



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

“PREVALENCIA DE *Metastrongylus spp.* EN GANADO PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE SÓCOTA, CAJAMARCA 2018”

TESIS DE GRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR: Br. JUAN JOSÉ DE LOS SANTOS BERRIOS NÚÑEZ

ASESOR: M.V.GIOVANA LIVIA CÓRDOVA

LAMBAYEQUE - PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00116

Siendo las 11:15 horas del día Miércoles 19 de Junio del 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, los miembros del Jurado conformado por:

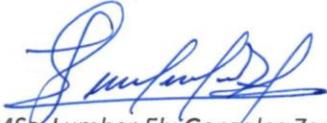
Dr. José Luis Vilchez Muñoz	Presidente
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Secretario
M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo	Vocal
MSc. Giovana Nancy Livia Córdova	Asesora

Nombrados con Decreto N° 066-2017-UI-FMV de fecha 5 de Diciembre del 2017, para recepcionar el trabajo de tesis "PREVALENCIA DE *Metastrongylus* spp. EN GANADO PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE SÓCOTA, CAJAMARCA 2018" presentado por el Bachiller Juan José De Los Santos Berrios Núñez, aprobado con Decreto N° 038-2018-UI-FMV, y modificado con Decreto N° 104-2019-UI/FMV de fecha 17 de Junio de 2019, respectivamente.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas, han deliberado y acordado aprobar el trabajo de tesis con el calificativo de BUENO.

No existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 12:30 horas del mismo día, Por lo tanto, el Bachiller Juan José De Los Santos Berrios Núñez, está apto para obtener el Título de Médico Veterinario.


Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Presidente


MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Secretario


M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
Vocal


MSc. Giovana Nancy Livia Córdova
Asesor



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, JUAN JOSE DE LOS SANTOS BERRIOS NÚÑEZ
investigador principal, y MSc. GIOVANA NANCY LIVIA CORDOVA asesor
del trabajo de investigación "PREVALENCIA DE *Metastrongylus* spp. EN GANADO
PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO
DE SÓCOTA, CAJAMARCA 2018" ,declaramos bajo
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 19 de JUNIO de 2019

Nombre Investigador (es) JUAN JOSÉ DE LOS SANTOS BERRIOS NÚÑEZ

Nombre del Asesor MSc. GIOVANA NANCY LIVIA CORDOVA

**PREVALENCIA DE *Metastrongylus spp.* EN GANADO
PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL
DEL DISTRITO DE SÓCOTA, CAJAMARCA 2018”**

**TESIS PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

Br. JUAN JOSÉ DE LOS SANTOS BERRIOS NÚÑEZ

PRESENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO:



Dr. JOSÉ LUIS VILCHEZ MUÑOZ
Presidente



M.V. MSc. LUMBER ELY GONZALES ZAMORA
Secretario



M.V. ELMER ERNESTO PLAZA CASTILLO
Vocal



M.V. GIOVANA LIVIA CÓRDOVA
(Patrocinador)

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS : POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE LLEGAR HASTA ESTE PUNTO Y PODER CUMPLIR CON ESTA META. POR LOS LOGROS Y LOS MOMENTOS DIFÍCILES QUE ME HAN ENSEÑADO A VALORARTE MÁS.

A MIS PADRES : POR TODOS LOS ESFUERZOS Y SACRIFICIOS QUE HICIERON PARA PODERME EDUCAR Y CULMINAR ESTA BELLA CARRERA. POR GUIARME SIEMPRE, POR TODO SU APOYO Y AMOR INCONDICIONAL.

AGRADECIMIENTO:

**A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL PEDRO RUIZ
GALLO :**

ESPECIALMENTE A LA FACULTAD
DE MEDICINA VETERINARIA, POR
HABERME FORMADO
PROFESIONALMENTE Y POR
PREPARARME PARA SERVIR Y
AYUDAR AL PERÚ.

A MIS CATEDRÁTICOS:

POR HABERME COMPARTIDO SUS
CONOCIMIENTOS, ENSEÑANZAS
BRINDADAS, CONSEJOS Y APOYO
CONSTANTE EN CADA CLASE.

A MI ASESOR:

M.V. GIOVANA LIVIA CÓRDOVA,
POR ACEPTAR SER MI ASESORA Y
COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS
PARA PODER REALIZAR ESTE
ESTUDIO.

RESUMEN

La *Metastrongilosis* es una enfermedad parasitaria de las vías respiratorias profundas causadas por parásitos del género *Metastrongylus spp.*, que afecta a los cerdos. Los cuales se infestan por el consumo de lombrices de tierra (hospedador intermediario). El presente estudio parasitológico se realizó en el camal municipal del distrito de Súcota y en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, durante los meses de Diciembre de 2017 y Enero de 2018, mediante la técnica de Eckert-Inderbitzin se obtuvo las muestras parasitológicas, con el fin de determinar la prevalencia de *Metastrongylus spp.*, obteniendo los siguientes resultados: de los 241 pulmones muestreados, 136 fueron positivos a *Metastrongylus spp.*, dando una prevalencia de 56.43% con un intervalo de confianza de 50.17 – 62.69. Además se clasificó a las especies mediante la técnica de clarificación y tipificación con solución de Hoyer, en donde se determinó que *Metastrongylus apri.* es el tipo de parásito que más afecta a los cerdos con un 63.97%, seguida por *Metastrongylus pudendotectus.* con 58.09%, y por *Metastrongylus salmi.* con 56.62%. Dentro de estas parasitaciones se encontró asociaciones entre especies por este género, la asociación que tuvo un mayor resultado fue por las tres especies con un resultado de 18.38% y con un mismo resultado la asociación entre dos especies *Metastrongylus pudendotectus.* con *Metastrongylus salmi.*, seguida por la asociación entre *Metastrongylus apri.* y *Metastrongylus pudendotectus.* con 12.50%, y la asociación entre *Metastrongylus apri.* y *Metastrongylus salmi.* con de 11.03% y por último tenemos un porcentaje de animales parasitados por una sola especie, *Metastrongylus apri.* obtuvo 22.06% seguida por *Metastrongylus pudendotectus.* con 8.82% y *Metastrongylus salmi.* con el mismo resultado.

PALABRAS CLAVE: porcinos, metastrongylus, Súcota, Eckert-Inderbitzin, Hoyer.

SUMMARY

Metastrongylosis is a parasitic disease of the deep airways caused by parasites of the genus *Metastrongylus spp.*, Which affects pigs. Which are infested by the consumption of earthworms (intermediate host). The present parasitological study was carried out in the municipal street of the district of Súcota and in the Faculty of Veterinary Medicine of the National University Pedro Ruiz Gallo, during the months of December 2017 and January 2018, using the Eckert-Inderbitzin technique was obtained parasitological samples, in order to determine the prevalence of *Metastrongylus spp.*, obtaining the following results: of the 241 sampled lungs, 136 were positive for *Metastrongylus spp.*, giving a prevalence of 56.43% with a confidence interval of 50.17 - 62.69. The species were also classified by means of the clarification and typing technique with Hoyer's solution, where it was determined that *Metastrongylus apri*. It is the type of parasite that most affects pigs with 63.97%, followed by *Metastrongylus pudendotectus*. with 58.09%, and by *Metastrongylus salmi*. with 56.62%. Among these parasitic associations was found between species by this genus, the association that had a greater result was by the three species with a result of 18.38% and with the same result the association between two species *Metastrongylus pudendotectus*. with *Metastrongylus salmi*., followed by the association between *Metastrongylus apri*. and *Metastrongylus pudendotectus*. with 12.50%, and the association between *Metastrongylus apri*. and *Metastrongylus salmi*. with 11.03% and finally we have a percentage of animals parasitized by a single species, *Metastrongylus apri*. obtained 22.06% followed by *Metastrongylus pudendotectus*. with 8.82% and *Metastrongylus salmi*. With the same result.

KEY WORDS: pigs, metastrongylus, Súcota, Eckert-Inderbitzin, Hoyer.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
SUMMARY.....	vi
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO	2
2.1.- ANTECEDENTES.....	2
2.1.1.- A NIVEL INTERNACIONAL.....	2
2.1.2.- A NIVEL NACIONAL.....	4
2.1.3. A NIVEL REGIONAL.....	5
2.2.- BASES TEÓRICAS.....	7
2.2.1.- GENERALIDADES.....	7
2.2.2.- CLASIFICACIÓN.....	8
2.2.3.- CICLO BIOLÓGICO.....	10
2.2.4.- LESIONES	11
2.2.5.- SÍNTOMAS CLINICOS.....	12
2.2.6.- DIAGNÓSTICO.....	12
2.2.7.- TRATAMIENTO.....	12
2.2.8.- CONTROL Y PROFILAXIS.....	13
III.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1.- UBICACIÓN Y DURACIÓN EXPERIMENTAL.....	14
3.1.1.- UBICACIÓN.....	14
3.1.2.- LÍMITES.....	14
3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO	16
3.3.- MATERIALES EXPERIMENTALES.....	16
3.4.- METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	17
3.4.1.- EXAMEN DE TEJIDOS	17

3.4.2.- PROCEDIMIENTO MACROSCÓPICO.....	17
3.4.3.- TÉCNICA DE ECKERT-INDERBITZIN.....	17
3.4.4.- TECNICA DE HOYER.....	18
3.5.- ANALISIS ESTADÍSTICO.....	20
3.5.1.- PREVALENCIA.....	20
3.5.2.- INTERVALO DE CONFIANZA.....	20
3.5.3.- ANALISIS DE ASOCIACION.....	20
IV.- RESULTADOS	21
4.1 PREVALENCIA DE <i>Metastrongylus spp.</i> EN EL GANADO PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE SOCOTA DICIEMBRE 2017 – ENERO 2019.....	21
4.2 DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE DE METASTRONGYLUS QUE AFECTA AL GANADO PORCINO DEL DISTRITO DE SÓCOTA.....	22
4.2.1 <i>Metastrongilus apri</i>	22
4.2.2 <i>Metastrongilus salmi</i>	23
4.2.3 <i>Metastrongilus pudendotectus</i>	24
4.2.4.- ASOCIACIONES ENTRE ESPECIES DE METASTRONGYLUS..25	
4.2.4.1.- Asociación entre <i>Metastrongylus apri.</i> y <i>Metastrongylus Salmi</i>	25
4.2.4.2.-Asociación entre <i>Metastrongylus apri.</i> y <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	25
4.2.4.3.-Asociación entre <i>Metastrongylus salmi.</i> y <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	25
4.2.4.4.- Asociación entre <i>Metastrongylus apri.</i> <i>Metastrongylus salmi.</i> y <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	25
V.- DISCUSIÓN.....	27
VI.- CONCLUSIONES.....	29
VII.- RECOMENDACIONES.....	30
VIII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
IX.- ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Prevalencia de <i>Metastrongylus spp.</i> en cerdos del distrito de Sócota....	21
Cuadro N° 02: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus apri</i>	22
Cuadro N° 03: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus salmi</i>	23
Cuadro N° 04: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus pudendotectus</i> ...24	
Cuadro N° 05: Total de animales parasitados por <i>Metastrongylus</i> según su especie y asociaciones entre especies	25
Cuadro N° 06: Porcentaje de <i>Metastrongylus apri</i> . según sexo del parásito.....	35
Cuadro N° 07: Porcentaje de <i>Metastrongylus salmi</i> . según sexo del parásito.....	36
Cuadro N° 08: Porcentaje de <i>Metastrongylus pudendotectus</i> . según sexo del parasito....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Anatomía morfológica de <i>Metastrongylus</i> spp.....	9
Figura N° 02. Esquema del ciclo evolutivo de <i>Metastrongylus apri</i>	11
Figura N° 03: Prevalencia de <i>Metastrongylus</i> spp. en cerdos del distrito de Súcota.....	21
Figura N° 04: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus apri</i>	22
Figura N° 05: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus salmi</i>	23
Figura N° 06: Porcentaje de animales parasitados con <i>Metastrongylus pudendotectus</i> ...	24
Figura N° 07: Porcentaje de animales parasitados por <i>Metastrongylus</i> según su especie y asociaciones entre especies.....	26
Figura N° 08: Distribución porcentual del total de animales parasitados con <i>Metastrongylus</i>	26
Figura N° 09: Porcentaje de <i>Metastrongylus apri</i> . según sexo.....	35
Figura N° 10: Porcentaje de <i>Metastrongylus salmi</i> . según sexo.....	36
Figura N° 11: Porcentaje de <i>Metastrongylus pudendotectus</i> . según sexo.....	37

