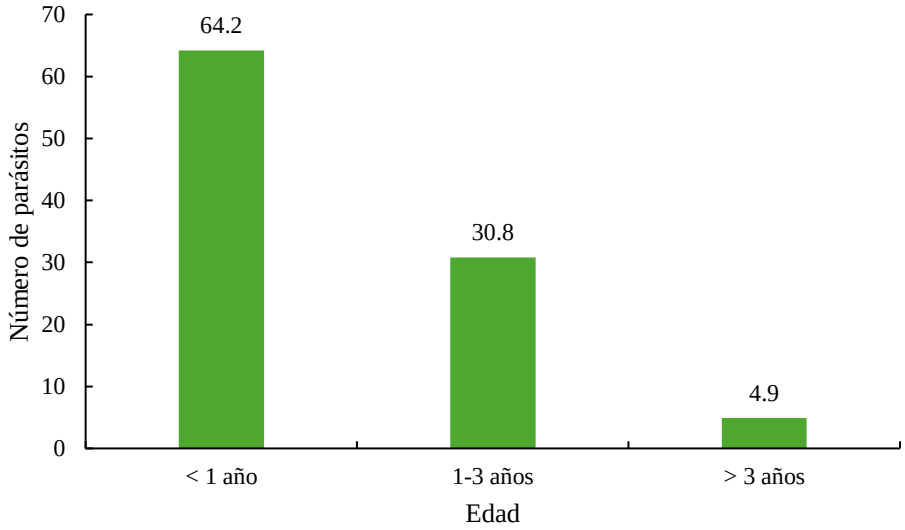


Figura 7

Número de cerdos parasitados por cestodos en función a la edad del animal

Por otro lado, no se encontró asociación entre el sexo con la incidencia de endoparásitos, pues el porcentaje de incidencia de nematodo parásitos en hembras fue similar al de cerdos machos, siendo 53.1 y 46.9 %, respectivamente. Así mismo, en el caso de especies de Cestodos, la incidencia observada fue de 46.9% en hembras y 53.1 en machos (Tabla 5 y figura 8).

Tabla 5

Asociación entre el sexo y la incidencia de nematodos endoparásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, período 2023-2024

	Tipo de parásito	
Sexo	**Nematodos**	**Cestodos**
Hembras	60 (53.1%) A	38 (46.9%) A
Machos	53 (46.9%) A	43 (53.1%) A

Medias en una columna seguidas de la misma letra no presentaron diferencias significativas según prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$)

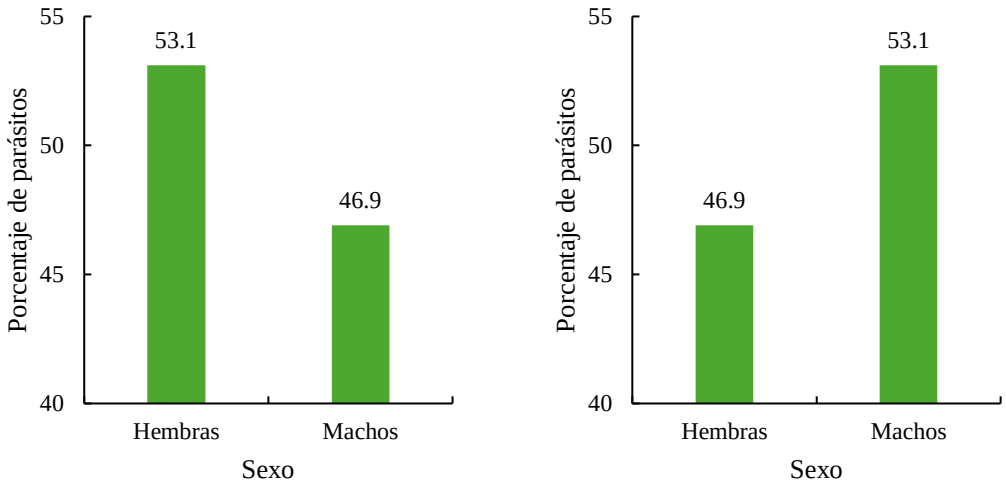


Figura 8

Número de cerdos parasitados por nematodos y cestodos en función del sexo del animal

