

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA

**Prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de
cerdos criados en los distritos de el Mantaro y San
Lorenzo, provincia de Jauja, departamento de Junín**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR

Jim Tomas Gilbert Huaynate

Lima – Perú

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

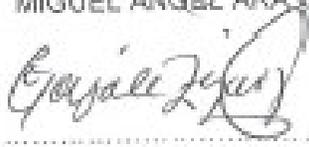
Facultad de Medicina Veterinaria
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo sustentado y aprobado ante el Jurado designado por la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria mediante Resolución Directoral N° 132-EAPMV/FMV-2015.

PRESIDENTE :


.....
MIGUEL ÁNGEL ARA GÓMEZ

MIEMBROS :


.....
ARMANDO GONZÁLEZ ZARIQUIEY
Asesor de la Tesis


.....
AMANDA CHÁVEZ VELÁSQUEZ

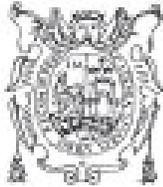

.....
ALBERTO MANCHEGO SAYÁN

San Borja, 19 de noviembre de 2015

Vº Bº

.....
MV. Mg. HERMELINDA RIVERA GERÓNIMO
Directora de la Escuela Académico Profesional de
Medicina Veterinaria.





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En el auditorio principal de la Facultad de Medicina Veterinaria, el día **jueves 19 de noviembre de 2015**, a las **12:00 horas**, se constituyó el Jurado Examinador designado mediante Resolución Directoral N° 132-EAPMV/FMV-2015, integrado por los siguientes profesores:

MIGUEL ANGEL ARA GÓMEZ	Presidente del Jurado
ARMANDO GONZÁLEZ ZARIQUIEY	Asesor de la Tesis
AMANDA CHÁVEZ VELÁSQUEZ	Miembro del Jurado
ALBERTO MANCHEGO SAYÁN	Miembro del Jurado

Luego de la instalación del Jurado, a cargo del Presidente del Jurado y bajo la dirección del mismo, el Bachiller Don: **GILBERT HUAYNATE, JIMI TOMAS**, para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, procedió a sustentar públicamente la Tesis:

"PREVALENCIA Y EVALUACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA DE CERDOS CRÍADOS EN LOS DISTRITOS DE EL MANTARO Y SAN LORENZO, PROVINCIA DE JAUJA, DEPARTAMENTO DE JUNÍN"

Luego de absolver las preguntas del Jurado y del público asistente, el Jurado deliberó con la abstención reglamentaria del Asesor de la Tesis y acordó su **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD**, otorgándole la nota de **DIECISIETE (17)**.

Habiéndose aprobado la sustentación pública de la Tesis, el Presidente en representación del Jurado recomienda que la Escuela Académica Profesional de Medicina Veterinaria proponga la aprobación del **TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO** a la Facultad de Medicina Veterinaria y que ésta proponga al Rectorado el otorgamiento respectivo.

Siendo las **13:26 horas**, concluyó el acto académico de sustentación pública de Tesis en fe de lo cual suscriben la presente acta por cuadruplicado los integrantes del Jurado:

Miguel Angel Ara Gómez, PhD, Prof. Principal, D.E.

Armando González Zariquiey, PhD, Prof. Principal, T.C.

Amanda Chávez Velásquez, Mg. Prof. Principal, D.E.

Alberto Manchego Sayán, Mg. Prof. Principal, D.E.



DEDICATORIA

Dedicado a los seres más importantes de mi vida, a mis padres, a ellos que me dieron la vida, a ellos que me indicaron el mejor camino a seguir y que con paciencia y cariño lograron encaminarme, ellos que se alegraban con mis éxitos y que también se entristecían con mis caídas, ellos que siempre estuvieron y estarán a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Primero necesito agradecer a mi familia, a mi madre quien con su esfuerzo ayudo a la realización de esta investigación, días oscuros que tuvieron luz gracias a sus desvelos, lo cual fue imprescindible para la culminación de esta investigación, también agradecer a mi padre, quien me dio más de lo que podía, además de saberme esperar antes de su partida y de esta forma apoyar a la realización de este trabajo.

Agradezco a las personas más importantes para mí, a parte de mi familia de sangre, que ayudaron con mucho más que un grano de arena, a comenzar y sobre todo a terminar este trabajo, fueron, son y serán considerados como mi familia el resto de mi vida, la familia Soto Tito, tendrá eternamente mi gratitud, principalmente Mabel Soto y Mabel Tito, reconozco y valoro mucho la ayuda prestada, sobre todo por confiar en mí más que nadie, esto me demuestra que Dios pone a las personas correctas en el momento correcto. Gracias a ustedes y a toda su familia logre subir un escalón más en mi vida.

Gracias a Eloy Gonzales por confiar en mí para realizar esta investigación, su sabia asesoría junto a la Doctora Teresa López y al Doctor Armando Gonzales que permitieron la elaboración, desarrollo y culminación de esta tesis.

Mi constante gratitud a todas las personas que aportaron con un granito de arena cuando lo necesitaba, al ingeniero Ordoñez por saberme guiar cuando llegue perdido a la estación IVITA-El Mantaro, al señor Roger que gracias a su ayuda logre culminar mi muestreo, su tiempo y amistad lo valorare mucho, y a todos los que trabajan en la estación IVITA-El Mantaro, gracias por hacerme sentir uno más de su familia.

ÍNDICE

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE ANEXOS	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades de los cerdos:	3
2.2 Generalidades de los parásitos	4
2.2.1 <i>Ascaris suum</i>	4
2.2.2 <i>Hyostrogilus rubidus</i>	8
2.2.3 <i>Globocephalus urosubulatus</i>	10
2.2.4 <i>Oesophagostomun dentatum</i>	11
2.2.5 <i>Trichuris suis</i>	13
2.2.6 <i>Metastrongylus</i> spp.	14
2.2.7 <i>Strongyloides ransomi</i>	16
2.2.8 <i>Physocephalus sexalatus</i>	17
2.2.9 <i>Ascarops strongylina</i>	18
2.2.10 <i>Fasciola hepatica</i>	19
III. MATERIAL Y MÉTODOS	22
3.1 Material	22
3.1.1 Muestras.....	22
3.1.2 Lugar y tiempo.....	22
3.1.3 Descripción del material.....	23
3.2 Metodología	23
3.2.1 Tamaño de muestra y método de muestreo:	23
3.2.2 Recolección de muestras y datos:	24
3.2.3 Procesamiento de las muestras	24
3.2.3.1 Método de flotación.....	24
3.2.3.2 Método de sedimentación	25

3.2.3.3 Método de McMaster modificado.....	27
3.2.4 Análisis de datos.....	27
3.2.4.2 Análisis descriptivo.....	27
3.2.4.2.1 Prevalencia.....	27
3.2.4.2.2 Carga Parasitaria mediante la Media de William.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
VIII. CITAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
IX. ANEXOS.....	47

Prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de cerdos criados en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo, provincia de Jauja, departamento Junin.

RESUMEN

Las parasitosis que afectan a los cerdos se caracterizan por ocasionar pérdidas económicas a los productores. Los parásitos reducen el índice de conversión alimenticia y disminuyen la productividad de la crianza de porcinos. El objetivo del presente estudio fue 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 de 22.57% para *Ascaris summ*, 73.15% para HTS, 18.68% para *Trichuris suis*, 41.25% para *Metastrongylus spp.* y 12.06% para *Fasciola hepatica*. La carga promedio hallada fue de 2.62 hpg para *Ascaris summ*, 100.04 hpg para HTS, 1.33 hpg para *Trichuris suis*, 6.07 hpg para *Metastrongylus spp.* y 0.68 hpg para *F. hepatica*.

Palabras claves: Porcinos, HTS, *Fasciola hepatica*, *Ascaris summ*, *Metastrongylus spp.*, *Trichuris suis*, Valle del Mantaro.

Prevalence and evaluation of the parasite load of pigs reared in the districts of the Mantaro and San Lorenzo, province of Jauja, Junin department.

ABSTRACT

Parasitic diseases of pigs are characterized by producing economic losses to producers. Parasites reduce feed conversion ratio and decrease productivity of pigs. The aim of this study was to determine which parasites have prevalence rates higher than 5% and calculate the parasitic load of each of the parasites in the districts of the Mantaro and San Lorenzo. Two hundred and fifty seven fecal samples of pig feces were collected during the months of June to August 2013. The samples were evaluated using the following methods: flotation, sedimentation and modified McMaster. Prevalence of *Ascaris suum* was 22.57 %, 73.15 % for HTS, 18.68 % for *Trichuris suis*, 41.25 % for *Metastrongylus spp* and 12.06 % for *Fasciola hepatica* . The average load was found 2.62 for *Ascaris suum* EPG, EPG for HTS 100.04, 1.33 for *Trichuris suis* EPG, EPG for *Metastrongylus spp*. 6.07 and 0.68 epg for *F. hepatica*.

Keywords: Swine, HTS, *Fasciola hepatica*, *Ascaris suum*, *Metastrongylus spp.*, *Trichuris suis*, Mantaro Valley.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Criterio diagnóstico utilizado para diferenciar los posibles huevos que se puedan encontrar en heces de porcinos recién eliminadas.	26
Cuadro 2.	Prevalencia general de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio.....	29
Cuadro 3.	Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio de El Mantaro.	29
Cuadro 4.	Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio de San Lorenzo.....	30
Cuadro 5:	Carga parasitaria total encontrada en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo	30
Cuadro 6:	Carga parasitaria encontrada en el distrito de El Mantaro	31
Cuadro 7:	Carga parasitaria encontrada en el distrito de San Lorenzo	31
Cuadro 8:	Probabilidad de infección de <i>Ascaris suum</i> entre los factores evaluados, mediante regresión logística.	48
Cuadro 9:	Diferencia de la prevalencia de HTS entre los factores evaluados, mediante regresión logística.....	49
Cuadro 10:	Diferencia de la prevalencia de <i>Trichuris suis</i> entre los factores evaluados, mediante regresión logística.	49
Cuadro 11:	Diferencia de la prevalencia de <i>Metastrongylus</i> sp. entre los factores evaluados, mediante regresión logística.	50
Cuadro 12:	Evaluación de las variables para <i>Ascaris suum</i> , para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.	50
Cuadro 13:	Evaluación de las variables para HTS para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.	51
Cuadro 14:	Evaluación de las variables para <i>Metastrongylus</i> sp. para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.	51

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1:	47
A1.1 Variables en evaluación	47
A1.2 Análisis inferencial	48
A1.2.1 Regresión logística	48
A1.2.2 <i>Regresión binomial negativa</i>	50
Anexo 2: Hoja de encuesta epidemiológica.....	52
Anexo 3: Hoja de resultados entregado a los pobladores luego de obtener los resultados de sus animales.	53
Anexo 4: Prevalencia de <i>Ascaris summ</i> entre los diferentes factores evaluados.....	54
Anexo 5: Prevalencia de HTS entre los diferentes factores evaluados.	55
Anexo 6: Prevalencia de <i>Trichuris suis</i> entre los diferentes factores evaluados.	56
Anexo 7: Prevalencia de <i>Metastrongylus sp.</i> entre los diferentes factores evaluados.	57
Anexo 8: Prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> entre los diferentes factores evaluados.....	58
Anexo 9: Determinación de la carga parasitaria de <i>Ascaris summ</i> evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.	59
Anexo 10: Determinación de la carga parasitaria de HTS evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.	60
Anexo 11: Determinación de la carga parasitaria de <i>Trichuris suis</i> evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.	61
Anexo 12: Determinación de la carga parasitaria de <i>Metastrongylus sp.</i> evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.....	62
Anexo 13: Determinación de la carga parasitaria de <i>Fasciola hepatica</i> evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.	63
Anexo 14:	64
1. Materiales para Flotación:	64
2. Materiales para Mc Master modificado:.....	64
3. Materiales para sedimentación lenta:.....	65

I. INTRODUCCIÓN

La crianza extensiva de porcinos representa un porcentaje considerable de la población total de cerdos del Perú. La población porcina nacional es de aproximadamente 2'224,300 animales, de los cuales un 80% son criados en traspatio. De estas cifras se deduce que la producción porcina proveniente de crianzas familiares tiene un papel significativo, tanto social como económico, para un sector amplio de la población. Por ello es necesario conocer los factores que limitan su desarrollo, como son las enfermedades reproductivas, infecciosas y parasitarias.

Las parasitosis constituyen, a nivel mundial, una limitante para la ganadería. Estas se caracterizan por ocasionar una serie de problemas, entre los que destaca la disminución de la producción de los animales, ya sea de manera considerable o inaparente. Es así como los criadores se ven afectados por la disminución de las utilidades esperadas. Generalmente, esta situación favorece el desaliento y abandono de la crianza de animales (Bowman, 2012).

La parasitosis gastrointestinal es una enfermedad que comparten los animales de granja. Es de etiología múltiple, ocasionada por la acción conjunta de varios géneros y especies de parásitos. La intensidad de la infección y las especies de parásitos gastrointestinales involucradas dependen del sistema de producción. La infección se adquiere principalmente en los sistemas productivos donde se practica el pastoreo, como la crianza de traspatio. Aunque, también resulta un problema sanitario frecuente en los sistemas de praderas irrigadas y en donde existe clima tropical húmedo (Cuéllar, 1992).

Las parasitosis de los cerdos son comunes en todo el mundo, pero reciben poca atención. Debido a que las parasitosis más comunes rara vez causan enfermedad clínica, siguen siendo desatendidas por los agricultores y veterinarios. No es el caso de los rumiantes, ya que si las

parasitosis no se controlan a tiempo, además de ocasionar rendimientos bajos, la enfermedad puede llegar a ser clínica y fatal, con pérdidas económicas de consideración. No obstante, los cerdos infectados (con uno o más parásitos) reducen la utilización de los alimentos y la tasa de crecimiento, a pesar del curso subclínico común de las parasitosis (Roepstorff *et al.*, 2011).

El estudio de las parasitosis de los cerdos se justifica por el hecho que los cerdos parasitados sufren una serie de alteraciones que pueden llevar a decomisos y a pérdidas económicas. En este sentido, la parasitosis produce una serie de cambios en la composición del cuerpo, como vísceras más pesadas y menos carne. Por otro lado, la migración de larvas de *Ascaris suum* producen un mal aspecto, que resulta en decomisos significativos del hígado (Roepstorff *et al.*, 2011). No obstante, hay otras buenas razones para estudiar estos parásitos. Los nematodos *A. suum* y tal vez *Trichuris suis* son zoonóticos, muy relacionados con *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, que infectan 1.221 y 795 millones de personas en todo el mundo, respectivamente (de Silva *et al.*, 2003). Además, las infecciones controladas en cerdos constituyen buenos modelos animales experimentales (Boes y Helwich, 2000).