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01 Mapa político del distrito de Sócota.....	15
Imagen N° 02 Mapa satelital del distrito de Sócota.....	15
Imagen N° 03 Vista satelital, ubicación del Camal Municipal del Distrito de Sócota..	38
Imagen N° 04 Camal Municipal del Distrito de Sócota	38
Imagen N° 05 Pulmones decomisados por la presencia de parásitos.....	39
Imagen N° 06 Parásitos recolectados de un pulmón de cerdo.....	39
Imagen N° 07 Observación de los parásitos en el microscopio.....	39
Imagen N° 08 Espícula de un macho de <i>Metastrongylus apri</i>	40
Imagen N° 09 Extremo posterior de una hembra de <i>Metastrongylus apri</i>	40
Imagen N° 10 Espícula y bolsa copuladora de un macho de <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	40
Imagen N° 11 Abultamiento prevaginal de hembra <i>Metastrongylus pudendotectus</i>	41
Imagen N° 12 Extremo posterior de una hembrade <i>Metastrongylus salmi</i>	41
Imagen N° 13 Espícula y bolsa copuladora de un macho de <i>Metastrongylus salmi</i>	41

I. – INTRODUCCION.

La producción porcina en el Perú es muy rentable debido al consumo per cápita que ha ido incrementándose en los últimos años, siendo actualmente el consumo de carne de cerdo de 6.5 Kg/persona/año¹; sin embargo, las diversas enfermedades como las parasitarias, que afecta al cerdo pueden causar un desequilibrio funcional en la producción, disminuyendo la capacidad nutricional, reproductiva, y el desarrollo de la producción porcina.

La metastrongilosis también conocida como bronconeumonía verminosa o estrongilosis respiratoria del cerdo, es una parasitosis pulmonar del cerdo (*Sus scrofa domesticus.*) y el jabalí (*Sus scrofa ferus.*) causada por nemátodos pertenecientes al género *Metastrongylus*; el contagio es por la ingesta de la lombriz de tierra (*Lumbricidae.*) la cual actúa como hospedero intermediario en el ciclo evolutivo del parásito; cursa con un síndrome bronconeumónico tanto en cerdos explotados en régimen extensivo o semiextensivo², causando perjuicios económicos en las explotaciones debido al aumento de problemas respiratorios y decomisos de pulmones en los centros de Faenamiento.

En el distrito de Súcota la crianza porcina es una de las principales actividades agropecuarias que ha ido incrementando por sus ganancias económicas para los pequeños productores, sin embargo no se ha realizado ningún estudio acerca de esta situación actual y el problema que acarrea este parásito, a pesar de ello, probablemente exista una alta prevalencia, a causa de que la gran producción de ganado porcino es criada a traspatio, de forma artesanal provenientes de los caseríos aledaños al centro de faenamiento.

El conocimiento de la calidad y cantidad de esta carga parasitaria permitiría orientar las acciones encaminadas para el control integral, orientando paulatinamente el tratamiento, control y prevención, con la finalidad de poder mejorar la calidad de vida de los pobladores, por tal razón el objetivo de este estudio fue:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de *Metastrongylus spp.* en ganado porcino sacrificado en el camal municipal del distrito de Súcota., en el periodo Diciembre del 2017 – Enero del 2018.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la especie de *Metastrongylus spp.* que más afecta a los cerdos.

II. – MARCO TEÓRICO.

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL

Se realizó un estudio transversal descriptivo con el objetivo de determinar la presencia de *Metastrongylus spp.*, mediante la técnica Eckert-Inderbitzin en cerdos faenados en el Rastro de Municipal de Puerto Barrios, Izabal, año 2017. En este estudio se procesaron 70 pulmones, estos pulmones de cerdos fueron seleccionados completamente al azar, sin importar la procedencia (granja o traspatio).

Se obtuvo una prevalencia del 0% en las 70 muestras procesadas con esta técnica. Estos resultados pueden ser atribuidos al buen manejo que les pudieron dar a los cerdos de traspatio con un programa de desparasitaciones constantes, como también al periodo de prepatencia que tiene el parásito³.

En el estudio transversal descriptivo, elaborado en el rastro Cecarsa del Municipio de Guatemala, en los meses de agosto – septiembre 2016; se identificó y determino la prevalencia de las especies de *Metastrongylus spp* que más afectan a los cerdos de traspatio. Se procesaron 92 pulmones de cerdos de traspatio y de granjas tecnificadas, a través de la técnica Eckert-Inderbitzin. Se obtuvo una prevalencia de un 0% de *Metastrongylus spp.*, en los 92 pulmones muestreados en el rastro Cecarsa.

Debido a los resultados que se obtuvieron se investigó la procedencia de los cerdos, los cuales provenían de producciones de traspatio, pero les han construido porquerizas con piso el de cemento, por lo que no tienen contacto con la tierra y por consiguiente con la lombriz de tierra (*Lumbricidae*), por lo que no presentan esta afección parasitaria. Las condiciones de manejo y alimentación de los cerdos criados en forma artesanal en los municipios de San José del Golfo, Palencia, Fraijanes, Villa Nueva y Villa Canales del departamento de Guatemala son probablemente las ideales para que la prevalencia de este parásito sea nula (no se encuentre)⁴.

Se determinó de la prevalencia de metastrongilosis, mediante la técnica Eckert-Inderbitzin; en pulmones de cerdos faenados en el rastro municipal de Quetzaltenango - 2014; se realizó el muestreo de 70 pulmones tomados completamente al azar de cerdos provenientes de explotaciones intensivas como extensivas obteniendo una prevalencia de un 53% en las 70 muestras procesadas con esta técnica. Además, se recolectaron los parásitos, para ser clasificados en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante la técnica de clarificación y tipificación con solución de Hoyer donde se pudieron observar 93 parásitos totales de los cuales 60 (64%) pertenecían al género de *Metastrongylus apri.*, 22 (24%) especímenes a *Metastrongylus pudendotectus.*, y 11 (12%) a *Metastrongylus salmi*. El 85 % (60 pulmones) sometidos a la prueba provenían de crianza de patio y el 15% (10 pulmones) eran criados en granjas tecnificadas⁵.

En otro estudio realizado en un plantel ubicado a 9 km. de la ciudad Osorno, en la Provincia de Osorno, Décima Región de Los Lagos, en Chile, (40°39'S, 73°04'W). Con el objetivo de obtener antecedentes respecto de parásitos gastrointestinales del Jabalí (*Sus scrofa ferus* Linnaeus, 1758), se realizó un estudio en base a exámenes de material fecal. Se examinaron 180 muestras de material fecal, obtenidas de jabalíes pertenecientes a este plantel, se dividió a los animales en 3 grupos: Grupo 1: animales menores de 1 año (n: 10), Grupo 2: animales de entre 1 y 3 años (n: 10) y Grupo 3: animales mayores de 3 años (n: 10). El estudio se realizó durante el mes de julio a diciembre, con un lapso de un mes entre cada uno de ellos, y las muestras fueron examinadas mediante la técnica de Mc master, y Sedimentación-flotación con sulfato de zinc. El 96.0 % de las muestras fueron positivas a una o más especies de parásitos. Se identificaron huevos de *Metastrongylus spp.* 85.5%. Todos los grupos de edad resultaron positivos a todos los géneros de parásitos identificados, el que presentó mayor porcentaje de infección en todos los grupos de edad fue el género *Metastrongylus*, concluyendo que, los géneros *Metastrongylus* y *Ascaris* presentaron los más altos recuentos de huevos⁶.

Se realizó un estudio en Maracay, estado Aragua, con la finalidad de determinar la prevalencia e intensidad de infección de parásitos gastrointestinales en 128 cerdos en crecimiento mantenidos en cuatro sistemas de producción (cama profunda, a campo, en piso de slat y piso sólido). En cada uno de los sistemas se albergaban 32 animales (machos y hembras), alimentados con raciones preparadas con recursos alternativos. Para la determinación de parásitos se colectaron muestras directamente del recto y se procesaron por la técnica de flotación simple y McMaster, en solución saturada de NaCl con glucosa. La presencia de *Metastrongylus apri*. en el sistema de cama profunda, podría suponer la presencia de lombriz de tierra (*Lumbricidae*) en el sistema⁷.

2.1.2 A NIVEL NACIONAL.

Se realizó un estudio para obtener los índices parasitológicos de las poblaciones y comunidades parasitarias gastrointestinales de cerdos (*Sus scrofa domesticus*.), durante el periodo de Agosto – Noviembre 2014 en el distrito de Laredo – La Libertad, con el objetivo de contribuir al conocimiento de la identificación, distribución y biología de las poblaciones y comunidades parasitarias gastrointestinales de cerdos (*Sus scrofa domesticus*.). Se aplicó un modelo lógico – operacional de contrastación descriptiva, con un diseño transversal. El método de muestreo que se utilizó para la investigación fue probabilístico, utilizando un diseño al azar estratificado proporcional. Se tomó un total de 924 muestras de heces de 10gr por muestra, analizadas por la técnica coproparasitológicas en el laboratorio de helmintología y parasitología de la Universidad Nacional de Trujillo, dentro de los resultados se obtuvo infestaciones con *Metastrongylus spp.* del 74.78% ⁸.

Se realizó un estudio para determinar la prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de cerdos (*Sus scrofa domesticus*.) criados en los distritos del Mantaro y San Lorenzo, en la provincia de Jauja, departamento de Junín, siendo el objetivo determinar que parásitos tenían prevalencias mayores al 5% y calcular la carga parasitaria de los mismos en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo. Se recolectaron 257 muestras de heces de cerdo durante los meses de junio a agosto del 2013. Las muestras fueron evaluadas mediante los métodos de flotación, sedimentación y McMaster modificado. Se obtuvo una prevalencia total 41.25% para *Metastrongylus spp.* La carga promedio hallada fue de 6.07 hpg para *Metastrongylus spp.*⁹.

2.1.3 A NIVEL REGIONAL.

En un estudio realizado por Ramírez A; donde se determinó los helmintos causales de decomiso de viseras y carcasas en animales beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca – 2004, realizado durante los meses de Octubre - Diciembre del 2004, en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca siendo el objetivo de determinar la prevalencia y pérdidas económicas por comisos de vísceras y carcasas causadas por helmintos en ganado vacuno, ovino y porcino. Se evaluaron 1519 vacunos, 2535 ovinos y 2170 porcinos; de diferente edad, sexo y procedencia. La metodología empleada fue la inspección sanitaria, mediante la observación, palpación e incisión de las vísceras y carcasa. La prevalencia de las helmintosis fue obtenida al determinar el número de animales positivos a helmintos causales de comiso de vísceras, carcasa (porcinos); con respecto al número total de animales evaluados y el resultado fue expresado en tasa de prevalencia en cada especie animal beneficiada. La tipificación de los helmintos, fue realizada mediante la observación macroscópica y microscópica; teniendo en cuenta las características morfológicas de cada género. La prevalencia de helmintosis que causaron decomiso en porcino fueron: Cisticercosis (*Cisticercus tecnuicolis.*) 3.0% en porcino, y Metastrongilosis (*Metastrongylus spp.*) 21.34% en porcino ¹⁰.

