

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



VARIACIÓN DE LA PREVALENCIA Y CARGA PARASITARIA DE *Fasciola hepatica* EN VACUNOS MUESTREADOS EN HORAS DE LA MAÑANA Y TARDE DEL MISMO DÍA. CAJAMARCA, 2017

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por el Bachiller
OSCAR CASTILLO CUSMA

Asesor
Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA

Cajamarca - Perú
2018



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las nueve horas del once de julio del dos mil dieciocho, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **“VARIACIÓN DE LA PREVALENCIA Y CARGA PARASITARIA DE *Fasciola hepatica* EN VACUNOS MUESTREADOS EN HORAS DE LA MAÑANA Y TARDE DEL MISMO DÍA. CAJAMARCA, 2017”**, asesorada por el docente: Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **OSCAR CASTILLO CUSMA**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las diez horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES
PRESIDENTE


Mg. M.V. JAIME MEGO SILVA
SECRETARIO


Mg. M.V. MARÍA MANUELA CABRERA NUÑEZ
VOCAL


Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA
ASESOR

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con el amor profundo y gratitud a mis adorados padres, quienes son los pilares fundamentales en mi vida.

A mi madre Gloria, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome tranquilidad para continuar.

A la memoria de mis abuelos Armando y Félix, quienes me enseñaron que la vida es más que simples conocimientos.

A mi padre Antero, por su apoyo tanto económico como moral, así como su comprensión y sacrificio durante el periodo de mi formación profesional.

A mis hermanos Yanet y Félix, que son motivación constante en mi deseo de crecer como persona y profesional.

A mi abuelita Gladis, quien es el pilar fundamental de mi familia. A todos ellos quienes han hecho posible concretar uno de mis grandes anhelos: Tener una profesión.

AGRADECIMIENTO

A mi Alma Mater, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, en la que me formé profesionalmente.

A todos los catedráticos, quienes de una u otra manera con sus consejos y enseñanzas contribuyeron a mi formación académica como Médico Veterinario.

A mi asesor Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, por su entusiasmo, buena disposición, consejos, su apoyo brindado y conocimientos para concretar este trabajo.

A los propietarios y administradores de los establos: Los Alpes, Tres Molinos, Tartar-UNC y La Victoria-UNC, que nos permitieron manipular sus animales para realizar la presente investigación.

A mis amigos, por su amistad y todos los momentos y esfuerzos compartidos en los años de estudio.

Oscar

RESUMEN

La investigación se realizó en cuatro establos de vacunos del valle de Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca, durante los meses de marzo y abril del 2018, con el objetivo de determinar la variación de la prevalencia y carga parasitaria expresado en huevos por gramo de heces (hpg) de *Fasciola hepatica* en vacunos, en horas de la mañana (6 a.m.) y en horas de la tarde (4 p.m.), del mismo día. La muestra de estudio fue de 167 vacunos ($p=0,64$), hembras de diferente edad, similar régimen de alimentación y tenencia, no dosificados por un periodo de tres meses. Las heces fue extraída directamente del recto en aproximadamente 200 gramos. Para el diagnóstico se utilizó la Técnica de Sedimentación Natural Modificada por Rojas y Torrel. En los resultados se determinó una prevalencia de $51,50\% \pm 7,58\%$ en horas de la mañana y de $56,88 \pm 7,51\%$ en horas de la tarde del mismo día, no habiendo diferencia significativa ($p<0,05$). La carga parasitaria en horas de la mañana fue en promedio de 5,6 hpg/animal; en tanto que en horas de la tarde el promedio fue de 7,3 hpg/animal; habiendo una diferencia altamente significativa ($p<0,05$). Se concluye que para determinar carga parasitaria, el mejor horario para realizar el muestreo de heces en vacunos es por la tarde, en tanto que para la determinación de la prevalencia, el muestreo de heces podría ser en cualquier horario.

Palabras clave: Carga parasitaria, *Fasciola hepatica*, prevalencia, vacunos.

ABSTRACT

The research was conducted in four cattle stables in the Cajamarca Valley and in the Parasitology Veterinary Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences-National University of Cajamarca, during the months of March and April of 2018, with the objective of determining the variation of the prevalence and parasitic load expressed in eggs per gram of faeces (hpg) of *Fasciola hepatica* in cattle, in the morning hours (6 am) and in the afternoon hours (4 pm), on the same day. The study sample was of 167 female cattle ($p=0,64$), of different ages, similar feeding and holding regime, not dosed for a period of three months. The stool was extracted directly from the rectum at approximately 200 grams. For the diagnosis, the Natural Sedimentation Technique Modified by Rojas and Torrel was used. In the results, a prevalence of $51.50\% \pm 7.58\%$ was determined in the morning hours and of $56.88 \pm 7.51\%$ in the afternoon hours of the same day, there being no significant difference ($p < 0,05$). The parasitic load in the morning hours averaged 5.6 hpg / animal; while in the afternoon hours the average was 7.3 hpg / animal; there being a highly significant difference ($p < 0.05$). It is concluded that in order to determine parasitic load, the best schedule for stool sampling in cattle is in the afternoon, while for the determination of prevalence, stool sampling could be at any time.

Key words: cattle, *Fasciola hepatica*, parasite burden, prevalence.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

Pág.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN 1

1.1. Objetivos..... 3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO 4

2.1. Antecedentes de la investigación 4

2.2. Base teórica..... 5

Fasciolosis..... 5

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS 12

3.1. Localización del trabajo de investigación..... 12

3.2. Materiales y equipos 13

Material biológico 13

Material de campo 13

Material y equipo de laboratorio 13

3.3. Metodología	14
Trabajo de campo	15
Trabajo de laboratorio	15
Análisis estadístico	17

CAPÍTULO IV

RESULTADOS	19
-------------------------	-----------

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN.....	20
-----------------------	-----------

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES.....	23
--------------------------	-----------

CAPÍTULO VII

LISTA DE REFERENCIAS	24
-----------------------------------	-----------

ANEXO	28
--------------------	-----------

Anexo 1.

Figuras que registran la localización del trabajo de tesis y la metodología utilizada en campo y laboratorio	29
Fig. 1. Establo Tartar - UNC.....	29
Fig. 2. Establo Tres Molinos	29
Fig. 3. Establo La Victoria	29
Fig. 4. Establo Los Alpes	29
Fig. 5. Extracción de muestra de heces	29
Fig. 6. Codificación de muestras de heces	30

Fig. 7. Pesando 1g de heces	30
Fig. 8. Homogenizando la muestra	30
Fig. 9. Filtrando la muestra	30
Fig. 10. Sedimentando la muestra	30
Fig. 11. Decantando la muestra	30
Fig. 12. Colocando lugol parasitológico	31
Fig. 13. Diagnóstico de la muestra	31
Anexo 2. Registro de datos	
Tabla 3. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de <i>F. hepatica</i> en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Los Alpes, valle Cajamarca	32
Tabla 4. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de <i>F. hepatica</i> en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Tres Molinos, valle Cajamarca	33
Tabla 5. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de <i>F. hepatica</i> en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Tartar-UNC, valle Cajamarca	34
Tabla 6. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de <i>F. hepatica</i> en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo La Victoria-UNC, valle Cajamarca	35

Anexo 3.

