

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE *Fasciola hepatica* EN ALPACAS  
(*Lama pacos*) DE LA COOPERATIVA AGRARIA DE  
TRABAJADORES ATAHUALPA JERUSALÉN, GRANJA  
PORCÓN – PROVINCIA DE CAJAMARCA, 2014**

**T E S I S**

**Para optar el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**Presentada por la Bachiller**

**ROSA MILAGROS ELIZABETH LÓPEZ MEJÍA**

**Asesor**

**M.Cs. M.V. Abel Melchor García Bazán**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE *Fasciola hepatica* EN ALPACAS (*Lama pacos*) DE LA COOPERATIVA AGRARIA DE TRABAJADORES ATAHUALPA JERUSALÉN, GRANJA PORCÓN - PROVINCIA DE CAJAMARCA, 2014**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por la Bachiller  
**ROSA MILAGROS ELIZABETH LÓPEZ MEJIA**

Asesor  
**M.Cs. M.V. Abel Melchor García Bazán**

**CAJAMARCA – PERÚ**  
**2014**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA**  
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**DECANATO**

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las doce horas del día dieciocho de diciembre del dos mil catorce, 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 “**PREVALENCIA DE *Fasciola hepatica* EN ALPACAS (*Lama pacos*) DE LA COOPERATIVA AGRARIA DE TRABAJADORES ATAHUALPA JERUSALÉN, GRANJA PORCÓN- PROVINCIA DE CAJAMARCA, 2014**”, presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **Rosa Milagros Elizabeth López Mejía**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la 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 **DIECISÉIS ( 16 )**.

Siendo las trece horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES  
PRESIDENTE

  
M.Cs. M.V. JUAN DE DIOS ROJA MONCADA  
SECRETARIO

  
M.Sc. M.V. MARÍA MANUELA CABRERA NÚÑEZ  
VOCAL

## DEDICATORIA

Al más especial de todos; a ti Señor porque hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y porque me tienes en tus manos. Esta tesis es para ti.

A mis papitos: Ulises y Silvia, pilares fundamentales en mi vida, con mucho amor y cariño, les dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda estudiar, se merecen esto y mucho más.

A Fiorella y Paúl; mis queridos hermanos por ser mi apoyo incondicional.

A David, mi gran amor por ser mi compañero inseparable de cada día.

A mis tíos Pedro, Marina y Alicia; ustedes representan una gran inspiración en mi vida y un gran ejemplo a seguir, gracias por confiar en mí y brindarme su apoyo.

ROSA LÓPEZ

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi asesor M.Cs. M.V. Abel Melchor García Bazán, por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis, por su apoyo y su amistad que me permitieron aprender mucho más que lo estudiado en el trabajo de investigación.

A los Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, por sus valiosas enseñanzas, base fundamental para mi formación profesional.

Al M.Cs. M.V. Juan de Dios Rojas Moncada y M.Sc. M.V. María Cabrera Núñez por su apoyo y por el material y equipo que me facilitaron.

Al señor Alejandro Quispe Chilón, Gerente de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén Granja Porcón, por facilitarnos la ejecución de la presente tesis.

Al señor Feliciano Ayay, por su amable amistad y su valiosa ayuda en la coordinación del trabajo de campo de la investigación.

A mis amigos, por permitirme conocerlos y recorrer juntos este camino universitario, por su apoyo y ánimos brindados y sobre todo gracias por su amistad.

**ROSA LÓPEZ**

## RESUMEN

Debido a la Fasciolosis como una enfermedad parasitaria endémica en los animales domésticos y no teniendo una actual prevalencia en camélidos sudamericanos, se realizó un estudio de investigación en la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén Granja Porcón, provincia Cajamarca con el objetivo de determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas en el mes de octubre del 2014. Se utilizó la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel; la muestra de estudio fue de 151 alpacas adultas ( $p=0.3066$ ), se recolectaron directamente del recto en bolsas de polietileno previamente identificadas. Las muestras fueron procesadas y diagnosticadas en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. El resultado obtenido fue de  $13.25\% \pm 5.4$  de prevalencia.

**Palabras clave:** Prevalencia, *Fasciola hepatica*, alpacas.

## ABSTRACT

Due to the Fasciolosis as an endemic parasitic disease in domestic animals and not having a current prevalence in South American Camelids, a research study was conducted at the Agricultural Cooperative Atahualpa Jerusalem Farm Workers Porcón, Cajamarca Province in order to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* in alpacas in October 2014. The natural sedimentation technique modified by Rojas and Torrel was used; the study sample was 151 adult alpacas ( $p=0.3066$ ), and were collected directly from the rectum in polyethylene bags previously identified. Samples were processed and diagnosed in the Laboratory of Veterinary Parasitology, Faculty of Veterinary Science, National University of Cajamarca. The result obtained was  $13.25\% \pm 5.4$  prevalence.

**Key words:** Prevalence, *Fasciola hepatica*, alpacas.

## ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

### CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN..... 1

1.1. Objetivo..... 3

### CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO..... 4

2.1. Antecedentes de la investigación..... 4

2.2. Base teórica..... 5

2.2.1. La Alpaca..... 5

2.2.2. Fasciolosis..... 6

### **CAPÍTULO III**

<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
3.1. Localización del trabajo de investigación.....	15
3.2. Materiales y Métodos.....	16
3.2.1. Material biológico.....	16
3.2.2. Material de trabajo de campo.....	16
3.2.3. Material y equipo de laboratorio.....	16
3.3. Metodología.....	18
3.3.1. Determinación del tamaño de muestra.....	18
3.3.2. Fórmula para hallar la prevalencia.....	19
3.3.3. Trabajo de campo .....	19
3.3.4. Trabajo de laboratorio .....	20
3.3.5. Diseño estadístico.....	21

### **CAPÍTULO IV**

<b>RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
-------------------------	-----------

### **CAPÍTULO V**

<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
-----------------------	-----------

## **CAPÍTULO VI**

<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
------------------------	-----------

## **CAPÍTULO VII**

<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>26</b>
--------------------------------------	-----------

<b>ANEXO.....</b>	<b>29</b>
-------------------	-----------

Anexo 1. Fotografías que registran localización del trabajo de tesis y la metodología utilizada.....	30
--	----

Fotografía 1. Localización del trabajo de tesis.....	30
--	----

Fotografía 2. Material biológico.....	30
---------------------------------------	----

Fotografía 3. Identificación de las alpacas.....	31
--	----

Fotografía 4. Extrayendo muestra de heces del recto.....	31
--	----

Fotografía 5. Identificación de las muestras.....	32
---	----

Anexo 2. Técnica Sedimentación Natural modificada por Rojas y Torrel	33
--	----

Fotografía 6. Distribución de las muestras.....	33
---	----

Fotografía 7. Ablandando las heces en los morteros.....	33
---	----

Fotografía 8. Pesaje de la muestra de heces.....	34
--	----

Fotografía 9. Homogenizado de la muestra de heces con el Agitador eléctrico.....	34
---	----