En otro estudio realizado por Herrera V.; se determinó la presencia de helmintos causales de decomisos de vísceras, carcasas y pérdidas económicas, en animales beneficiados en el Camal Municipal Distrital de Baños del Inca - 2004, realizado durante los meses Abril - Junio del 2004 en el camal Municipal Distrital de Baños del Inca y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; siendo el objeto de estudio determinar la prevalencia y pérdidas económicas por decomisos de vísceras y carcasas causadas por helmintos en ganado vacuno, ovino y porcino. Se evaluaron 652 vacunos, 3482 ovinos y 1700 porcinos: de diferente edad, sexo y procedencia. La metodología empleada fue la de inspección sanitaria, mediante la observación, palpación e incisión de las vísceras y carcasas. La prevalencia de parásitos helmintos fue obtenida al determinar el número de animales positivos a helmintos causales de decomisos de vísceras, carcasas (porcinos); con respecto al número

total de animales evaluados y el resultado fue expresado en tasa de prevalencia en cada especie animal beneficiada. La tipificación de los helmintos, fue realizada mediante la observación macroscópica y microscópica: teniendo en cuenta las características morfológicas de cada género. La prevalencia de helmintos que causaron decomisos en porcinos fueron: *Cysticercus tenuicollis*: 0 1.24% y *Metastrongylus spp.* 8.82%. En carcasa, lengua y corazón de porcinos, *Cysticercus cellulosae* 0.94, 0.47 y 0.71% respectivamente. Del total de pérdidas económicas corresponde al 0.09% a *Metastrongylus spp.*¹⁰.

Así también Flores, M.; determino la prevalencia y pérdidas económicas por decomisos de vísceras y carcasas a consecuencia de helmintos en animales beneficiados en el camal municipal provincial de Cajamarca, dicho estudio se realizó durante los meses de Febrero a Abril del año 2001, conjuntamente con el laboratorio de Parasitología Veterinaria de la facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, siendo su objetivo evaluar la importancia de los helmintos parásitos que causan decomisos de vísceras y carcasa en ganado vacuno, ovino y cerdo. Se evaluaron 1895 porcinos; de diferente edad, sexo y procedencia. La metodología empleada fue la inspección sanitaria, mediante la observación, palpación e incisión de las vísceras y carcasa. La prevalencia de parásitos helmintos fue obtenida al determinar el porcentaje de animales enfermos con helmintosis causales de decomiso de vísceras, carcasas (porcinos); Concluida la presente investigación se obtuvo los siguientes resultados: La prevalencia de helmintos causales de decomiso de vísceras y carcasa en porcinos fue: En hígado, *Fasciola hepática* con 7.28 %; *Cysticercus tenuicollis* 1.09 % en porcino. En pulmón *Metastrongylus spp.* 33.12% del total de las pérdidas económicas corresponde el 0.37% a *Metastrongylus spp.*¹⁰.

2.2 BASES TEÓRICAS.

2.2.1 GENERALIDADES

La metastrongilosis, es también conocida como bronconeumonía verminosa o estrongilosis respiratoria del cerdo, es actualmente, en España, la principal causa parasitaria de los desórdenes respiratorios de los cerdos criados en extensivo, debido principalmente a su alta incidencia así como a la severa patología que puede llegar a producir en su localización fundamental, el pulmón¹¹.

Es producida por diversas especies del género *Metastrongylus*, que parasitan los bronquios y bronquiolos del cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y sus homólogos silvestres, como el jabalí (*Sus scrofa ferus*) o el pecari (*Pecari angulatus*), siendo el más común *Metastrongylus apri* el cual se aloja en la tráquea y en los bronquios pulmonares causándoles distintos grados de irritación e inflamación (bronconeumonía verminosa) la que según el estado inmunitario del animal puede complicarse con otros agentes virales y bacterianos; también parasitan las especies *Metastrongylus salmi* y *Metastrongylus pudendotectus*^{11, 12}

La parasitación está ocasionada por vermes blanquecinos, filiformes, con una bolsa copuladora en los machos bastante atrofiada pero donde se observan un par de espículas de gran tamaño. Por su parte, las hembras disponen de un extremo posterior digitiforme o cónico, donde se aprecia un abultamiento prevulvar. En estas zonas pueden apreciarse los huevos, dispuestos en hilera a lo largo del útero y listos para ser expulsados, mostrando una larva ya formada en su interior¹¹.

Se han detectado prevalencias altas, especialmente donde proliferan explotaciones de tipo extensivo o semiextensivo, en las que el hospedador definitivo tiene acceso a hospedadores intermediarios como las lombrices de tierra (*Lumbricidae*)¹¹.

Es por ello que la culminación biológica de esta parasitación requiere de estos anélidos indefectiblemente, los cuales han de ingerir los huevos larvados que aparecen en las heces de los cerdos parasitados, tras ser eliminados por las hembras en territorios pulmonares y posteriormente ser expectorados y deglutidos. Estos huevos son muy resistentes en temperaturas frías y ambientes húmedos, pudiendo sobrevivir hasta dos años, pero la desecación y la luz solar directa destruyen su vitalidad¹¹.

Son varias las especies de este género que propician la parasitación y que responden a esta morfología: *Metastrongylus apri.*, *Metastrongylus salmi.* y *Metastrongylus pudendotectus.*¹¹

2.2.2 CLASIFICACIÓN.

PHYLUM	:	Nemathelminthes
CLASE	:	Nematoda
ORDEN	:	Strongylida
SÚPER FAMILIA	:	Metastrongyloidea
FAMILIA	:	Metastrongylidae
GENERO	:	Metastrongylus
ESPECIE	:	

- *Metastrongylus apri.*
- *Metastrongylus salmi.*
- *Metastrongylus pudendotectus*¹³

- *Metastrongylus apri.*

Se encuentra en tráquea, bronquios y bronquiolos de cerdo (*Sus scrofa domestica.*), jabalí (*Sus scrofa ferus.*), el pecari (*Pecari angulatus.*) y como parásito incidental se ha informado su presencia en perro, cabra, bovina, ovina y hombre¹⁴.

El macho mide de 11 a 26 mm de largo; las espículas terminan en un gancho, el cono genital está bien desarrollado y no posee gubernáculo. La hembra mide de 28 a 60 mm de largo, la vulva está cerca del extremo posterior, la inflamación prevulvar es de tamaño medio. La superficie de los huevos es corrugada, están embrionados al ser puestos y miden de 45 a 57 por 38 a 41 micras¹⁴.

- ***Metastrongylus salmi*.**

Este parásito lo podemos encontrar en tráquea, bronquios y bronquiolos de cerdo (*Sus scrofa domestica.*), jabalí (*Sus scrofa ferus.*), el pecari (*Pecari angulatus.*) El macho mide de 14 a 18 mm de largo, las espículas son más pequeñas que en la especie anterior y terminan en un gancho. El cono genital está moderadamente desarrollado y posee gubernáculo. Las hembras miden de 30 a 40 mm de largo, el abultamiento prevulvar es de tamaño mediano o reducido, y la vulva está muy cerca del extremo posterior. Los huevos miden de 43 a 57 por 38 a 41 micras y se encuentran embrionados al ser puestos¹⁴.

- ***Metastrongylus pudendotectus*.**

Se encuentra en tráquea, bronquios y bronquiolos de cerdos (*Sus scrofa domestica.*). El macho mide de 14 a 19mm de largo, la bolsa copulatriz está flexionada ventralmente, el cono genital está poco desarrollado, las espículas tienen un doble gancho posterior y poseen gubernáculo. Las hembras miden de 19 a 40mm de largo, el abultamiento prevaginal es subsférico y posee una cutícula transparente que envuelve a la provagina. Los huevos miden de 57 a 64 por 39 a 45 micras con cubierta corugada y están embrionados cuando son puestos¹⁴.

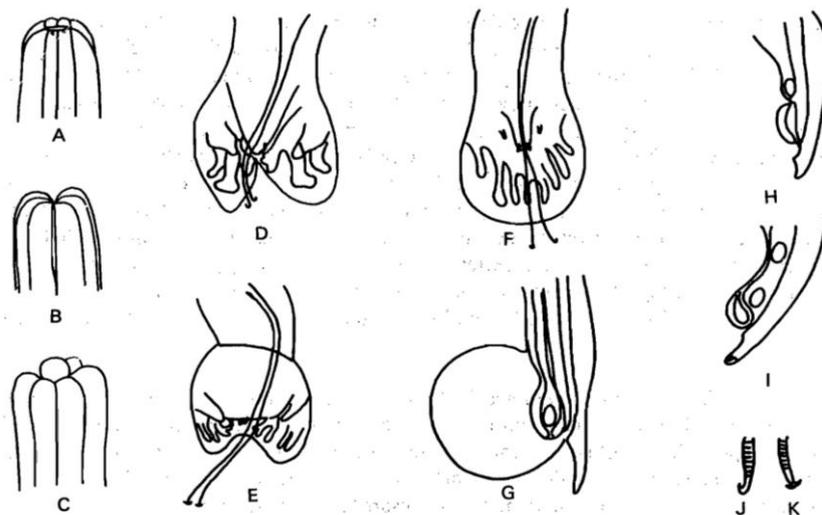


Figura N° 01. Anatomía morfológica de *Metastrongylus* spp. A. *M. apri*; B. *M. salmi*; C. *M. pudendotectus*; D. Extremo posterior del macho de *M. apri*; E. *M. pudendotectus*; F. *M. salmi*; G. extremo posterior de la hembra de *M. pudendotectus*; H. *M. apri*; I. *M. salmi*; J. Espícula de *M. apri*; K. espícula de *M. Pudendotectus* (según Morgan y Hawkins, 1960)

2.2.3 CICLO BIOLÓGICO

Las hembras depositan los huevos en los bronquios o la tráquea y son trasladados por la tos o el moco que se expectora normalmente hasta alcanzar la faringe del cerdo de donde son tragados (deglutidos) y luego expulsados por las heces al exterior para ser devorados por lombrices de tierra (*Lumbricidae.*); dentro de ellas, eclosionan los huevos y la larva migra por varios de sus órganos, en el transcurso de 10 días crece y se hace infestante permaneciendo en la lombriz hasta que un cerdo se la coma y así se infesta ¹².

Los huevos son muy resistentes, a bajas temperaturas y pueden sobrevivir alrededor de un año en el suelo. Sin embargo, normalmente eclosionan casi inmediatamente, el hospedador intermediario ingiere las L-1, en la lombriz de tierra (*Lumbricidae.*), el desarrollo hasta L-3 tiene lugar en unos 10 días a temperaturas óptimas de 22° a 26°C. la longevidad de las L-3 en la lombriz de tierra (*Lumbricidae.*) es parecida a la del hospedador intermediario, y puede llegar hasta los siete años¹⁵.

Tras su ingestión por las lombrices, las larvas eclosionan en el intestino de estas y posteriormente, vía sanguínea, se acumulan en el corazón, parte anterior del intestino y en el esófago, lugares donde mudan hasta alcanzar el tercer estadio que es infectante para los cerdos¹¹.

Cuando los cerdos se alimentan de lombrices de tierra infestadas, las larvas salen y atraviesan la pared del intestino para alcanzar los vasos sanguíneos o los vasos linfáticos llegan a los ganglios linfáticos, donde permanecen un tiempo y salen de ellos hasta alcanzar el corazón, de allí, a los pulmones hasta ubicarse dentro de los bronquios o en la tráquea madurando para continuar con su ciclo el poner huevos las hembras adultas, todo este tiempo (período prepatente) puede durar de 3 a 4 semanas. Las larvas migratorias al llegar a los pulmones pueden trasladar agentes infecciosos que complican su presencia en los bronquios y causan bronconeumonías graves ¹².

La ingestión de las lombrices parasitadas propicia que las larvas infectivas se liberen en el intestino de los cerdos y vía linfática y sanguínea, siguiendo una circulación de retorno, alcancen el pulmón, donde maduran sexualmente al cabo de unos 20 - 30 días.¹¹.

Los vermes pulmonares de los porcinos provocan una sintomatología de carácter respiratorio, cuyo signo clínico principal es una tos seca persistente, acompañada de disnea, bronconeumonía, pérdida irreversible de peso, etc. Además, han sido reconocidos como potenciadores o favorecedores de la presentación de otras patologías de origen bacteriano o vírico¹¹.