Análisis estadístico..... 37

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Fasciolosis causada por *Fasciola hepatica* es una de las parasitosis más difundidas e importantes del ganado en el mundo. Ocasiona inflamación del hígado y de los conductos biliares, con frecuencia de carácter crónico y causa trastornos nutritivos (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999). Afecta a numerosos mamíferos, tanto domésticos como silvestres; los animales domésticos afectados son los vacunos, ovinos, caprinos, equinos, cerdos, conejos; y entre los animales silvestres las liebres, etc. Accidentalmente infecta al hombre (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999; Adams, 2003).

El valle de Cajamarca, se sitúa en el piso ecológico Quechua donde las condiciones climatológicas son favorables para el desarrollo de *F. hepatica*, por tanto se puede encontrar hatos de ganado bovino con variada tasa de infección (Rojas, 1990; Leguía, 1991). En investigaciones realizadas se indica que la prevalencia de fasciolosis bovina alcanzó el 43±5% medida a través del diagnóstico coproparasitoscópico (Torrel *et al.*, 2015), y mediante evaluación por inspección de hígados en bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, se determinó una frecuencia de 77,5 % de casos positivos, ocasionando una pérdida económica anual de 133 mil dólares por decomisos de hígados; por tanto, esta parasitosis en nuestra zona es considerada como endémica y su mayor importancia radica en el impacto económico directo, que está vinculado al comiso de hígado en los animales que se benefician en los camales (Rojas *et al.*, 2016).

El diagnóstico puede realizarse mediante la observación de la sintomatología, el uso de técnicas específicas como las biopatológicas, parasitológicas e inmunológicas y los hallazgos en necropsia (Cordero *et al.*, 1999). Entre las técnicas parasitológicas, la técnica de sedimentación es la

técnica de diagnóstico más difundido, mediante la cual se confirma por el hallazgo de huevos en las heces (Soulsby, 1987; Nari y Fiel, 1995; Kassai, 2002). Estos métodos de sedimentación son los que más se utilizan por su sencillez en el diagnóstico de la fasciolosis crónica. Sin embargo, hay una variación entre las diferentes horas del día, entre 5% y 10% que pueden ser falsos negativos (Quiroz, 2003). La técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel tiene una sensibilidad de 92% y una especificidad de 93% en el diagnóstico de fasciolosis crónica en vacunos (Rojas *et al.*, 2013).

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Determinar la variación de la prevalencia y carga parasitaria (hpg) de *Fasciola hepatica* en vacunos muestreados en horas de la mañana y tarde del mismo día mediante la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel.

1.2. Objetivos específicos

- ❖ Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacunos muestreados en horario de la mañana y tarde del mismo día.
- ❖ Determinar la carga parasitaria expresada en huevos por gramo de heces (hpg) de *Fasciola hepatica* en vacunos muestreados en horas de la mañana y tarde del mismo día.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En una investigación realizada en Cajamarca, se reporta que la variación del resultado de la prevalencia de fasciolosis en vacunos mediante el diagnóstico coproparasitológico con la técnica de Dennis, Stone y Swanson, modificada por Boray fue de 8,1% en favor al muestreo de extracción de heces en turno de la mañana (Correa, 2001). En tanto que Quiroz (2003), indica que la variación entre las diferentes horas del día es de 5% y 10% que pueden ser falsos negativos. La excreción de huevos presenta variaciones considerables a lo largo del día y la distribución de los huevos en las heces es irregular Kassai, (2002). Por su parte, Nari y Fiel, (1995) señalan que el gran volumen de materia fecal diluye mucho los huevos y hace menos representativa la muestra.

Un factor que influye en la variación de carga de huevos en heces es el momento del día en el que se toma la muestra. El mejor momento para tomar la muestra de heces es en horas de la tarde debido a que representa la amplitud e intensidad de la infección de *Fasciola* en el ganado lechero (Honer, 1965, mencionado en Sohaefer, 2015).

Según la dieta que reciben los animales puede o no modificar la excreción de huevos (Álvarez *et al.*, 2002 mencionado por Sohaefer, 2015). Sin embargo, la cantidad de fibra o grasa en la dieta, modifica las deyecciones de heces, por lo que modificará el hpg (Valero *et al.*, 2011, mencionado en Sohaefer, 2015).

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Fasciolosis

2.2.1.1. Definición

La Fasciolosis es una enfermedad parasitaria que se debe a la presencia y acción de *Fasciola hepatica* en el parénquima y conductos biliares de bovinos, ovinos, caprinos, cerdos, equinos, conejos, venados, hombre y animales silvestres (Cordero *et al.*, 1999; Adams, 2003; Quiroz, 2003).

2.2.1.2. Etiología

F. hepatica es un trematodo de cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente, mide 18-51mm x 4-13mm. Tiene dos ventosas muy próximas, la ventral es más grande que la oral y un proceso cónico en su extremo anterior donde se encuentra la boca. El tegumento está cubierto por numerosas espinas dirigidas hacia atrás (Cordero *et al.*, 1999).

La resistencia de los hospedadores definitivos es variable, clasificándose éstos en tres grupos: En el primer grupo se encuentran los más resistentes como el cerdo, jabalí, perro, gato; estos reaccionan rápidamente frente al parásito, evitando su desarrollo; en el segundo grupo están los bovinos, los équidos y el hombre que reaccionan con retraso ante el proceso ya implantado en el hígado; y en el tercer grupo se encuentran los mamíferos más débiles como los ovinos, caprinos y logomorfos, en los que existe alta productividad parasitaria y una marcada patogenicidad (Cordero *et al.*, 1999).

2.2.1.2. Clasificación Taxonómica

Referido por (Soulsby, 1987)

Phylum: Platyhelminthes,
Clase: Trematoda,
Sub clase: Digenea,
Familia: Fasciolidae,
Género: *Fasciola*,
Especie: *hepatica*

2.2.1.4. Ciclo biológico

Los huevos producidos por las fasciolas adultas pasan al duodeno con la bilis y salen del huésped con las heces. La excreción de huevos presenta variaciones considerables a lo largo del día y la distribución de los huevos en las heces es irregular (Kassai, 2002).