Fotografía 10. Filtrado del material homogenizado por un embudo hacia otro vaso de vidrio de forma cónica.....	35
Fotografía 11. Muestras en reposo por 5 min.....	35
Fotografía 12. Material decantado, dejando 15 ml de sedimento.....	36
Fotografía 13. Sedimento con Lugol listas para su observación.....	36
Fotografía 14. Observando en estereoscopio.....	37
Fotografía 15 .Huevos de <i>Fasciola hepatica</i> .....	37
Anexo 3. Resultados.....	38
Anexo 4. Análisis estadístico: Prueba de Z de proporciones.....	39
Anexo 5. Aplicando Fórmula para hallar prevalencia.....	40

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La Fasciolosis es una de las parasitosis más difundidas e importantes del ganado, causada por el trematode *Fasciola hepatica*, produce importantes pérdidas económicas en la producción ovina y bovina en diferentes regiones del mundo (Novoa y Flores, 1991).

Cajamarca es una importante cuenca lechera, cárnica, cuya productividad se ve afectada desde hace muchos años por *Fasciola hepatica*, considerándose su condición epidemiológica como endémica (Claxton y col, 1997).

La *Fasciola hepatica* es capaz de infectar a una amplia gama de mamíferos, sin embargo, las diferentes especies presentan distintos grados de resistencia a la infección. De acuerdo a esto a los hospederos susceptibles se les ha clasificado en tres grupos, primer grupo: los ovinos, alpacas, caballos, burros y cuyes, presentando menor resistencia, el segundo grupo: los bovinos y el hombre de resistencia moderada, y un tercer grupo de mayor resistencia en los que se encuentran los porcinos (Boray, 1986; Quiroz, 1986).

Las alteraciones estructurales y metabólicas que produce este parásito constituyen un factor limitante de la producción ganadera referente a pérdidas directas por muertes o decomisos que son cuantiosas para la industria cárnica, aunque la mayor frecuencia de la forma subclínica hace que las pérdidas indirectas sean superiores. No obstante, son más difíciles de cuantificar y se refieren a la reducción de los índices de

crecimiento y conversión, a la disminución de las producciones láctea y cárnica, a los efectos adversos en la cantidad y la calidad de la lana y fibra, a interferencias en la fertilidad y fecundidad, a la mayor receptibilidad frente a otras infecciones, así como costosos gastos terapéuticos (Cordero del Campillo y col, 1999).

En el Perú las especies más afectadas son los vacunos, ovinos, habiéndose dado poca importancia a la alpaca debido quizás a las grandes alturas donde viven y las inclemencias del clima en estos lugares; pero se han observados brotes en las zonas alto andinas a 4 000 msnm, donde se crían alpacas y ovinos juntos.

En la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón, las alpacas son dosificadas cada cuatro meses sin determinar antes la carga parasitaria, de ahí la importancia y razón de más para realizar este trabajo de investigación.

## 1.1 OBJETIVO

Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas (*Lama pacos*) de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón. Provincia – Cajamarca; mediante el método de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Estudios realizados en Puno menciona una prevalencia de 18.0% con una mortalidad de 1.0% (Ministerio de Agricultura, 1973).

Durante los meses de marzo a mayo de 1993, se realizó un trabajo en la SAIS "José Carlos Mariategui" Ltda.N°16, en el anexo de Huaycot de un total de 250 muestras de heces del mismo número de alpacas, analizadas, resultaron positivas a Distomatosis hepática 114 que representa 45.6% de incidencia (Noriega, 1993).

Un trabajo de investigación realizado en la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille, Provincia de Lucanas, en Ayacucho, con el propósito de determinar la situación actual de la parasitosis gastrointestinal y hepática de las vicuñas (*Vicugna vicugna*) ; determinó un 0% de prevalencia en *Fasciola hepática* (Llanos, 2010).

Un estudio de investigación realizado en los centros poblados de Pariamarca y Cashapampa en los meses de enero a marzo del 2013 de la provincia de Cajamarca; determinó la prevalencia de Fasciolosis en ovinos de 29% para Pariamarca y un 27% para Cashapampa y en Paramphistomosis un 0% en ambos lugares (Sangay, 2013).

Un trabajo de investigación realizado en Cajamarca, para saber la situación actual de las parasitosis gastrointestinal y hepática en alpacas (*Lama pacos*) y vicuñas (*Vicugna vicugna*) determinó una prevalencia de *Fasciola hepatica* de 30.66% en alpacas y 38% en vicuñas (Cabrera y col, 2013).

## **2.2 BASE TEÓRICA**

### **2.2.1 LA ALPACA**

La alpaca (*Lama pacos*), es la especie dentro de los camélidos sudamericanos de mayor existencia numérica en el Perú con una población que alcanza los 3 millones 683 mil y la más cotizada por la producción integral de fibra de 4,313 toneladas (Ministerio de Agricultura, 2013). Existen dos razas de alpacas: Suri y Huacaya. Se diferencian claramente por sus características fenotípicas. La alpaca Suri presenta fibras de gran longitud que se organizan en rizos que caen por los costados del cuerpo, similar a lo que se observa en los ovinos de raza Lincoln; esto le da al animal una apariencia angulosa. En cambio la alpaca Huacaya presenta un vellón de apariencia esponjosa, con fibras de menor longitud, similar al vellón del ovino de raza Corriedale, lo que le da una apariencia más voluminosa al animal. Pese a la diferencia de aspecto, no hay diferencias marcadas en el peso de las crías al nacer (7,5 a 8,0 Kg) ni en el peso vivo adulto entre individuos de las dos razas (Promedio de 65 Kg en hembras y 70 Kg en machos) (FAO, 2005).

## 2.2.2. FASCIOSIS

### • ETIOLOGÍA

Esta enfermedad es producida por *Fasciola hepatica*, parásito plano en forma de hoja, que al estado adulto se localiza en los conductos biliares del hígado de los mamíferos domésticos y el hombre (Leguía, 1999).

La *Fasciola hepatica*, es un tremátodo dígeneo y hermafrodita siendo de distribución mundial y encontrándose mayormente en zonas dedicada a la cría de ganado donde las condiciones para el desarrollo del hospedero intermediario, un caracol de la familia *Lymnaeidae*, es propicia (Espino y col, 2000).

### • SINONIMIA

*Fasciola hepatica*, Alicuya, Babosa, Distomatosis hepática, Duela del hígado, Fasciolosis, Jallo jallo, Lengush, Palomilla del hígado, Q'allotaka, y Saguaype (Olsen, 1977).

## • CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La clasificación de *Fasciola hepatica* es la siguiente: (Cordero del Campillo y col, 1999).

- Phylum : Platyhelminthes
- Subphylum : Cercomeria
- Superclase : Cercomeridea
- Clase : Trematoda
- Subclase : Digenea
- Orden : Fascioliformes
- Superfamilia : Fascioloidea
- Familia : Fasciolidae
- Subfamilia : Fasciolinae
- Género : *Fasciola*
- Especies : *hepatica*,  
*gigantica*.

## • MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA

La *Fasciola hepatica* juvenil tiene forma de lanceta y una longitud de 1 a 2 mm cuando penetra en el hígado. El parásito adulto es hermafrodita, mide de 18 a 50 mm por 4 a 14 mm, el cuerpo es aplanado dorso ventralmente de forma foliácea, ancha anteriormente formando un cono posterior. Su cuerpo está cubierto por pequeñas espinas. Posee una ventosa oral en el extremo superior, otra ventral, a la altura

de lo que se podría llamar hombros. El tubo digestivo se bifurca a poca distancia de la ventosa oral, formando ramas primarias y secundarias que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, abriéndose debajo de la ventosa ventral el poro genital (Urquhart y col, 2001).

Además de localizarse en los conductos biliares también puede estar en vesícula biliar; y en forma errática en pulmones, ganglios linfáticos, debajo de la piel y el útero (Cordero del Campillo y col, 1999; Kassai, 2002; Quiroz, 1986; Urquhart y col, 2001). Los huevos son ovalados, operculados, con núcleo descentralizado, de color amarillo claro y grandes; miden de 130 a 150 por 63 a 90  $\mu$ ; su cascara es relativamente delgada (Urquhart y col, 2001; Ueno y Goncalves, 1998).

#### • CICLO BIOLÓGICO

El ciclo de la *Fasciola hepatica* es indirecto. Es decir que necesita de un hospedero intermediario que es un caracol (Solis, 2006). Las fasciolas adultas se ubican en los conductos biliares del hígado, donde producen huevos, los cuales descienden hacia el intestino para posteriormente ser excretados con las heces (Blood y Radostitis, 1992).

Los huevos eliminados en las heces de los mamíferos hospedadores se desarrollan y eclosionan liberando el miracidio ciliado y móvil. Este proceso se realiza en aproximadamente nueve días hasta 3 semanas dependiendo de la temperatura ambiente. El miracidio liberado para continuar su evolución debe localizar un caracol adecuado durante 3 a 24 horas para penetrar en este de forma óptima

y continuar sus etapas de esporocisto, redia y cercaría en 4 a 10 semanas (Soulsby, 1987; Urquhart y col, 2001).

En un periodo corto es decir entre unos minutos y dos horas, las cercarias se fijan en las hojas de hierbas u otras plantas, justo debajo del nivel del agua, y, después de perder la cola, las glándulas cistógenas secretan una cubierta, hasta formar quistes de alrededor de 200 micras de diámetro. En este momento se forman las metacercarias que ya son infectivas (Borchert, 1964).

La infección de un caracol con un miracidio puede producir más de 600 metacercarias (Urquhart y col, 2001).

Las metacercarias ingeridas por el hospedador definitivo se desenquistan en el intestino delgado, atraviesan la pared intestinal, migran por el peritoneo y penetran en la cápsula hepática. Las fasciolas juveniles excavan túneles en el parénquima hepático durante 6-8 semanas y posteriormente se introducen en pequeños conductos biliares para acceder a los conductos de mayor calibre y ocasionalmente a la vesícula biliar. El periodo de prepatencia es de 10-12 semanas. Por lo tanto, el tiempo mínimo necesario para que se desarrolle el ciclo evolutivo completo de *Fasciola hepatica* es de 17 a 18 semanas (Urquhart y col, 2001).

#### • HOSPEDADORES

El dístoma infecta un amplio rango de especies domésticas y silvestres. Animales de toda edad son afectados, siendo las alpacas, ovinos y terneros más susceptibles a infecciones agudas, en tanto que en vacunos mayores de un año la fasciolosis crónica es el cuadro más común. En el ovino

puede vivir hasta 11 años y es altamente prolífico, pudiendo producir hasta 20,000 huevos por día. El ovino es más susceptible a la infección que el vacuno por el hábito de pastorear en pastizales húmedos y a ras del suelo que favorece la ingestión de metacercarias, y por tener un hígado de menor tamaño, así como poco contenido de tejido conectivo y una deficiente respuesta inmune que no soporta infecciones altas (Leguía 1999).

La alpaca es también altamente susceptible comparado al bovino, cuyo mayor tamaño le permite soportar altas infecciones y también hábitos de consumo de pastos altos, haciéndose crónica la enfermedad en el bovino (Bustanza, 2001).

La *Fasciola hepatica* tiene como hospedero intermediario a los caracoles de la familia *Lymnaeidae*, moluscos de concha cónica y pequeña de 9 a 12 mm de alto, de color café brillante, sin bandas coloreadas (Leguía, 1999).

Los caracoles *Lymnaea* son dextrógiros y tienen gran capacidad reproductiva. Un solo caracol puede producir hasta 25000 descendientes y actuar en forma hermafrodita.

La estivación de los caracoles produce la muerte de las cercarias y el desarrollo de los esporocistos y redias, es inhibido, pero posteriormente se reactiva cuando cesa el proceso (Novoa y Flores, 1991).

Son semianfibios y proliferan en abundancia en las riberas de los riachuelos, acequias, canales de curso lento o en acumulaciones de agua permanente o temporales como pantanos, charcadas, puquios, ojos de agua, pastizales húmedos, etc. Bajo condiciones de temperatura y humedad adecuadas se reproducen rápidamente; pero en situaciones

adversas, principalmente de sequía, se introducen en el subsuelo húmedo sufriendo prolongados periodos de hibernación (mayo a setiembre). En esta forma pueden supervivir hasta por un año (Novoa y Flores, 1991).

#### • EPIDEMIOLOGÍA

La epidemiología de la Fasciolosis depende de los factores topográficos e incluso de los sistemas de pastoreo utilizados (Cordero del Campillo y col, 1999).

La temperatura y humedad son factores muy importantes. Temperaturas menores a 10°C y superiores a 30°C inhiben el desarrollo del parásito y el caracol. En general, la temperatura y la humedad determinan la estacionalidad de la enfermedad y la gravedad con que se presenta. Por eso durante el verano e inicios del otoño existen niveles significativos de metacercarias en los pastizales que ocasionan casos agudos y subagudos de enfermedad; mientras que en invierno y primavera disminuye el potencial de infección por la sequía y las bajas temperaturas (Novoa y Flores, 1991).