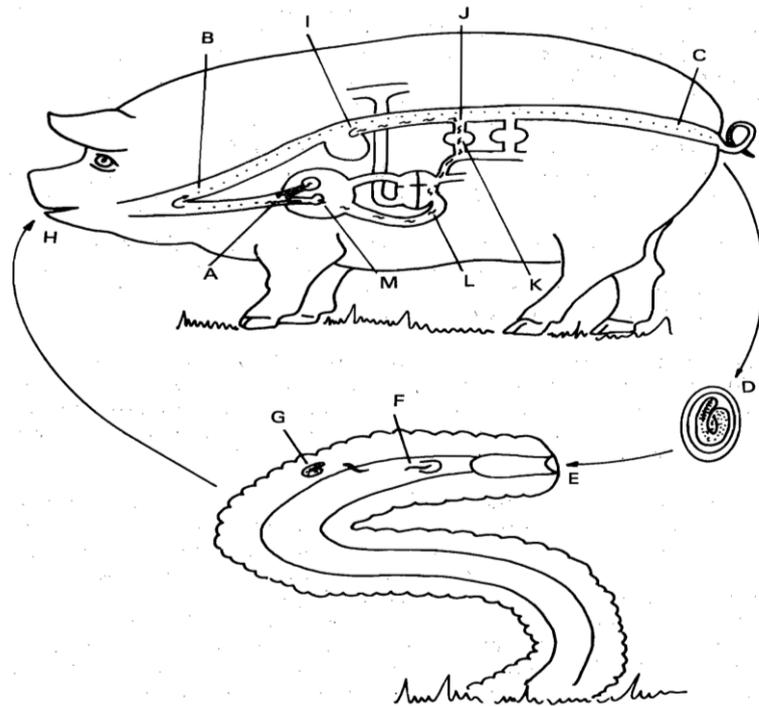


Figura N° 02. Esquema del ciclo evolutivo de *Metastrongylus apri*. A. Nematodo adulto en bronquios; B. Huevos; C. Huevos en heces; D. Huevo con la primera larva; E. Lombriz de tierra; F. Eclosión de la primera larva; G. Tercera larva; H. Infestación por vía oral; I. Larva liberada; J. Migración de las larvas por vía linfática; K. Larva en ganglio linfático; L. Larva en migración cardiovascular; M. Larva en migración alveolar. Fuente (Soulsby, 1987; Quiroz, 1997).

2.2.4 LESIONES

Las lesiones se ubican por lo general en los lóbulos que están más cerca del diafragma (lóbulos diafragmáticos) observándose áreas de color rojo pálido y al cortar estas zonas se miran numerosos parásitos delgados de color blanco que se mueven dentro de mucosidades amarillentas. Cuando la bronconeumonía se ha complicado con otros agentes, sobre todo bacterias, el área afectada de los pulmones se hace más extensa; se aprecian manchas rojas y grises, así como mucosidades más abundantes y espesas al cortar el órgano¹².

A menudo, los parásitos mueren en los bronquios y son encapsulados, originando la formación de nódulos verminosos, localizados con preferencia en las porciones caudales de los lóbulos diafragmáticos¹⁶.

En el hígado se pueden observar ocasionalmente (manchas de leche) debido a la migración errática de larvas. En los ganglios linfáticos regionales se puede observar tumefacción¹⁶.

2.2.5 SÍNTOMAS CLÍNICOS

Los cerdos con infestaciones ligeras por lo general no muestran síntomas clínicos, los cerdos que presentan infestaciones de moderadas a abundantes presentan aumento de los movimientos respiratorios (disnea), tos persistente que aumenta cuando se agitan. En casos complicados se detecta fiebre y presencia de secreciones nasales¹².

Cuando avanza la enfermedad se observan temblores, trastornos intestinales, disminuye el apetito, por lo que hay enflaquecimiento, retraso en el crecimiento y raquitismo. Además, apatía, piel deslustrada y no son raras las muertes¹⁶.

2.2.6 DIAGNÓSTICO

Cualquier trastorno respiratorio en cerdos criados en piso de tierra o en condiciones rústicas nos hace pensar en la existencia de metastrongilosis. Para confirmar el diagnóstico pueden enviarse muestras de heces al laboratorio para identificar huevos del parásito. En animales con lesiones pulmonares se evidencian los parásitos en los bronquios¹².

2.2.7 TRATAMIENTO

Los antiparasitarios más empleados para combatir al parásito son el Levamisol, los Becimidazoles, Oxfendazol, Albendazol y la Ivermectina. Es necesario valorar la aplicación o no de antibióticos de amplio espectro en caso de complicaciones neumónicas. El uso de expectorantes y vitamina A contribuyen a restablecer el daño pulmonar¹².

2.2.8 CONTROL Y PROFILAXIS.

Cuando la explotación de cerdos está basada en el pasto, el control es extremadamente difícil debido a la ubicuidad y longevidad de las lombrices de tierra (*Lumbricidae*) que son los hospedadores intermediarios¹⁵.

El control de los parásitos adultos y las formas juveniles se realiza con tratamientos antihelmínticos sistemáticos sin embargo, debido a que en el ciclo evolutivo intervienen las lombrices de tierra como huéspedes intermediarios, es necesario evitar que los cerdos las ingieran. La utilización de instalaciones con pisos impermeables en donde se aplican medidas de higiene hace relativamente sencillo su control. Por otra parte, cuando es necesaria la cría en pisos de tierra y ésta se encuentra contaminada, es necesario implantar todas aquellas medidas de higiene para que, por una parte los cerdos no eliminen huevos del parásito, que el suelo tenga buen drenaje para evitar la humedad al máximo posible y la cría de lombrices. El cambio de praderas y la introducción de cerdos libres de parásitos permiten controlar el problema bajo vigilancia parasitológica¹⁴.

III. – MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACIÓN Y DURACIÓN EXPERIMENTAL.

La investigación se llevó a cabo en el camal municipal del distrito de Sócota, el cual se encuentra ubicado en la zona baja, al sur del distrito, a las riveras de la unión del río Socotino con el río Succino; teniendo una duración de dos meses (diciembre 2017 – enero 2018).

El distrito de Sócota es uno de los quince distritos administrativos de la Provincia de Cutervo, ubicada en el Departamento de Cajamarca, bajo la administración del Gobierno regional de Cajamarca, en el Perú.

Presenta un clima templado – tropical, semi–fresco con periodos de lluvias.

3.1.1 UBICACIÓN:

LONGITUD	:	-78.6994070159
LATITUD	:	-6.31535753702
SUPERFICIE	:	134,83 km ² .
ALTITUD	:	1847.4 m.s.n.m.
POBLACIÓN ZONA URBANA	:	652 habitantes
POBLACIÓN ZONA RURAL	:	9481 habitantes
POBLACIÓN TOTAL	:	10133 habitantes ¹⁷ .

3.1.2 LÍMITES:

Por el Norte	:	con el distrito de San Andrés
Por el Nor-Este	:	con el distrito de San Juan de Cutervo
Por el Este	:	con el distrito de San Luis de Lucma.
Por el Sur Este	:	con el distrito de Anguía.
Por el Sur	:	con el distrito de Tacabamba.
Por el Sur-Oeste	:	con la provincia de Cutervo.
Por el Oeste	:	con el distrito de Santo Domingo de la Capilla. ¹⁷



Imagen N° 01: Mapa político del distrito de Súcota



Imagen N° 02: Mapa satelital del distrito de Súcota

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

Se recolecto las muestras de pulmón afectados de todos los porcinos sacrificados durante la inspección sanitaria post mortem y decomisados en el camal municipal del distrito de Sócota, en el periodo de los meses de Diciembre del año 2017 y Enero del año 2018.

3.3 MATERIALES EXPERIMENTALES

a) Material biológico:

- Muestras de pulmón.

b) Materiales de Campo:

- Guantes de látex desechables.
- Jabón desinfectante.
- Bolsas de polietileno.
- Plumones tinta indeleble.
- Etiquetas.
- Caja de tecnopor.

c) Materiales de trabajo y equipo de laboratorio:

- Manguera conectada a una canilla.
- Hilo para ligar.
- Pinzas Kocher.
- Tamiz de 2 mm. de abertura.
- Cajas de Petri de 5 cm de diámetro.
- Porta-objetos de 76 X 26 mm.
- Cubre-objetos de 22 X 22 mm No. 1 o No. 2.
- Microscopio.
- Hoja de control.
- Alcohol 70%.
- Ficha de datos.

d) Medio de Montaje

- Hoyer

3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

3.4.1 EXAMEN DE TEJIDOS

Después del sacrificio de los animales se procedió a la inspección veterinaria de carcasa y vísceras, en esta ocasión, los pulmones que presentaron alteraciones patológicas macroscópicas, fueron decomisadas, se registraron los datos y fueron llevados al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”

3.4.2 PROCEDIMIENTO MACROSCÓPICO

En el centro de faenado, los pulmones se sometieron a un examen externo pudiendo observarse por las lesiones presentadas la presencia de parásitos de forma inmediata.

La abertura de las correspondientes cavidades del pulmón poniéndose al descubierto los parásitos existentes en ellas.

A los pulmones que fueron decomisados se procedió a realizar la técnica de Eckert-Inderbitzin obteniendo las muestras debidamente identificadas y llevadas al laboratorio.

3.4.3 TÉCNICA DE ECKERT-INDERBITZIN

La técnica a utilizar consiste en el lavado del pulmón con una corriente de agua introducida por los vasos sanguíneos desde la arteria pulmonar. El agua llegará a los capilares alveolares, los romperá y saldrá a la luz, circulando por el árbol bronquial hasta la tráquea, arrastrando a su paso los parásitos que se recogerán en un tamiz¹⁸.

PROCEDIMIENTO:

- Para empezar se procede a extraer el pulmón y mantener el corazón y la arteria pulmonar intactos. Luego se corta la tráquea a la altura de la laringe.
- Separar el pericardio e incidir el ventrículo derecho para introducir la manguera en la arteria pulmonar.
- Disecar la arteria pulmonar fijando la manguera.

- Procedemos a ligar las venas pulmonares para evitar el reflujo de agua hacia el corazón.
- Se colocará la abertura de la tráquea sobre el tamiz.
- Luego comenzaremos a la inyección de agua y mantenerla hasta que hayan pasado por el pulmón no menos de 20 litros de agua. Los nematodos serán arrastrados por el agua y quedarán en el tamiz.
- Lavar el tamiz recogiendo el líquido en los vasos.
- Para terminar dejamos decantar 1 hora, sifonar el sobrenadante y revisar el sedimento en cajas de Petri bajo lupa¹⁸.

3.4.4. TECNICA DE HOYER

La solución de Hoyer es un medio de montaje rápido y permanente que ha sido de uso general durante muchos años por los entomólogos y más especialistas. Se ha encontrado que es bastante satisfactorio para el montaje de pequeños insectos, ácaros, parásitos, especímenes de los cuales han sido conservados durante muchos años¹⁹.

La solución de Hoyer (Hoyer's solution) se utiliza para realizar preservaciones permanentes. Estas preparaciones son muy útiles para guardarlas de este modo se ahorra tiempo al querer comparar con otras muestras ya que no se necesita hacer preparar de nuevo otra solución para poder verlo al microscopio²⁰.

Se coloca la goma arábica en trozos pequeños, seleccionando los pedazos más limpios y claros, los que se ponen en frasco ámbar con el agua destilada hasta que se disuelva. Se agrega el hidrato de cloral, y se pone la glicerina. Se filtra en fibra de vidrio para quitar las impurezas y así quede lo más transparente posible²⁰.

Agua destilada..... 25 ml
 Goma arábica..... 15 gr
 Hidrato de cloral.....100 gr
 Glicerina.....10 ml ²⁰.

Los ingredientes se mezclan en el orden indicado a temperatura ambiente. La goma arábica se disuelve lentamente, la solución se deja reposar durante varias horas, hasta que desaparezca las burbujas grandes¹⁹.

La técnica de conservación de estos parásitos en un medio líquido se hace por lo general en alcohol 70-80%, para luego pasarlos en Solución de Hoyer²⁰.

Para el montaje de los parásitos se deben tomar en cuenta varias características importantes, una de ellas, es su talla y el tamaño del cubre objetos. Si los ejemplares son más grandes se puede cortar, y con la ayuda de un pincel fino o una aguja de disección fina se coloca en la postura deseada²⁰.

Lo primero que se hace es poner una gota de líquido de Hoyer en el centro de un portaobjetos²⁰.

Tomar el parásito y ponerlo en el centro de la gota y sumergirlo²⁰.