La producción de huevos de *F. hepatica* se ha calculado de 20 mil a 50 mil huevos por día y hasta durante 11 años en ovinos. En bovinos, la producción declina como consecuencia de la respuesta del huésped después de la infección (Quiroz, 2003). Por su parte, Ueno y Gonçalves, (1998) señalan que la producción de huevos de *F. hepatica* es de 2 mil a 8 mil huevos por día y Cordero *et al.* (1999) indican que la postura de una *F. hepatica* adulta es entre 2 y 5 mil huevos/día.

Es necesario un medio hídrico para continuar su desarrollo, como charcos, potreros inundables, canales de curso lento, etc; y preferentemente estar fuera de las heces. Los huevos son elipsoidales, operculados, amarillos y grandes, lleno de gránulos finos y su núcleo descentralizado; miden de 130 a 150 por 63 a 90 micras; su cáscara es relativamente delgada (Ueno y Gonçalves, 1998; Urquhart *et al.*, 2001; Cordero *et al.*, 1999). El tiempo de desarrollo y nacimiento del miracidio depende prioritariamente de la temperatura, a 26°C eclosionan en nueve días, abandona el huevo por el opérculo, para su posterior desarrollo es necesario un huésped intermediario ya que no puede sobrevivir más de 24 horas en vida libre. La acción fototrópica pasiva de la mancha ocular atrae al miracidio a la superficie del agua, nada

hasta que llega a un caracol del género *Lymnaea* (Quiroz, 2003). Los huevos inhiben su desarrollo por debajo de 10°C y por encima de 30°C y mueren cuando su humedad superficial desaparece (Nari y Fiel, 1995).

Los miracidios pierden los cilios cuando se introducen en el caracol *Lymnaea* y se transforman en esporocistos que se encuentran en la región periesofágica del caracol. Estos, constituyen el primer estado larvario de *F. hepatica*. A los 15 días ya existe una generación de redias (segundo estadio larvario intramolusco), se alimentan de los tejidos del hepatopáncreas. Las redias dan lugar a las cercarias generalmente entre 8 a 10 semanas. Las cercarias se enquistan sobre hierbas y plantas acuáticas o también en el agua, pierden la cola y se rodean de una cubierta resistente. Esta fase, se denomina metacercaria, que es la forma infectante para los hospedadores definitivos (Cordero *et al.*, 1999).

Los vacunos se infectan durante el pastoreo, incluso en estabulación, mediante el agua de bebida o por la ingesta de henos o ensilados mal realizados. El desenquistamiento de la metacercaria ocurre en dos fases: La primera fase o de activación se da en el rumen y es activada por una alta concentración de dióxido de carbono, ambiente reductor y temperatura de 39°C. La segunda fase o emergencia se desarrolla en el intestino delgado, por debajo de la desembocadura del conducto colédoco y es desencadenada por la bilis y el propio parásito. Tras el desenquistamiento las fasciolas jóvenes atraviesan la pared intestinal, pasan a la cavidad peritoneal y desde allí alcanzan el hígado. A las 90 horas comienzan la penetración de la cápsula de Glisson, en este momento miden de 1-2 mm. Luego emigra por el parénquima hepático asentándose finalmente en los conductos biliares a partir de los 40 días, donde alcanzan la madurez sexual (Cordero *et al.*, 1999).

Algunas fasciolas se fecundan a sí mismas, transfiriendo el cirro los espermatozoides del vaso deferente a la abertura genital de los

órganos femeninos del mismo individuo (autofecundación). Otras practican la fecundación cruzada, insertándose el cirro de un individuo dentro de la abertura genital del otro (Lapage, 1971). Los primeros huevos aparecen en las heces del hospedador a partir de 55 días post infección (Cordero *et al.*, 1999).

2.2.1.5. Epidemiología

La fasciolosis es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo. Su frecuencia varía de una región a otra y entre los animales de un mismo rebaño según la edad (Quiroz, 2003). En el Perú abarca todos los pisos altitudinales, siendo más frecuente en la región quechua (Rojas, 1990).

2.2.2.6. Prevalencia

En la campaña de Cajamarca, con la finalidad de determinar la variación del análisis coproparasitológico en el diagnóstico de fasciolosis en vacunos se utilizó una muestra de 160 vacunos de diferentes edades mediante la técnica de Dennis, Stone y Swanson, modificada por Boray, se determinó una prevalencia a *F. hepatica*, de 62,5% obtenido con el muestreo de heces en la mañana (6 am - 8 am) y de 54,4% obtenido en la tarde (4 pm - 6 pm), habiendo una diferencia de 8,1% a favor de la mañana (Correa, 2001).

En la Zona Norte del valle de Cajamarca, que comprenden los caseríos de Cerrillo, Cristo Rey, El Triunfo, Las Mercedes y Tres Molinos determinaron una prevalencia de 51,4% para *F. hepatica* (Cusquisiban, 2014).

En una investigación realizada en la “Zona de Huacariz” que comprende los caseríos de: Huacaríz, Huacaríz Chico, La Colpa, La Victoria y Huayrapongo; localizados en el valle de Cajamarca, determinó una prevalencia de 34,21% \pm 4,7% a *F. hepatica*, entre los meses de enero y febrero. La muestra de estudio fue de 380 vacunos

mayores de 1 año de edad y como técnica diagnóstica coprológica utilizó la Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel. El muestreo de heces fue en horas de la tarde (3 pm - 5 pm) Silva, (2017).

En la “Zona Tartar” – valle Cajamarca conformada por los caseríos “Tartar Grande”, “Tartar Chico” y “Columbo”, con una muestra de 296 vacunos mayores de 1 año de edad, entre los meses de enero y febrero del 2016, mediante la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel se determinó una prevalencia de $22,6\% \pm 2,43\%$ a *F. hepatica* (Gallardo, 2017).

2.2.1.7. Patogenia

La Fasciolosis hepática aguda y crónica está producida por diferentes estadios de *Fasciola hepatica* en el hígado. La forma aguda se puede presentar de 5-6 semanas posinfección por la ingesta de gran cantidad de metacercarias ocurriendo una invasión rápida de fasciolas jóvenes en el hígado, lo cual causa una destrucción del parénquima hepático que da lugar a una insuficiencia hepática aguda, hepatitis traumática hemorrágica aguda, hemorragia de la cavidad peritoneal, presencia de exudado serofibrinoso y disminución en la síntesis de albúmina. Las fasciolas inmaduras se alimentan de tejido hepático pero accidentalmente pueden ingerir una pequeña cantidad de sangre lo que produce una anemia durante las 4 a 5 semanas de infestación (Quiroz, 2003).

La fasciolosis crónica se desarrolla lentamente debida a la actividad de las fasciolas adultas en los conductos biliares, estas producen colangitis hiperplástica, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis hepática y anemia (Quiroz, 2003).