El conocimiento de la calidad y cantidad de las parasitosis permite orientar las acciones encaminadas al control integral, recomendando pautas para el tratamiento, control y prevención, con la consecuente mejora en la calidad de vida de los pobladores. Sin embargo, el departamento de Junín y el Centro Experimental IVITA-El Mantaro no cuentan con información sobre la situación actual de las parasitosis que prevalecen en la zona y con qué intensidad se presentan en los cerdos criados en traspatio. Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de los parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio, en los pueblos del Mantaro y San Lorenzo en la provincia de Jauja - Junín, así como determinar la carga parasitaria y los factores de riesgo potenciales en cada uno de los parásitos encontrados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades de los cerdos:

Los cerdos constituyen un eslabón más en la cadena alimenticia. Ellos son capaces de transformar elementos poco digeribles para el hombre en productos de alta calidad nutritiva para la alimentación humana. De allí la importancia de mejorar y aumentar la producción de alimentos de origen animal (Koeslag y Castellanos, 1985). La población nacional de porcinos reportada en el 2012 fue de 2'224,300, de los cuales el 67,2% eran criollos y el 32,8% mejorados. También se estableció que la población nacional de porcinos se concentra en la Sierra con el 51,1% del total (1'135,800 cabezas). Así mismo, se observó que en la Costa había un predominio de la línea mejorada, con un 62,2%, mientras que en la Sierra y Selva el predominio fue de la línea Criolla, con 86,8% y 79,2%, respectivamente (INEI, 2012).

En las últimas décadas, la porcicultura tecnificada nacional está presentando un creciente desarrollo como actividad comercial (Kalinowski, 2004). Sin embargo, no sucede lo mismo con la producción porcina de crianza familiar, a pesar de tener una gran importancia socioeconómica. La producción porcina se ve afectada por la presencia de agentes patógenos, como parásitos, que limitan el potencial productivo de los animales infectados. Los parásitos alteran los parámetros de ganancia de peso promedio diario e índice de conversión alimenticia, ocasionando que sea necesario que se aumente la ración diaria en un 3% a 6%, para lograr la ganancia de peso establecida (Stewart y Hale, 1988).

2.2 Generalidades de los parásitos

Los mecanismos por los cuales los parásitos se diseminan en la naturaleza están estrechamente relacionados con las vías de acceso y de salida de los parásitos. Las materias fecales y las otras excretas de los animales contaminan el suelo, convierten a éste y a las corrientes de agua en vehículos de primera magnitud en la diseminación de ciertos parásitos. También, los insectos como los vegetales, que intervienen en la alimentación de los animales domésticos, pueden ser vehículos de diseminación de los parásitos (Quiroz, 1999). Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que pueden ser muy variable los huevos de los parásitos que se eliminan al ambiente con las heces del hospedador. Por lo tanto, un diagnóstico coprológico negativo no siempre descarta una infección (Laverde *et al.*, 2009).

Los parásitos entéricos, que afectan a cerdos y que se hallan con mayor frecuencia en las explotaciones extensivas en Europa son *Oesophagostomum dentatum* y *Trichuris suis* (Cordero- del Campillo y Rojo-Vázquez, 1999) y *Ascaris suum* (Gerwert *et al.*, 2004). En países de Latinoamérica, como México, los parásitos con mayor frecuencia son *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum* y *Trichuris* sp. (Rodríguez, 2001). En Cuba son *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum* y *Trichuris suis* (Peguero *et al.*, 2006). En mataderos de Burkina Faso en África se reportó como un parásito prevalente al *Hyostrogilus rubidus* (Banga-Mboko *et al.*, 2003).

2.2.1 *Ascaris suum*

La ascariasis del cerdo es la parasitosis gastrointestinal más frecuente a nivel mundial y probablemente la de mayor importancia económica en la industria porcina. Es ocasionada por el *Ascaris suum*, que se encuentra en el intestino delgado de cerdos (Quiroz 1999). Ocasionalmente, se ha encontrado formas juveniles del parásito en ovinos, cabras y bovinos. En

el conejo se ha conseguido obtener parásitos adultos, pero en condiciones experimentales (Sánchez, 2002).

Se clasifica en el grupo de nematodos que no presentan bursa, a la Superfamilia Ascaridoidea (Urquhart *et al.*, 1996).

Phylum: *Nemathelminthes*

Orden: *Ascaridida*

Familia: *Ascaridiidae*

Género: *Ascaris*

Especie: *Ascaris suum*

(Fuente: Quiroz, 1999)

La morfología del parásito es característica y distintiva. Son parásitos de gran tamaño y de color blanquecino, ligeramente rosado. El macho mide de 15-25 X 0.3-0.4 cm. y la hembra 20-40 X 0.5-0.6 cm. En el extremo anterior tiene tres labios, uno dorsal con dos papilas dobles en su base y dos labios ventrolaterales cada uno con una doble papila subventral y una lateral. En la superficie interna de cada uno de los labios el borde está dentado y sirve de base para la diferencia morfológica con *Ascaris lumbricoides* del hombre. Sus huevos son de superficie rugosa, puestos sin segmentar, de forma esférica o ligeramente elipsoidal, de color café amarillento y miden de 50-80 X 40-60 micras (Quiroz, 1999).

El ciclo de vida del parásito es directo y la infección resulta de la ingestión de huevos que contiene el segundo estadio larvario. Las hembras ponen los huevos sin segmentar en el intestino delgado, los que salen con las heces y se dispersan en el medio exterior (Soulsby, 1987). Posteriormente, el desarrollo de la larva dependerá de la temperatura (entre 15°C como mínima y 30 a 32°C como óptima) y de la humedad, la cual debe ser 80% como mínimo (Blood, 1992; Taylor, 1992). Una vez ingerido el estadio infectante, las larvas eclosionan en el intestino por medio de estímulos físicos y químicos (Quiroz, 1999; Soulsby, 1987).

Las larvas eclosionadas continúan el ciclo mediante su migración por diversos órganos. Las larvas horadan la pared intestinal y pasan a través de la cavidad peritoneal y van al hígado. No obstante, la mayoría alcanzan este órgano vía porta, otros por vía linfática y algunas pasan a

la cavidad abdominal. Las larvas pueden llegar al hígado 24 horas después de haber sido ingeridas, mudan y se transforman en tercera larva, en 4-5 días post infestación. De aquí pasan por vía sanguínea al corazón y llegan a los pulmones en 5-6 días más, muda y se transforma en cuarta larva. Por medio de movimientos lentos abandonan los capilares, pasan a los alvéolos y continúan hacia los bronquios y tráquea. El pico de esta migración es alrededor del decimo segundo día después de la infección. El período prepatente es de 49-62 días y el patente de 1 año, aunque gran cantidad son expulsados antes de las 23 semanas de infección (Quiroz, 1999; Soulsby, 1987).

La patogénesis de la ascariosis se produce por la acción de los estadios adultos y larvarios. Los parásitos adultos se alimentan de contenido intestinal y de células epiteliales, generando irritación constante, que se traduce en enteritis catarral. La intensidad de la infección (cantidad de parásitos) puede variar de tal forma que algunas veces la enfermedad pasa inadvertida. Pero, en casos donde existe una gran cantidad de parásitos, el paso normal de los alimentos puede impedirse, debido a la oclusión del lumen intestinal. Incluso, existe la posibilidad de observar algún verme adulto en el suelo. Por su lado, los estadios juveniles generan trauma e irritación a los órganos por donde migran y pueden obstruir las vías biliares, lo que ocasiona un flujo de bilis deficiente y alteraciones digestivas (Quiroz, 1999).

La ascariosis es una parasitosis ubicua y muy prevalente en los cerdos. La alta prevalencia de la ascariosis porcina se explica basándose en las siguientes características del parásito: 1) extraordinaria capacidad reproductiva, 2) persistencia de los huevos durante años, cuando están protegidos de la radiación solar y de la desecación y 3) no necesita hospedadores intermediarios para completar su ciclo vital (Sánchez, 2002). Además, la difusión de los huevos, en las explotaciones intensivas, puede llevarse a cabo por cucarachas, por instrumentos de limpieza, botas, etc. No obstante, en una explotación extensiva es más importante el papel de las lombrices de tierra, pájaros, roedores, etc. (Ortega, 1998).

La hembra de *A. suum* tiene la característica de poseer un gran potencial biótico y huevos muy resistentes. En este sentido, una hembra es capaz de poner aproximadamente de 1-

1.6 millones de huevos por día. Los huevos pueden resistir condiciones ambientales adversas, como falta de humedad, congelación o productos químicos. Pero, el calor y la desecación, tal como ocurre en el suelo arenoso expuesto a la acción directa del sol, los mata en pocas semanas (Quiroz, 1999). A 50 °C no sobreviven más de 8 horas, a 60 °C solo 30 segundos y a 90 °C son destruidos en menos de 10 segundos. Entre 5 y 24 °C, dejan de ser infectantes en 3 meses y se mantienen viables a -20 ó -30 °C durante unos tres meses. Los huevos pueden sobrevivir pero no desarrollan a temperaturas inferiores a 15 °C y pueden permanecer viables durante 5 años o más, incluso hasta 10 años (Sánchez, 2002).

La enfermedad es considerada cosmopolita y prevalente a nivel mundial. Es relativamente frecuente en cerdos jóvenes en todas partes del mundo (García y Lobo, 1989; Blood, 1992; Taylor, 1992). En Illinois, se determinó que la prevalencia era mayor en machos que en hembras, con 75% de las piaras de cerdos positivas y un 25% de cerdas reproductoras (Bielh, 1984). Al otro lado del mundo, en España también se encontraron prevalencias tan altas como 50-75 % (Ortega, 1998).

La prevalencia de la enfermedad está influenciada por la edad de los animales y las condiciones medioambientales. La dinámica de infección de *Ascaris suum* se estudió en cerdos, examinando las heces de animales de varias edades. Se determinó que los niveles de infección variaron con la edad del hospedador y los factores meteorológicos. Los huevos fueron vistos en las heces por primera vez en cerdos de dos meses de edad. La infección alcanzó los niveles más altos en cerdos de 4 a 6 meses de edad y gradualmente fue declinando. Los factores meteorológicos tuvieron una influencia significativa en la infección, cuyas fluctuaciones se debieron a cambios en la temperatura media mensual y las precipitaciones (Guo *et al.*, 1992).

Ascaris suum ha sido reportado en las distintas regiones geográficas del Perú. Específicamente, se le ha encontrado en los Departamentos costeros, en las localidades de Ferréñafe (Lambayeque), Chancay y Lima (Lima), así como en Ascope, Otuzco, Santiago de Chuco y Trujillo (La Libertad). También ha sido reportado en los Departamentos de la Sierra, como Puno y en las localidades de Cajabamba, Cajamarca, Celendín, Chota y Contumaza

(Cajamarca), Anta, Calca, Chumbivilcas, Cusco, Páucartambo, Quispicanchis y Urubamba (Cusco), Leoncio Prado (Huánuco) y Huancayo (Junín). Además, ha sido reportado en la región de la Selva, en Chachapoyas (Amazonas) (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.2 *Hyostrongylus rubidus*

La hiostrongilosis gástrica es la infección crónica, ocasionada por el nematodo *Hyostrongylus rubidus*. Este nematodo también es llamado “verme rojo del estómago de los cerdos”. Se encuentra en forma natural parasitando a cerdos y jabalíes y puede infectar experimentalmente a cobayos (Kassai, 2002). El macho mide de 4 a 7mm y la hembra de 5 a 10mm. El extremo anterior posee estrías transversas y papilas cervicales. El extremo posterior del macho tiene papilas prebursales y espículas iguales, cortas y aplanadas en la punta. En el caso de la hembra, la vulva se ubica en el sexto posterior del cuerpo. Posee huevos HTS, cuyo tamaño es de 60-80µm (Quiroz, 1999).

Hyostrongylus rubidus pertenece al grupo de nematodos con bursa, a la Superfamilia Trichostrongyloidea (Urquhart *et al.*, 1996)

Phylum Nematelminthes

Orden: *Strongylida*

Familia: *Syngamidae*

Género: *Hyostrongylus*

Especie: *Hyostrongylus rubidus*

(Fuente: Quiroz, 1999)

El ciclo biológico de *H. rubidus* es directo. Los huevos son puestos en un estado de 32 blastómeros y pasan al medio a través de las heces. Estos huevos blastomerizados se dispersan y desarrollan hasta la tercera larva al 7º u 8º día, en un medio favorable. Los cerdos se infectan por vía oral, las larvas penetran en las glándulas gástricas, durante 13 a 14 días, para posteriormente alcanzar su madurez sexual en el lumen del estómago (Quiroz, 1999). El periodo prepatente es de aproximadamente 3 semanas (Urquhart *et al.*, 2001).

La patogénesis de la enfermedad dependerá de la intensidad de la infección. Los adultos ejercen una acción traumática al morder la mucosa, para alimentarse de sangre y células. Las larvas ejercen una acción mecánica por presión y obstrucción de las glándulas gástricas (Quiroz, 1999), que ocasiona el reemplazo constante de las células parietales de las glándulas, con la consecuente formación de nódulos en la superficie de la mucosa. Al igual que en la ostertagiosis, la hiostrongilosis masiva ocasiona elevación del pH del estómago, ulceración y hemorragia de las lesiones nodulares. Dependiendo de si la carga parasitaria es masiva o leve, se observará una gastritis hemorrágica y retardo en el crecimiento, o solo retardo en el crecimiento, respectivamente (Urquhart *et al.*, 1996).

La hiostrongilosis es una parasitosis que se presenta por lo general en cerdos criados de forma extensiva. El estadio preparasitario (o de vida libre) involucra el desarrollo de la larva en las praderas, desde su eclosión del huevo como L1, hasta alcanzar el estadio infectivo de L3. Las larvas L3 o infectantes son muy sensibles a los factores ambientales, como la deshidratación y bajas temperaturas. Los climas con humedad elevada y cambios de temperatura no bruscos, son favorables para el parásito, esto explica su presencia en zonas tropicales (Kassai, 2002; Cordero *et al.*, 1999).

La prevalencia puede variar según el lugar, aunque los lugares compartan características climáticas parecidas. Por ejemplo, en Oceanía, en el oeste de Australia, se buscó determinar la prevalencia analizando muestras de 100 explotaciones porcinas y se obtuvo valores bastante elevados, llegando al 28.3% de positividad a *Hyostrogylus rubidus* (Mercy *et al.*, 1989). En contraposición, en América, en la Isla de Guadalupe de las Antillas Francesas, a pesar de contar también con un clima tropical, se determinó tan solo una prevalencia del 7% (Esterre y Maitre, 1985).

El *H. rubidus* se encuentra en las regiones de Sierra y Selva del Perú. Principalmente se le encuentra en el Departamento de Cajamarca, en las localidades de Cajamarca, Chota, Hualgayoc y Santa Cruz. En el departamento de Cusco, en las localidades de Anta, Calca, Chumbivilcas, Cusco, Paucartambo y Urubamba, así como en los departamentos de

Huancavelica y Huánuco, en este último en la localidad de Leoncio Prado. No obstante, también se le encuentra en los Departamentos de Huánuco (Tingo María) y en San Martín (Huallaga, Lamas y Mariscal Cáceres) (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.3 *Globocephalus urosubulatus*

La globocefalosis es producida por el nematodo *Globocephalus urosubulatus*, el cual también es llamado gusano ganchudo de los cerdos. *G. urosubulatus* pertenece al grupo de nematodos con bursa, a la Superfamilia *Ancylostomatoidea* (Quiroz, 1999).