Tomar un cubreobjetos y ponerlo al lado muy cerca de la gota del líquido de Hoyer formando un ángulo de 45°, sin hacer presión se deja deslizar suavemente²⁰.

Si es necesario se hace una ligera presión lateral sobre el cubre objetos circular, para acomodarlo en la posición deseada²⁰.

Después de aplicar el cubreobjetos, no se requiere tratamiento adicional, excepto para mantener el portaobjetos en una posición plana hasta que el medio endurece, también recomiendan calentar la muestra después de aplicar el cubreobjetos, se dice que esto acelera el proceso de endurecimiento¹⁹.

No es raro que, como con todos los medios de montaje, cuando se montan grandes muestras gruesas, parte de la solución se evapora antes del borde exterior, se endurece y produce un sello alrededor del vidrio de cobertura. Esto se puede evitar en cierta medida usando una cantidad superflua del medio para que esté presente en exceso en el borde del cristal de cobertura¹⁹.

3.5. ANALISIS ESTADÍSTICO

3.5.1 PREVALENCIA

Para determinar la prevalencia de *Metastrongylus* en el ganado porcino sacrificado en el camal municipal del distrito de Súcota, provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, se aplicó la siguiente fórmula.

$$P = N_C/N_P * 100$$

Donde:

P = Prevalencia.

N_C = número de casos en un momento dado.

N_P = Total de población en un momento dado.

3.5.2. INTERVALO DE CONFIANZA.

El resultado obtenido en el presente estudio se expresó mediante intervalo de confianza del 95%, para lo cual se usó la siguiente fórmula:

$$\hat{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{N}}$$

Donde:

\hat{p} = Prevalencia.

Z = Intervalo de confianza: 95% = 1.96.

N = Población.

3.5.3. ANALISIS DE ASOCIACION.

Para el análisis se aplicó la prueba χ^2 (chi-cuadrado) al 5% de significancia para medir la relación que existe entre la especie de *Metastrongylus* y la prevalencia de *Metastrongylus spp* ellos. Para su determinación se utilizó el programa estadístico SPSS 22.

IV. – RESULTADOS.

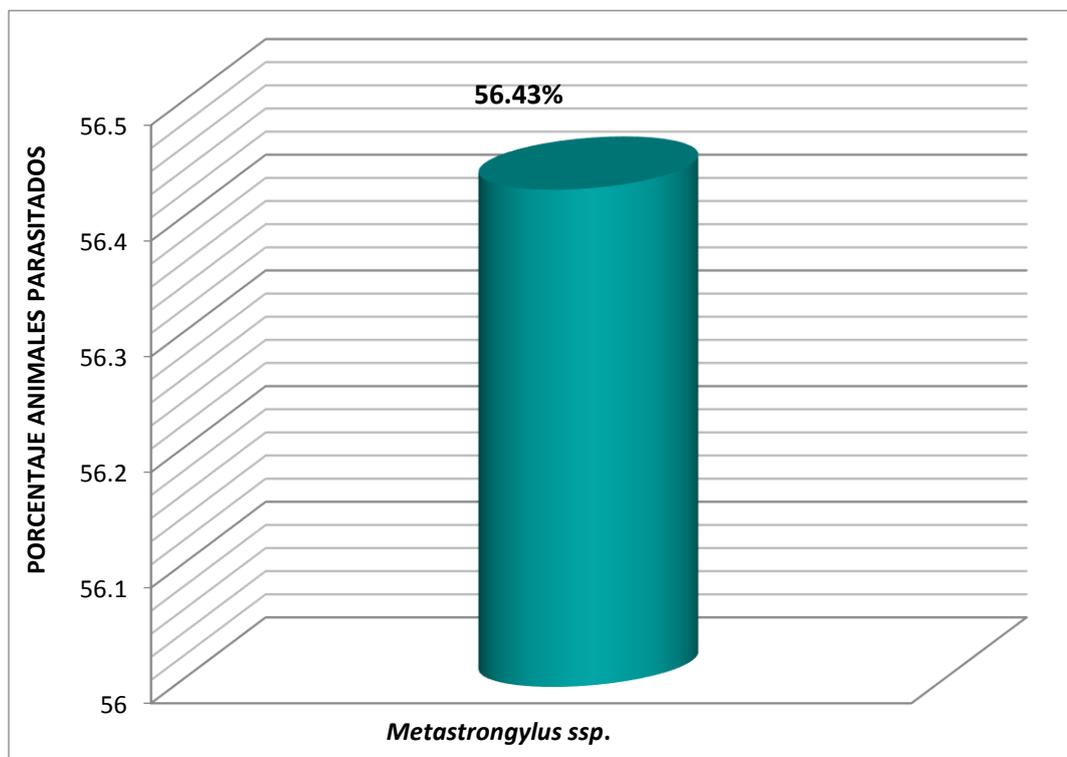
4.1 PREVALENCIA DE *Metastrongylus spp.* EN EL GANADO PORCINO SACRIFICADO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE SOCOTA DICIEMBRE 2017 – ENERO 2018

Al realizar la tabulación de los datos obtenidos en el análisis parasitológico se comprobó que de los 241 pulmones de cerdos, 136 fueron positivos a *Metastrongylus spp.*, obteniendo una prevalencia del 56.43% con un intervalo de confianza de 50.17 – 62.69. (Cuadro N° 01, figura N° 03)

Cuadro N° 01: Prevalencia de *Metastrongylus spp.* en cerdos del distrito de Súcota.

POBLACIÓN	RESULTADOS				PREVALENCIA %	INTERVALO DE CONFIANZA		
	POSITIVOS		NEGATIVOS					
	N°	%	N°	%				
TOTAL	241	136	56.43	105	43.57	56.43	50.17	62.69

Figura N° 03: Prevalencia de *Metastrongylus spp.* en cerdos del distrito de Súcota.



4.2 DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE DE METASTRONGYLUS QUE AFECTA AL GANADO PORCINO DEL DISTRITO DE SÓCOTA.

En la presente investigación se encontró tres especies de *Metastrongylus*: *Metastrongylus apri*, *Metastrongylus salmi* y *Metastrongylus pudendotectus*, se pudo evidenciar que hubo infestaciones por una sola especie y que también formaron asociaciones entre estas especies.

4.2.1 *Metastrongylus apri*.

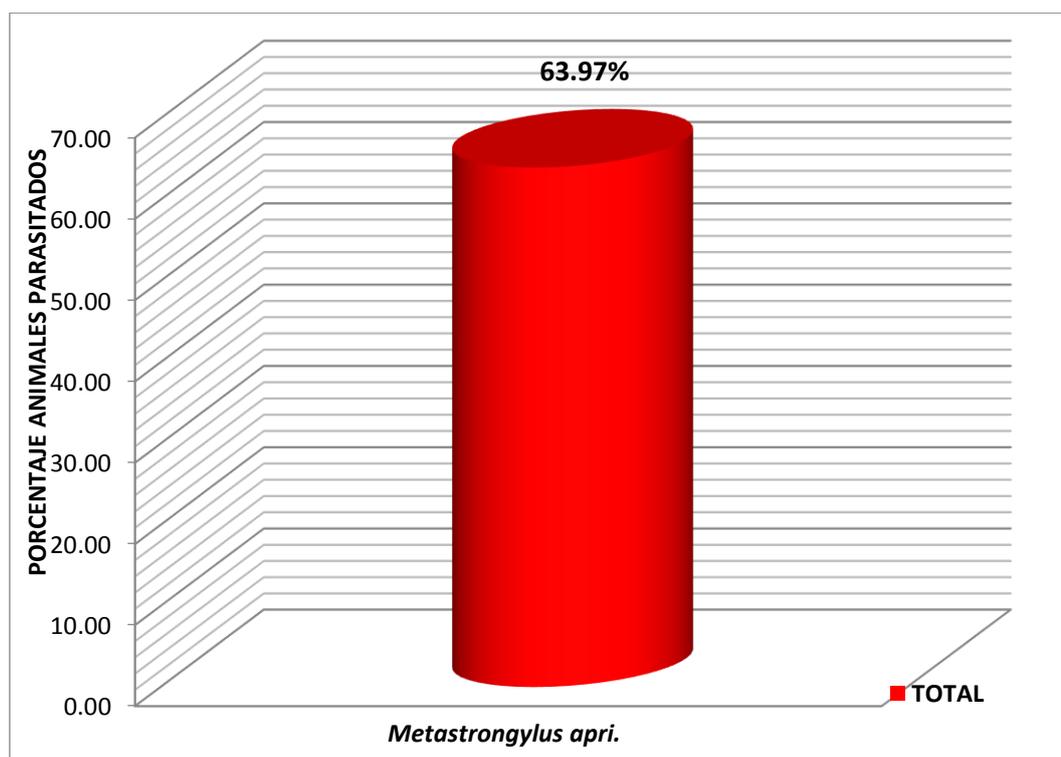
➤ NUMERO DE ANIMALES PARASITADOS POR *Metastrongylus apri*

De los 136 pulmones parasitados, en 87 pulmones se encontró a *Metastrongylus apri*, representado el 63.97%. (Cuadro N° 02, figura N° 04)

Cuadro N° 02: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus apri*.

DESCRIPCION	NUMERO ANIMALES MUESTREADOS	<i>Metastrongylus apri</i> .	
		N°	%
TOTAL	136	87	63.97

Figura N° 04: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus apri*.



4.2.2 *Metastrongylus salmi*.

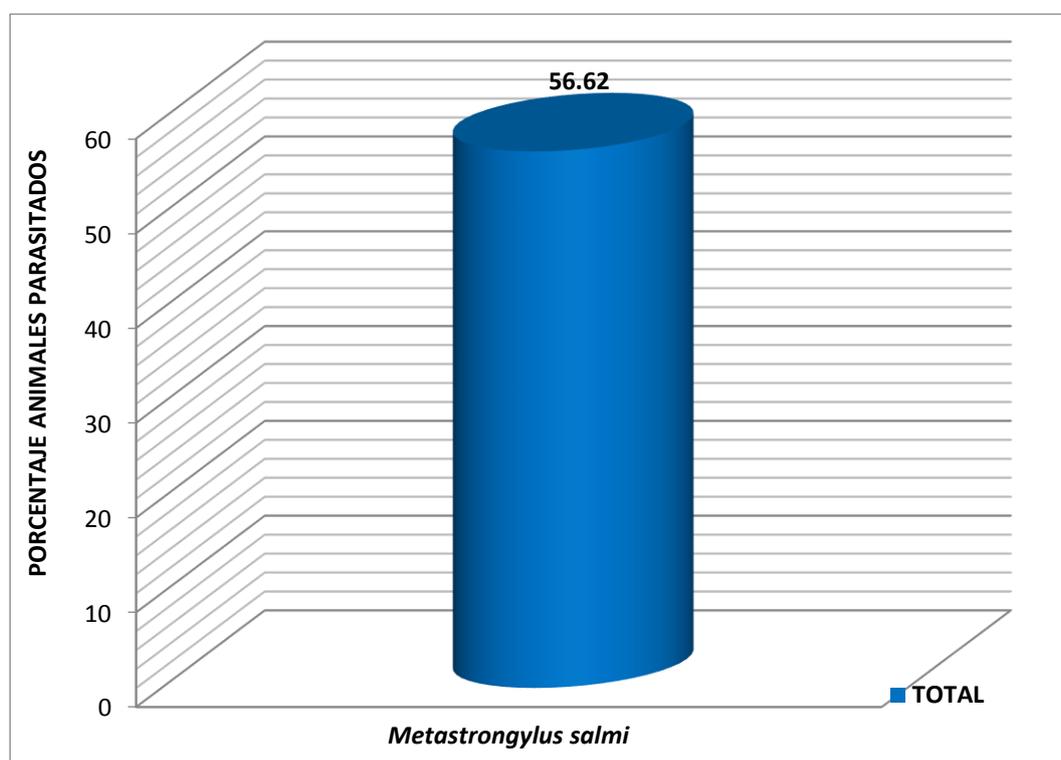
➤ NUMERO DE ANIMALES PARASITADOS POR *Metastrongylus salmi*.