#### • PATOGENIA

Comprende de una primera fase la cual se da durante la migración en el parénquima hepático y está asociada con las lesiones y hemorragias hepáticas. La segunda se produce cuando el parásito se localiza en los conductos biliares y deriva de la actividad hematófaga de los trematodos adultos y de las lesiones de la mucosa biliar producidas por las espinas de su cutícula (Urquhart y col, 2001).

La fasciolosis aguda y crónica es producida por diferentes estadios de *Fasciola hepatica* en el hígado; la forma aguda se puede presentar a las 5-6 semanas de haberse producido una ingesta de gran cantidad de metacercarias. Esto causa una destrucción del parénquima hepático dando lugar a una insuficiencia hepática, a lo que hay que añadir los efectos de la hemorragia de la cavidad peritoneal y disminución de la síntesis de albumina. Las fasciolas inmaduras se alimentan de tejido hepático. La fasciolosis crónica se desarrolla lentamente debido a la actividad de las fasciolas adultas en los conductos biliares, estas producen colangitis, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia (Blood y Radostitis, 1992).

#### • SÍNTOMAS

La fasciolosis puede presentar tres formas clínicas: aguda, subaguda y crónica; cuya aparición está relacionada con la época del año, la disponibilidad de metacercarias en los pastos y el número de metacercarias ingeridas. Los animales afectados se muestran poco vivaces e incluso letárgicos, hay edema submandibular y ascitis, los cuales no son características constantes (Cordero del Campillo y col, 1999).

En la forma aguda los animales se manifiestan débiles, falta de apetito, dolor a la presión de la zona hepática, postración y la muerte sobreviene en 2 ó 4 días. En la forma crónica los principales síntomas son: anemia manifestada por la palidez de las mucosas, inapetencia, emaciación progresiva, debilidad, cólicos, abdomen abultado, diarrea alternada con estreñimiento, la fibra es áspera y se desprende fácilmente;

la enfermedad dura mucho tiempo y los animales mueren después de 3 a 4 meses. Los que sobreviven se muestran débiles y pueden ser afectados fácilmente por otras enfermedades parasitarias o infecciosas (Solis, 2006).

## • DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la fasciolosis puede realizarse mediante la observación de la sintomatología y la utilización de técnicas específicas, como las inmunológicas, parasitológicas y los hallazgos de necropsia (Cordero del Campillo y col, 1999).

### **Diagnóstico por coproscopía**

Este diagnóstico permite cuantificar los huevos de las heces después del tercer mes de infección. El examen coprológico comprende varios métodos de enriquecimiento.

- a) Métodos por sedimentación.
- b) Métodos de flotación con soluciones de alta densidad.
- c) Métodos de filtración con malla metálica (Anderson, 1977).

### **Diagnóstico por necropsia**

Por la necropsia se llega a un diagnóstico definitivo de la enfermedad. Se practica en animales recientemente muertos o se sacrifica al animal que presente signos graves de la enfermedad. Si se trata de fasciolosis aguda, se encuentran hemorragias en el parénquima hepático, producidas por la migración de los parásitos inmaduros durante las primeras 8 semanas post-infección. Hay una gran inflamación del hígado, con trayectos hemorrágicos en el parénquima. Hay además hematomas subcapsulares, congestión venosa y peritonitis (Anderson, 1977; Novoa y Flores, 1991).

## • PROFILAXIA Y CONTROL

El esquema ideal para controlar la fasciolosis está dado por la integración de todos los recursos disponibles, tanto en el hospedero definitivo como intermediario. El control de fasciolicidas puede abordarse por dos vías: reduciendo las poblaciones de los caracoles, hospedadores intermediarios o mediante el empleo de antihelmínticos (Urquhart y col, 2001).

Desde el punto de vista de la alpaca, aparentemente, el control sería fácil; pero es necesario tener en consideración los siguientes aspectos que pueden desencadenar la enfermedad.

- Cuando la crianza es de alpacas exclusivamente, debe tenerse en cuenta la altitud y clima (temperatura y precipitación pluvial), se puede presentar la enfermedad y las condiciones son favorables y existen caracoles *Lymnaeidae*.
- Cuando las alpacas conviven con ovinos o vacunos, que son los hospederos habituales de *F. hepatica*, y existen caracoles y las condiciones para la transmisión del parásito.
- Cuando en zonas de crianza ovino distomatósica se hace ingresar alpacas trae como consecuencia brotes con mortalidad altas.
- El ingreso de alpacas, ovino o bovino de zonas distomatósicas a zonas libres, siempre y cuando exista el caracol y las condiciones sean favorables (Solis ,2006).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del Trabajo de Investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en las alpacas de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón (Anexo 1, Fotografía.1), localizada a unos 35 Km al norte del distrito de Cajamarca, provincia Cajamarca, teniendo como características geográficas y meteorológicas las siguientes:

- Altitud : 3261 (msnm)
- Latitud : 7°02'02"
- Longitud : 78° 38"
- T° máxima y mínimo promedio anual : 18.8°C y 9°C
- Precipitación pluvial anual : 1000-2000 mm
- Humedad relativa mínima promedio anual : 60%
- Humedad relativa máxima promedio anual : 75%

## **3.2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.2.1. Material biológico**

-Se empleó heces de 151 animales (alpacas adultas). (Anexo 1, Fotografía 2).

### **3.2.2. Material de Trabajo de campo**

- Mameluco
- Botas
- Sogas
- Guantes
- Jabón desinfectante
- Libreta de apuntes
- Caja conservadora con hielo
- Lapiceros marcadores
- Lápices
- Cámara fotográfica
- Bolsas de polietileno
- Marcador de goma
- Collares para la identificación

### **3.2.3. Material y equipo de laboratorio**

- Estereomicroscopio
- Microscopio
- Guantes quirúrgicos
- Placas Petri
- Láminas porta objeto
- Láminas cubre objeto

- Vasos de plástico
- Baguetas
- Papel toalla
- Cucharita de plástico
- Mortero
- Homogenizador eléctrico
- Embudos con tamices de 80 hilos/pulgada
- Cámara fotográfica
- Mandil
- Vasos cónicos de precipitación de vidrio de 200 ml
- Lugol parasitológico
- Detergente
- Mascarilla

### 3.3. METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en dos partes: Trabajo de campo y trabajo de laboratorio; la muestra de estudio fue de 151 alpacas adultas, tomando en consideración el dato obtenido de (Cabrera y col, 2013).