Phylum Nematelminthes

Orden: *Strongylida*

Familia: *Ancylostomidae*

Género: *Globocephalus*

Especie: *Globocephalus urosubulatus*

(Fuente: Quiroz, 1999)

G. urosubulatus se ubica en el intestino delgado de los cerdos y jabalíes. El macho mide aproximadamente de 4.5 a 5.5 mm y la hembra de 5 a 6 mm. En el extremo anterior posee una cápsula bucal subesférica, la cual contiene dentículos o lancetas subventrales. El extremo posterior del macho posee 2 espículas delgadas e iguales y un gobernáculo. Por su parte, la hembra posee una vulva situada por detrás de la mitad del cuerpo. Los huevos de *G. urosubulatus* son de cáscara delgada, ligeramente asimétricos, miden aproximadamente 67-73 μm y poseen de 4-8 blastómeros en su interior (Carrión *et al.*, 2009).

El ciclo de vida del *Globocephalus* es directo. Los huevos salen al medio ambiente con las heces. En el medio externo, la L1 eclosiona y muda a L2 y esta a su vez a L3. Los cerdos se infectan con la L3, bien sea por vía oral o por vía transcutánea a través de la piel y mucosas. Luego la L3 llega hasta los pulmones por emigración hemática y regresa al aparato digestivo a través de la migración por tráquea, faringe, esófago y estómago, hasta llegar al intestino delgado. El período de prepatencia es de 26 – 36 días (Carrión *et al.*, 2009).

La patogénesis de la globocefalosis está relacionada con la condición hematófaga de los parásitos adultos. La enfermedad cursa con enteritis hemorrágica, anemias, hipoproteinemia, pérdida progresiva de peso y de condición corporal. No obstante, la expresión clínica de la enfermedad es muy rara. Por lo general, afecta con mayor frecuencia a animales jóvenes, que a adultos en producción (Carrión *et al.*, 2009).

Globocephalus urosubulatus presenta una distribución mundial (Bowman, 2012). En el Perú, este nematodo se encuentra principalmente en las localidades de Cajamarca, Chota, Hualgayoc, Santa Cruz (Cajamarca), Tingo María (Huánuco), Huallaga, Mariscal Cáceres y San Martín (San Martín) (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.4 *Oesophagostomun dentatum*

La oesofagostomosis es una infección producida por el *Oesophagostomun dentatum*. El nematodo también es conocido como “gusano nodular”, debido a la formación de nódulos en el ciego y parte inicial del colon (Ramírez y Pijoan, 1987; Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

Oesophagostomum dentatum pertenece al grupo de nematodos con bursa, a la Superfamilia *Ancylostomatoidea* (Quiroz, 1999).

Phylum: Nematelminthes

Orden: *Strongylida*

Familia: *Strongylidae*

Género: *Oesophagostomun*

Especie: *Oesophagostomun dentatum*

(Fuente: Quiroz, 1999)

Entre los miembros del género *Oesophagostomum*, *O. dentatum* es la especie que posee características morfológicas más sencillas. Posee una cápsula cilíndrica, generalmente estrecha y una corona foliácea de 9 elementos largos, un surco cervical transversal detrás del poro excretor y la cutícula se encuentra dilatada formando una especie de vesícula cefálica. La vulva está a corta distancia del extremo anterior del ano. En los machos, las espículas son iguales y

poseen un gubernáculo. Los machos miden de 8-10 mm y las hembras 11-14 mm de largo (Quiroz, 1999). Los huevos miden aproximadamente 60-80 μm y poseen de 8-16 blastómeros en su interior (Kassai, 2002).

El ciclo biológico es directo. Los huevos salen con las heces y, una vez en el suelo, la primera larva eclosiona y en un medio favorable (temperatura de 10-24°C y humedad de 75-100%) muda a L2 y esta a su vez a L3. Los hospedadores se infectan por la ingestión de la L3, la cual contamina alimentos y agua. Tras la ingestión, la larva comienza a penetrar la mucosa del ciego y colon para realizar la muda a L4. En el lumen, la L4 muda al estadio adulto. En las primoinfecciones este proceso se completa entre los 14 - 20 días. El período prepatente es de 32-42 días (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Quiroz, 1999).

La patogénesis de la oesofagostomosis se puede analizar bajo el punto de vista de la intensidad de parasitación y de la etapa de desarrollo del parásito. Los parásitos ocasionan daño durante su fase larvaria, cuando están localizados en la submucosa, donde ejercen acción traumática e irritativa durante el proceso de entrada y salida. En la submucosa se comportan como cuerpos extraños, dando lugar a una reacción inflamatoria subaguda, con la formación de nódulos patognomónicos de esta enfermedad. Además, tiene acción bacterífera, provocando la introducción de bacterias y formando abscesos y nódulos (Quiroz, 1999).

La acción patógena de las formas adultas de *O. dentatum* se considera de leve a moderada. El daño es bastante menor, en comparación con las formas larvarias, debido a que solo se alimentan de contenido intestinal y no se adhieren a la mucosa. Pero, pueden ejercer una acción irritativa de cierta intensidad cuando hay gran cantidad de ellos, de lo contrario pasan inadvertidos (Quiroz, 1999). En términos generales, las infecciones masivas por este parásito pueden producir enteropatía con pérdida aguda de proteínas, enteritis necrótica, difterioide o hemorrágica (Kassai, 2002).

La oesofagostomosis es una infección de distribución mundial. La infección afecta a los cerdos de cría, ceba y reproducción. Por ejemplo, en Africa se estudió la prevalencia en cerdos nativos y se reportó una prevalencia de 40% (n= 424) para *O. dentatum*. Además, en el mismo

estudio se encontró que la prevalencia de este parásito en los lechones fue significativamente más baja que la encontrada en los destetados (Esnory *et al.*, 1997).

La presencia del *O. dentatum* ha sido reportada en varios departamentos del Perú. En Cajamarca se le ha reportado en las localidades de Cajamarca, Chota, Hualgayoc y Santa Cruz. Además, se le ha reportado en los Departamentos de Lima, Junín y Cusco, en este último en las localidades de Calca, Cusco, Quispicanchis y Urubamba. En Huánuco se ha reportado en las localidades de Huánuco y Leoncio Prado, en Lambayeque en la localidad de Ferreñafe, en Loreto en el Alto Amazonas y en el Departamento de San Martín en las localidades de Huallaga, Lamas y Mariscal Cáceres (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.5 *Trichuris suis*

La tricuriasis del cerdo es producida por el nematodo *Trichuris suis*. La enfermedad se considera cosmopolita y se caracteriza por producir pérdidas económicas, debido a la reducción del crecimiento y deterioro del índice de conversión (Quiroz, 1999). Los miembros del género *Trichuris* se encuentran parasitando el ciego y colon de cerdos y jabalíes. Se caracterizan morfológicamente por tener el cuerpo dividido en dos porciones, una anterior muy delgada y otra posterior gruesa, por lo que se les denomina parásitos látigo (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

El extremo posterior del macho y de la hembra se diferencia a simple vista por la forma en que terminan. El extremo posterior del macho está enrollado, posee sólo una espícula, rodeada por una bolsa prepucial que se evagina cuando la espícula se retrae y la superficie externa puede o no estar cubierta de espinas. El extremo posterior de la hembra está ligeramente curvado, la vulva se encuentra localizada cerca de la unión entre las dos porciones del cuerpo. Por otro lado, la porción delgada del cuerpo mide las dos terceras partes de la longitud total (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

Los huevos de *Trichuris* sp. son característicos. Tienen un color pardo castaño, son de cáscara gruesa y presentan dos tapones polares hialinos, que le dan forma de limón. Cuando aparecen en las heces están sin segmentar y miden entre 50-61 x 20-31 micras (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). Los huevos salen con las heces y en condiciones favorables se desarrolla la L1 dentro del huevo (Quiroz, 1999). La infección se produce por la ingestión de huevos con la L1, los cuales eclosionan en el intestino (Antony, 1982; Ramírez, 1987). Una vez ingeridos, la larva eclosiona en el intestino, penetra en la pared del ciego y colon, donde realiza cuatro mudas. Por último, las larvas vuelven al lumen del intestino donde alcanzan la madurez sexual. El período de prepatencia es de 41 a 45 días (Quiroz, 1999).

La patogénesis de la enfermedad está relacionada al movimiento de los adultos en la mucosa para alimentarse. El parásito adulto ejerce acción traumática al penetrar en la pared intestinal, la porción delgada o anterior del parásito se infiltra en la pared del intestino ejerciendo una acción mecánica por presión y obstrucción. El parásito se alimenta de exudado tisular y de sangre (Quiroz, 1999).

La tricuriasis está asociada a la existencia de corrales con pisos de tierra y al aprovechamiento de praderas. Por ello, la infección es más bien rara en explotaciones intensivas, en las que los cerdos no acceden a corrales con pisos de tierra. Esta parasitosis suele presentarse en instalaciones con condiciones higiénicas deficientes (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). En el Perú se le ha reportado en varias localidades de la Costa y Selva. *Trichuris suis* se encuentra principalmente en las localidades de Chachapoyas (Amazonas), Leoncio Prado, Tingo María (Huánuco), (La Libertad), Ferreñafe (Lambayeque) y Callao y Lima (Lima) (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.6 *Metastrongylus* spp.

La metastrongilosis es causada por la presencia y acción de nematodos del género *Metastrongylus* en tráquea, bronquios y bronquiolos (preferentemente del lobulo diafragmatico)

de cerdos (Corwin y Steward, 1999). Clínicamente se caracteriza por bronconeumonía y tos. La infección es por vía oral, mediante la ingestión de los hospedadores intermediarios, las lombrices de tierra (*Eisenia phoetida*). Las principales especies son *M. apri*, *M. salmi* y *M. pudendotectus* (Quiroz, 1999).

Los parásitos del Género *Metastrongylus* pertenecen al grupo de nematodos que poseen bursa o bolsa copulatriz. Poseen una abertura bucal reducida o rudimentaria, con frecuencia rodeada de seis labios. La bolsa copulatriz es más o menos reducida e incluso puede estar ausente. Los radios suelen estar fundidos en distintos grados. Las especies *M. apri*, *M. salmi* y *M. pudendotectus* son fácilmente diferenciadas por la forma de la terminación de las espículas (Soulsby, 1987). El tamaño de los huevos varía según la especie de *Metastrongylus* y podrían medir de 43 a 64 por 38 a 45 μm , con cubierta corrugada y se encuentran embrionados cuando son puestos (Quiroz, 1999).

Los huevos son expulsados del pulmón, deglutidos y pasan al tracto digestivo. Luego, estos huevos salen con las heces y son ingeridos por lombrices de tierra, que son los hospedadores intermediarios. La L1 eclosiona en el intestino de la lombriz y continua su desarrollo en la pared del intestino, después pasa al sistema circulatorio y se aloja en el corazón, muda, y en el transcurso de 10 días llega a L3, que es la forma infectiva para el hospedador definitivo (Quiroz, 1999).

Los cerdos se infectan al ingerir lombrices infectadas. Las larvas son liberadas en el intestino del cerdo, atraviesan la pared intestinal y por vía linfática llegan a los ganglios linfáticos mesentéricos, mudan y pasan a L4. La migración continúa por vía linfática, las larvas llegan por el conducto torácico al torrente sanguíneo, pasan por el corazón, de allí a los pulmones. Luego, salen de los capilares y entran en los alvéolos, donde mudan para llegar al estado adulto en los bronquios, bronquiolos y tráquea. El periodo de prepatencia es de 24 días (Quiroz, 1999).

Las larvas y los adultos producen los efectos patógenos por migración y por acción expoliatriz. Las larvas ejercen una acción traumática ligera, al atravesar la pared intestinal.

Cuando continúan su migración, paralelamente ejercen una acción mecánica obstructiva a nivel linfático. Al llegar a los pulmones, nuevamente ejercen acción traumática al romper la pared de los capilares y de los alvéolos, después sucede la mecánica que cada vez es de mayor importancia dado el aumento considerable que deben alcanzar en bronquios y tráquea. Por otro lado, la acción expoliatriz del parásito adulto se ejerce a base de exudado bronquial (Quiroz, 1999).

Estos parásitos se encuentran distribuidos ampliamente. En el Perú se les encuentra distribuidos en todas las regiones. No obstante, se les ha reportado principalmente en las localidades de Cajamarca, Hualgayoc, San Marcos (Cajamarca), Leoncio Prado (Huánuco), en el Departamento de Junín, en Trujillo (La Libertad), en Lima (Lima), en Huallaga, Lamas, y Mariscal Cáceres (San Martín) (Sarmiento *et al.*, 1999).

2.2.7 *Strongyloides ransomi*

La estrogiloidosis es una parasitosis más relacionada a lechones que a adultos, sin embargo no debe de considerarse una enfermedad sin importancia en la cría del cerdo, aun cuando sólo las infestaciones masivas originan signos clínicos (Carsttensen *et al.*, 2002).

Phylum: *Nemathelminthes*

Orden: *Ascaridida*

Familia: *Rhabditida*

Género: *Strongyloides*

Especie: *Strongyloides ransomi*

(Fuente: Soulsby, 1987)

Strongyloides ransomi se localiza en el intestino delgado del cerdo. La hembra adulta es semitransparente, filiforme y mide de 3.33 mm a 4.49 mm de longitud. Tiene un esófago largo característico, de forma cilíndrica, muscular. Los huevos miden de 45 µm a 55 µm por 26 µm a 35 µm y cuando abandonan el hospedador a través de las heces, cada uno contiene ya una larva completamente desarrollada (Soulsby, 1987).

El ciclo de vida de *S. ransomi* es muy singular, por presentar una alternancia entre una generación homogónica y partenogénica en el intestino del hospedador y una generación heterogónica de vida libre en el exterior (Soulsby, 1987). En el ciclo heterogónico, las larvas de primer estado se transforman rápidamente, de tal forma que en 48 horas ya son machos y hembras sexualmente maduros. Tras la cópula, la hembra produce huevos, que eclosionarán a las pocas horas, y que por metamorfosis se convierten en larvas infectantes (Soulsby, 1987). En el ciclo homogónico, la larva de primer estado sufre una rápida metamorfosis, hasta convertirse en larva infectante. En este proceso se invierten menos de 24 horas, a 27 °C (Soulsby, 1987).