Aunque Addy et al. (2023) no encontraron asociación entre la prevalencia de parásitos gastrointestinales con la edad y el sexo, observaron mayor prevalencia en cerdos jóvenes, similar a lo observado en el presente estudio, lo cual podría atribuirse a que este grupo de animales podría tener un sistema inmunológico susceptible o comprometido. De manera similar, Băieş et al. (2022) no encontraron diferencias en la composición y carga de parásitos (coccidios y nematodos) en cerdos de tres grupos de edad (destetados, de engorde y cerdas) de cerdos criados en granjas al aire libre en Rumania.

No se encontraron diferencias estadísticas en la prevalencia de la mayoría de los parásitos gastrointestinales en relación con los sistemas de cría como granjas comerciales o pequeñas granjas y sexo de los cerdos, sin embargo, la presencia y número de parásitos se asoció negativamente con el peso de los cerdos el cual dependía de los factores como la educación de los gerentes/cuidadores, el ingreso anual familiar, la edad de los cerdos, el sexo de los cerdos y las prácticas de crianza (Chaudhary et al., 2023).

Con relación a la asociación entre la especie de parásito y su localización dentro del hospedero se observó que *Ascaris* mostró preferencia por localizarse en el hígado e intestino delgado, mientras que *Hyostrongylus* fue más frecuentemente encontrado en

el estómago del cerdo (Tabla 6).

Tabla 6

Localización de las diferentes especies de nematodos parásitos encontrados en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo

Localización en el hospedero	***Ascaris***	***Hyostrongylus***	***Hyostrongylus-Ascaris***	**Migración parasitaria**
Estómago	--	20	--	--
Estómago-Hígado	--	--	4	--
Estómago-intestino delgado	--	--	1	--
Hígado	55	--	--	--
Hígado-intestino delgado	14	--	--	--
Intestino delgado	8	--	--	--
Paquete visceral	--	--	--	4

Estos resultados están en concordancia con el ciclo de vida del parásito, puesto que durante la fase inicial las fases larvarias migran a través de varios tejidos (mucosa intestinal, circulación sanguínea, hígado y pulmones/vías respiratorias), mientras que en la fase adulta se establece en la luz intestino delgado, provocando el deterioro de nutrientes y la secreción/excreción de productos parásitos, que modulan la respuesta inmune del hospedero, caracterizando la infección crónica (Nogueira et al., 2016). La ascariosis del cerdo es de gran importancia económica debido a las pérdidas de producción relacionadas con la reducción de la eficiencia de conversión alimenticia y las pérdidas para la industria cárnica asociadas con la condena de los hígados con "manchas de leche" (Parbin et al., 2020).

En el caso de *Hyostrongylus rubidus*, es conocido como el gusano rojo del estómago, que se localiza en el estómago del cerdo, introduciéndose en la mucosa gástrica donde extraen sangre y a menudo su presencia se asocia con gastritis y, en algunos casos, ulceraciones, provocando diarrea con heces de color oscuro causando debilidad en los animales (Shah, 2018).

La evidencia científica ha demostrado que sólo unos pocos parásitos pueden ejercer una influencia directa sobre la morfología del estómago, entre ellos se incluyen a *Ascaris suum*, *Hyostrongylus rubidus*, *Ollulanus tricuspis*, *Ascarops* spp., *Physocephalus* spp., *Simondsia* spp. y *Gnathostoma* spp, por lo que tanto la falta de aplicación de prácticas de desparasitación, así como la inexistencia de un principio activo que actúe eficazmente contra todas las fases de todos los parásitos porcinos conlleva a la administración de medicamentos no estandarizados, lo que aumenta el riesgo de úlceras en cerdos (Cybulski et al., 2024).