Las muestras de heces se analizaron mediante el Método de Sedimentación Natural Modificada por Rojas y Torrel (Rojas, Torrel y Raico, 2013) en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

#### 3.3.1. Determinación del tamaño de muestra (Thrusfield, 1990)

Para la determinación del número de muestras requeridas se utilizó la siguiente formula:

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

**DONDE:**

**p**= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (p= 0.3366).

**q**= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (q= 0.6934).

**Z**=valor de z crítico, calculados en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza (1.96).

**N**= Tamaño de la población (280 alpacas).

**d**= nivel de precisión absoluta (5%).

$$n = \frac{280(1.96^2 \times 0.3066 \times 0.6934)}{(0.05^2 \times 279) + 1.96^2(0.3066 \times 0.6934)}$$

$$n = \frac{280(0.81671048)}{0.6975 + 0.81671048}$$

$$n = \frac{228.678934}{1.51421048}$$

$$n = 151.02$$

### 3.3.2. Fórmula para hallar la prevalencia

Para obtener la prevalencia se empleó la siguiente fórmula (Thrusfield, 1990):

$$p = \frac{\text{número de casos positivos}}{\text{total de muestras estudiadas}} \times 100$$

### 3.3.3. Trabajo de campo

- **Identificación de los animales**

Cada alpaca fue identificada mediante un collar con sus respectivos códigos (001 hasta 151). (Anexo 1, Fotografía 3).

#### • **Obtención e identificación de muestras de heces**

Las muestras de heces (20 g aprox.); fueron obtenidas directamente del recto de las alpacas, por la mañana; realizando al extracción manual y usando guante quirúrgico. (Anexo 1, Fotografía 4).

Las muestras de heces se recolectaron en bolsas de polietileno, que luego fueron rotuladas con plumón de tinta indeleble con el mismo código del animal. (Anexo 1, Fotografía 5).

Después se trasladaron las muestras en caja de tecknoport hasta el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca para su análisis respectivo.

#### **3.3.4. Trabajo de laboratorio**

Descripción del protocolo del Método de Sedimentación Natural Modificada por Rojas y Torrel (Técnica y protocolo usado en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca). (Rojas, Torrel y Raico., 2013). (Anexo 2, Fotografías 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15).

- ✓ Ablandar las heces con la ayuda de un mortero.
- ✓ De la muestra total de heces (aproximadamente 20 g), en un vaso de plástico de 400 mL de capacidad, pesar 1 g de heces.
- ✓ 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 250 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 N° 22 x ½ pulgada) para mejor observación.

### 3.3.5. Diseño Estadístico

Estadística descriptiva con una prueba de Z de proporciones.  
(Anexo 3).

**H<sub>0</sub>: p = p<sub>0</sub>**

**H<sub>a</sub>: p ≠ p<sub>0</sub>**

$$Z = \frac{|p_0 - p|}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

**Tabla 1.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas (*Lama pacos*) de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón – Provincia de Cajamarca, 2014.

Población Muestral (N°)	Casos positivos (N°)	Prevalencia (%)	Intervalo Confianza ( $\pm$ %)
151	20	13.25	$\pm 5.4$

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

La prevalencia de *Fasciola hepatica* obtenida de alpacas adultas de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén Granja Porcón, fue de 13.25%; dato que puede deberse a que las alpacas se encuentran en un área separada de otras especies de animales domésticos, por otro lado también puede deberse a que estos animales se encuentran a una altura de 4000 msnm donde la T° ambiental entre junio a septiembre puede bajar aún a menos de 0°C y la H° relativa también menor a 60% cambios climáticos adversos al óptimo desarrollo de *Fasciola hepatica* lo cual concuerda con lo manifestado por (Novoa y Flores, 1991).

Los resultados obtenidos muestran una prevalencia menor a los estudios realizados en Puno que menciona un 18% de prevalencia en alpacas reportado por (Ministerio de Agricultura, 1973); diferencia debido al manejo y experiencia en la crianza de camélidos sudamericanos. Así mismo también fue menor a comparación de lo que reporta (Noriega, 1993); quien realizó un trabajo en la SAIS "José Carlos Mariategui" Ltda.N°16, en el anexo de Huaycot de un total de 250 muestras de heces del mismo número de alpacas, analizadas, que resultaron positivas a Distomatosis hepática 114 que representa 45.6% de incidencia ; dato mayor al nuestro debido a que se trabajó durante los meses de marzo a mayo(época post lluvia) y el nuestro fue realizado en el mes de octubre.

Por otro lado nuestro resultado es menor al trabajo realizado por (Cabrera y col, 2013) en Cajamarca, de 150 alpacas procedentes de diferentes lugares de la campiña que tuvo una prevalencia de 30.66% a *Fasciola hepatica*; ya que las alpacas; se encontraban eventualmente en contacto directo con otras especies domésticas dentro y fuera de las áreas protegidas, que no es el caso en la crianza actual en este lugar.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIÓN

De la evaluación de la prevalencia de *Fasciola hepatica* en alpacas de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén Granja Porcón; se concluye que:

La prevalencia de *Fasciola hepatica* en Alpacas de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén Granja Porcón, al análisis coproparasitológico, mediante el método de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel, fue de 13.25%  $\pm$ 5.4.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**Anderson, P. 1977.** Biochemical indicators of liver injury in calves with experimental Fascioliasis. *Veterinary Record*, 100 : 43-45.

**Boray, J. 1986.** Trematode infections of domestic animals. "In: Campbell WC. Ed. *Rew RS Chemotherapy of parasitic disease*. London: Planum Press.: p. 401-425.

**Borchert, A. 1964.** *Parasitología Veterinaria*. 3<sup>ra</sup> Edición. Editorial Acribia Zaragoza. España. p. 47-55.

**Blood, D. y Radostitis O. 1992.** *Medicina Veterinaria*. 7<sup>ma</sup> Edición. Editorial Interamericano Mc Graw-Hill. p. 1100 – 1106.

**Bustinza, V. 2001.** *La Alpaca*. Universidad Nacional de Antiplano. 1<sup>ra</sup> Edición. Puno 2001. p. 464-470.

**Cabrera, M., Ortiz, P., Llanos, A. 2013.** Situación actual de las parasitosis gastrointestinales y hepática en alpacas (*Lama pacos*) y vicuñas (*Vicugna vicugna*) en Cajamarca, Perú. WAAVP. Australia. 25 – 29 August. p. 536.

**Claxton, J., Zambrano, H., Ortiz, P., Delgado, E., Ecurra, E. and Clarkson, M. J. 1997.** The epidemiology of fasciolosis in the inter-Andean valley of Cajamarca, Perú. *Parasitology International* 46:281-288. Disponible en: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

**Cordero Del Campillo, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. 1999.** Parasitología Veterinaria, 1<sup>ra</sup> Edición. Edit. McGraw-hill, Interamericana. Madrid – España. p. 260 – 271.