La fuente de contagio son los cerdos adultos asintomáticos. Las cerdas de cría pueden estar infectadas con larvas hipobióticas, establecidas en el tejido graso. La gestación y el parto promueven la emergencia de dichas larvas, las que a través del calostro pueden infectar a los lechones. Después de tan sólo una semana del parto, los lechones ya pueden expulsar huevos con las heces, los que se desarrollan a larvas infectivas en sólo 24 horas (Merial, 2015). Como consecuencia de esta infección, los lechones y cerdos de recría pueden presentar eritemas cutáneos (causados por reacciones de hipersensibilidad), tos, diarrea y retraso del crecimiento. La mortalidad puede alcanzar el 50% (Merial, 2015).

2.2.8 *Physocephalus sexalatus*

Phylum: *Nemathelminthes*

Orden: *Spirurida*

Familia: *Thelazidae*

Género: *Physocephalus*

Especie: *Physocephalus sexalatus*

(Fuente: Quiroz, 1999)

Este nematodo se localiza en el estómago del cerdo y es de gran tamaño, por lo que es conocido como “gusano grueso del estómago de los cerdos”. El macho mide de 6 a 13 mm, y la hembra de 13 a 22.5 mm. La cutícula del extremo anterior está ligeramente dilatada en la región

de la faringe. Esta dilatación se continúa por tres alas cervicales a cada lado. La abertura bucal es pequeña y sin dientes y la faringe es espiralada. Hay 4 pares de papilas precloacales, y el mismo número de post-cloacales. Los huevos tienen cubierta gruesa, están embrionados en la puesta y miden 34-39 µm de largo por 15-17 µm de ancho (Dannenberg, 1975).

Los huevos se eliminan con las heces del hospedador y son ingeridos por coleópteros coprófagos. Las larvas se desarrollan en los coleópteros hasta el estado infectante, en 28 días o más. Los cerdos se infectan por ingestión de los coleópteros y las larvas penetran profundamente en la mucosa gástrica alcanzando el estado adulto en unas seis semanas (Soulsby, 1987). Los animales afectados por el *P. sexalatus*, sobre todo los jóvenes, muestran signos de gastritis aguda o crónica, pierden el apetito y suelen estar sedientos. Puede presentarse retraso del crecimiento, emaciación e incluso la muerte (Soulsby, 1987). PPP: 6 semanas (Urquhart, 2001)

En el Perú *Physocephalus sexalatus* se encuentra principalmente en las localidades de Cajamarca, Cutervo, Chota, Hualgayoc, Santa Cruz (Cajamarca), Anta, Calca, Cusco, Chumbivilcas, Paucartambo, Urubamba (Cusco); Huánuco, Tingo María (Huánuco); Ferreñafe (Lambayeque); Lima (Lima); Huallaga, Lamas, Mariscal Cáceres, San Martín (San Martín) (Sarmiento et al., 1998).

2.2.9 *Ascarops strongylina*

Phylum: *Nemathelminthes*

Orden: *Spirurida*

Familia: *Thelazidae*

Género: *Ascarops*

Especie: *Ascarops strongylina*

(Fuente: Quiroz, 1999)

Este parásito también se localiza en el estómago del cerdo y se le denomina “gusano grueso del estómago de los cerdos”, al igual que el *P. sexalatus*. Los parásitos son de color rojo,

el macho mide de 10 mm a 15 mm y la hembra de 16 mm a 22 mm. Hay un ala cervical, sólo en el lado izquierdo del cuerpo. La faringe es espiralada y el esófago está dividido en dos partes. Las aletas caudales del macho son asimétricas. La cloaca está rodeada por un anillo cuticular. En la punta de la cola hay cuatro pares de papilas pedunculadas precloacales y un par postcloacal, además de presentar generalmente dos pares de papilas pequeñas. La vulva se localiza por delante de la mitad del cuerpo. Los huevos contienen ya desarrollada la L1 (Borchet, 1981). Ppp: 4 semanas (Urquhart, 2001).

Ascarops strongylina tiene un ciclo biológico común con otros espiruroideos (Soulsby, 1987). Afecta al estómago y ocasiona gastritis de tipo agudo o crónico en el cerdo (Quiroz, 2002). Se le ha reportado en varias localidades del Perú. Se encuentra principalmente en las localidades de Cajamarca, Chota, Hualgayoc y Santa Cruz (Cajamarca), en Anta, Calca, Chumbivilcas, Paucartambo y Urubamba (Cusco), en Tingo María (Huánuco), en Ferreñafe (Lambayeque), en Huallaga y Lamas (San Martín) y en el Departamento de Lima (Sarmiento et al., 1998).

2.2.10 *Fasciola hepatica*

La distomatosis hepática es una enfermedad que se encuentra ampliamente distribuida en el mundo. Es ocasionada por la *Fasciola hepatica*, un trematodo de distribución mundial. Su gran expansión geográfica está relacionada con la capacidad del parásito de colonizar y adaptarse a nuevos ambientes incluso bajo condiciones extremas; como es el caso del desarrollo del trematodo a altitudes muy elevadas como en el Altiplano Boliviano a más de 3800 msnm (Mantari, 2011). El parásito es de ciclo indirecto, con los herbívoros como hospedadores definitivos y caracoles como intermediarios. El humano también puede verse afectado (Espinoza et al., 2010).

La *F. hepática* es un trematodo digeneico y por lo tanto plano. Tiene forma de hoja aplanada, dos ventosas de sujeción y un cono cefálico en el extremo anterior. Pude alcanzar un tamaño de 3,5cm de largo por 1,0 de ancho. Posee una cubierta cuticular espinosa y huevos operculados (Urquhart et al., 2001). Los parásitos adultos se ubican en los canalículos biliares

de los hospedadores definitivos, donde producen huevos por autofecundación (partenogénesis). Los huevos son liberados con la bilis y salen al ambiente con las heces del animal. En su interior se desarrolla el miracidio, en un lapso de 9 a 14 días a 22 a 26°C y una humedad relativa alta. Cuando la temperatura no es la óptima la evolución se retarda, llegando incluso a ser inhibida completamente a una temperatura inferior a 10°C (Alcaíno y Apt, 1989).

El miracidio, una vez eclosionado, busca al hospedador intermediario, que en el Perú son caracoles del género *Lymnaea*. Las especies de este caracol son: *Fossaria viatrix* (*Lymnaea viator*), *L. diaphana*, *L. columella* (*Pseudosuccinea columella*) y *L. cousini* (Rojas, 2004). El miracidio busca al caracol y lo invade e infecta a través de la piel, generando en su interior un esporocisto, que produce por partenogénesis de 5 a 8 redias, las que originarán redias hijas y nietas. Cuando estas encuentran condiciones ambientales apropiadas originan cercarías que abandonan el caracol y nadan hasta enquistarse en un vegetal, originando las metacercarias, que son el estadio infectante (Urquhart *et al.*, 2001).

Algunos estudios han demostrado diferencias en la resistencia o sensibilidad a esta parasitosis, dependiendo de la especie animal. Es así como se ha descrito que el cerdo, el jabalí, el perro y el gato, montan una rápida respuesta contra el parásito, evitando o disminuyendo su desarrollo. Otro es el caso de los bovinos, los equinos y el hombre que reaccionan en forma tardía permitiendo su proliferación. Finalmente, los ovinos, caprinos y lagomorfos son las especies más receptivas al parásito (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

Los caracoles del género *Lymnaea* se caracterizan por poseer una alta capacidad de colonización y por tener una gran adaptabilidad a la mayoría de las regiones, por ello pueden encontrarse en áreas y climas muy diversos. En el Perú, las prevalencias más altas de la enfermedad están en la sierra, principalmente en los valles andinos de Cajamarca, Junín, Cusco y Arequipa, así como en la altiplanicie de la cuenca del Lago Titicaca (Espinoza *et al.*, 2010). La fasciolosis animal está ampliamente distribuida en 21 de las 24 regiones del Perú, reportando a las zonas ganaderas con mayores poblaciones de vacunos como altamente endémicas para fasciolosis (Mantari, 2011).

Los reportes de distomatosis se han incrementado desde inicios del siglo 21. Se cree que el aumento de la carga animal y a la movilización de animales de aéreas con dístoma hacia zonas libres sean las causas de tal incremento. Así mismo, es posible que el incremento se deba a los cambios climáticos a nivel mundial, por causa del efecto invernadero, lo que contribuye al aumento de la temperatura alto andina beneficiando al ciclo evolutivo de los caracoles y de la *F. hepatica* (Londoño, 2006).

A la fecha se sabe que los helmintos, parásitos en ovinos, caprinos, bovinos, etc., han desarrollado resistencia a todos los grupos antiparasitarios disponibles. Este fenómeno se observa a escala mundial, el cual está relacionado al empleo frecuente de antihelmínticos, infradosificaciones, pautas antiparasitarias, porcentaje de eficacia de los antiparasitarios, persistencia de los fármacos antiparasitarios, proporción de parásitos en refugio y genética (Botana *et al.*, 2002). El fenómeno de resistencia de *F. hepatica* al triclabendazol en bovinos fue reconocido por primera vez en el Reino Unido (Rojas *et al.*, 2014). Por su lado, en el Perú se informa por primera vez este fenómeno en el año 2007, en la zona ganadera del departamento de Cajamarca (Rojas, 2012).

El departamento de Junín y el Centro Experimental IVITA-El Mantaro no cuentan con información actualizada sobre los parásitos que prevalecen en los cerdos y con qué intensidad se presentan en estos animales. Este desconocimiento atenta contra el objetivo de extensión del IVITA-El Mantaro. Controlar las enfermedades parasitarias usualmente resulta en una mejora de la productividad de los emprendimientos agropecuarios. Sin embargo, las condiciones sociales, económicas y de desarrollo han cambiado en los últimos 20 años. Identificar parasitosis cuya prevalencia sea igual o mayor a 5% permitirá diseñar mejor los programas de extensión a los criadores de traspatio en el ámbito de la estación IVITA-El Mantaro. Para esto se determinó la prevalencia de cada uno de los parásitos gastrointestinales encontrados, además de determinar la carga parasitaria y finalmente evaluamos los factores de riesgo para cada uno de estos parásitos.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Muestras

Se utilizaron muestras de heces de porcinos criados en traspatio.

3.1.2 Lugar y tiempo

Las muestras de heces se obtuvieron entre los meses de Junio – Agosto del 2013, de porcinos procedentes de los barrios Chaupimarca, Centro, Huacho, La Florida, Acopampa en el distrito de El Mantaro y en lo barrios Pueblo nuevo, Corpacancha, Centro, Miraflores, Churcan, Villa progreso en el distro de San Lorenzo, en la provincia de Jauja, departamento de Junín, el que está ubicado en la zona central de los Andes peruanos. Las muestras se trabajaron en el Laboratorio de Parasitología de las instalaciones de la Estación Experimental IVITA- El Mantaro, de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Los distritos El Mantaro y San Lorenzo se encuentran a una altitud de 3325 y 3322 msnm, respectivamente, por lo que presentan un clima templado y seco. La temperatura mínima en invierno oscila entre 4°C a 7°C, y la helada (hasta -2°C a -3°C) se presenta en los meses de mayo, julio y agosto. En verano la temperatura máxima oscila entre 22 °C a 24 °C. Las precipitaciones pluviales alcanzan los 760 mm anuales. La época de lluvias es entre octubre y abril y la temporada seca es entre los meses de mayo y setiembre. La presión atmosférica es de 520 mm Hg (IPG, 2005).

3.1.3 Descripción del material

La descripción del material empleado en las pruebas diagnósticas se encuentra detallada en el Anexo 14.

3.2 Metodología

3.2.1 Tamaño de muestra y método de muestreo:

El tamaño de muestra para cada poblado se obtuvo aplicando la fórmula de prevalencia límite (Martin *et al.*, 1992). Se decidió investigar la presencia de cualquier parásito cuya prevalencia sea igual o mayor que 5%. En este contexto, para el cálculo se consideró una prevalencia de 5%, valor mínimo necesario para que la infección tenga un impacto de importancia económica en los productores porcinos, y un nivel de confianza del 99%.

$$n = \frac{\log(1 - c)}{\log(1 - p)}$$

n = Tamaño de muestra

c = Confianza = 99% (0.99)

p = Prevalencia límite = 5% (0.05)

$$n = \frac{\log(1 - 0.99)}{\log(1 - 0.05)} \approx 90 \text{ animales}$$

Se determinó un tamaño de muestra mínimo de 90 animales por cada poblado. En total se muestrearon 257 animales, 142 en el distrito El Mantaro y 115 en San Lorenzo.

Las muestras se tomaron al azar en cada uno de los distritos escogidos. Para ello se utilizaron los datos del número de viviendas, publicados en el censo del año 2007 (INEI, 2007). Los mapas de google earth® se utilizaron para identificar las casas de cada uno de los poblados. Previamente, se trazó un camino que cubrió todas las casas de los poblados y se seleccionaron las casas de n en n (n=número de casas entre 90, asumiendo que en promedio en cada casa

evaluada hay un cerdo) para cada poblado, hasta cubrir todo el camino trazado. En caso de no poder evaluar la casa designada, se muestreó la casa inmediata aledaña.

3.2.2 Recolección de muestras y datos:

Para el análisis coproparasitológico se usaron heces sacadas directamente del recto o recientemente eliminadas. La cantidad de heces que se colectó por cerdo fue aproximadamente 100 gramos. La muestra se recogió, en una bolsa de plástico debidamente rotulada, directamente del recto o cuando el animal empezaba a defecar y antes que tocara el suelo, de lo contrario se esperaba un lapso de tiempo, hasta que el animal defecara (*). Las muestras se identificaron con un número correlativo, el cual era el mismo al de la encuesta. También se registró el nombre del dueño, identificación del animal (si procedía), raza, edad, sexo, peso, condición corporal, dirección del domicilio, tipo de alimentación, tipo de cría, vacunas, fecha de dosificado y origen del agua que consume. Luego de recolectar las muestras se pusieron en refrigeración y se procesaron dentro de las 12 horas de haber sido recolectadas.

(*) El muestreo de los animales fue muy difícil, por la idiosincrasia de los pobladores, pues estos arguían que el muestreo directo maltrataba a sus animales y que podría provocar que las hembras preñadas perdieran sus crías.

3.2.3 Procesamiento de las muestras

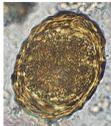
Para determinar la prevalencia y la carga parasitaria las muestras fueron evaluadas mediante los métodos de flotación, sedimentación y McMaster modificado. El método de flotación fue usado en parásitos que presentan huevos livianos de tal manera que floten en la solución flotadora de Sheather. El método de sedimentación fue usado para encontrar huevos de *F. hepatica*. Por último se cuantificó la cantidad de huevos encontrados por el método de McMaster modificado.

3.2.3.1 Método de flotación. Para evaluar la presencia de huevos tipo *Strongylus* (HTS) de *Ascaris* sp., de *Trichuris* sp. y de *Metastrongylus* spp se utilizó el **método de flotación, siguiendo el protocolo descrito** por Rojas (2004). Este método se basa en que estos huevos se

pueden separar de los restos fecales por la diferencia de densidad (Barriga, 2002). Al ser menos densos que las soluciones flotadoras, los huevos se elevaron a la superficie de la mezcla, de donde se colectaron y examinaron.