2.2.1.8. Síntomas clínicos

Los síntomas más característicos son pérdida de peso, anorexia y palidez de las mucosas (Cordero *et al.*, 1999). Dolor a la palpación del hipocondrio derecho, distensión abdominal, problemas digestivos de tipo indigestión, algunas veces con diarrea, ictericia, atonía ruminal, diarrea, estreñimiento con apetito variable, disminución de la producción de leche, reducción del proceso reproductivo (Quiroz, 2003).

Los animales afectados se muestran poco vivaces a veces letárgicos, el edema submandibular y la ascitis no son características constantes (Cordero *et al.*, 1999).

2.2.1.9. Diagnóstico

El diagnóstico se puede realizar por observación de la sintomatología, la utilización de técnicas específicas (biopatológicas, parasitológicas e inmunológicas) y los hallazgos de necropsia (Cordero *et al.*, 1999). En los estadios crónicos se pueden utilizar técnicas inmunológicas, pero lo más común es realizar estudio coproparasitológico (Moriena *et al.*, 1999), mencionado por Sohaefer, (2015).

La técnica más utilizada es la parasitológica, utilizando el método de sedimentación, haciendo el recuento de huevos en la materia fecal (Nari y Fiel, 1995; Kassai, 2002). Los métodos de sedimentación se basan en la mayor densidad de los huevos de los trematodos que los detritus que se hallan en las heces, lo que permite concentrarlos en el sedimento tras repetidos lavados. La adición de un colorante de contraste al sedimento permite destacar el color amarillo dorado de los huevos (Cordero *et al.*, 1999). La técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel en bovinos tiene una sensibilidad de 93%, especificidad de 91% (Rojas *et al.*, 2013). Sin embargo, la baja carga de hpg en las heces y la eliminación intermitente que ocurre en algunas ocasiones no descarta la posibilidad de falsos negativos

(Kleiman *et al.*, 2007). La estimación de los huevos por gramo en materia fecal no debe tomarse como un valor aislado para estimar el grado de carga parasitaria (Sohaefer, 2015).

2.2.1.10. Control

La erradicación de *F. hepatica* de un establecimiento es inalcanzable, pero sí es posible lograr un control de las poblaciones de parásitos. Los programas de control además de la utilización de drogas antihelmínticas, está basado en el manejo como medidas complementarias destinadas a prever o limitar el contacto entre el parásito y su huésped definitivo o intermediario. Una estrategia integral de control debe tender a reducir el número de *F. hepatica* en el huésped definitivo, para disminuir la contaminación de los caracoles y evitar la coincidencia huésped-parásito utilizando medidas de manejo (Nari y Fiel, 1995).

La forma más importante y generalizada de profilaxis en todo el mundo es la aplicación estratégica de fasciolicidas que eliminan los parásitos de los animales infectados y que también contribuye a la reducción de la contaminación de los pastos. El drenaje de las zonas encharcadas donde existen caracoles *Lymnea* puede ser el método más eficaz a largo plazo. La construcción de bebederos adecuados alejaría a los animales de las zonas húmedas. La rotación de potreros o de hospedadores con el fin de reducir el riesgo de infección (Cordero *et al.*, 1999).

2.2.1.11. Tratamiento

El tratamiento para la fasciolosis hepática, tiene el objetivo de destruir a las fasciolas inmaduras en migración y a las fasciolas adultas que se localizan en los conductos biliares. Para este fin hay distintos productos como: Clorsulón, Closantel, Nitroxinil, Triclabendazol, Rafoxanide entre otros (Merck *et al.*, 1988).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del trabajo de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en los fundos: Los Alpes, Tres Molinos, La Victoria-UNC y Tartar-UNC; ubicados en el valle de Cajamarca (Ver Anexo 1, Figuras 1-4) y las muestras de heces obtenidas se procesaron en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

El valle de Cajamarca presenta las siguientes características geográficas y climatológicas (*):

Altitud	: 2 536 msnm
Latitud sur	: 7° 10'
Longitud Oeste	: 78°30'
Clima	: Templado seco
Temperatura promedio anual	: 15,2°C
Temperatura mínima promedio anual	: 8,5°C
Temperatura máxima promedio anual	: 21,8° C
Precipitación pluvial anual	: 767,8 mm
Humedad relativa promedio anual	: 62,6 %
Presión barométrica	: 740,5 milibares

(*) Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAEMI, Cajamarca. 2017.

3.2. Materiales y equipos

Material biológico

Se utilizó 167 vacunos, crianza extensiva, condiciones similares de manejo y alimentación.

Material de Campo

-) Botas de jebe.
-) Mameluco.
-) Naricera.
-) Soga.
-) Bolsas de polietileno.
-) Tablero de campo.
-) Planilla para registro de datos.
-) Bolígrafos.
-) Caja tecnoport.
-) Lápiz marcador.
-) Cámara fotográfica.
-) Lapiceros de tinta indeleble.

Material y equipo de laboratorio

-) Balanza de precisión.
-) Vasos plásticos de 400 mL de capacidad.
-) Vasos de vidrio cónico de 260 mL de capacidad.
-) Embudo con malla metálica de 80 hilos /pul.
-) Placas Petri de 10 centímetros de diámetro, marcadas con líneas paralelas de 1 centímetro de separación.
-) Estereoscopio con luz incorporada.
-) Batidora eléctrica de uso doméstico.
-) Estilete (aguja N°22x ½pulg.).

-) Baguetas.
-) Guantes quirúrgicos.
-) Mandil.
-) Papel toalla.
-) Lugol parasitológico fuerte (5g yodo metálico + 10g yoduro de potasio; para 100 mL de agua).

3.3. Metodología

El estudio es de naturaleza aplicada, con un diseño cuali-cuantitativo, de nivel comparativo, explicativo y transversal.

Tamaño muestral

Para determinar el tamaño muestral se consideró $p = 48\%$ de prevalencia de fasciolosis en valle de Cajamarca (Torrel *et al.*, 2015), con un margen de error máximo a aceptar de 8% y un nivel de confianza del 95% . Se aplicó la fórmula indicada por Herrera, (2011).

Se obtuvo un tamaño muestral de 167 animales. No obstante, para la determinación de la carga parasitaria, solamente se consideró animales positivos que fueron diagnosticados en la mañana o tarde, éstos sumaron 113 (Ver Anexo 2, Tablas 3-6).

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

Donde:

$Z = 1,96$ al cuadrado (cuando el nivel de seguridad es 95%).

$p =$ proporción esperada (48%).

$q = 1 - p$ (52%).

$d =$ precisión o margen de error máximo (8%).