**Espino, A., Borges, A., Dumenico, B. 2000.** Fecal antigens of *Fasciola hepatica* potentially useful in the diagnosis of fascioliasis. Rev. Panam. Sal. Pub; 7:225-231.

**FAO. 2005.** Situación actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú, 2005. Oficial de Salud Animal FAO/RLC. p. 13. Disponible en: [http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia\\_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf](http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion%20alpcas%20peru.pdf)

**Kassai, T. 2002.** Helmintología Veterinaria. Primera Edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. p. 258.

**Leguía, G. 1999.** Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos. 1<sup>ra</sup> Edición Edit. De Mar.EIRL1999. p. 40.

**Llanos, A. 2010.** Situación actual de la parasitosis gastrointestinal y hepática en vicuñas (*vicugna vicugna*) de la Reserva Nacional Pampa Galeras Bárbara D' Achille. Tesis. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú .p. 32

**Ministerio de Agricultura. 1973.** Estudio de la Evaluación de Problemas de Carnes en el Perú. Tomo V. Lima.

**Ministerio de Agricultura. 2013.** Nota de prensa. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2013/9348-ministerio-de-agricultura-y-riego-celebra-con-criadores-el-dia-nacional-de-la-alpaca>

**Novoa C., Flores A. 1991.** Producción de rumiantes menores Alpacas. Impresion Rerumen ,Lima - Perú, 1991. p. 262-267.

**Noriega, M. 1993.** Incidencia de *Fasciola hepatica* en alpacas (*Lama pacos*) de la SAIS. José Carlos Mariátegui Ltda. N°16 Sunchubamba y Anexos - Cajamarca. Tesis. Universidad Nacional de Cajamarca. p. 38.

**Quiroz, H. 1986.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 2<sup>da</sup> Edición, Editorial Limusa – México. p. 273 - 275.

**Rojas, J., Torrel, S., Raico, M. 2013.** Validación de la técnica Sedimentación Natural modificada por Rojas y Torrel en el diagnóstico de fasciolosis crónica en bovinos, Cajamarca. Perú. Memorias de la XXIII ALPA de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. La Habana, Cuba. PB288, p2424-2427.

**Sangay, M. 2013.** Prevalencia de Fasciolosis y Paramphistomosis en ovinos (*ovis aries*) en los Centros poblados de Paríamarca y Cashapampa, Distrito de Cajamarca. Tesis. Universidad Nacional de Cajamarca. p. 37.

**Soulsby, E. 1987.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. 6<sup>a</sup>Ed. Edit. Interamericana. México. p. 109-113.

**Solis, R. 2006.** Producción de Camélidos Sudamericanos. Segunda Edición. Huancayo Perú 2006. p. 263-265.

**Olsen. 1977.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales .2<sup>da</sup> Edición. Publicacion Cientifica N°503. OPS. p. 9.

**Thrusfield, M. 1990.** Epidemiología Veterinaria. 1<sup>ra</sup> Edición. Editorial Acribia. España. p. 228-230.

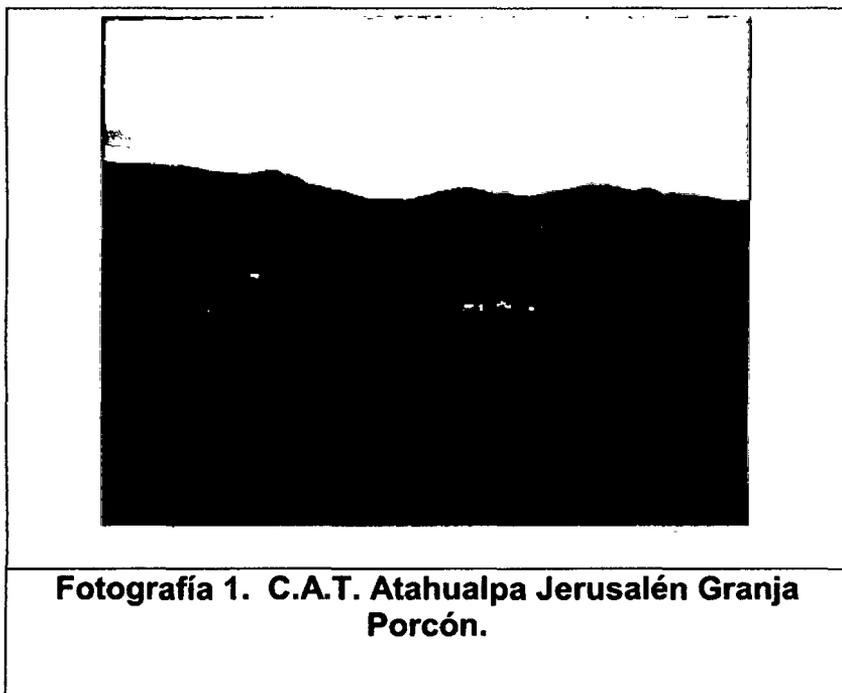
**Urquhart G., Armour J., Duncan J., Duna A., Jenmings F. 2001.** Parasitología Veterinaria. 2<sup>da</sup> Ed. Edit. Acribia. Zaragoza – España. p. 116 - 127.

**Ueno, H. y Goncalves, P. 1998.** Manual para el Diagnóstico de los helmintos de rumiantes, 4<sup>a</sup> Edición, Editorial Japan Internacional Cooperation Agency (JICA), Tokio, Japón. p. 18, 61, 130 – 131.

# **ANEXO**

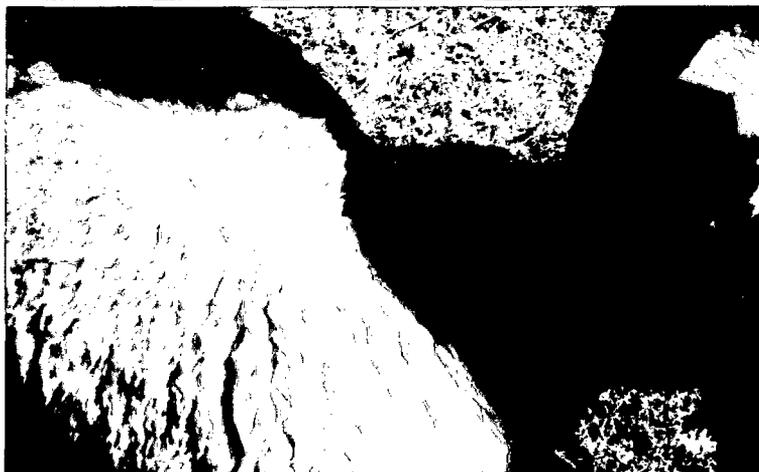
**Anexo 1. Fotografías que registran la localización del trabajo de tesis y la metodología utilizada.**