De los 136 pulmones parasitados, en 77 pulmones se encontró *Metastrongylus salmi*. representado el 56.62%. (Cuadro N° 03, figura N° 05).

Cuadro N° 03: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus salmi*.

DESCRIPCION	NUMERO ANIMALES MUESTREADOS	<i>Metastrongylus salmi</i> .	
		N°	%
TOTAL	136	77	56.62

Figura N° 05: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus salmi*.



4.2.3 *Metastrongylus pudendotectus*.

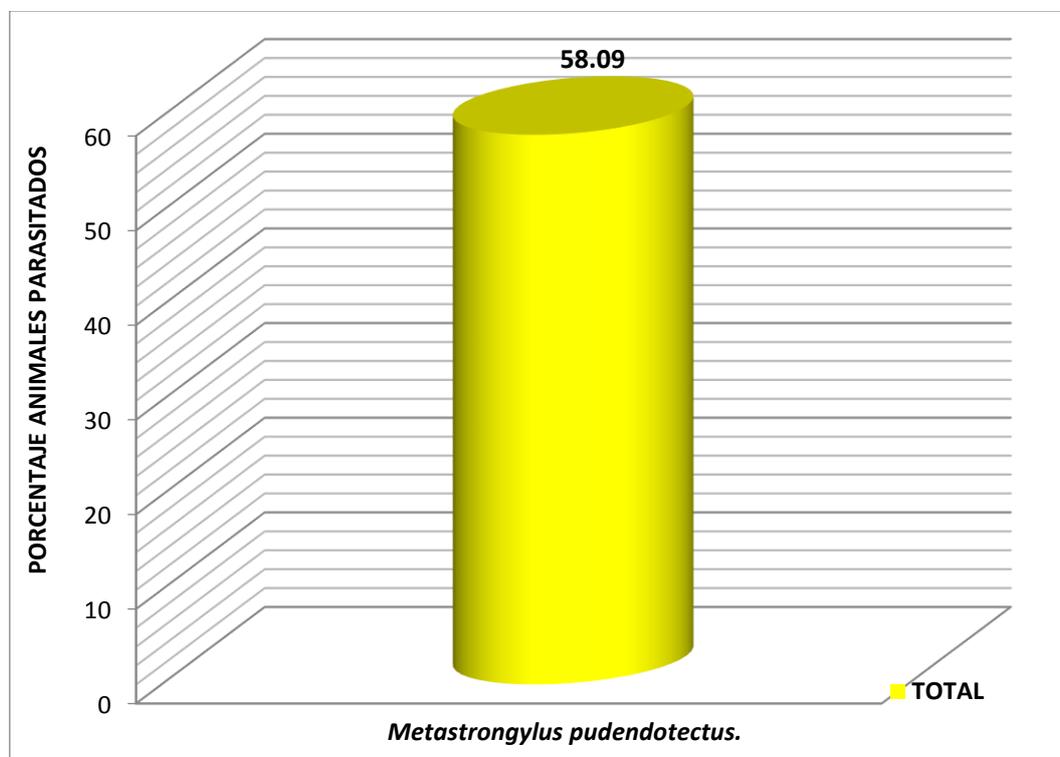
➤ NUMERO DE ANIMALES PARASITADOS POR *Metastrongylus pudendotectus*.

De los 136 pulmones parasitados, en 79 pulmones se encontró *Metastrongylus pudendotectus*. representado el 58.09%. (Cuadro N° 04, figura N° 06).

Cuadro N° 04: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus pudendotectus*.

DESCRIPCION	NUMERO ANIMALES MUESTREADOS	<i>Metastrongylus pudendotectus</i> .	
		N°	%
TOTAL	136	79	58.09

Figura N° 06: Porcentaje de animales parasitados con *Metastrongylus pudendotectus*.



4.2.4 ASOCIACIONES ENTRE ESPECIES DE METASTRONGYLUS.

4.2.4.1 Asociación entre *Metastrongylus apri.* y *Metastrongylus salmi.*

Del total de pulmones parasitados, el 11.03% pertenecían a la asociación entre *Metastrongylus apri.* con *Metastrongylus salmi.* con 15 pulmones parasitados.

4.2.4.2 Asociación entre *Metastrongylus apri.* y *Metastrongylus pudendotectus.*

Del total de pulmones parasitados, el 12.50% pertenecían a la asociación entre *Metastrongylus apri.* con *Metastrongylus pudendotectus.* con 17 pulmones parasitados.

4.2.4.3 Asociación entre *Metastrongylus salmi.* y *Metastrongylus pudendotectus.*

Del total de pulmones parasitados, 18.38% pertenecían a la asociación entre las *Metastrongylus salmi.* y *Metastrongylus pudendotectus.*, con 25 pulmones parasitados.

4.2.4.4 Asociación entre *Metastrongylus apri.*, *Metastrongylus salmi.* Y *Metastrongylus pudendotectus.*

Del total de pulmones parasitados, 18.38% pertenecían a la asociación entre *Metastrongylus apri.*, *Metastrongylus salmi.* y *Metastrongylus pudendotectus.*, con 25 pulmones parasitados.

CUADRO N° 05: Total de animales parasitados por *Metastrongylus* según su especie y asociaciones entre especies.

ASOCIACIONES ENTRE ESPECIES DE METASTRONGYLUS			
	PARASITOS ENCONTRADOS	TOTAL	%
*	<i>Metastrongylus apri.</i>	30	22.06%
*	<i>Metastrongylus salmi.</i>	12	8.82%
*	<i>Metastrongylus pudendotectus.</i>	12	8.82%
*	<i>Metastrongylus apri.</i> + <i>Metastrongylus salmi.</i>	15	11.03%
*	<i>Metastrongylus apri.</i> + <i>Metastrongylus pudendotectus.</i>	17	12.50%
*	<i>Metastrongylus salmi.</i> + <i>Metastrongylus pudendotectus.</i>	25	18.38%
*	<i>Metastrongylus apri.</i> + <i>Metastrongylus salmi.</i> + <i>Metastrongylus pudendotectus.</i>	25	18.38%
*	TOTAL	136	100%

Figura N° 07: Porcentaje de animales parasitados por *Metastrongylus* según su especie y asociaciones entre especies.

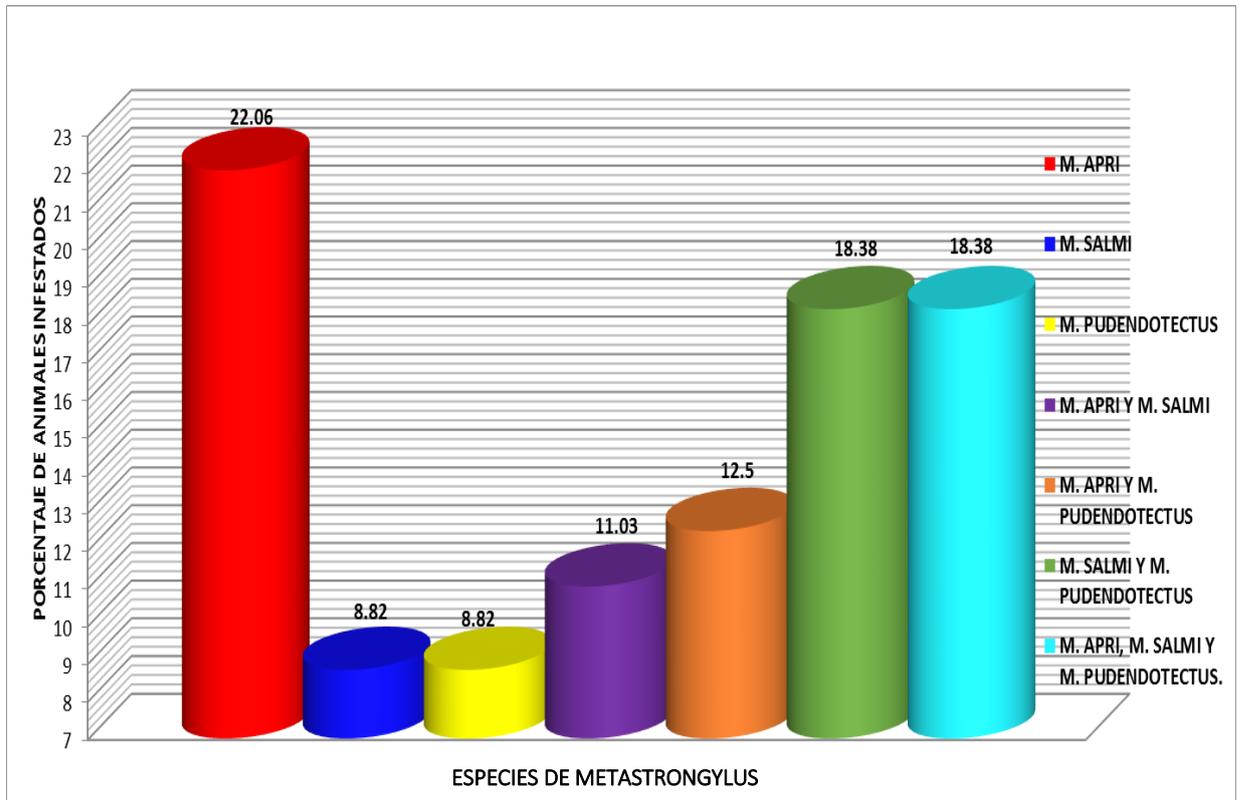
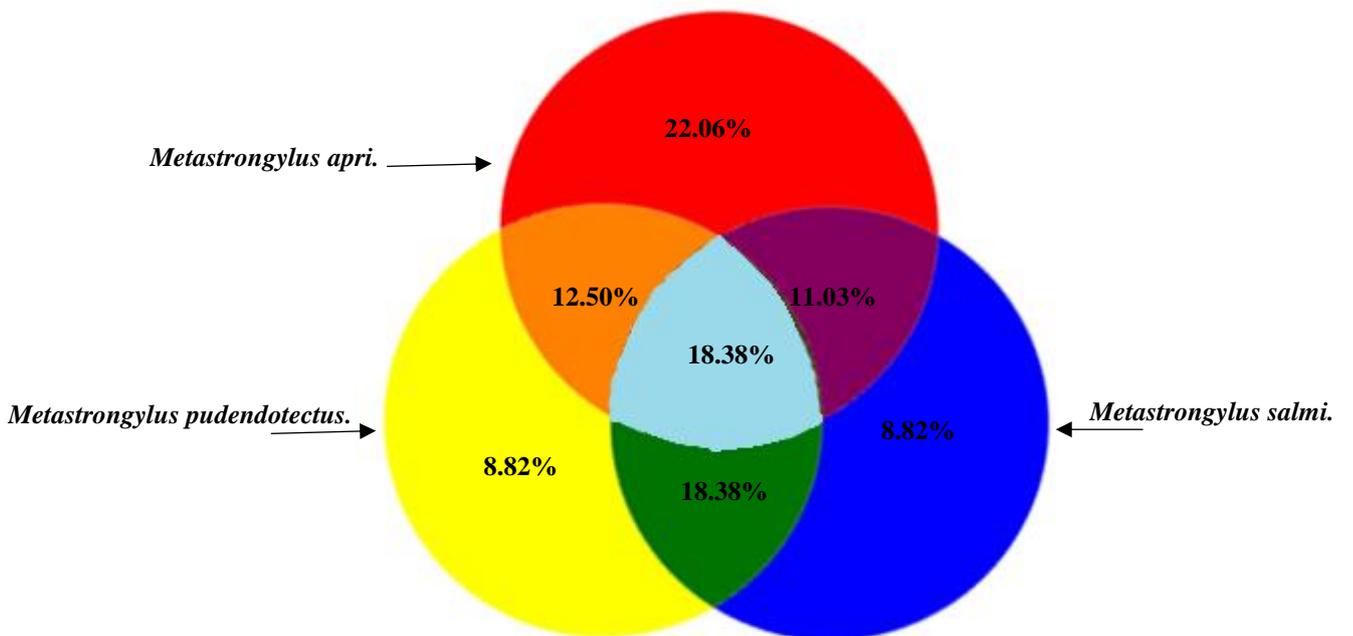


Figura N° 08: Distribución porcentual del total de animales parasitados con *Metastrongylus*.