De la misma forma, la mayor parte de los Cestodos parásitos fueron encontrados asociados con el hígado, los cuales se correspondieron a infecciones por Hidatidosis (Tabla 7). Estos resultados son consistentes con estudios previos que señalan que la equinococosis o enfermedad hidatídica es una zoonosis causada por los estadios larvarios de céstodos del género *Echinococcus*, que se ubican principalmente en el hígado y constituye una enfermedad potencialmente mortal. Esta enfermedad puede ser asintomática durante un largo período de tiempo, porque el crecimiento de los quistes suele ser lento; los síntomas más frecuentes son fatiga y dolor abdominal, ictericia, hepatomegalia o anafilaxia, debido a fuga o rotura del quiste (Nunnari et al., 2012).

Tabla 7

Localización de las diferentes especies de cestodos parásitos encontrados en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo

Localización en el hospedero	***Cisticercus tenuicollis***	***Hidatidosis***	***Cisticercus tenuicollis - Hidatidosis***	**Migración parasitaria**
Hígado	1	62	1	--
Hígado-Epiplón	--		1	--
Hígado-pulmón	--	7	2	--
Hígado-Pulmón-Corazón	--	1	--	--
Hígado-Pulmón-Riñón derecho	--	1	--	--
Pulmón-Corazón	--	2	--	--
Vísceras rojas y blancas	--	2	--	--

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

Se encontraron dos especies de nematodos y dos especies de cestodos parásitos gastrointestinales asociados con las vísceras de cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo, sin embargo, no se encontró ninguna fase de desarrollo de parásitos en músculos. Las especies de nematodos fueron *Ascaris* sp. e *Hyostrongylus* sp. principalmente encontrados en el hígado-intestino, mientras que dentro del grupo de Cestodos se logró identificar las fases larvarias que se correspondieron con *Cisticercus tenuicollis* y al quiste hidatídico, los cuales fueron principalmente localizados en el hígado. Además de infecciones parasitarias individuales, en algunos casos se observó la ocurrencia de infecciones de hasta dos especies de parásitos.

En general, se encontró que *Ascaris* sp. (Nematoda) mostró la mayor prevalencia, mientras que entre las especies de Cestoda, el quiste hidatídico fue más prevalente. El resto de las especies de endoparásitos mostró valores de prevalencia por debajo de 6%, así como las infecciones por más de una especie la prevalencia fue relativamente baja (< 2%). La prevalencia de *Ascaris* y larvas de *Echinococcus* podría estar relacionado con los factores de manejo del rebaño.

Se demostró que la edad del animal es un factor de riesgo de ocurrencia de endoparásitos, siendo mayor la ocurrencia en cerdos de menos de 1 año. Por el contrario, no se observó relación entre el sexo del cerdo y su raza con la ocurrencia de parásitos. De acuerdo con estos resultados, se infiere que la prevalencia de parásitos está más relacionada con el manejo que se da a los cerdos.

5.2. Recomendaciones

Dada los altos niveles de prevalencia de parásitos en cerdos sacrificados en el Centro de Faenamiento Pelileo se sugiere que se realicen campañas de

concientización de los productores pecuarios de manera de hacerlos conscientes de la importancia de la incidencia de estas especies de endoparásitos y su papel como organismos zoonóticos.

Se recomienda realizar de manera periódica este tipo de estudios en otros centros de faenamiento para determinar la frecuencia de ocurrencia de este tipo de endoparásitos en animales sacrificados de manera de tomar medidas preventivas.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

Abonyi, F. O., & Njoga, E. O. (2020). Prevalence and determinants of gastrointestinal parasite infection in intensively managed pigs in Nsukka agricultural zone ,. *Journal of Parasitic Diseases*, *44*(1), 31–39. https://doi.org/10.1007/s12639-019-01158-8