➤ Localización del trabajo de tesis



➤ Material biológico utilizado





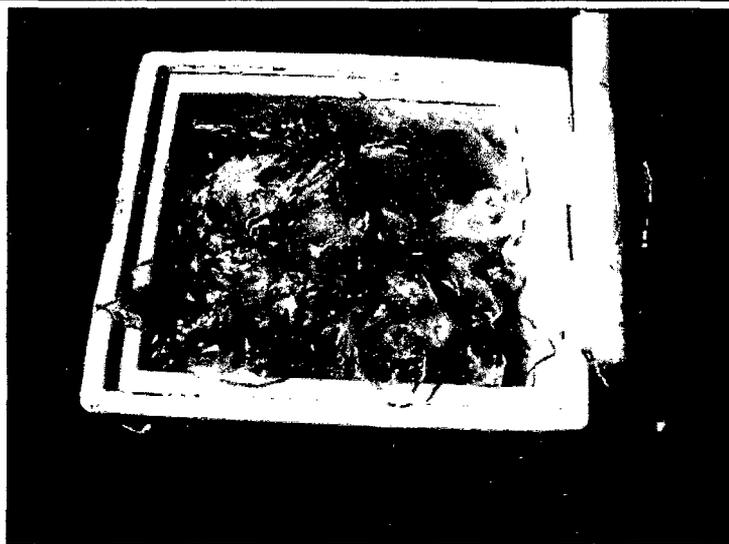
**Fotografía 3. Identificación de las alpacas.**

➤ **Recolección de las muestras**



**Fotografía 4. Extrayendo muestra de heces del recto.**

➤ **Identificación de las muestras**



**Fotografía 5. Muestras identificadas.**

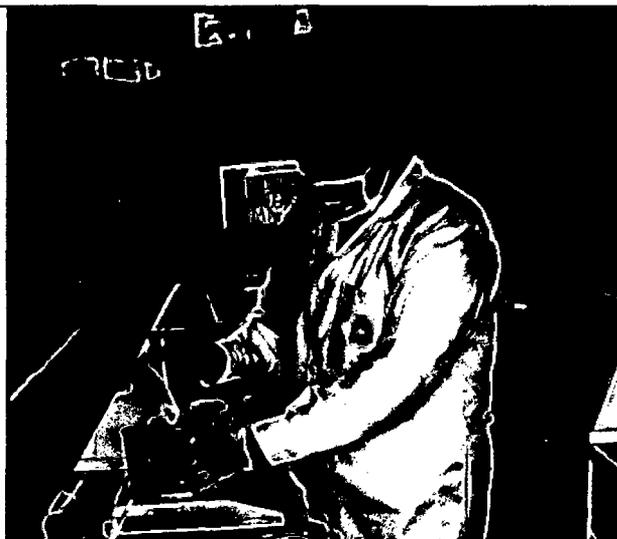
**Anexo 2. Técnica Sedimentación Natural modificada por Rojas y Torrel  
(Rojas, J., Torrel, S., Raico, M., 2013).**



**Fotografía 6. Distribución de las muestras.**



**Fotografía 7. Ablandando las heces en los morteros.**



**Fotografía 8. Pesaje de la muestra de heces.**



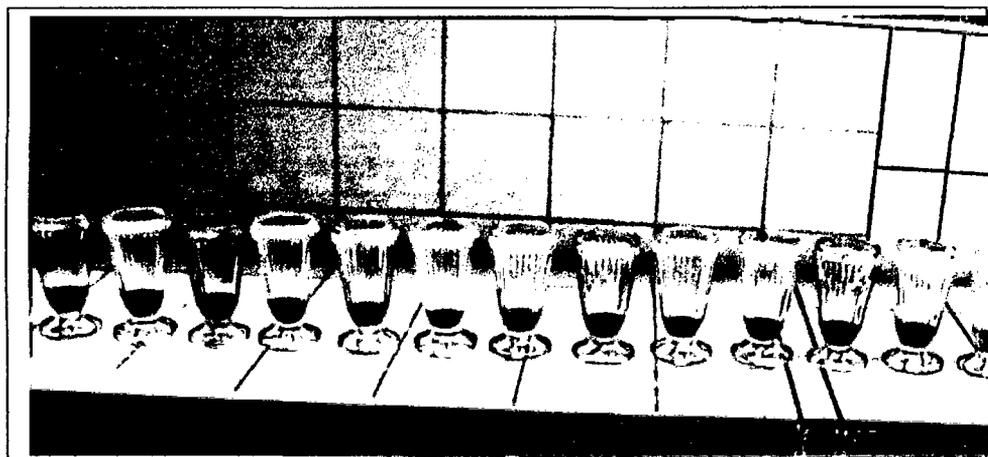
**Fotografía 9. Homogenizado de la muestra de heces con el agitador eléctrico.**



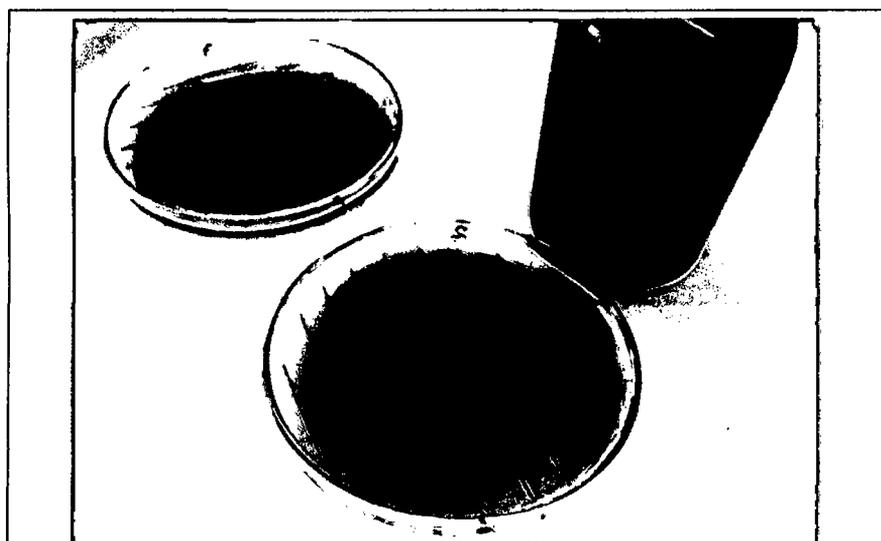
**Fotografía 10. Filtrado del material homogenizado por un embudo hacia otro vaso de vidrio de forma cónica.**