Trabajo de Campo

En el trabajo de campo se consideró dos visitas en un mismo día a cada estable:

Primera visita. Se realizó por la mañana, luego del ordeño entre las 5.00 a.m. a 7.00 a.m., se realizó las siguientes actividades:

- ❖ **Identificación de los animales.** Para identificar a los animales se los observó el arete donde está marcado con un número o nombre.
- ❖ **Recolección de muestras de heces.** A los animales se los colocó en sus respectivas guillotinas o se colocó lazo y en algunos casos fue necesario utilizar la naricera. Con los dedos se realizó un masaje en el esfínter anal y luego se introdujo la mano hacia el recto, la mano estuvo siempre cubierta por una bolsa de polietileno en la cual se colectó aproximadamente 200g de heces (Ver Anexo 1, Figura 5).

Segunda visita. Se realizó en la tarde, luego del ordeño entre las 3.00 p.m. a 5.00 p.m., se llevó a cabo similares actividades a las realizadas en la primera visita.

TRABAJO DE LABORATORIO

El diagnóstico coproparasitológico se realizó haciendo uso de la Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel (Rojas *et al.*, 2013).

Protocolo: (Ver Anexo 1. Figuras 6-13)

-) De la muestra total de heces (aproximadamente 200g), en un vaso de plástico de 400 mL de capacidad, pesar 1 g.
-) Agregar aproximadamente 200 mL de agua de caño, homogenizar la muestra con un agitador eléctrico (batidora de mano), por un tiempo aproximado de 10 segundos.

-) Pasar por un embudo con malla metálica de 80 hilos por pulgada hacia otro vaso de vidrio de forma cónica de 260 mL de capacidad, agregar más agua de caño hasta llenar a 1 cm del borde del vaso.
-) Dejar reposar por 5 minutos.
-) Decantar el sobrenadante dejando aproximadamente 15 mL de sedimento en el vaso.
-) Trasladar el sedimento a una placa petri con rayas paralelas a 10 mm de distancia entre ellas.
-) Colocar 3 gotas de lugol fuerte, esperar 5 minutos para colorear los huevos.
-) Observar el sedimento en el esteroscopio a 16 aumentos. Es necesario separar las fibras vegetales con un estilete (aguja Nº 22 x ½ pulgada) para mejor observación.

Cálculo del hpg

Para la determinación del número de huevos por gramo de heces (hpg), se contó el número total de huevos encontrados en toda el área de la placa Petri. Esto, se llevó a cabo utilizando una placa petri con rayas paralelas a 10 mm de distancia. El aumento utilizado en el estereoscopio fue 16x.

Determinación de la carga parasitaria

La carga parasitaria se determinó realizando la sumatoria del hpg de todos los animales estudiados y luego se calculó el promedio hpg/animal.

Determinación de la Prevalencia

La prevalencia a *F. hepatica*, se determinó dividiendo el número de casos positivos entre el total de la población estudiada y multiplicado por 100.

Registro de datos

En un formato elaborado por el autor se registró: Identificación de los animales, huevos por gramo de heces (hpg) el horario de la mañana y de la tarde (Ver Anexo 2. Tabla 3-6).

3.4. Análisis estadístico (Ver anexo 3)

Se utilizó fórmula de prevalencia, intervalo de confianza, prueba de Z de proporciones, prueba de Kolgomorov Smirnov para saber si la población tiene distribución normal y la prueba de Wilcoxon para saber si hay o no diferencia significativa de la carga parasitaria obtenida en turno de la mañana y turno de la tarde; además se utilizó tablas y cuadros.

Carga Parasitaria. Se determinó la sumatoria de hpg total y luego se determinó el promedio de hpg.

$$C.P.= \frac{hpg_1+ hpg_2+ hpg_3... hpg_{167}}{n}$$

Donde:

C.P.: Promedio de carga parasitaria (huevos por gramo de heces).

: sumatoria

hpg: Huevos por gramo de heces

Prevalencia:

$$P= \frac{N^{\circ} \text{ animales positivos}}{\text{Población estudiada}} \times 100$$

$$I.C.= \Pr [p - Z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)} \leq P \leq p + Z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)}] = 1 - 0,05$$

Donde:

$$p = \frac{x}{n}$$

I.C.: Intervalo de confianza

p : Proporción muestral expresado en %

x: N° de animales positivos a *Fasciola hepatica*

n: N° de animales de la población estudiada

Zo: 1.96

Sp: Error standard

$$Sp = \sqrt{\frac{pq}{n-1}}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 1. Prevalencia de *F. hepatica* en vacunos del valle Cajamarca, obtenida en muestra de heces colectada en dos horarios del mismo día.

Horario en la toma de muestra de heces	Muestra de estudio (n)	Casos positivos <i>F. hepatica</i> (N°)	Prevalencia (%)	I.C. (%)
Mañana (5-7 a.m.)	167	86	51,50	± 7,5
Tarde (3-5 p.m.)	167	95	56,88	± 7,5

I.C. = Intervalo de confianza

Tabla 2. Carga parasitaria de *F. hepatica* en vacunos del valle Cajamarca obtenida en muestra de heces colectada en dos horarios del mismo día.

Horario en la toma de muestra de heces	Muestra de estudio (n)	Total (hpg)	Promedio (hpg) / animal
Mañana (5-7 a.m.)	113	634	5,6
Tarde (3-5 p.m.)	113	821	7,3

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran que de 167 vacunos muestreados en horario de la mañana, resultaron 86 casos positivos a la presencia de huevos a *F. hepatica*, obteniéndose una prevalencia de $51,50 \pm 7,5\%$; en tanto que en horario de la tarde del mismo día salieron 95 muestras positivas a la presencia de huevos de *F. hepatica*; obteniéndose una prevalencia de $56,88 \pm 7,5\%$ (Tabla 1). Como se puede apreciar, la prevalencia resultaría mayor en un 5,38% cuando se colecta muestra de heces en el horario de la tarde. Pero, estadísticamente, no muestra diferencia significativa, es decir no hay variación de la prevalencia cuando la colección de heces es obtenida en la mañana (5 a 7 a.m.) o en la tarde (3 a 5 p.m.), respectivamente ($p < 0,05$). La similitud de la prevalencia obtenida en ambos horarios podría tener relación a la alta sensibilidad de la técnica diagnóstica utilizada, que su sensibilidad es de 93% y especificidad de 91%.

Nuestros resultados no concuerdan con Correa, (2002), quien manifiesta que cuando se extrae muestra de heces en vacunos en horas de la mañana hay una variación de la prevalencia en 8,1%, con relación a la prevalencia encontrada cuando se extrae muestra de heces en vacunos en horas de la tarde; esta diferencia podría obedecer a que la autora utilizó la técnica de Dennis, Stone y Swanson, modificada por Boray, que probablemente tenga menor sensibilidad a la técnica empleada en la presente investigación. También no concuerda con Quiroz, (2003), quien señala que en diferentes horas del día hay una variación de la prevalencia entre el 5% y 10%, asumiendo que pueden ser falsos negativos.