Se pesaron y se mezclaron 5 gramos de heces con agua corriente en un mortero. La mezcla resultante se pasó por un tamiz, hacia copas de sedimentación, las cuales se llenaron con agua, aproximadamente hasta medio centímetro por debajo del borde superior de la copa. Se esperó media hora y se procedió a eliminar el sobrenadante. El sedimento resultante se pasó a un tubo de prueba y se procedió a centrifugar a un máximo de 3000 rpm. Se eliminó el sobrenadante y al sedimento se le adicionó solución azucarada de Sheather hasta la mitad del tubo, se homogeneizó y luego se completó con más solución de Sheather, hasta formar el menisco en el borde superior del tubo de prueba. Sobre el menisco se colocó un cubreobjeto y se dejó reposando durante 15 minutos. Luego, se retiró el cubreobjeto y se colocó sobre un portaobjeto. La muestra se observó al microscopio, con el objetivo de 10X. Al encontrar un huevo sospechoso se observó con el objetivo de 40X, para confirmar el tipo de huevo.

3.2.3.2 Método de sedimentación. Para evaluar la presencia de huevos de *Fasciola hepatica* se siguió la metodología descrita por Rojas (2004). De cada muestra de heces de porcino se separaron y pesaron 5 gramos, las mismas que se pasaron a un mortero. Se les adicionó agua corriente hasta la mitad del mortero y se homogenizó con ayuda del pilón. Luego, el homogenizado se pasó por el colador hacia las copas de sedimentación, las que se terminaron de llenar (aproximadamente hasta medio centímetro por debajo del borde superior de la copa) con la mezcla resultante del enjuague del colador con más agua corriente. Se esperó durante media hora para que se formara el sedimento, luego de lo cual se eliminó el sobrenadante de golpe sin perder nada del sedimento. Seguidamente se extrajo una gota del sedimento, se colocó sobre un portaobjeto, se le añadió una gota de agua (para diluir la muestra), encima se colocó el cubreobjeto y se observó al microscopio con el objetivo de 10X. Se dio por diagnóstico positivo cuando se encontraron huevos grandes (en comparación con los HTS), amarillentos, operculados, de interior denso y sin embrionar.

Huevos de Parásito		Medidas (largo x ancho)	Contenido	Características morfológicas
HTS (*)		Variable: Longitud: 60-80 um Ancho: 31-38 um	Presencia de blastómeros. El número de blastómeros depende de la especie	Cáscara delgada superficie lisa
<i>A. suum</i>		Longitud: 50-70 um Ancho: 40-60 um	Sin embrionar	Cáscara gruesa, mamelonada
<i>T. suis</i>		Longitud: 50-68 um Ancho: 21-31 um	Sin embrionar	Cáscara gruesa, dos tapones polares, amarillentos
<i>Metastrongylus</i>		Longitud: 51-63 um Ancho: 33-42 um	Presencia de L1	Pared densa, gris oscuro con superficie ligeramente rugosa
<i>Strongyloides</i>		Longitud: 40-55 um Ancho: 20-35 um	Presencia de L1	Pared simple, verde grisáceo.
<i>Physocephalus</i>		Longitud: 31-45 um Ancho: 12-26	Presencia de L1	Pared densa, con forma oval
<i>Ascarops</i>		Longitud: 30-37 um Ancho: 18-21 um	Presencia de L1	Pared densa, con forma oval
<i>F. hepática</i>		Longitud: 130-150 um Ancho: 60-90 um	Sin embrionar	Operculados, elipsoidales, interior denso, amarillentos

Cuadro 1: Criterio diagnóstico utilizado para diferenciar los posibles huevos que se puedan encontrar en heces de porcinos recién eliminadas. (*) HTS: Huevo Tipo Strongylus (*Hiostrongylus rubidus*, *Globocephalus urosubulatus*, *Oesophagostomun dentatum*, *Stephanurus dentatus*, *Trichostrongylus axei*).

3.2.3.3 Método de McMaster modificado. Esta es una prueba cuantitativa, que sirve para determinar la carga parasitaria. Para tal propósito se siguió el protocolo descrito por Rojas (2004). Luego de encontrar una muestra positiva, con los métodos cualitativos de flotación o sedimentación, esta se evaluó mediante el método de McMaster modificado, para contar el número de hpg. Se separó y se pesaron 3 gramos de la muestra de heces y se pasaron al mortero, se agregaron 42 ml agua corriente, se homogeneizó con ayuda del pilón del mortero y se pasó por el colador hacia las copas de sedimentación. De esta solución se extrajo 15 ml para pasarlos a un tubo tipo falcón (o tubo de prueba marcado en 15 ml) y se dejó reposar durante media hora, luego se eliminó el sobrenadante y se reemplazó por solución salina hasta llegar nuevamente a los 15 ml, se homogeneizó unas 6 veces (muy suavemente) con una pipeta Pasteur. Luego, con la misma pipeta se retiró un poco de solución, se llenó la cámara de McMaster y se esperó durante 2 minutos. Se llevó al microscopio y se observó con un objetivo de 10X, donde se contó el número de huevos en la superficie de la cámara, para los huevos que flotan (*Ascaris Sum*, HTS, *Metastrongylus spp*, y *Trihuris suis*) y en el fondo de la cámara para los huevos que no flotan (*Fasciola hepatica*).

3.2.4 Análisis de datos

El estudio es de tipo transversal, con identificación de factores de riesgo y de la carga parasitaria.

3.2.4.2 Análisis descriptivo

3.2.4.2.1 Prevalencia

Una vez determinado el número de muestras positivas, se evaluó la prevalencia de los diversos parásitos gastrointestinales de los distritos de El Mantaro y San Lorenzo, la que se expresó en forma porcentual, utilizando la siguiente fórmula:

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

Donde:

P = Prevalencia

n = Numero de animales positivos

N = Total de animales

3.2.4.2.2 Carga Parasitaria mediante la Media de William

La media geométrica ayuda a evaluar la carga de parásitos, debido a que en ocasiones no queda determinada. Por ejemplo, si un valor es 0, entonces la media geométrica se anula. La media geométrica solo es relevante si todos los valores son positivos. Para evitar estos inconvenientes e ingresar todos los valores al estudio, se tuvo que calcular la media de William como una medida de tendencia central. Esta viene a ser una modificación de la media geométrica a la cual se suman a todos los valores uno y luego al valor de la media geométrica se le resta uno (Alexander, 2012).

IV. RESULTADOS

La prevalencia total de cada uno de los parásitos evaluados hallada en ambos lugares de estudio se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Prevalencia general de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio.

Huevo de parásito	N	Positivos	(%)	IC (95%)
HTS	257	188	73.2	67.7 - 78.6
<i>Ascaris suum</i>	257	58	22.6	17.4 - 27.7
<i>Trichuris suis</i>	257	48	18.7	13.8- 23.4
<i>Metastrongylus</i> sp	257	106	41.3	35.2 – 47.3
<i>Fasciola hepática</i>	257	31	12.1	8.1 – 16.1

La prevalencia para cada parásito encontrado en El Mantaro se muestra en el cuadro 3 y en San Lorenzo en el cuadro 4.

Cuadro 3. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio de El Mantaro.

Huevo de parasito	N	Positivos	(%)	IC (95%)
HTS	142	104	73.2	65.9 – 80.1
<i>Ascaris suum</i>	142	45	31.7	24.1 – 39.3
<i>Trichuris suis</i>	142	23	16.2	10.1 – 22.2
<i>Metastrongylus</i> sp	142	62	43.7	35.5 – 51.8
<i>Fasciola hepática</i>	142	18	12.7	7.2 – 18.1

Cuadro 4. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio de San Lorenzo.

Huevo de parásito	N	Positivos	(%)	IC (95%)
HTS	115	84	73.1	64.9 – 81.2
<i>Ascaris suum</i>	115	13	11.3	5.5 – 17.1
<i>Trichuris suis</i>	115	25	21.7	14.2 – 29.1
<i>Metastrongylus sp</i>	115	44	38.3	29.4 – 47.1
<i>Fasciola hepática</i>	115	13	11.3	5.5 – 17.1

La carga parasitaria para los distritos de El Mantaro y San Lorenzo se muestran en el cuadro 5. Los resultados muestran una mayor carga para los parásitos con Huevos tipo HTS, seguidos por huevos del parásito *Metastrongylus spp.*

Cuadro 5: Carga parasitaria total encontrada en los distritos de El Mantaro y San Lorenzo

	n	Media de William	IC (95%)	
<i>Ascaris suum</i>	257	2.62	1.65	3.95
<i>HTS</i>	257	100.04	67.14	148.82
<i>Trichuris suis</i>	257	1.33	0.86	1.91
<i>Metastrongylus spp.</i>	257	6.07	4.25	8.51
<i>Fasciola hepatica</i>	257	0.68	0.41	0.99

La carga parasitaria para el distrito de El Mantaro se muestra en el cuadro 6. Los resultados muestran una mayor carga para los parásitos con Huevos tipo HTS, seguidos por huevos del parásito *Metastrongylus spp.*

Cuadro 6: Carga parasitaria encontrada en el distrito de El Mantaro

	n	Media de William	IC (95%)	
<i>Ascaris suum</i>	142	5.08	2.79	3.95
<i>HTS</i>	142	95.85	56.24	162.91
<i>Trichuris suis</i>	142	1.04	0.55	1.69
<i>Metastrongylus spp.</i>	142	6.69	4.15	10.47
<i>Fasciola hepatica</i>	142	0.69	0.34	1.13

La carga parasitaria para el distrito de San Lorenzo se muestra en el cuadro 7. Los resultados muestran una mayor carga para los parásitos con Huevos tipo HTS, seguidos por huevos del parásito *Metastrongylus spp.*

Cuadro 7: Carga parasitaria encontrada en el distrito de San Lorenzo

	n	Media de William	IC (95%)	
<i>Ascaris suum</i>	115	0.91	0.34	1.73
<i>HTS</i>	115	105.45	57.26	193.53
<i>Trichuris suis</i>	115	1.74	0.9	2.95
<i>Metastrongylus spp.</i>	115	5.36	3.06	8.98
<i>Fasciola hepatica</i>	115	0.66	0.27	1.17

V. DISCUSIÓN

En el diseño del presente estudio se decidió investigar la presencia de cualquier parásito cuya prevalencia fuera igual o mayor que 5%. Por ello, para el cálculo se consideró una prevalencia de 5%, como valor mínimo necesario para que la infección tenga un impacto de importancia económica en los productores porcinos. En este sentido, la prevalencia de enteroparasitos encontrada en los cerdos de traspatio de los poblados El Mantaro y San Lorenzo fue de 89.49%. Entonces, podemos inferir que el porcentaje de prevalencia encontrado es alto y se encuentra dentro de los rangos encontrados en otras áreas geográficas. Por ejemplo, la prevalencia de entero-parásitos encontrada en cerdos criados en forma extensiva en Dinamarca fue >80% (Roepstorff y Jorsal, 1989), en cerdos de traspatio de Corea del Sur fue de 73,5% (Ismail *et al.*, 2010), en Uganda de 91% (Nissen *et al.*, 2011), en Granada de 68,78% (Tiwari, 2009) y en Venezuela de 66,39% (Cazorla *et al.*, 2013).

La prevalencia de parásitos intestinales de porcinos se encuentra condicionada por factores de tipo abiótico y biótico, así como por las condiciones de explotación y las prácticas higiénico-sanitarias y manejo de los animales (Sanchez, 2002; Poljak, 2009). La prevalencia encontrada fue más alta de lo que se esperaba, toda vez que los datos proporcionados por los pobladores indicaba que el 56,42% de animales fueron desparasitados, lo que indicaría que la mayoría de pobladores mienten al dar el dato de desparasitación, o que el producto o técnica usada no son eficaces. Además, las costumbres o cultura de los pobladores pudieron influir en la epidemiología de estas parasitosis, toda vez que ellos ahorran criando a los cerdos al traspatio, y solo algunos invierten en antiparasitarios o en vacunas.

La mayor frecuencia de huevos encontrados en cerdos de traspatio en los poblados de El Mantaro y San Lorenzo fue para huevos tipo HTS. Si bien es cierto que estos huevos no se

podieron diferenciar, si se pudo atribuir una mayor proporción en el porcentaje de la prevalencia total (73.2%), en comparación con otros parásitos que poseen huevos diferentes a HTS. En este sentido, el porcentaje de huevos HTS fue seguido por huevos de *Metastrongylus* spp. (41.3%), de *Ascaris suum* (22.6) y de *Trichuris suis* (18.7%). Esta mayor proporción de HTS era de esperar, ya que los nematodos que tienen huevos tipo HTS y que han sido reportados en el Perú están en mayor número. Entre ellos están los nematodos *Oesophagostomum dentatum*, *Cooperia punctata*, *Globocephalus urosulatus*, *Hyostromylyus rubidus*, *Trichostrongylus axei* y *Trichostrongylus* sp. (Zaldívar, 1991).

La parasitosis gastrointestinal en animales de abasto, específicamente en porcinos de traspatio, es una de las enfermedades más importantes, ya que reduce la ganancia de peso y produce alta morbilidad y mortalidad en animales jóvenes. La carga parasitaria para HTS fue mayor en animales con más de 7 meses y en animales amarrados. Esta carga parasitaria se explica en parte porque los animales amarrados durante la noche eran liberados durante el día para pastorear. Efectivamente, dos de los factores de riesgo asociados a la elevada prevalencia de HTS son las camas hechas a base de paja y el pastoreo de los animales, sin tomar en cuenta la rotación de pastizales, para el descanso de los considerados contaminados (Roepstorff & Jorsal, 1989).

El análisis de la prevalencia de HTS y su asociación con el factor edad determinó que en hembras esta es 2 veces más alta que en machos y que la prevalencia en animales mayores a 7 meses es 3 veces más alta que en animales menores a 8 meses (Cuadro 6). En este sentido, se debe tener en cuenta que las hembras presentan diversas etapas en las cuales existe una disminución transitoria de las defensas (inmunidad), lo que ocurre desde las dos semanas antes del parto, hasta las seis semanas después del mismo, constituyendo una etapa donde son más susceptibles a las parasitosis y por lo tanto se constituyen en una fuente importante de infección para los lechones (FAO, 2010). Además, este resultado es similar a los hallazgos de Hayward *et al.* (2010), los que reportaron que existe una asociación fuerte y negativa entre el recuento de hpg en corderos y longevidad, sugiriendo que incluso en etapas tempranas de la vida, los

individuos que tienen una vida más prolongada, como corderos, tienen niveles más bajos de infección parasitaria. Además, ser animales mayores de 7 meses es una condición para presentar mayor carga de HTS, debido a la asociación con el mayor consumo de alimento contaminado lo largo de su vida y a un fallido o nulo tratamiento contra parásitos gastrointestinales.