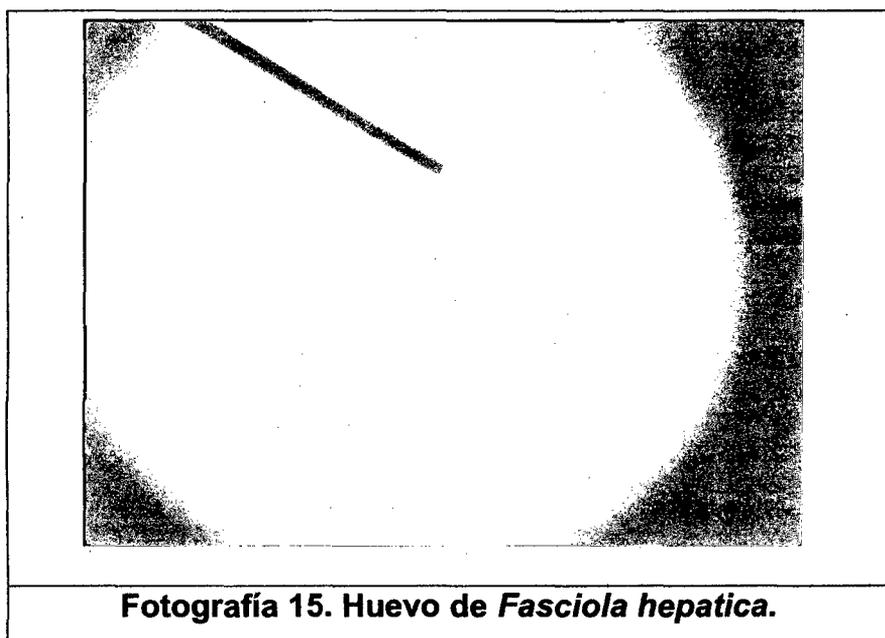
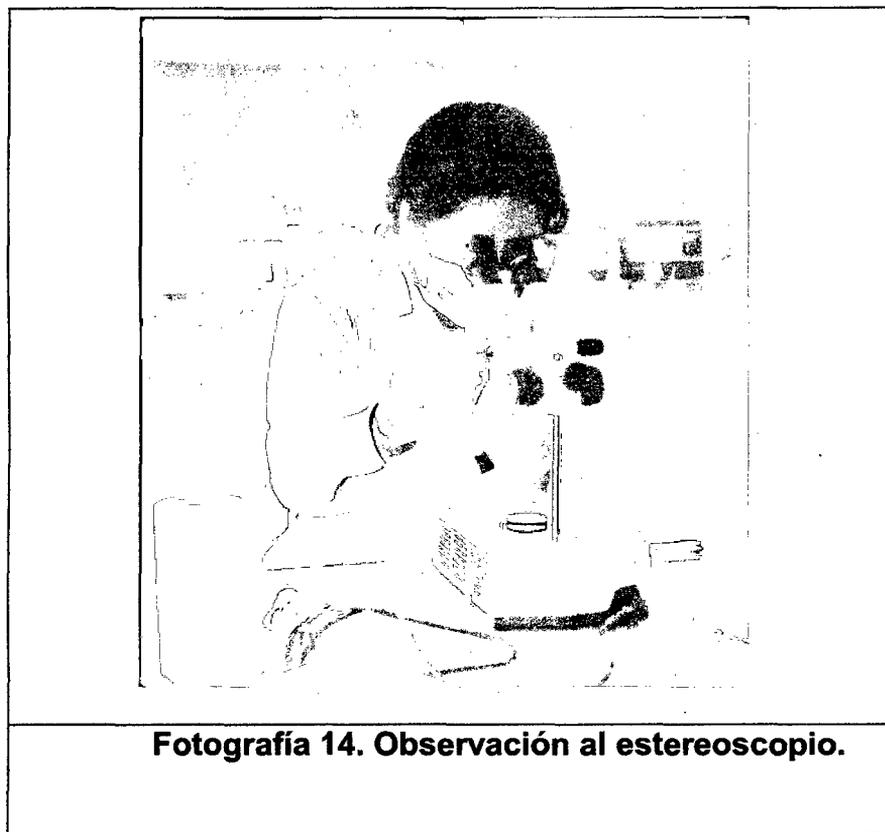
**Fotografía 11. Muestras en reposo por 5 min.**



**Fotografía 12. Material decantado, dejando 15 ml de sedimento.**



**Fotografía 13. Sedimento con Lugol listas para su observación.**



## Anexo 3. Resultados

N° DEL ANIMAL	<i>Fasciola hepatica</i>	45	1	90	0	135	1
1	0	46	0	91	0	136	0
2	0	47	0	92	0	137	0
3	0	48	3	93	0	138	0
4	0	49	0	94	1	139	0
5	0	50	0	95	0	140	2
6	0	51	1	96	1	141	0
7	0	52	0	97	0	142	0
8	0	53	1	98	0	143	0
9	0	54	0	99	0	144	0
10	0	55	1	100	0	145	0
11	0	56	0	101	0	146	0
12	0	57	2	102	0	147	0
13	0	58	0	103	0	148	0
14	0	59	0	104	0	149	0
15	0	60	0	105	0	150	0
16	0	61	0	106	0	151	0
17	0	62	2	107	0		
18	0	63	0	108	0		
19	0	64	1	109	0		
20	0	65	3	110	0		
21	0	66	0	111	0		
22	0	67	0	112	0		
23	0	68	4	113	0		
24	0	69	1	114	0		
25	0	70	0	115	0		
26	0	71	0	116	0		
27	0	72	0	117	0		
28	0	73	0	118	0		
29	0	74	0	119	0		
30	0	75	0	120	0		
31	0	76	0	121	0		
32	0	77	0	122	0		
33	0	78	0	123	0		
34	1	79	0	124	0		
35	0	80	0	125	0		
36	0	81	0	126	0		
37	0	82	0	127	0		
38	0	83	0	128	0		
39	0	84	0	129	0		
40	2	85	0	130	0		
41	0	86	0	131	0		
42	0	87	0	132	0		
43	2	88	1	133	0		
44	3	89	0	134	0		

**Anexo 4. Análisis estadístico: Prueba de “Z” de proporciones aplicado a los resultados de prevalencia de *Fasciola hepatica*.**

**Ho:  $p = p_0$**

**Ha:  $p \neq p_0$**

$$Z_{prueba} = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.1325 - 0.3066}{\sqrt{\frac{0.3066(1-0.3066)}{151}}} = -4.64$$

Concluimos que  $-4.64$  es menor que  $-1.96$ . Se concluye que la prevalencia en alpacas es baja.

**Anexo 5. Aplicando fórmula para hallar prevalencia:**

$$p = \frac{\text{número de casos positivos}}{\text{total de muestras estudiadas}} \times 100$$

$$p = \frac{20}{151} \times 100$$

$$p = 13,25.$$



**Equipo de personas que ayudaron en la investigación.**