Para determinar la carga parasitaria, fueron evaluados solamente aquellos animales que salieron positivos a la presencia de huevos de *F. hepatica* en horario de la mañana o en horario de la tarde del mismo día, estos fueron 113 vacunos de los 167 animales que formaron la muestra total de estudio. La carga parasitaria en el horario de la mañana dio una sumatoria de 643 huevos por gramo de heces (hpg), con un promedio de 5,6 hpg/animal; en tanto que en el horario de la tarde, la carga parasitaria fue de 821 hpg, con un promedio de 7,3 hpg/animal (Tabla 2). Datos que al ser sometidos a la prueba estadística Wilcoxon, indicó una alta diferencia significativa ($p < 0,05$). Esto indica que en el horario de la tarde con relación al horario de la mañana fue mayor en promedio de 1,7 hpg/animal. Esta diferencia podría tener relación a que los animales están ingiriendo fibra durante el día (forrajes) lo cual motivaría a que estén modificando las deyecciones de heces como lo señala Valero *et al.*, (2011), citado en Sohaefer, (2015), quien indica que la cantidad de fibra o grasa en la dieta modifica las deyecciones de heces, por lo que modificará el hpg, o también podría deberse a que la evacuación de heces en primeras horas de la mañana son más voluminosas debido a que se acumulan desde la tarde anterior, lo cual hace que la concentración de huevos estén más dispersos en las heces; tal como lo manifiestan Nari y Fiel, (1995), que el gran volumen de materia fecal diluye mucho los huevos y hace menos representativa la muestra. Otra causa sería a las variaciones de la excreción de huevos del trematodo a lo largo del día o a la distribución irregular de los huevos en las heces (Kassai, 2002).

Estos resultados concuerdan con Honer, (1965) citado en Sohaefer, (2015), quien menciona que un factor que influye en la variación de carga de huevos en heces, es el momento del día en el que se toma la muestra. Siendo las horas de la tarde el mejor momento para tomar la muestra de heces, debido a que representa la amplitud e intensidad de la infección de *Fasciola* en el ganado lechero.

La información respecto a este tema es limitada, por lo que se cree necesario investigar más respecto a la variación de carga parasitaria expresado en hpg en vacunos teniendo en consideración varios factores, entre los cuales podrían ser considerados: Dieta, edad, raza, manejo, distintas horas de muestreo de heces durante el día, etc.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Se concluye que:

- 6.1. La prevalencia de *F. hepatica* en vacunos cuando la toma de muestra de heces es realizada en la mañana (5 a 7 a.m.) fue de 51,50% \pm 7,5% y cuando la toma de muestra de heces es realizada en la tarde (3 a 5 p.m.) la prevalencia fue de 56,8% \pm 7,5%; no habiendo diferencia significativa estadísticamente ($p < 0,05$).
- 6.2. La carga parasitaria de *F. hepatica* en vacunos, cuando la toma de muestra de heces se realiza en turno de la mañana (5 a 7 a.m.) fue de 634 hpg con un promedio de 5,6 hpg/animal y cuando la toma de muestra de heces se realiza en la tarde (3 a 5 p.m.), la carga parasitaria fue de 821 hpg con un promedio de 7,3 hpg/animal; mostrando una alta diferencia significativa estadísticamente ($p < 0,05$).

CAPÍTULO VII

LISTA DE REFERENCIAS

Adams, H. 2003. Farmacología y terapéutica veterinaria, 2ªedición, editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp1012-1055.

Álvarez, M., Pérez, J., Mainar, R., y Rojo, F. 2002. Consideraciones sobre el control de algunas enfermedades parasitarias de los ovinos. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. [consultado el 18 de agosto de 2017].

Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. 1999. Parasitología Veterinaria, 1a Edición, Editorial Mcgraw-Hill-Inteamericana. Madrid, España. pp113-271.

Correa, S. 2001. Variación del análisis coproparasitoscópico según hora de muestreo en el diagnóstico de fasciolosis en vacunos. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 45pp.

Cusquisiban, N. 2014. Trematodos en el ganado vacuno en la zona norte del valle de Cajamarca 2014. Tesis para optar el Título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca. 38pp.

Gallardo, I. 2017. Prevalencia de trematodos en el ganado vacuno lechero en la “Zona de Tartar” - valle de Cajamarca, 2016. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 51pp.

Herrera, M. 2011. Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Disponible:

<https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

[Consultado el 10 de agosto de 2017].

Kassai, T. 2002. Helmintología Veterinaria, 1ª Edición. Editorial Acribia S.A., Zaragoza-España. pp51, 147-159.

Kleiman, F., Pietrokovsky, S., Prepelitchi, L., Carbajo, A., Wisnivesky, C. 2007. Dynamics of *Fasciola hepatica* transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 145, 274-286.

Lapage, G. 1971. Parasitología Veterinaria, 1ª Edición. Editorial Compañía Editorial Continental, S.A. México. pp235-245.

Leguía, G. 1991. Distomatosis hepática en el Perú: Epidemiología y control. 2da. Edición. Editorial Hoechst. Lima - Perú. 42pp.

Merck, C., Amstutz, H., Archibald, J., Armour, J., Blood, D., Newberne, P., Snoeyenbos, G. 1988. El Manual Merck de Veterinaria: Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades, para el veterinario. 3ª Edición. Editorial Centrum. Madrid-España. pp245-246.

Moriena, R., Alvarez, J., Alarez, A., Lombardero, O. 1999. Diagnóstico de *F. hepatica* por detección de coproantígenos y coprología clásica: su comparación. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 1999 de la UNNE. Resumen V-043.

Nari, A. y Fiel, C. 1995. Enfermedades Parasitarias de importancia económica en Bovinos: Bases epidemiológicas para su prevención y control. Edit. Hemisferio Sur, Montevideo – Uruguay. pp233-252.

Quiroz, H. 2003. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A., México. pp232-251.

Rojas, J., Ruiz, J., Bazauri, J. 2016. Magnitud de comisos y pérdidas económicas por casos de helmintosis en vísceras y carcasas de animales de abasto en el matadero municipal de Cajamarca. Perú, 2014. Resúmenes del XXII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Huánuco. Perú.

Rojas, J., Torrel, S., y Raico, M. 2013. Validación de la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel en el diagnóstico de fasciolosis crónica en bovinos, Cajamarca. Perú". (Resúmenes de la XXIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) y IV Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana- Cuba, 2013).