V. – DISCUSIÓN

En el cuadro N° 01, podemos apreciar los resultados para determinar la prevalencia de *Metastrongylus spp.* en el ganado porcino sacrificado en el camal municipal del distrito de Súcota durante el periodo de estudio se inspeccionaron 241 pulmones de cerdos, de los cuales fueron decomisados 136, resultando positivas a *Metastrongylus spp.*, obteniendo una prevalencia de 56.43% con un intervalo de confianza de 50.17 – 62.69. Este resultado es mayor a lo reportado por Ramirez A. (2004), quien reportó en su trabajo de estudio realizado el camal municipal de la provincia de Cajamarca durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, mediante la inspección sanitaria, quien determinó una prevalencia de 21.34% para *Metastrongylus spp.* Así mismo Herrera V. (2004) en su trabajo de investigación realizado en el camal municipal del distrito de baños del inca, reportó una prevalencia de *Metastrongylus spp.* de 8.82%. Por otro lado Arellano C. (2015) indico en su trabajo de investigación, en el distrito de Laredo – La Libertad, tomando muestras de heces y analizadas por técnicas copro-parasitológicas obtuvo como una infestación de *Metastrongylus spp.* de 74.78%. De igual manera Gilbert H. (2015) en su estudio para determinar la carga parasitaria en cerdos criados en los distritos de Mantaro y San Lorenzo mencionó la presencia de *Metastrongylus spp.* Obteniendo como una prevalencia de 41.25%. Estas diferencias de resultados podría deberse a diferentes factores tales como ambientales, tipos de crianza, alimentación, procedencia, debido a que las ciudades de Cajamarca, Baños del Inca, Laredo, Mantaro y San Lorenzo son geográficamente y climatológicamente distintas al distrito de Súcota. Cabe mencionar también que no se ha encontrado datos bibliográficos realizados en nuestro país con el método empleado de Eckert-Inderbitzin.

Podemos observar en los siguientes cuadros el total de la carga parasitaria por especie, en el cuadro N° 02 se puede apreciar el porcentaje de animales infestados con *Metastrongylus apri.*, este resultado se dio de los 136 pulmones analizados por el método de clarificación y tipificación con solución de Hoyer se encontró en 87 pulmones la especie de *Metastrongylus apri.* obteniendo un resultado de 63.97%; en el cuadro N° 04 se puede apreciar el porcentaje de animales infestados con *Metastrongylus pudendotectus.* aquí se encontraron 79 pulmones infestados con esta especie dando un resultado de 58.09%, en el siguiente cuadro N° 03 tenemos como resultado 77 pulmones con la presencia de *Metastrongylus salmi.* con 56.62%. Estos valores son superados a los reportados por Oliva C. (2016), y Albizuris F. (2017)

Al comparar nuestros resultados con los descritos por Oliva C. (2016), quien afirma haber obtenido una prevalencia de *Metastrongylus spp.* de 0%, en este caso hay una comparación enorme en cuanto a nuestros resultados, esto podría ser debido al buen manejo que pudieron darles a los animales previo al sacrificio como desparasitaciones constantes, además se debe atribuir que el parásito pudo haber estado en un periodo de prepatencia por lo cual no se pudo evidenciar la presencia de este parásito.

De igual manera se comparó con los resultados obtenidos por Albizuris F. (2017) quien indicó en su trabajo de investigación realizado en el rastro de Cecarsa, de tener un resultado de 0% de prevalencia de *Metastrongylus spp.* esto podría ser a que las muestras tomadas por Albizuris F. procedían de cerdos criados en traspatio con porquerizas construidas con pisos de cemento, por lo que no están en contacto con la tierra y por ende con la lombriz de tierra (*Lumbricidae.*), por lo tanto no presentan esta afección parasitaria.

Por otro lado Carrillo (2014), quien realizó su estudio en pulmones de cerdos faenados en el rastro municipal de Quetzaltenango, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, mediante la técnica de clarificación y tipificación con solución de Hoyer, teniendo como resultado una prevalencia de 53%, del total de los parásitos recolectados el 64% pertenecían al género de *Metastrongylus apri.*, 24% especímenes a *Metastrongylus pudendotectus.*, y 12% a *Metastrongylus salmi.* Este resultado difiere mucho nuestros resultados ya que los estudios realizados fueron en zonas geográficamente diferentes y condiciones climatológicas distintas para el desarrollo de los ciclos biológicos, cabe mencionar también el tipo de crianza y procedencia de los cerdos ya que no se tiene registros de dichos datos, así mismo Carrillo no menciona haber encontrado asociaciones entre especies de *Metastrongylus*.

VI. – CONCLUSIONES

En el Camal Municipal del Distrito de Súcota durante los meses de Diciembre de 2017 y Enero de 2018, se muestrearon 241 pulmones de los cuales 136 resultaron positivos a *Metastrongylus spp.*, obteniendo como resultado una prevalencia de *Metastrongylus spp.* del 56.43% con un intervalo de confianza entre 50.17 – 62.69.

Se concluyó que la especie de que más afecta a los porcinos en el distrito de Súcota fue la especie de *Metastrongylus apri.* con 63.97%.

Dentro de las asociaciones por estas especies, la que obtuvo mayor resultado fue la asociación entre las tres especies con 18.38%, y con un mismo resultado la asociación entre *Metastrongylus pudendotectus.* con *Metastrongylus salmi.*

VII. – RECOMENDACIONES

Es muy importante continuar con el estudio, monitoreo y control de esta enfermedad en los diferentes caseríos del distrito, con el fin de determinar la situación real con respecto a la presencia de *Metastrongylus spp.*, y de esta forma asegurar que los productos cárnicos de cerdo estén libres de este parásito.

Coordinar con el alcalde del distrito de Súcota para realizar capacitaciones y asesoramiento a los porcicultores así como también campañas de desparasitación, evitando de esta manera que los animales contraigan enfermedades de las cuales afectan notoriamente la economía del productor.

VIII. – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INSTITUCIONAL ODCEI. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO MINAGRI PERÚ. [Online].; 2018 [cited 2018 04 25. Available from: <http://www.minagri.gob.pe/portal/publicaciones-y-prensa/noticias-2018/21413-al-2021-se-espera-incrementar-a-10-kilos-el-consumo-per-capita-de-carne-cerdo>.
2. María Alcaide Alonso, Eva Frontera Carrión, J. Enrique Pérez-Martín y David Reina Esojo. 2016. PV ALBEITAR 04/2016. Clínica y lesiones de la *Metastrongilosis*
3. Heber Alfonso oliva Cáceres 2017 Determinación de la prevalencia de *metastrongilosis*, mediante la técnica, Eckert-Inderbitzin; en pulmones de cerdos faenados en el Rastro Municipal de Puerto Barrios, Izabal. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Albizuris Fischer Ana Magaly 2017. Determinación de la prevalencia de *Metastrongilosis*, mediante la Técnica Eckert-Inderbitzin; en pulmones de cerdos de traspatio faenados en el Rastro Cecarsa en los meses de Agosto y Septiembre 2016. Tesis para optar el Título Profesional de Médica Veterinaria Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Carrillo de León Cesar Isaac. 2014. determinación de la prevalencia de *Metastrongilosis* mediante la Técnica Eckert- Inderbitin en pulmones de cerdos faenados en el rastro municipal de Quetzaltenango. Tesis para optar el grado de Médico Veterinario Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Carolina Soledad Cárcamo Moreira 2009 Determinación Mediante Examen Coprológico De La Fauna Parasitaria Presente En Un Plantel De Jabalíes (*Sus Scrofa* Linnaeus, 1758), Ubicado En La Región De Los Lagos, Chile. Optar Al Título De Médico Veterinario. Universidad Austral De Chile Facultad De Ciencias Veterinarias.
7. Juan Carlos Pinilla, Natalia De J. Dasilva B., Carlos González Araujo y Ricardo Tepper 2004 Prevalencia e Intensidad de Infección de Parásitos Gastrointestinales en cerdos alojados en diferentes Sistemas de Producción. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos Universidad Central de Venezuela Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela Revista Computadorizada de Producción Porcina.

8. Anghe Arellano Cedillo 2015. Índices parasitológicos de las poblaciones y comunidades parasitarias gastrointestinales de cerdos (*sus crofa domesticus*), durante el periodo Agosto – Noviembre 2014 en el distrito de Laredo – Las Libertad. Tesis par optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Trujillo.
9. Jim Tomas Gilbert Huaynate 2015 Prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de cerdos criados en los distritos del Mantaro y San Lorenzo, provincia de Jauja, departamento de Junín TESIS Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Veterinaria.
10. Teófilo Torrel Pajares. Tesis de Grado en parasitología veterinaria de la facultad de ciencias veterinarias: 1978 – 2013. Libro electrónico Facultad de Ciencias Veterinarias 1978 – 2013.
11. David Reina, Eva Frontera, María Alcaide, Juan Enrique Pérez-Martín, Juan Blanco, Daniel Bravo y Francisco Javier Serrano. 2015. PV ALBEITAR 20/2015. Artículo publicado en la revista Suis N° 117, mayo 2015. www.produccion-animal.com.ar. Diagnóstico De Las Principales Parasitosis En La Producción De Ganado Porcino: Coccidiosis, Ascariosis, Metastrongilosis Y Sarna Sarcóptica Porcina
12. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) e Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) 2010. Principales enfermedades de los cerdos.
13. Soulsby E.J.L. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos: 7a edición. 7th ed. Mexico: Nueva Editorial Interamericana; 1987.
14. Romero H.Q. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 1st ed. México, D. F.: LIMUSA, S. A. de C. V.; 1984.
15. G.M. Urquhart JAJLDAMDFWJ. Parasitología Veterinaria Oxford: Blackwell Science Ltd.; 2001.
16. M. Cordero del Campillo FARVARMFMCSASHRINLCPDBHQRMCV. Parasitología Veterinaria Madrid: McGRAW-HILL -; 1999.
17. (INEI) EINdEeI. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). [Online]. [cited 2018 Mayo 21. Available from: <http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>.
18. María Laura Vignau LMVJRRDFEWUB. Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. 1st ed. La Plata, Buenos Aires; 2005.

19. Anderson LE. Hoyer's solutions as a rapid permanent mounting medium for bryophytes. In Baker EWaGWW. AN INTRODUCTION TO ACAROLOGY. New York: The Macmillan Company; 1952.
20. José G. Palacios Vargas BMR. Técnicas de Colecta, Montaje y Preservación de Microartrópodos Edáficos. 1st ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2007.

IX. – ANEXOS

➤ **NÚMERO DE *Metastrongylus apri*. ENCONTRADOS SEGÚN SEXO**

En el mes de Diciembre del 217, en los 43 animales infestados se encontró un total de 157 *Metastrongylus apri*. de los cuales 43 fueron machos (27.39%) y 114 fueron hembras (72.61%)

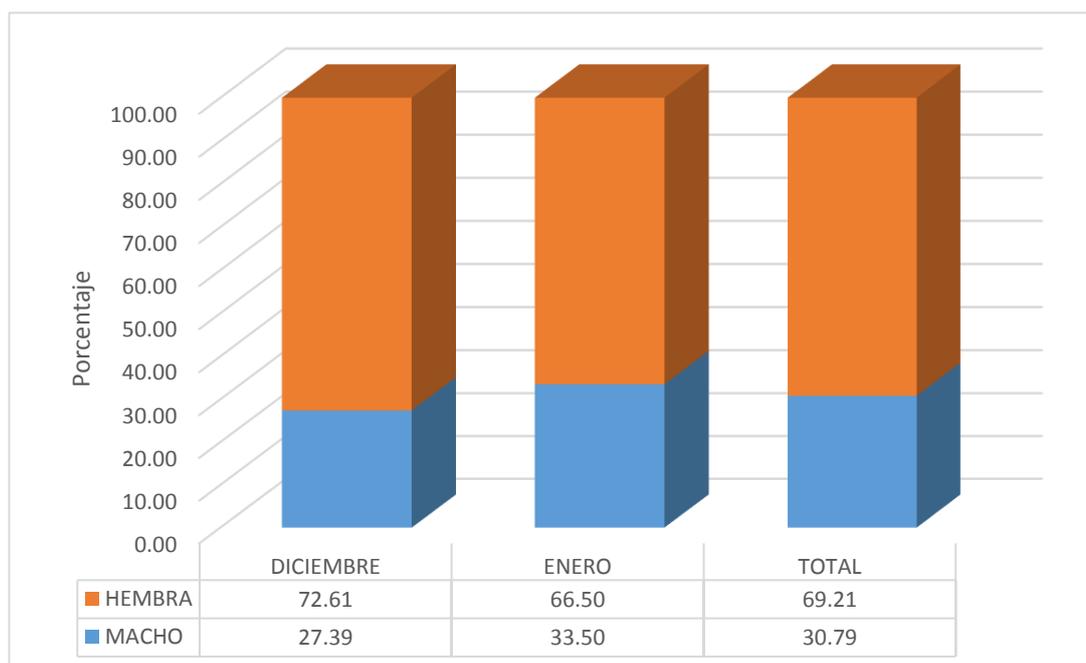
En el mes de Enero del 2018, en los 44 animales infestados se encontró un total de 197 *Metastrongylus apri*. de los cuales 66 fueron machos (33.50) y 131 fueron hembras (66.50%).