Addy, F., Adu-Bonsu, G., Akurigo, C. A., Abukari, I., Suleman, H., & Quaye, L. (2023). Prevalence of gastrointestinal parasites in pigs: a preliminary study in Tolon and Kumbungu Districts, Ghana. *Journal of Parasitology Research*, 10–15. https://doi.org/10.1155/2023/1308329

Agustina, K. K., Swacita, I. B. N., Oka, I. B. M., Dwinata, M., Traub, R. J., Cargill, C., & Damriyasa, I. M. (2017). Reducing zoonotic and internal parasite burdens in pigs using a pig confinement system. *Veterinary World*, *10*(11), 1347–1352. https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1347-1352

Almeida-Secaira, R. I., Núñez-Torres, O. P., Cuadrado-Guevara, C. A., & Vargas-Secaira, C. J. (2017). Índices de Cysticercus tenuicollis (Taenia hydatigena cysts) en cavidad abdominal de ovinos faenados en el camales frigoríficos municipales. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, *4*(2), 104–115. https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2017.040200104

Armiñanzas, C., Gutiérrez-Cuadra, M., & Fariñas, M. C. (2015). Hidatidosis: aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos y terapéuticos. *Revista Española de Quimioterapia*, *28*(3), 116–124. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9876-1_26

Băieş, M. H., Boros, Z., Gherman, C. M., Spînu, M., Mathe, A., Pataky, S., Lefkaditis, M., & Cozma, V. (2022). Prevalence of Swine Gastrointestinal Parasites in Two Free-Range Farms from Nord-West Region of Romania. *Pathogens*, *11*(9), 1–13. https://doi.org/10.3390/pathogens11090954

Bardosh, K. L., Berbri, I. El, Ducrotoy, M., Bouslikhane, M., Ouafaa, F. F., & Welburn, S. C. (2016). Zoonotic encounters at the slaughthouse: Pathways and possibilities for the control of cystic echinococcosis in Northern Morocco. *Journal of Biosocial Science*, *48*(S1), S92–S115.

https://doi.org/10.1017/S0021932015000486

Bawm, S., Htun, L. L., Chel, H. M., Khaing, Y., Hmoon, M. M., Thein, S. S., Katakura, K., & Nakao, R. (2024). A survey of gastrointestinal helminth infestation in smallholder backyard pigs and the first molecular identification of the two zoonotic helminths Ascaris suum and Trichuris suis in Myanmar. *BMC Veterinary Research*, 1–10. https://doi.org/10.1186/s12917-024-03998-w

Brewer, M. T., & Greve, J. H. (2019). Internal Parasites: Helminths. In J. J. Zimmerman, L. A. Karriker, A. Ramirez, K. J. Schwartz, G. J. Stevenson, & J. Zhang (Eds.), *Diseases of swine* (Eleventh, pp. 1028–1040). John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1002/9780470344484.ch22

Chaudhary, B., Parajuli, R. P., & Dhakal, P. (2023). Survey of intestinal parasites in swine farms raised in Western Nepal. *Veterinary Medicine and Science*, 1–11. https://doi.org/10.1002/vms3.1206

Chrismanto, D., Lastuti, N. D. R., Matsubayashi, M., Suwanti, L. T., Madyawati, S. P., Kurniawati, D. A., & Beka, F. C. (2023). A parasitological survey and the molecular detection of Entamoeba species in pigs of East Java, Indonesia. *Veterinary World*, *16*(3), 650–656. https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.650-656

Cybulski, P., Woźniak, A., Larska, M., Jabłoński, A., & Stadejek, T. (2024). Gastric ulcers in finishing pigs: the evaluation of selected non-dietary risk factors and impact on production performance. *Porcine Health Management*, *10*(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/s40813-024-00362-0

Delsart, M., Répérant, J., Benoit, C., Boudin, E., Da-costa, J., Dorenlor, V., Eono, F., Eveno, E., Kerphérique, S., Poulain, G., Souquière, M., Thomas-hénaff, M., Pol, F., Dufour, B., Rose, N., & Fablet, C. (2024). Bayesian estimation of the sensitivity and specificity of coprological and serological diagnostic tests for the detection of Ascaris suum infection on pig farms q. *International Journal for Parasitology*, *55*(7), En Imprenta. https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2024.04.010