En el presente estudio se determinó una prevalencia de de 41.25% para *Metastrongylus* spp. Es muy probable que este porcentaje se deba al sistema de crianza (al pastoreo), y por lo tanto con acceso a las lombrices de tierra. También, es probable la influencia de la temporada del año, ya que el muestreo se realizó entre los meses de Mayo-Septiembre. Los *Metastrongylus* son más abundantes en épocas frías y secas, donde abunda la hojarasca (otoño) y en la temporada de lluvias (primavera). Por otro lado, en los animales débiles y no vacunados contra enfermedades debilitantes (como la Peste Porcina Clásica), existe una falla del sistema inmune, el cual es capaz de controlar la implantación de nuevas infecciones por *Metastrongylus*. De allí que estos animales a su vez sean más susceptibles a las enfermedades del sistema respiratorio (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

La prevalencia encontrada para *Ascaris suum* en el presente estudio fue de 22.57%. En este sentido, los animales criados de forma extensiva suelen tener cargas parasitarias más altas que los animales criados de forma intensiva, debido a la contaminación de los pastizales. Además, los animales más jóvenes son los más susceptibles de padecer ascariosis. En los poblados que quedan alrededor de la Estación IVITA los animales se crían en corrales o amarrados durante la noche y al pastoreo durante el día. En el presente trabajo se demuestra que *Ascaris suum* es el parásito que presenta la mayor carga parasitaria en animales menores de 8 meses y en animales con CC3 y que presenta una carga nula o mínima no significativa con las demás variables. Resultados que coinciden con los encontrados en otros estudios, donde la mayor presencia de carga parasitaria se da en los animales más jóvenes, entre los 2 y 3 meses de edad y con dietas que favorecen el aumento de la carga parasitaria, es decir, carentes de vitamina A, B, proteínas y carbohidratos (Sánchez, 2002).

Los resultados demostraron que los animales con una condición corporal menor tienen una mayor probabilidad de presentar una prevalencia de parásitos alta, probablemente debido a una disminución de la respuesta inmune. Por otro lado, los animales que presentaron una condición corporal óptima, pero con un elevado recuento de hpg, se consideraron asintomáticos, es decir que a pesar de la infección parasitaria mantenían niveles productivos aceptables (Castells, 2004). Si este grupo de animales no se trata se estaría contribuyendo con el mantenimiento de pastizales con larvas provenientes de animales sin tratamiento, que diluirían las poblaciones de nematodos resistentes, disminuyendo la probabilidad de la aparición de parásitos con resistencia antihelmíntica (VanWyk, 2001; FAO, 2003; Angulo *et al.*, 2010).

La prevalencia de *Trichuris suis* encontrada en el presente estudio fue de 18.68%. Según la publicación para trichuriasis del “Center Food Security and Public Health” (2005) los factores de riesgo para el porcino son: suelos de tierra, pastizales con mal drenaje y la falta de rotación. Por ello, la prevalencia moderada en los dos distritos estudiados, se pudo deber a que los animales se mantenían en los pastizales de los alrededores, aunque sin ningún criterio de manejo tecnificado. Por otro lado se encontró que la prevalencia en animales menores es 3 veces más alta que en animales mayores (Cuadro 7). Al respecto, Luna y Kyvsgaard (2005) encontraron que un gran porcentaje de esta parasitosis (45.92%) se encuentra en animales menores de 6 meses (considerándolo de importancia económica), que los animales jóvenes criados en traspatio con restos de cocina o rastrojos de chacra, no están bien nutridos lo cual favorece la mayor presencia de estos parásitos y que los animales de mayor edad quedan inmunizados.

La prevalencia para *Fasciola hepatica* fue del 12.1%, la cual es más alta que la encontrada en otras latitudes. Por ejemplo, en estudios realizados en Chile se reporta en cerdos una prevalencia para *Fasciola hepatica* de 1.4%, considerada como baja (Mego, 2009). Los porcinos son considerados animales muy resistentes a la *F. hepatica*, a pesar que la convivencia con otros animales, tales como el bovino, junto con el consumo de pastizales contaminados y épocas de mayor humedad, podrían ser factores de riesgo para encontrar una mayor carga parasitaria (Olaechea, 2007). La prevalencia encontrada en cerdos fue mucho menor en comparación con la

reportada en bovinos del valle del Mantaro (75%), valle reconocido como zona hiperendémica (Marcos *et al.*, 2004), hecho que corrobora que los cerdos son animales resistentes a la *F. hepatica*.

La carga parasitaria hallada para huevos HTS fue de 100.04 hpg, para los huevos de *Ascaris suum* fue de 2.62 hpg, para *Trichuris suis* fue de 1.33 hpg, para *Metastrongylus* spp. fue de 6.07 hpg y finalmente para *Fasciola hepatica* fue de 0.68 hpg. Estos resultados se pueden comparar por los hallados por Olaechea (2007), que reportó que los porcinos poseen más resistencia a la infección por *F. hepatica*, que otros animales domésticos. En este sentido, Flores (2013) reportó una carga parasitaria en camélidos sudamericanos de 16.25 hpg en promedio, lo cual contrasta con las cargas halladas en porcinos, lo que solo demuestra la alta resistencia a la infección de *F. hepatica* por parte de los porcinos.

VI. CONCLUSIONES

1. La prevalencia global de parásitos hallada entre los dos distritos fue de 89.49%, similar a la encontrada en cerdos de crianza extensiva de otras latitudes.
2. La prevalencia hallada para *Ascaris suum* fue diferente en los poblados El Mantaro y San Lorenzo, para El mantaro fue 31.69% y para San Lorenzo 11.3%.
3. La prevalencia hallada para huevos HTS fue de mas del 50% y semejante en ambos distritos, 73.15% para El mantaro y 73.04% para San Lorenzo.
4. La prevalencia hallada para *Metastrongylus* spp. fue de menos del 50%, 43.66% para El Mantaro y 38.26% para San Lorenzo.
5. La prevalencia hallada para *Trichirus suis* y fue semejante en ambos distritos, 16.19% para El Mantaro y 21.74% para San Lorenzo.
6. La prevalencia hallada para *Fasciola hepatica* fue semejante en ambos poblados, 12.68% para El Mantaro y 11.30% para San Lorenzo.
7. La carga parasitaria promedio encontrada se consideró baja en relación a los porcentajes de prevalencia encontrada para los diversos parásitos. La carga parasitaria promedio fue de 2.62 hpg para *Ascaris suum*, 100.04 hpg para huevos tipo HTS, 1.33 hpg para *Trichuris suis*, 6.07 hpg para *Metastrongylus* spp. y 0.68 hpg para *Fasciola hepatica*.

VII. RECOMENDACIONES

- Evaluar al menos una vez al año, a través de pruebas coproparasitológicas, la infección de los cerdos de traspatio, registrarlos y establecer programas de desparasitación de los animales considerando el clima, épocas del año, prevalencia y grado de infección parasitaria.

- Estudiar y fomentar controles integrales adecuados en zonas alto andinas, para controlar la infección de parásitos y de esta manera ayudar en la economía de los pobladores.

VIII. CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Angulo F, Parra A, Urdaneta A, Urdaneta M, Chacin E, Ramírez R. 2010. Efecto de diferentes estrategias de control antihelmíntico sobre nemaodos gastrointestinales en terneras doble propósito. *Rev Científica, FCV-LUZ* 20(6): 595-599.
- 2) Antony D, Lewis J. 1982. *Enfermedades del cerdo*. Décima tercera edición. México: Editorial Celsa. 460 p.
- 3) Alcaíno H, Apt W. 1989. Algunos antecedentes sobre la fasciolosis animal y humana. *Monog. Med. Vet.* 11:14-29.
- 4) Alexander N. 2012. Review: analysis of parasite and other skewed counts. *Tropical Medicine & International Health.* 17(6): 684-693.
- 5) Banga-Mboko H, Tamboura H, Maes D, Traoré H, Youssao I, Sangild P, El Amiri B, Bayala B, Remy B, Beckers J. 2003. Survey of gastric lesions and blood pepsinogen levels in pigs in Burkina Faso. *Africa. Veterinary Research Communications.* 27: 595-602.
- 6) Bagues M, Gonzales L, Artigas P, Mascoma S. 2011. A new baseline for fascioliasis in Venezuela: lymnaeid vectors ascertained by DNA sequencing and analysis of their relationships with human and animal infection. *Parasites & Vectors.* 4:200
- 7) Barriga O. 2002. *Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. Primera edición. Chile: Editorial Germinal. 247 p.
- 8) Biehl G. 1984. Internal parasitism of feeder pigs in southern Illinois. *Agri-Practice,* 5(5): 20-26.
- 9) Blood C, Radostits M, Arundel J, Gay C. 1992. *Medicina Veterinaria*, Séptima edición. México: Editorial Interamericana McGraw-Hill. 1700 p.

- 10) Boes J, Helwig A. 2000. Animal models of intestinal nematode infections of humans. *Parasitology* 121: S97-S111.
- 11) Botana L, Landoni F, Jiménez T. 2002. *Farmacología y terapéutica veterinaria*. Primera edición. Editorial McGraw-Hill, Interamericana, Madrid- España. 734 p.
- 12) Borchet A. 1981. *Parasitología Veterinaria*. Tercera edición. España: Editorial Acribia. 745 p.
- 13) Bowman D. 2012. *Georgis - Parasitología para veterinarios*. Novena edición. España: Editorial Elsevier. 464 p.
- 14) Carrión E, Martín J, Alonso M, Reina D. 2009. *Patología parasitaria porcina: en imágenes*. Primera edición. España: Editorial Servet. 288 p.
- 15) Carstensen L, Vaarst M, Roepstorff A. 2002. Helminth infections in Danish organic swine herds. *Vet Parasitol.* 106(3):253-64.
- 16) Cazorla D, Acosta M, Tortolero J, Morales P. 2013. Prevalencia de enteroparásitos porcinos en una comunidad rural de la península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Rev. FCV-LUZ.* 23(1):19-25
- 17) [CFSPH] Center food Security and Public Health. 2005. Trichuriasis. [Internet]. [25 Octubre 2014]. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Especies/cerdos.php?lang=es>.
- 18) Conde F, Moreno L, Pino A, Morales G, Baletrini C. 2005. Dinámica de la infección por *Ascaris suum* en una granja porcina del municipio Aarlos Arvelo, parroquia Guigue del Estado Carabobo, Venezuela. *Rev. FCV-LUZ.* 15(1):72-82.
- 19) Cordero del Campillo M, Rojo V, Martínez F, Sánchez A, López C, Diez B, Quiroz R, Carvalho V. 1999. *Parasitología Veterinaria*. Primera edición. España: Editorial MacGraw-Hill Interamericana. 969 p.
- 20) Corwin RM, Steward TB. 1999. Internal Parasites. En: *Diseases of Swine*. Straw BE Editor. Ed. Iowa State Press, Iowa, 713-730pp.
- 21) Cuéllar J. 1992. Epidemiología de las helmintiasis del aparato digestivo y respiratorio en ovinos y caprinos. Mem. Curso Principios de helmintología veterinaria en rumiantes

- y cerdos. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
- 22) Dannenberg H. 1975. Enfermedades del cerdo. Primera edición. España: Editorial Acribia. 748 p.
 - 23) de Silva N, Hotez S, Montresor P, Engels A, Savioli D. 2003. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol.* 19:547-551.
 - 24) Enrique S. 1995. Manual veterinario campesino. Primera edición. Ecuador: Editorial FEPP. 300 p.
 - 25) Espinoza JR, Terashima A, Herrera-Velit P. 2010. Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev. Perú. med. exp. salud pública.* 27(4): 604-612.
 - 26) Esrony K, Kambarage D, Mtambo M, Muhairwa A, Kusiluka L. 1997. Helminthosis in local and cross-bred pigs in the Morogoro región of Tanzania. *Preventive Veterinary Medicine.* 32(1): 41-46
 - 27) Esterre A, Maitre M. 1985. Les affections parasitaires de monogastriques en Guadeloupe. *Rev. Elev Med. Vet. Pays trop.* 38 (1): 43-48.
 - 28) [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2010. Principales enfermedades de los cerdos. Cartilla Basica N° 3. Nicaragua: FAO. 51 p
 - 29) [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2003. Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. Estudio FAO-Producción y Sanidad Animal N° 157. Roma: FAO. 51 p
 - 30) Flores B., 2013, Prevalencia de la fasciolosis en llamas y alpacas de uno a tres años en los distritos de Masma Chicche y Llocllapampa, provincia de Jauja-Junin. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 59 p.
 - 31) García O, Lobo G. 1989. Enfermedades de los cerdos. Primera edición. México: Editorial Trillas. 262 p.

- 32) Gerwet S, Failing K, Bauer C. 2004. Husbandry management, worm control practices and gastrointestinal parasite infections of sows in pig-breeding farms in Munsterland, Alemania. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 111: 398-403.
- 33) Guo R, Wei G, Liu R, Yang Z, Gong Q, Li S. 1992. Study on infestation dynamics of *Ascaris suum* in pigs in Quinghai agricultural area. *Journal of Quinghai Animal Husbandry and Veterinary Medicine College.* 9(1): 61-64.
- 34) Hayward, A.D., Pilkington, J.G., Pemberton, J.M. and Kruuk, L.E. 2010. Maternal effects and early-life performance are associated with parasite resistance across life in free-living Soay sheep. *Parasitol.*, 137 (8): 1261-1273.
- 35) [IGP] Instituto Nacional Geofísico. 2005. Diagnóstico de la Cuenca del Mantaro bajo la visión del cambio climático. Lima: CONAM. 90 p.
- 36) [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario. [Internet], [15 Octubre 2013]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>
- 37) [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2007. XI de Población y VI de Vivienda. [Internet], [20 Octubre 2013]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>
- 38) Ismail H, Jeon H, Yu Y, Do C, Lee Y. 2010. Intestinal parasite infections in pigs and beef cattle in rural áreas of Chungcheongnam-do, Korea. *Korean J. Parasitol.* 48: 347-349.
- 39) Kalinowski J. 2004. Situación de la porcicultura en el Perú. *Aves & Cerdos.* N° 4: p.29-33.
- 40) Kassai T. 2002. *Helmintología Veterinaria.* España: Editorial Acribia. 258p.
- 41) Koeslag J. Castellanos A. 1985. *Manuales para educación agropecuaria: Porcinos.* Primera Edición. Editorial Trillas. 110 p.
- 42) Lai M, Zhou R, Huang H, Hu S. 2011. Prevalence and risk factors associated with intestinal parasites in pigs in Chongping, China. *Veterinary Science.* 91: 121-124.