Rojas, M. 1990. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos: Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. 1a Edición. Editorial MAIJOSA. Lima - Perú. pp112-130.

Silva, M. 2017. Prevalencia de trematodos en ganado vacuno en la zona de Huacaríz del valle de Cajamarca, 2016. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 62pp.

Sohaefer, N. 2015. Decomisos por *Fasciola hepatica* en bovinos y su correlación entre la presencia de parásitos con el número de huevos por gramo en materia fecal. Universidad Juan Agustín Maza, Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales. Argentina. 49pp.

Disponible

en:

<http://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/224/01-016->

[Sohaefer.pdf?sequence=1](http://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/224/01-016-Sohaefer.pdf?sequence=1) [consultado el 02 de setiembre de 2017].

Soulsby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 7ª edición, editorial Interamericana, México. pp37-48, 185-254.

Torrel, T., Rojas, J., Vera, Y., Huamán, O., Plasencia, O., Oblitas, I. 2015. Prevalencia de parafistomidosis y fasciolosis en ganado bovino lechero del valle de Cajamarca-Perú. Resúmenes del XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) y XL Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal Sochipa. A.G. Puerto Varas - Chile. p993.

Ueno, H. y Gonçalves, P. 1998. Manual para el diagnóstico de los helmintos de Rumintes, 4ª Edición, Edit. Japan Internacional Cooperation Agency (JICA), Tokio, Japan.1998. 143p.

Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., Jennings, F. 2001. Parasitología Veterinaria, 2ª edición, Edit. Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp117-128.

ANEXO

Anexo 1. Figuras que registran la localización del trabajo de tesis y la metodología utilizada en campo y laboratorio



Fig. 1. Establo Tartar - UNC



Fig. 2. Establo Tres Molinos



Fig. 3. Establo La Victoria - UNC



Fig. 4. Establo Los Alpes



Fig. 5. Extracción de muestra de heces



Fig. 6. Codificación de muestras de heces



Fig. 7. Pesando 1g de heces



Fig. 8. Homogenizando la muestra



Fig. 9. Colando la muestra



Fig. 10. Sedimentando la muestra



Fig. 11. Decantación de la muestra



Fig. 12. Colocando lugol parasitológico



Fig. 13. Diagnóstico de la muestra

Anexo 2. Registro de datos.**Tabla 3.** Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de *F. hepatica* en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Los Alpes, valle Cajamarca.

N°	Identidad	TURNO Mañana (5 a 7 a.m.)		TURNO Tarde (3 a 5 p.m.)		Animal positivo
		hpg	+/-	hpg	+/-	+
1	Valentina	4	+	12	+	+
2	Aranza	9	+	6	+	+
3	Gabriela	3	+	3	+	+
4	Liz	2	+	0	-	+
5	Fabiola	1	+	3	+	+
6	Pamela	0	-	1	+	+
7	Teresita	0	-	1	+	+
8	Karen	2	+	14	+	+
9	Sara	4	+	11	+	+
10	Marcela	19	+	31	+	+
11	Candy	2	+	14	+	+
12	Julieta	2	+	4	+	+
13	Candelaria	1	+	5	+	+
14	Ivy	3	+	16	+	+
15	Ivone	3	+	5	+	+
16	Jakie	5	+	6	+	+
17	Dolly	1	+	4	+	+
18	Miriam	2	+	2	+	+
19	Ines	3	+	6	+	+
20	Esther	4	+	19	+	+
21	Raquel	4	+	2	+	+
22	Alma	153	+	71	+	+
23	Alena	10	+	61	+	+
24	Danixa	5	+	5	+	+
25	Annie	2	+	3	+	+
26	Abril	12	+	19	+	+
27	Olinda	6	+	13	+	+
28	Luna	114	+	80	+	+
29	Elena	0	-	0	-	
Total positivos						28

Tabla 4. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de <i>F. hepatica</i> en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Tres Molinos, valle Cajamarca.						
N°	Identidad	TURNO Mañana (5 a 7 a.m.)		TURNO Tarde (3 a 5 p.m.)		Animal positivo
		hpg	+/-	hpg	+/-	+
1	Andina	1	+	3	+	+
2	Juana	0	-	0	-	
3	Portugal	5	+	1	+	+
4	Mestra	3	+	6	+	+
5	Romi	1	+	1	+	+
6	Paula	2	+	0	-	+
7	Bonita	0	-	1	+	+
8	Monja	1	+	1	+	+
9	Perla	4	+	8	+	+
10	Realeza	1	+	0	-	+
11	Isabel	0	-	0	-	
12	Martirio	1	+	0	-	+
13	Bandera	3	+	6	+	+
14	Jacinta	5	+	5	+	+
15	Andrea	0	-	1	+	+
16	Palla	11	+	9	+	+
17	Obrera	0	-	1	+	+
18	Seferina	1	+	4	+	+
19	Turista	2	+	1	+	+
20	Purísima	0	-	0	-	
21	Panchita	0	-	0	-	
22	Emilia	17	+	28	+	+
23	Elena	1	+	0	-	+
24	Alcaldesa	0	-	2	+	+
25	Azucena	0	-	1	+	+
26	Serrana	6	+	3	+	+
27	Justina	1	+	0	-	+
28	Marina	2	+	1	+	+
29	Beli	16	+	21	+	+
30	Geralda	0	-	1	+	+
31	Tita	3	+	2	+	+
32	Bruja	2	+	7	+	+
33	Macaria	2	+	1	+	+
34	Juliana	4	+	2	+	+
35	Huaira	3	+	2	+	+

36	Susana	5	+	2	+	+
37	Prospera	1	+	1	+	+
38	Alondra	0	-	1	+	+
39	Mafalda	10	+	11	+	+
40	Saya	0	-	1	+	+
41	Carol	3	+	1	+	+
42	Asta	1	+	11	+	+
43	Trudy	7	+	8	+	+
44	Angie	4	+	27	+	+
45	Hortencia	17	+	32	+	+
46	Victoria	0	-	2	+	+
47	Emi	1	+	3	+	+
48	Chabela	2	+	1	+	+
49	Roshi	9	+	2	+	+
50	Cari	66	+	114	+	+
51	Gaviota	1	+	3	+	+
52	Filomena	1	+	2	+	+
53	Ada	0	-	1	+	+
54	Puma	2	+	4	+	+
55	Angelita	0	-	1	+	+
56	711	1	+	0	-	+
57	719	0	-	0	-	
58	710	0	-	0	-	
59	717	0	-	0	-	
60	716	0	-	0	-	
61	712	0	-	0	-	
62	714	0	-	0	-	
63	718	0	-	0	-	
64	715	0	-	0	-	
65	S/N	0	-	0	-	
66	720	2	+	1	+	+
67	721	0	-	2	+	+
Total positivos						54

Tabla 5. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de *F. hepatica* en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo Tartar-UNC, valle Cajamarca.