Djurković-Djaković, O., Bobić, B., Nikolić, A., Klun, I., & Dupouy-Camet, J. (2013). Pork as a source of human parasitic infection. *Clinical Microbiology*

and Infection, *19*(7), 586–594. https://doi.org/10.1111/1469-0691.12162

El-Beskawy, M., Felefel, W., & ElkaMshishi, M. M. (2021). Taenia Hydatigena from Natural Infection in Small Ruminants to Experimentally Infected Dogs in Egypt. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, *9*(10), 1732–1738. http://www.globalbuddhism.org/jgb/index.php/jgb/article/view/88/100

GAD Municipal. (2019). *Actualizacion del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Canton San Pedro de Pelileo*.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.

Ismail, H. A. H. A., Jeon, H.-K., Yu, Y.-M., Do, C., & Lee, and Y.-H. (2010). Intestinal Parasite Infections in Pigs and Beef Cattle in Rural Areas of Chungcheongnam-do , Korea. *Korean Journal of Parasitology*, *48*(4), 347–349. https://doi.org/10.3347/kjp.2010.48.4.347

Kalu, I. I., Njoga, U. J., Ezeh, I. O., Iheagwam, C. N., Ezenduka, E. V., Njoga, E., & Onah, D. N. (2017). Re-evaluation of porcine cysticercosis in Nsukka area of Enugu State , Nigeria Asian Pacific Journal of Tropical Disease. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, *7*(9), 519–522. https://doi.org/10.12980/apjtd.7.2017D7-7

Kipper, M., Andretta, I., Monteiro, S. G., Lovatto, P. A., & Lehnen, C. R. (2011). Meta-analysis of the effects of endoparasites on pig performance. *Veterinary Parasitology*, *181*(2–4), 316–320. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.029

Kouam, M. K., & Ngueguim, F. D. (2022). Prevalence, Intensity, and Risk Factors for Helminth Infections in Pigs in Menoua, Western Highlands of Cameroon, with Some Data on Protozoa. *Journal of Parasitology Research*, 9151294. https://doi.org/10.1155/2022/9151294

Larbi, J. A., Addo, S. O., Ofosu-Amoako, G., Offong, U. C., Odurah, E. M., & Akompong, S. K. (2022). Burdens of Ascaris spp. and Cryptosporidium spp. parasites in farm pigs in Ghana. *Veterinary Medicine and Science*, *8*(3), 1119–

1125. https://doi.org/10.1002/vms3.756

Li, J., Xu, F., Chen, Y., Karim, M. R., Wang, Y., Zhang, K., Li, X., Dhakal, P., Wang, R., & Zhang, L. (2023). A Marked Decline in Taenia solium Taeniasis and Cysticercosis Infections in China: Possible Reasons from the Ecological Determinants Perspective. *Zoonoses*, *3*(3), 1–8. https://doi.org/10.15212/zoonoses-2022-0043

Li, Y. Z., Hernandez, A. D., Major, S., & Carr, R. (2022). Occurrence of Intestinal Parasites and Its Impact on Growth Performance and Carcass Traits of Pigs Raised Under Near-Organic Conditions. *Frontiers in Veterinary Science*, *9*, 1–10. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.911561

Makingi, G., Ngowi, B., Mkupasi, E., Wilson, C., Winkler, A. S., Nzalawahe, J., & Ngowi, H. (2023). Community Health-Education Intervention Trial against Human Taenia solium Taeniasis/Cysticercosis in Central and Southern Zones of Tanzania. *Pathogens*, *12*(7), 1–14. https://doi.org/10.3390/pathogens12070955

Masala, G., Donadeu, M., & Lightowlers, M. (2023). *Equinococosis (infección por Echinococcus granulosus y por E. multilocularis)*. Manual de Las Pruebas de Diagnóstico y de Las Vacunas Para Los Animales Terrestres, Duodécima Edición 2023. https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-terrestre/