- 43) Laverde L, Builes L, Masso C. 2009. Detección de *trichinella spiralis* en cerdos faenados en dos plantas de beneficio en el municipio de bello - Colombia. CES 4(2): 47-56.
- 44) Londoño R. 2006. Presencia de caracoles Lymnaeidae con formas larvianas de *Fasciola hepatica*, en altitudes entre 4000 a 4500 msnm en la Raya – Cuzco. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 85pp.
- 45) Luna L, Kyvsgaard N. 2005. Ocho diferentes especies de parásitos gastrointestinales fueron identificadas en cerdos de traspatio en El Municipio de El Sauce – León, Nicaragua. Redvet. VI (10): 9pp
- 46) Mantari TC. 2011. Fasciolosis en niños de tres distritos del departamento de Junín. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 73pp.
- 47) Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Tantalean M, Espinosa J, Gotuzzo E. 2004. Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por Fasciola Hepática. Rev Gastroenterol Perú. 24: 6-20.
- 48) Marquez D. 2003. Nuevas tendencias para el control de los parasitos de bovinos en Colombia. Colombia. Corpoica. 176pp.
- 49) Martin S, Shoukri M, Thorburn M. 1992. Evaluating the health status of herds based on tests applied to individuals. *Prev Vet Med* 75: 596-600
- 50) Mego J. 2009. La fasciolosis humana y animal. Sistema de revisiones en investigación veterinaria de San Marcos. Universidad Nacional de Cajamarca. [Internet] [01 octubre 2014]. Disponible en: http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/fasciolosis_mego.pdf
- 51) Mejer H, Roepstorf A. 2006. *Ascaris suum* infections in pig born and raised on contaminated paddocks. *Rev. Parasitology*. 133: 305-312.
- 52) Mercy A, Chaneet G, Emms Y. 1989. Survey of internal parasites in Western Australian pig herds. Prevalence Australian Vet. J. 66(1): 4-6.

- 53) Merial. 2015. Argentina. Merial A Sanofi Company. [Internet], [01 Agosto 2015].
Disponible en:
http://www.merial.com.ar/Producers/Swine/Parasitos_Information/Pages/disease_verme_Filiforme.aspx
- 54) Naquira C. 2010. Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 27: 494-497.
- 55) Nilsson O. 1982. Ascariasis in the pig. An epizootiological and clinical study. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 79: 1-108.
- 56) Nissen S, Poulsen I, Nejsum P, Olsen A, Roepstorff A, Rubaire-Akiiki C, Thamsborg S. 2011. Prevalence of gastrointestinal nematodes in growing pigs in Kabale District in Uganda. *Trop. Anim. Health Prod.* 43: 567-572.
- 57) Olaechea F. 2007. En: Suarez V, Romero J, Rossanigo E, editors. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Argentina. INTA. p 159-168.
- 58) Olson M, Guselle N. 2000. Are pig parasites a Human Health Risk?. *Advances in Pork Production*. 86: 148-155.
- 59) Ortega L. 1998. Las parasitosis en la producción porcina actual (I): Etiología y principales factores epidemiológicos implicados en el control. *Anaporc*. 182: 157-187.
- 60) Peguero Y, Guerra Y, Mecho J, Vázquez A. 2006. Comparación del parasitismo gastrointestinal en cerdos estatales y privados en diferentes categorías. *Revista de producción Animal*. 18: 141-144.
- 61) Poljak Z. 2009. Zoonotic diseases from pigs. En: IX London Swine Conference – Tool of the trade. London, Ontario, Canada: Foundation in the pork industry.
- 62) Pulido A, Barbosa A, Hernandez N, Mendoza F, Ortiz I, Garcia S. 2013. Parasitos potencialmente zoonóticos hallados en seis granjas porcolas de Cundinamarca, Colombia. *Neotrop. Helminthol.* 7(1): 51-63.
- 63) Quiroz H. 1999. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Primera edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. 876 p.

- 64) Ramírez R, Pijoan C. 1987. Enfermedades de los cerdos. Primera edición. México: Editorial Diana. 581 p.
- 65) Rodríguez R, Cob L, Domínguez J. 2001. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Rev Biomed* 12:19-25
- 66) Roepstorff A, Jorsal S. 1989. Prevalence of helminth infections in swine in Dinamark. *Vet Parasitol.* 33: 231-239.
- 67) Roepstorff A, Mejer H, Nejsum P, Thamsborg S. 2011. Helminth parasites in pigs: New challenges in pig production and current research highlights. *Veterinary Parasitogy* 180: 72-81.
- 68) Roepstorff A, Nansen P. 1994. Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non-intensive production systems. *Vet. Parasitol.* 54: 69-85.
- 69) Rojas J. 2012. Resistencia de *Fasciola hepatica* al triclabenzol en bovinos de Cajamarca. Perú. [Internet]. [20 Julio 2014]. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/resistencia-fasciola-hepatica-triclabendazol-t4052/165-p0.htm>
- 70) Rojas M. 2004. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. Segunda edición. Perú: Editorial Martegraf. 146 p.
- 71) Rojas M, Palomino L, Calderon S, Teran S. 2014. Diagnostico de resistencia en bovinos lecheros a fasciola hepática en cuatro distritos de Cajamarca, Perú. *Revista Actualidad Ganadera.* 13: 34-37
- 72) Sánchez J. 2002. Etiología y epidemiología de la Ascariosis porcina. *Revista Mundo Ganadero.* 13(145): 42-48.
- 73) Sarmiento L, Tantaleán M, Huiza A. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología* 14: 9-65.
- 74) Soulsby E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias. Primera edición. Mexico: Editorial Interamericana. 823 p.
- 75) Stewart T, Hale O. 1988. Losses to internal parasites in swine production. *Journal of Animal Science.* 66: 1548-1554

- 76) Tantalean M, Sanchez L, Gomez L, Huiza A. 2005. Acantocéfalos del Perú. *Rev. peru biol.* 12(1): 83-92.
- 77) Taylor J. 1992. Enfermedades del cerdo. Segunda edición. México: Editorial El manual moderno. 392 p.
- 78) The center for food security y public health. 2005. Trichuriasis. [Internet], [06 Junio 2015]. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/trichuriasis.pdf>
- 79) Tiwari K, Chikweto A, Belot G, Vanpee G, Deallie C, Stratton G, Sharma R. 2009. Prevalence of intestinal parasites in pigs in Grenada, West Indies. *West Indian Vet. J.* 9: 22-27.
- 80) Urquhart GM, Armour J, Duncan AM, Jennings FW. 2001. Parasitología Veterinaria. Segunda edición. España: Editorial Acribia. 355 p.
- 81) VanWyk J. 2001. Refugia – overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Ondestepoort J Vet Res* 68: 55-67
- 82) Záldivar S. 1991. Zooparásitos de interés veterinario en el Perú. Primera edición. Perú. Editorial Mijosa.

IX. ANEXOS

ANEXO 1:

A1.1 Variables en evaluación

La presencia o ausencia de la población de parásitos y los diferentes factores que están incluidos en la encuesta epidemiológica fueron evaluadas. Las variables a evaluar fueron, sexo, edad, condición corporal, tipo de crianza, rotación, vacunación, desparasitación.

Para la evaluación de la variable edad se consideraron 2 grupos. El primer grupo comprendía animales menores o iguales a 7 meses, y el segundo grupo comprendía los animales mayores a 8 meses.

Para evaluar la condición corporal (CC) los animales se clasificaron en un rango mínimo de 1 y un máximo de 5 (CC1, CC2, CC3, CC4 y CC5). Se consideró condición corporal 1 (CC1): cerdo emaciado, la columna es muy prominente y visible a simple vista, condición corporal 2 (CC2): cerdo flaco, la pelvis y los huesos de la columna vertebral son visibles y se aprecian fácilmente a la palpación, condición corporal 3 (CC3): ideal, la pelvis y los huesos de la columna vertebral no son visibles y se aprecian con dificultad mediante la palpación, condición corporal 4 (CC4): cerdo gordo, pelvis y los huesos de la columna vertebral sólo se aprecian haciendo gran presión con la palma de la mano. Contorno en forma de tubo, y se consideró para la condición corporal 5 (CC5): cerdo muy gordo, no es posible detectar los huesos de la pelvis o la columna.

La variable tipo de crianza fue dividida en 2 grupos, “amarrados” y “corral”. Los animales clasificados dentro del grupo “amarrados” fueron los que permanecían amarrados en diferentes lugares, ya sea dentro o fuera de la casa. Por su parte, los animales clasificados en el grupo “corral” incluían animales mantenidos permanentemente en corrales de crianza, sin posibilidad de salir a pastorear.

La variable rotación consideró que los animales estaban o no en un mismo lugar, si los animales salían o no a pastorear y si pastoreaban en los mismos lugares.

Los resultados del ensayo se adjuntaron a los datos obtenidos en las fichas de identificación de los cerdos y ordenados en una base de datos de Microsoft Office Excel 2007. La base de datos fue procesada mediante el software estadístico STATA 10 (STATA Corp) para realizar los análisis correspondientes.

A1.2 Análisis inferencial

A1.2.1 Regresión logística

Una vez determinada la prevalencia de cada uno de los parásitos se evaluó la relación entre las variables como factor de riesgo para que ocurra la infección. Mediante una regresión logística se evaluó animales expuestos con animales no expuestos a cada uno de los factores evaluados.

A1.2.1.1 Factores de riesgo, potenciales en cada uno de los parásitos encontrados.

Cuadro 8: Probabilidad de infección de *Ascaris suum* entre los factores evaluados, mediante regresión logística.

<i>Ascaris suum</i>	n	Odds Ratio	Z	P> Z	IC (95%)	
Distrito	257	0.3019	-3.16	0.002	0.1435	0.6352
Sexo	257	2.2911	2.36	0.018	1.1500	4.5642
Edad	257	1.3484	0.83	0.409	0.6632	2.7416
Condición Corporal	257	0.0923	-2.18	0.030	0.0108	0.7890
Tipo de crianza	257	3.6500	2.95	0.003	1.5460	8.6173
Rotación	257	0.7544	-0.51	0.607	0.2578	2.2074
Vacuna	257	0.4452	-1.50	0.135	0.1542	1.2856
Antiparasitario	257	0.6793	-1.07	0.285	0.3343	1.3801

Cuadro 9: Diferencia de la prevalencia de HTS entre los factores evaluados, mediante regresión logística.

<i>HTS</i>	n	Odds Ratio	Z	P> Z 	IC (95%)	
Distrito	257	0.7719	-0.79	0.431	0.4053	1.4699
Sexo	257	0.4187	-2.66	0.008	0.2205	0.7949
Edad	257	2.7803	2.84	0.004	1.3734	5.6284
Condición Corporal	257	4.3923	2.10	0.035	1.1059	17.4442
Tipo de crianza	257	0.2306	-3.64	0.000	0.1046	0.5086
Rotación	257	1.1449	0.28	0.780	0.4422	2.9641
Vacuna	257	0.3864	-2.17	0.030	0.1640	0.9105
Antiparasitario	257	1.1706	0.45	0.651	0.5921	2.3142

Cuadro 10: Diferencia de la prevalencia de *Trichuris suis* entre los factores evaluados, mediante regresión logística.

<i>Trichuiri suis</i>	n	Odds Ratio	Z	P> Z 	IC (95%)	
Distrito	257	1.4586	1.06	0.287	0.7276	2.9240
Sexo	257	1.6863	1.46	0.143	0.8380	3.3936
Edad	257	0.3231	-2.86	0.004	0.1488	0.7017
Condición Corporal	257	0.2794	-1.49	0.137	0.0519	1.5020
Tipo de crianza	257	2.1040	1.60	0.110	0.8446	5.2412
Rotación	257	0.8863	-0.24	0.806	0.3377	2.3264
Vacuna	257	0.2681	-1.92	0.054	0.0701	1.0249
Antiparasitario	257	1.7543	1.51	0.132	0.8442	3.6456

Cuadro 11: Diferencia de la prevalencia de *Metastrongylus sp.* entre los factores evaluados, mediante regresión logística.

<i>Metastrongylus sp.</i>	n	Odds Ratio	Z	P> Z	IC (95%)	
Distrito	257	0.8101	-0.73	0.464	0.4612	1.4228
Sexo	257	1.6926	1.78	0.075	0.9485	3.0205
Edad	257	0.8961	-0.37	0.711	0.5019	1.6000
Condición Corporal	257	0.0521	-2.77	0.006	0.0064	0.4209
Tipo de crianza	257	0.6340	-1.11	0.269	0.2826	1.4224
Rotación	257	1.1600	0.37	0.709	0.5320	2.5295
Vacuna	257	0.2157	-3.13	0.002	0.0824	0.5641
Antiparasitario	257	1.5780	1.54	0.124	0.8818	2.8238

A1.2.2 Regresión binomial negativa

Cuadro 12: Evaluación de las variables para *Ascaris suum*, para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.

<i>Ascaris suum</i>	n	IRR	Z	P> Z	IC (95%)	
Distrito	257	0.2067	-1.72	0.086	0.0342	1.2474
Sexo	257	1.5882	0.48	0.632	0.2393	10.5378
Edad	257	0.0954	-2.66	0.008	0.0168	0.5401
Condición Corporal	257	0.0009	-3.69	0.000	0.0001	0.0381
Tipo de crianza	257	8.8929	1.29	0.196	0.3237	244.2725
Rotación	257	6.0714	1.11	0.268	0.2501	147.3464
Vacuna	257	0.2635	-0.74	0.456	0.0078	8.7991
Antiparasitario	257	1.9161	0.70	0.487	0.3065	11.9779

Cuadro 13: Evaluación de las variables para HTS para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.

HTS	N	IRR	Z	P> Z	IC (95%)	
Distrito	257	0.7749	-0.75	0.450	0.3996	1.5025
Sexo	257	0.5584	-1.71	0.087	0.2866	1.5025
Edad	257	2.1695	1.97	0.049	1.0023	4.6957
Condición Corporal	257	0.9607	-0.07	0.942	0.3275	2.8185
Tipo de crianza	257	0.0951	-5.11	0.000	0.0385	0.2344
Rotación	257	1.3320	0.56	0.574	0.4897	3.6226
Vacuna	257	0.6041	-1.13	0.259	0.2519	1.4486
Antiparasitario	257	1.1764	0.41	0.679	0.5442	2.5430

Cuadro 14: Evaluación de las variables para *Metastrongylus sp.* para ver si hay o no diferencia entre las mismas mediante regresión binomial negativa.

<i>Metastrongylus sp.</i>	n	IRR	Z	P> Z	IC (95%)	
Distrito	257	0.6487	-0.99	0.323	0.2749	1.5311
Sexo	257	0.6827	-0.85	0.397	0.2821	1.6522
Edad	257	0.4334	-1.79	0.073	0.1737	1.0813
Condición Corporal	257	0.0166	-3.54	0.000	0.0017	0.1610
Tipo de crianza	257	0.5567	-0.93	0.354	0.1613	1.1921
Rotación	257	1.1801	0.20	0.844	0.2258	6.1663
Vacuna	257	0.1145	-3.52	0.000	0.0343	0.3822
Antiparasitario	257	2.4970	1.95	0.052	0.9934	6.2764

Anexo 2: Hoja de encuesta epidemiológica.