N°	Identidad	TURNO Mañana (5 a 7 a.m)		TURNO Tarde (3 a 5 p.m.)		Animal positivo
		hpg	+/-	hpg	+/-	+
1	Nataly	0	-	0	-	
2	Ale	0	-	0	-	
3	Sandy	0	-	0	-	

4	Maria	0	-	0	-	
5	Feria	0	-	0	-	
6	Alga	1	+	0	-	+
7	Nora	0	-	1	+	+
8	July	0	-	0	-	
9	Nona	0	-	0	-	
10	Noelia	0	-	0	-	
11	Manuela	1	+	0	-	+
12	Jaira	1	+	0	-	+
13	Julia	0	-	0	-	
14	Aide	0	-	0	-	
15	Evy	0	-	0	-	
16	Mariela	0	-	0	-	
17	Angie	0	-	0	-	
18	Mayra	0	-	0	-	
19	Nila	0	-	0	-	
20	Amparo	0	-	0	-	
21	Ena	0	-	0	-	
22	Emily	0	-	0	-	
23	Alicia	0	-	0	-	
24	Jana	0	-	0	-	
25	Oti	0	-	0	-	
26	Dana	0	-	0	-	
27	Juana	0	-	0	-	
28	B.Suis	0	-	0	-	
29	Arita	0	-	1	+	+
30	Fany	0	-	1	+	+
31	Mili	0	-	0	-	
Total positivos						06

Tabla 6. Registro de resultados del análisis coproparasitológico del diagnóstico de *F. hepatica* en heces de vacunos obtenidas en dos turnos del mismo día en el Establo La Victoria-UNC, valle Cajamarca.

N°	Identidad	TURNO Mañana (5 a 7 a.m)		TURNO Tarde (3 a 5 p.m.)		Animal positivo
		hpg	+/-	hpg	+/-	+
1	211-3	1	+	0	-	+
2	215-5	0	-	2	+	+
3	921	0	-	0	-	
4	810	9		5	+	+
5	214-6	0	-	1	+	+
6	212-3	0	-	1	+	+
7	211-13	0	-	1	+	+

8	212-4	0	-	0	-	
9	217-9	0	-	8	+	+
10	806	0	-	8	+	+
11	211-18	2	+	3	+	+
12	210-20	0	-	0	-	
13	212-15	1	+	3	+	+
14	210-22	1	+	0	-	+
15	212-11	5	+	0	-	+
16	30-C	1	+	0	-	+
17	210-5	1	+	0	-	+
18	214-10	4	+	6	+	+
19	214-6	3	+	3	+	+
20	210-25	0	-	0	-	
21	213-14	0	-	3	+	+
22	212-26	0	-	2	+	+
23	213-8	1	+	1	+	+
24	519	1	+	0	-	+
25	217-2	0	-	2	+	+
26	212-30	1	+	0	-	+
27	217-5	0	-	0	-	
28	B.S S/A	1	+	0	-	+
29	217-1	0	-	0	-	
30	215-1	0	-	0	-	
31	215-18	0	-	0	-	
32	214-3	0	-	0	-	
33	217-4	0	-	0	-	
34	B.S	0	-	0	-	
35	Holstein S/A	0	-	0	-	
36	213-4	0	-	0	-	
37	216-1	0	-	0	-	
38	216-2	0	-	1	+	+
39	217-7	0	-	0	-	
40	217-8	1	+	1	+	+
Total positivos						25
TOTAL GLOBAL		643 hpg	86 positivos	821 hpg	95 positivos	113 Positivos
PROMEDIO hpg/animal		5,7		7,2		

hpg : Huevos por gramo de heces

+/- : Positivo/negativo

Anexo 3. Análisis estadístico

Prueba estadística de Z de proporciones para contrastar la hipótesis respecto a la prevalencia, en muestreo de heces en vacunos en turno de la mañana y turno por la tarde del mismo día.

Hipótesis nula (Ho): No existe variación en la prevalencia parasitaria de *Fasciola hepatica* en vacunos cuando se muestrea en horas de la mañana en relación a horas de la tarde en un mismo día.

Hipótesis alternativa (Ha): Existe variación en la prevalencia parasitaria de *Fasciola hepatica* en vacunos cuando se muestrea en horas de la mañana en relación a horas de la tarde en un mismo día.

Ho: $p_1 = p_2$

Ha: $p_1 \neq p_2$

$$DS X \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}$$

$$Z X \frac{(p_1 - p_2) * (p_1 + p_2)}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

$$(p_1 - p_2) Z Z r / 2 \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}} \Phi p_1 Z p_2 \Phi (p_1 - p_2) Z Z r / 2 \sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}$$

Donde:

p1: Proporción de casos positivos de la primera muestra,

p2: Proporción de casos positivos de la segunda muestra,

n1: Número de muestras de la primera muestra,

n2: Número de muestras de la segunda muestra

Z= -1.031

Interpretación. Como $-1.96 < -1.031 < 1.96$, es decir que -1.031 cae en la zona de no rechazo, se puede afirmar que no hay evidencia estadística que las proporciones difieran, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula; es decir, la prevalencia es igual cuando se muestrea heces en vacunos en turno de la mañana o en turno de la tarde del mismo día.

51,49±7,5

56,89±7,5

Prueba estadística de Kolmogorov Smirnov para ver la normalidad de las variables

Ho: La variable de hpg en la población tiene distribución normal

Ha: La variable de hpg en la población no tiene distribución normal

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Mañana hpg	0,381	113	0,000
Tarde hpg	0,326	113	0,000

Interpretación: La significancia es $<0,05$ rechazamos la hipótesis nula e indicamos que no tiene una distribución normal.

Prueba estadística de Wilcoxon para contrastar la hipótesis respecto a la carga parasitaria huevos por gramo de heces (hpg), en muestreo de heces en vacunos en turno de la mañana y turno por la tarde del mismo día.

Ho: No existe variación en la carga parasitaria (hpg) de Fasciola hepática en vacunos cuando se muestrea en horas de la mañana en relación a horas de la tarde en un mismo día.

Ha: Existe variación en carga parasitaria (hpg) de Fasciola hepática en vacunos cuando se muestrea en horas de la mañana en relación a horas de la tarde en un mismo día.

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tarde hpg - Mañana hpg	Negative Ranks	37 ^a	43,31	1602,50
	Positive Ranks	66 ^b	56,87	3753,50
	Ties	10 ^c		
	Total	113		

a. Tarde hpg < Mañana hpg

b. Tarde hpg > Mañana hpg

c. Tarde hpg = Mañana hpg