McKinley, T. J., Lipschutz-Powell, D., Mitchell, A. P., Wood, J. L. N., & Conlan, A. J. K. (2018). Risk factors and variations in detection of new bovine tuberculosis breakdowns via slaughterhouse surveillance in Great Britain. *PLoS ONE*, *13*(6), 1–14. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198760

Manual de Procedimiento para la Vigilancia y Control de la Inspeccion Ante y Post Mortem de Animales de Abasto en Mataderos, 77 (2016). https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/fae3.pdf

Moudgil, A. D., Moudgil, P., Asrani, R. K., & Agnihotri, R. K. (2020). Hydatidosis in slaughtered sheep and goats in India: prevalence, genotypic characterization and pathological studies. *Journal of Helminthology*, *94*, 1–5. https://doi.org/10.1017/S0022149X18001219

Mwape, K. E., Blocher, J., Wiefek, J., Schmidt, K., Dorny, P., Praet, N., Chiluba, C., Schmidt, H., Phiri, I. K., Winkler, A. S., & Gabriël, S. (2015). Prevalence of neurocysticercosis in people with epilepsy in the Eastern province of Zambia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *9*(8), e0003972. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003972

Nogueira, D. S., Gazzinelli-Guimarães, P. H., Barbosa, F. S., Resende, N. M., Silva, C. C., de Oliveira, L. M., Amorim, C. C. O., Oliveira, F. M. S., Mattos, M. S., Kraemer, L. R., Caliari, M. V., Gaze, S., Bueno, L. L., Russo, R. C., & Fujiwara, R. T. (2016). Multiple Exposures to Ascaris suum Induce Tissue Injury and Mixed Th2/Th17 Immune Response in Mice. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *10*(1), 1–19. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004382

Nunnari, G., Pinzone, M. R., Gruttadauria, S., Celesia, B. M., Madeddu, G., Malaguarnera, G., Pavone, P., Cappellani, A., & Cacopardo, B. (2012). Hepatic echinococcosis: clinical and therapeutic aspects. *World Journal of Gastroenterology*, *18*(13), 1448–1458. https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i13.1448

Pankaj, D. K., Rani, S., Dadhich, H., Gupta, P., Makawana, P., Kumar, R., & Sain, A. (2022). Occurrence and pathology of ascariasis in pig (Sus scrofa domesticus). *The Pharma Innovation Journal 2022*, *11*(7), 3857–3858.

Pappala, B. C. S., Indugula, J. P., Talabhatula, S. K., Kolli, R. S., Shrivastava, A. K., & Sahu, P. S. (2016). Diagnosis of neurocysticercosis among patients with seizures in northern coastal districts of Andhra Pradesh, India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *6*(11), 903–908. https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.09.001

Parbin, S., Bulbul, K. H., Rajkhowa, S., & Pegu, R. (2020). Ascariosis in pigs : an overview. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, *5*(4), 83–85.

Pettersson, E., Sjolund, M., Dórea, F. C., Lind, E. O., Grandi, G., Jacobson, M., Hooglund, J., & Wallgren, P. (2021). Gastrointestinal parasites in Swedish pigs: Prevalence and associated risk factors for infection in herds where animal welfare standards are improved. *Veterinary Parasitology*, *295*(April), 109459.

https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109459

Quevedo Ricardi, F. (2011). La prueba de ji-cuadrado. *Medwave*, *11*(12), e5266–e5266. https://doi.org/10.5867/medwave.2011.12.5266

Quispe, E. (2021). *Prevalencia de parásitos en el tracto gastrointestinal de cerdos criollos en el camal de Salcedo*. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Rodriguez Hidalgo, R. (2007). *The epidemiology of Taenia spp. and cysticercosis in Ecuador* [Universiteit Gent]. http://dspace.itg.be/handle/10390/736

Shah, S. (2018). *Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic pigs (Sus scrofa domesticus, Carl Linnaeus , 1758) of Jalthal VDC, Jhapa, Nepal*. Universidad de Tribhuvan.