Diagnostico de enfermedades parasitarias en cerdos

Encuesta epidemiológica

Numero de muestra:.....Color de manto:.....Identificación:.....

Edad:.....Sexo:.....Raza:.....Peso:.....CC:.....

Distrito:.....Localidad:.....

Nombre del propietario:..... Numero de cerdos:.....

Posición geográfica:

	o	I	II		o	I	II		M
La				Lo				E	

Amarrado:..... Suelto:..... En corral:.....

Lo cambia de sitio: SI / NO Vacuna: Si / NO Cuales:.....

Antiparasitario: SI / NO Hace cuanto:.....

Tipo de alimento:.....

Fuente de agua: Potable / Rio / Sequia / Pozo

Anexo 3: Hoja de resultados entregado a los pobladores luego de obtener los resultados de sus animales.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA
 FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
 Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
(I.V.I.T.A. – El Mantaro)



Proyecto de tesis en diagnóstico coparásitológico en cerdos

Propietario:

Huevos de parásitos	Cerdo 1	Cerdo 2	Cerdo 3	Cerdo 4	Cerdo 5
Nombre:					
Edad:					
Parásitos intestinales					
Parásitos pulmonares					
<i>Fasciola hepatica</i>					

Tratamiento recomendado:

Albendazol (Nematodos) (Oral)					
Levamisol (Nematodos) (IM)					
Triclabendazol (<i>Fasciola hepatica</i>) (Oral)					
Ivermectina (SC)					

Vacunas:

1. Cólera porcino (Peste del chancho) (cada 6 -12 meses)
2. Erisipela (Peste) (6 – 12 meses)

Datos de interés:

Analizar las heces cada vez que sea necesario para medicar correctamente, llevar muestras al laboratorio de parasitología del IVITA-MANTARO



Laboratorio de Parasitología Veterinaria
FMV-UNMSM
IVITA

Anexo 4: Prevalencia de *Ascaris summ* entre los diferentes factores evaluados.

<i>Ascaris summ</i>		n	Positivos	(%)	IC (95%)	
					17.4	27.7
		257	58	22.6	17.4	27.7
Distrito	Mantaro	142	45	31.7	24.1	39.3
	San Lorenzo	115	13	11.3	5.5	17.1
Sexo	Hembras	148	26	17.6	11.4	23.7
	Machos	109	32	29.4	20.8	37.9
Edad	Edad (0-7meses)	118	28	23.7	16.1	31.4
	Edad (8-60meses)	139	30	21.6	14.7	28.4
Condición corporal	CC 3	230	57	24.8	19.2	30.4
	CC4	27	1	3.7	0.0	10.8
Tipo de crianza	Amarrado	201	40	19.9	14.4	25.4
	Corral	54	17	31.5	19.1	43.9
Rotación	Rotan SI	38	6	15.8	4.2	27.4
	Rotan NO	219	52	23.7	18.1	29.4
Vacunación	Vacuna SI	45	9	20	8.3	31.7
	Vacuna NO	212	49	23.1	17.4	28.8
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	26	17.9	11.7	24.2
	Antiparasitario NO	112	32	28.6	20.2	36.9

Anexo 5: Prevalencia de HTS entre los diferentes factores evaluados.

HTS		n	Positivos	(%)	IC (95%)	
		257	188	73.2	67.7	78.6
Distrito	Mantaro	142	104	73.2	65.9	80.1
	San Lorenzo	115	84	73.1	64.9	81.2
Sexo	Hembras	148	121	81.8	75.6	87.9
	Machos	109	67	61.5	52.3	70.6
Edad	Edad (0-7meses)	118	75	63.6	54.5	72.2
	Edad (8-60meses)	139	113	81.3	74.5	87.8
Condición corporal	CC 3	230	164	71.3	65.5	77.2
	CC4	27	24	88.9	77.1	100.0
Tipo de crianza	Amarrado	201	156	77.6	71.8	83.4
	Corral	54	30	55.6	42.3	68.8
Rotación	Rotan SI	38	31	81.6	69.3	93.9
	Rotan NO	219	157	71.7	65.7	77.7
Vacunación	Vacuna SI	45	27	60.0	45.7	74.3
	Vacuna NO	212	161	75.9	70.2	81.2
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	105	72.4	65.1	79.7
	Antiparasitario NO	112	83	74.1	65.9	82.2

Anexo 6: Prevalencia de *Trichuris suis* entre los diferentes factores evaluados.

<i>Trichuris suis</i>		n	Positivos	(%)	IC (95%)	
		257	48	18.7	13.8	23.4
Distrito	Mantaro	142	23	16.2	10.1	22.2
	San Lorenzo	115	25	21.7	14.2	29.1
Sexo	Hembras	148	20	13.5	8.1	19.1
	Machos	109	28	25.7	17.5	33.9
Edad	Edad (0-7meses)	118	35	29.7	21.4	37.9
	Edad (8-60meses)	139	13	9.4	4.5	14.2
Condición corporal	CC 3	230	46	20.0	14.8	25.2
	CC4	27	2	7.4	0.0	17.3
Tipo de crianza	Amarrado	201	37	18.4	13.1	23.8
	Corral	54	11	20.4	9.6	31.1
Rotación	Rotan SI	38	7	18.4	6.1	30.7
	Rotan NO	219	41	18.7	13.6	23.9
Vacunación	Vacuna SI	45	3	6.7	0.0	13.9
	Vacuna NO	212	45	21.2	15.7	26.7
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	30	20.7	14.1	27.3
	Antiparasitario NO	112	18	16.1	9.3	22.9

Anexo 7: Prevalencia de *Metastrongylus sp.* entre los diferentes factores evaluados.

<i>Metastrongylus sp.</i>		n	Positivos	(%)	IC (95%)	
		257	106	41.3	35.2	47.3
Distrito	Mantaro	142	62	43.7	35.5	51.8
	San Lorenzo	115	44	38.3	29.4	47.1
Sexo	Hembras	148	53	35.8	28.1	43.5
	Machos	109	53	48.6	39.2	58.1
Edad	Edad (0-7meses)	118	59	50	40.1	59.1
	Edad (8-60meses)	139	47	33.8	25.9	41.7
Condición corporal	CC 3	230	105	45.7	39.2	52.1
	CC4	27	1	3.7	0.0	10.8
Tipo de crianza	Amarrado	201	94	46.8	39.9	53.7
	Corral	54	12	22.2	11.1	33.3
Rotación	Rotan SI	38	18	47.4	31.5	63.2
	Rotan NO	219	88	40.2	33.7	46.7
Vacunación	Vacuna SI	45	7	15.6	4.9	26.1
	Vacuna NO	212	99	46.7	39.9	53.4
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	59	40.7	32.7	48.7
	Antiparasitario NO	112	47	41.9	32.8	51.1

Anexo 8: Prevalencia de *Fasciola hepatica* entre los diferentes factores evaluados.

<i>Fasciola hepatica</i>		n	Positivos	(%)	IC (95%)	
		257	31	12.1	8.1	16.1
Distrito	Mantaro	142	18	12.7	7.2	18.1
	San Lorenzo	115	13	11.3	5.5	17.1
Sexo	Hembras	148	19	12.8	7.4	18.2
	Machos	109	12	11.1	5.1	16.9
Edad	Edad (0-7meses)	118	11	9.3	4.1	14.6
	Edad (8-60meses)	139	20	14.4	8.6	20.2
Condición corporal	CC 3	230	29	12.6	8.3	16.9
	CC4	27	2	7.4	0.0	17.3
Tipo de crianza	Amarrado	201	26	12.9	8.3	17.6
	Corral	54	3	5.6	0.0	11.7
Rotación	Rotan SI	38	6	15.8	4.2	27.4
	Rotan NO	219	25	11.4	7.2	15.6
Vacunación	Vacuna SI	45	5	11.1	1.9	20.3
	Vacuna NO	212	26	12.3	7.8	16.7
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	21	14.5	8.8	20.2
	Antiparasitario NO	112	10	8.9	3.6	14.2

Anexo 9: Determinación de la carga parasitaria de *Ascaris summ* evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.

<i>Ascaris summ</i>		n	Media de William	IC (95%)	
		257	2.62	1.65	3.95
Distrito	Mantaro	142	5.08	2.79	8.73
	San Lorenzo	115	0.91	0.34	1.73
Sexo	Hembras	148	1.72	0.87	2.97
	Machos	109	4.35	2.16	8.03
Edad	Edad (0-7meses)	118	3.08	1.50	5.64
	Edad (8-60meses)	139	2.28	1.19	3.91
Condición corporal	CC 3	230	3.11	1.92	4.78
	CC4	27	0.24	0	0.91
Tipo de crianza	Amarrado	201	2.07	1.20	3.27
	Corral	54	5.57	1.91	13.85
Rotación	Rotan SI	38	1.35	0.17	3.69
	Rotan NO	219	2.91	1.76	4.52
Vacunación	Vacuna SI	45	2.48	0.57	6.71
	Vacuna NO	212	2.65	1.60	4.14
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	2.05	1.01	3.62
	Antiparasitario NO	112	3.53	1.82	6.23

Anexo 10: Determinación de la carga parasitaria de HTS evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.

HTS		n	Media de William	IC (95%)	
				67.14	148.82
		257	100.04	67.14	148.82
Distrito	Mantaro	142	95.85	56.24	162.91
	San Lorenzo	115	105.45	57.26	193.53
Sexo	Hembras	148	168.83	103.31	275.51
	Machos	109	48.92	25.41	93.37
Edad	Edad (0-7meses)	118	52.42	28.15	96.92
	Edad (8-60meses)	139	172.57	103.74	286.61
Condición corporal	CC 3	230	94.64	61.47	145.65
	CC4	27	160.35	62.02	412.13
Tipo de crianza	Amarrado	201	159.06	102.25	247.12
	Corral	54	14.88	6.57	32.31
Rotación	Rotan SI	38	171.63	61.77	473.73
	Rotan NO	219	91.08	58.91	140.49
Vacunación	Vacuna SI	45	49.84	16.49	146.73
	Vacuna NO	212	115.90	75.64	177.31
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	104.17	60.65	178.40
	Antiparasitario NO	112	94.94	52.11	172.32

Anexo 11: Determinación de la carga parasitaria de *Trichuris suis* evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.

<i>Trichuris suis</i>		n	Media de William	IC (95%)	
				0.86	1.91
		257	1.33	0.86	1.91
Distrito	Mantaro	142	1.04	0.55	1.69
	San Lorenzo	115	1.74	0.90	2.95
Sexo	Hembras	148	0.84	0.42	1.38
	Machos	109	2.21	1.18	3.74
Edad	Edad (0-7meses)	118	3.05	1.69	5.08
	Edad (8-60meses)	139	0.46	0.19	0.78
Condición corporal	CC 3	230	1.49	0.95	2.17
	CC4	27	0.34	0	1.02
Tipo de crianza	Amarrado	201	1.22	0.75	1.81
	Corral	54	1.89	0.59	4.28
Rotación	Rotan SI	38	1.09	0.25	2.52
	Rotan NO	219	1.37	0.86	2.04
Vacunación	Vacuna SI	45	0.29	0	0.75
	Vacuna NO	212	1.64	1.03	2.42
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	1.58	0.89	2.52
	Antiparasitario NO	112	1.05	0.49	1.81

Anexo 12: Determinación de la carga parasitaria de *Metastrongylus* sp. evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.

		n	Media de William	IC (95%)	
	<i>Metastrongylus</i> sp.	257	6.07	4.25	8.51
Distrito	Mantaro	142	6.69	4.15	10.47
	San Lorenzo	115	5.36	3.06	8.98
Sexo	Hembras	148	4.43	2.69	6.99
	Machos	109	9.09	5.35	15.04
Edad	Edad (0-7meses)	118	10.59	6.24	17.59
	Edad (8-60meses)	139	3.64	2.21	5.69
Condición corporal	CC 3	230	7.74	5.35	11.03
	CC4	27	0.16	0	0.56
Tipo de crianza	Amarrado	201	8.23	5.54	12.01
	Corral	54	1.81	0.64	3.83
Rotación	Rotan SI	38	7.43	2.89	17.24
	Rotan NO	219	5.85	3.95	8.48
Vacunación	Vacuna SI	45	0.96	0.21	2.16
	Vacuna NO	212	8.28	5.63	11.98
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	5.74	3.54	9.02
	Antiparasitario NO	112	6.50	3.76	10.84

Anexo 13: Determinación de la carga parasitaria de *Fasciola hepatica* evaluada mediante el recuento de huevos en heces estratificada entre los diferentes factores evaluados.

<i>Fasciola hepática</i>		N	Media de William	IC (95%)	
				0.41	0.99
		257	0.68	0.41	0.99
Distrito	Mantaro	142	0.69	0.34	1.13
	San Lorenzo	115	0.66	0.27	1.17
Sexo	Hembras	148	0.72	0.36	1.16
	Machos	109	0.63	0.25	1.13
Edad	Edad (0-7meses)	118	0.51	0.19	0.89
	Edad (8-60meses)	139	0.85	0.43	1.38
Condición corporal	CC 3	230	0.72	0.43	1.08
	CC4	27	0.37	0	1.16
Tipo de crianza	Amarrado	201	0.74	0.42	1.12
	Corral	54	0.24	0	0.59
Rotación	Rotan SI	38	1.03	0.17	2.53
	Rotan NO	219	0.63	0.36	0.95
Vacunación	Vacuna SI	45	0.67	0.07	1.61
	Vacuna NO	212	0.68	0.39	1.03
Antiparasitario	Antiparasitario SI	145	0.89	0.46	1.44
	Antiparasitario NO	112	0.45	0.16	0.81

Anexo 14

1. Materiales para Flotación:

- Muestra (5 gramos aproximadamente)
- Copa de sedimentación
- Agua
- Mortero y pilón
- Espátula (cucharita de plástico)
- Colador o embudo con malla
- Pipetas Pasteur (de plástico o vidrio)
- Solución flotadora (Solución azucarada de Sheather)
- Gradillas
- Tubos de prueba
- Centrifuga manual
- Porta objeto
- Cubre objeto
- Balanza
- Microscopio con ocular de 10X y objetivos 10X y 40X

2. Materiales para Mc Master modificado:

- Muestra (3 gramos exactamente)
- Copa de sedimentación
- Agua
- Mortero y pilón
- Espátula (cucharita de plástico)
- Colador o embudo con malla
- Pipetas Pasteur (de plástico o de vidrio)
- Tubo falcon de 15 ml
- Cámara de McMaster

- Solución de flotación (Solución salina sobresaturada)
- Balanza
- Microscopio con ocular de 10X y objetivo 10X

3. Materiales para sedimentación lenta:

- Muestra (5 gramos aproximadamente)
- Copa de sedimentación
- Agua
- Mortero y pilón
- Espátula (cucharita de plástico)
- Colador o embudo con malla
- Pipetas Pasteur (de plástico o de vidrio)
- Porta objeto
- Cubre objeto
- Balanza
- Microscopio con ocular de 10X y objetivos 10X y 40X