En forma general de los 87 animales infestados se encontró un total de 354 *Metastrongylus apri*. de los cuales 109 fueron machos (30.79%) y 245 fueron hembras (69.21%) (Cuadro N° 06, figura N° 09).

Cuadro N° 06: Porcentaje de *Metastrongylus apri*. según sexo del parásito.

DESCRIPCION	MACHO		HEMBRA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
DICIEMBRE	43	27.39	114	72.61	157	100
ENERO	66	33.5	131	66.5	197	100
TOTAL	109	30.79	245	69.21	354	100

Figura N° 09: Porcentaje de *Metastrongylus apri*. según sexo.



➤ **NÚMERO DE *Metastrongylus salmi*. ENCONTRADOS SEGÚN SEXO.**

En el mes de Diciembre del 2017, en los 38 animales infestados se encontró un total de 140 *Metastrongylus salmi*. de los cuales 31 fueron machos (22.14%) y 109 fueron hembras (77.86%)

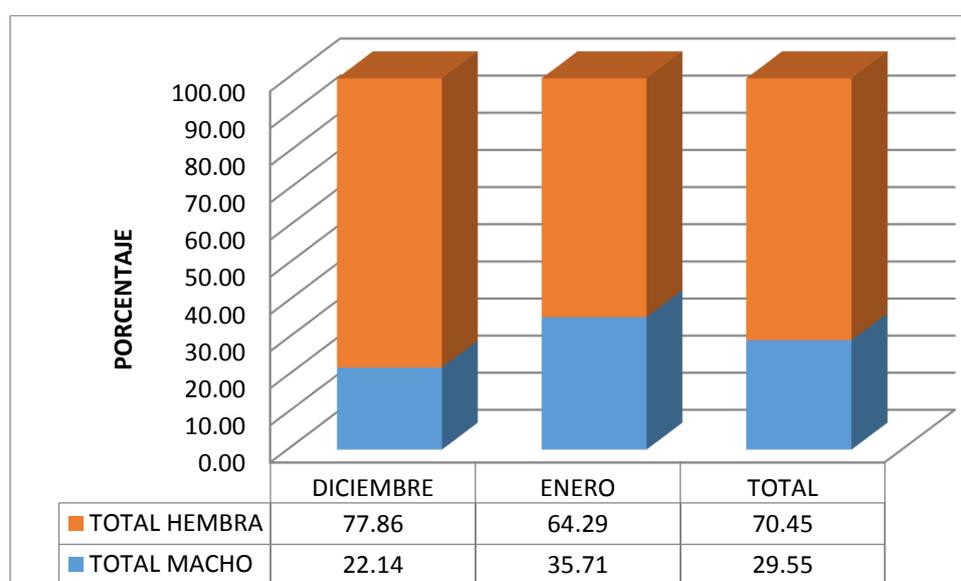
En el mes de Enero del 2018, en los 39 animales infestados se encontró un total de 168 *Metastrongylus salmi*. de los cuales 60 fueron machos (35.71%) y 108 fueron hembras (64.29%).

En forma general de los 77 animales infestados se encontró un total de 308 *Metastrongylus salmi*. de los cuales 91 fueron machos (29.55%) y 217 fueron hembras (70.45%) (Cuadro N° 7, figura N° 10).

Cuadro N° 07: Porcentaje de *Metastrongylus salmi*. según sexo del parásito.

DESCRIPCION	MACHO		HEMBRA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
DICIEMBRE	31	22.14	109	77.86	140	100
ENERO	60	35.71	108	64.29	168	100
TOTAL	91	29.55	217	70.45	308	100

Figura N° 10: Porcentaje de *Metastrongylus salmi*. según sexo.



➤ **NÚMERO DE *Metastrongylus pudendotectus*. SEGÚN SEXO**

En el mes de Diciembre del 2017, en los 37 animales infestados se encontró un total de 102 *Metastrongylus pudendotectus*. de los cuales 51 fueron machos (50%) y 51 fueron hembras (50%)

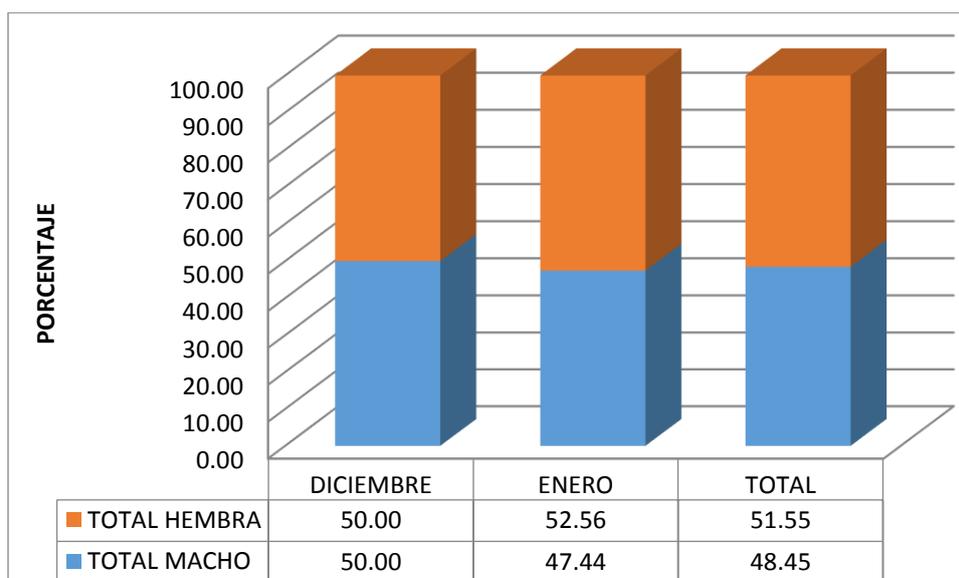
En el mes de Enero del 2018, en los 42 animales infestados se encontró un total de 156 *Metastrongylus pudendotectus*. de los cuales 74 fueron machos (47.44) y 82 fueron hembras (52.56%).

En forma general de los 79 animales infestados se encontró un total de 258 *Metastrongylus pudendotectus*. de los cuales 125 fueron machos (48.45%) y 133 fueron hembras (51.55%) (Cuadro N° 8, figura N° 11).

Cuadro N° 08: Porcentaje de *Metastrongylus pudendotectus*. según sexo del parásito.

DESCRIPCION	MACHO		HEMBRA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
DICIEMBRE	51	50	51	50	102	100
ENERO	74	47.44	82	52.56	156	100
TOTAL	125	48.45	133	51.55	258	100

Figura N° 11: Porcentaje de *Metastrongylus pudendotectus*. según sexo.



➤ **PANEL FOTOGRÁFICO.**

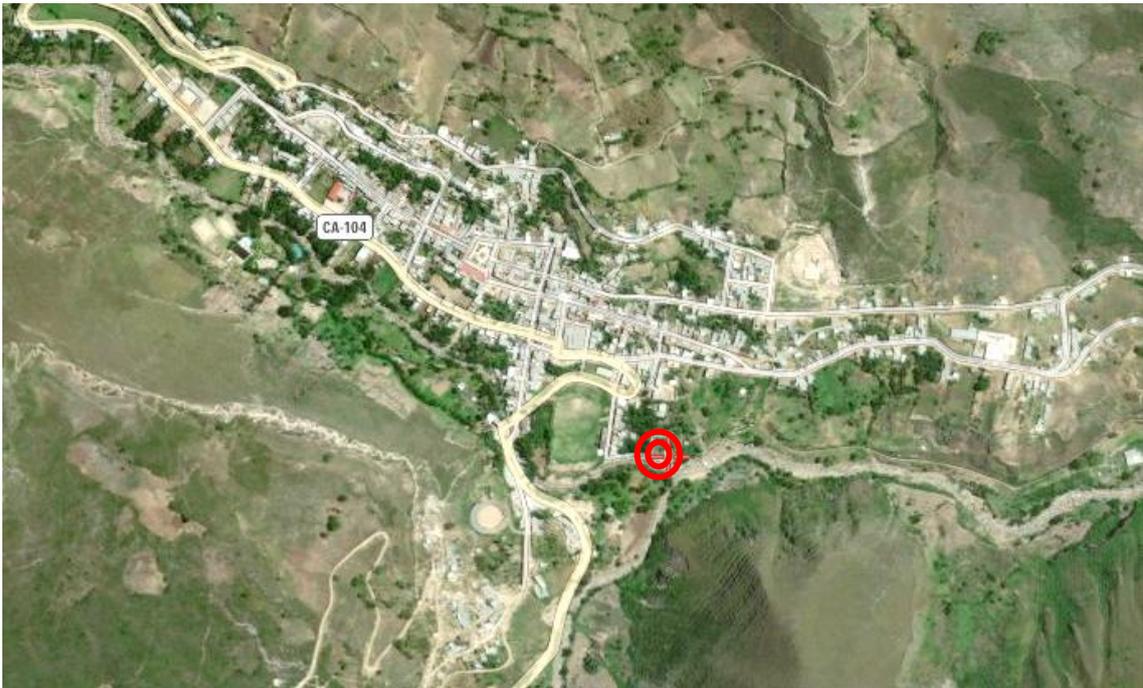


Imagen N° 03 Vista satelital, ubicación del Camal Municipal del Distrito de Sócata.



Imagen N° 04 Camal Municipal del Distrito de Sócata.



Imagen N° 05 Pulmones decomisados por la presencia de parásitos.



Imagen N° 06 Parásitos recolectados de un pulmón de cerdo.



Imagen N° 07 Observación de los parásitos en el microscopio.



Imagen N° 08 Espícula de un macho de *Metastrongylus apri*.

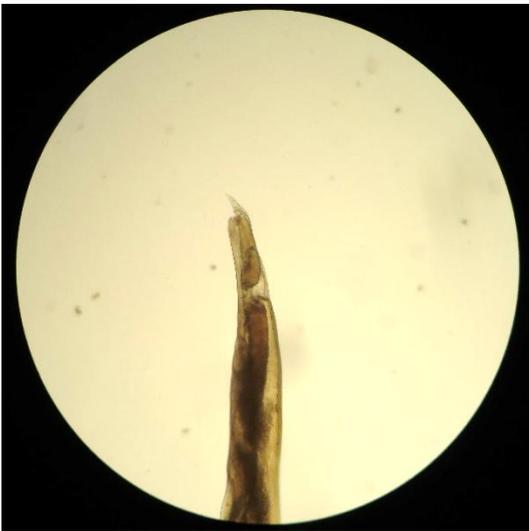


Imagen N° 09 Extremo posterior de una hembra de *Metastrongylus apri*.



Imagen N° 10 Espícula y bolsa copuladora de un macho de *Metastrongylus pudendotectus*.



Imagen N° 11 Abultamiento prevaginal de una hembra *Metastrongylus pudendotectus*.



Imagen N° 12 Extremo posterior de una hembra de *Metastrongylus salmi*.



Imagen N° 13 Espícula y bolsa copuladora de un macho de *Metastrongylus salmi*.