Shongwe, N. A., Byaruhanga, C., Dorny, P., Dermauw, V., & Qekwana, D. N. (2020). Knowledge, practices and seroprevalence of Taenia species in smallholder farms in Gauteng, South Africa. *PLoS ONE*, *15*, 1–15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244055

Sowemimo, O. A., Asaolu, S. O., Adegoke, F. O., & Ayanniyi, O. O. (2012). Epidemiological survey of gastrointestinal parasites of pigs in Ibadan , Southwest Nigeria. *Journal of Public Health and Epidemiology*, *4*(10), 294–298. https://doi.org/10.5897/JPHE12.042

Tévez-Craise, L., Daiana-Vaccaro, R., Luca, P. A. De, Vásquez-Guillén, M. E., Calaramo, O. A., & Logioco, F. (2022). Hydatidosis: Clinical-imaging classification according to Gharbi and the World Health Organization. *Revista Argentina de Radiología*, *1*(86), 41–48.

Thanasuwan, S., Piratae, S., Thaowandee, K., & Amporn, C. (2024). Prevalence and diversity of gastrointestinal parasites on pig farms in Kalasin Province, Thailand. *Veterinary World*, *17*(2), 273–281. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.273-281

Villagómez, S., Vinueza, P., Suárez, A., & Maldonado, T. (2023). Infectious and Parasitic Diseases of Pigs in Ecuador: A Literary Review. *Journal of Survey in*

Fisheries Sciences, *10*(3S), 222–241.

Vlaminck, J., Levecke, B., Vercruysse, J., & Geldhof, P. (2014). Advances in the diagnosis of Ascaris suum infections in pigs and their possible applications in humans. *Parasitology*, 1–8. https://doi.org/10.1017/S0031182014000328

World Organisation for Animal Health. (2022). *Infection with Taenia solium (porcine cysticercosis)*.

5.4. ANEXOS

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE LA INSPECCIÓN ANTE Y POST-MORTEM DE ANIMALES DE ABASTO EN MATADEROS	Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 01/08/2016
PROCESO: INOCUIDAD DE ALIMENTOS	SUBPROCESO: INOCUIDAD DE ALIMENTOS
Requisito de la norma: 7.5.1	

- Diafragma. Inspección visual.
- Órganos genitales. Inspección visual.

g) Ubres. Si se destinan para consumo humano, cada mitad es abierta por un corte profundo ex- tendiéndose hasta los senos lactíferos y se abren los nódulos linfáticos. De otra manera, inspección visual y examen de los nódulos linfáticos a través de palpación

7.2.2.2.2 Bovinos menores de seis semanas de edad

a) De igual forma que en los bovinos adultos, excepto las siguientes inspecciones, las cuales no son necesarias:
   1. Cabeza: los nódulos linfáticos submaxilares y parotídeos y músculo masetero;
   2. Hígado: los conductos biliares y nódulo linfático pancreático

b) Partes adicionales
   1. Ombligo: inspección visual y palpación, incisión si se estima necesaria;
   2. Articulaciones: inspección visual y palpación, incisión para revisar el fluido sinovial si se estima necesario.

7.1.2.2.3 Cerdos

a) Similar a bovinos adultos, excepto para las inspecciones siguientes, las cuales no son necesarias:
   1. Cabeza: sólo se inspecciona el nódulo linfático submaxilar;
   2. hígado: sin incisión de conductos biliares;
   3. Ubres: inspección visual e incisión de nódulos linfáticos supra-mamarios en cerdas.

b) Como en bovinos jóvenes, el ombligo y las articulaciones de cerdos jóvenes se inspeccionan visualmente y por palpación, y si se cree necesario por incisión.



Figura 9*. Procesamiento de las muestras para la inspección de parásitos en cerdos procesados en el Centro de Faenamiento Pelileo.*