

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**PREVALENCIA Y PÉRDIDA ECONÓMICA POR DECOMISO DE HIGADOS  
CON FASCIOLASIS EN VACUNOS BENEFICIADOS EN EL CAMAL  
MUNICIPAL DEL DISTRITO DE APLAO - PROVINCIA DE CASTILLA -  
AREQUIPA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. CELESTINO LEOCADIO DEL VILLAR VARGAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2017**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Prevalencia y pérdida económica por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el camal municipal del Distrito de Aplao- Provincia de Castilla - Arequipa

PRESENTADA POR:

Bach. Celestino Leocadio DEL VILLAR VARGAS


PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

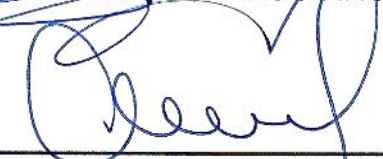


APROBADA POR:

PRESIDENTE :

  
Dr. Cirio Marino TRAVERSO ARGUEDAS

PRIMER MIEMBRO :

  
Mg. Sc. Alberto SOTO QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO :

  
Mg. Sc. Uriel Santiago MARCA CHOQUE

DIRECTOR :

  
MVZ Cirio Teodoro ZUÑIGA ZUÑIGA

ASESOR :

  
Dr. Julio MÁLAGA APAZA

Área: Salud animal

Tema: Fasciolosis en vacunos

## DEDICATORIA

A mis padres Pedro Celestino y Fortunata y a hermanos Luisa, Elsa, Palermo Edgar, Olinda, Javier y Wilmer, por confiar y creer en mí, fueron las personas que siempre me apoyaron en todo momento de mi formación profesional, les doy gracias por su motivación y enseñarme a ser perseverante y estoy seguro de que están orgullosos de mí, todo esto se los debo a ustedes.

A mis mejores amigos que con su amistad supieron darme ánimo en los momentos difíciles de mi vida universitaria y también pasamos momentos inolvidables y eternos a lo largo de los cinco años, para ustedes:

.

*Celestino*

## AGRADECIMIENTOS

*Mi gratitud, principalmente está dirigido a Dios el todo poderoso por haberme dado unos padres sabios que me apoyaron en todo momento para poder ser un profesional. Y también por haberme dado sabiduría, salud para lograr mis objetivos permitiendo llegar al final de mi carrera además de su infinita bondad y amor.*

*A mi director de tesis MVZ. Ciriaco Teodoro Zúñiga Zuñiga por ser tan comprensivo y tener mucha paciencia, por su gran apoyo y motivación para la elaboración de esta tesis; por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional,*

*Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.*

*Igualmente a todo el personal profesional y técnico que labora en el Camal Municipal del distrito de Aplao, por brindarme las facilidades para la realización de la investigación*

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....	9
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1 MARCO TEÓRICO DE LA FASCIOSIS .....	14
2.1.1 Etiología .....	14
2.1.2 Morfología .....	14
2.1.3 Ciclo evolutivo .....	15
2.1.4 Patogenia y lesiones .....	19
2.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD .....	24
2.2.1. Factores relacionados al agente .....	24
2.2.2. Factores relacionados al hospedador .....	26
2.2.3. Factores relacionados al medio ambiente .....	29
2.3 ANTECEDENTES .....	32
2.3.1 Prevalencia .....	32
2.3.2 Prevalencia en vacunos .....	32
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
3.1 LUGAR DE ESTUDIO .....	36
3.2 MATERIAL BIOLÓGICO .....	36
3.3 TAMAÑO DE MUESTRA .....	37
3.4 METODOLOGÍA .....	38

3.4.1. Inspección de hígados.....	38
3.4.2. Palpación de hígados .....	39
3.4.3. Cortes de hígados .....	39
3.4.4. Determinar la prevalencia de fasciolosis.....	39
3.4.5. Determinación de las pérdidas económicas.....	40
3.4.6. Determinación de precios .....	40
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	40
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>42</b>
4.1 PREVALENCIA GENERAL.....	42
4.2 SEGÚN PROCEDENCIA .....	44
4.3 SEGÚN SEXO .....	46
4.4 SEGÚN MESES DE AÑO .....	48
4.5 SEGÚN EDAD .....	49
4.6 PÉRDIDAS ECONÓMICAS .....	53
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura N°1: Prevalencia de fasciolosis en vacunos según procedencia.....	45
Figura N°2: Prevalencia de fasciolosis en vacunos según sexo .....	47
Figura N°3: Prevalencia de fasciolosis en vacunos según meses .....	48
Figura N°4: Prevalencia de fasciolosis en vacunos según edad animal .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
TABLA N° 1. Prevalencia general de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017.....	42
TABLA N° 2: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según procedencia.....	44
TABLA N° 3: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según sexo.....	46
TABLA N° 4: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según meses.....	48
TABLA N° 5: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según edad animal.....	49
TABLA N° 6: Pérdidas Económicas por decomiso de hígados de los vacunos beneficiados en el camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017. ....	53



**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

PE = Perdida económica

NTVA = Número total de vísceras afectadas

Px = Peso promedio del órgano

PrKg = Precio por kilo

$\Sigma$  = Sumatoria

## RESUMEN

El estudio fue realizado en los meses de diciembre 2016 a marzo del 2017; con el objetivo de determinar la prevalencia y pérdidas económicas por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el camal Municipal del distrito de Aplao, Provincia de Castilla Región Arequipa. Para lo cual se examinó 287 animales beneficiados, según procedencia, sexo, meses de estudio y edad animal. Para la prevalencia se ha relacionado los casos positivos divididos por el total animales examinados y para las pérdidas económicas por decomiso se considerarán el precio del hígado que se comercializa en el mercado local. Los datos fueron procesados mediante la prueba de Chi - cuadrado. El resultado de la prevalencia general fue de 28.57 % en vacunos del camal municipal del Distrito de Aplao, desde diciembre 2016 a marzo 2017. en los vacunos procedentes de la zona A se encontró una prevalencia de 27.143 % comparado a los vacunos de zona B se encontró 29.93 % ( $P \geq 0.05$ ). y no hay diferencia significativa, Mientras para sexo, los vacunos machos mostraron la mayor prevalencia de 24.89 % y hembras 46.00 % ( $P \leq 0.05$ ); según meses del año, en los meses de diciembre 2016, enero, febrero y marzo 2017 mostraron prevalencias de 42.84 %, 19.72 %, 21.33 % y 32.05 %, respectivamente ( $P \geq 0.05$ ) ; En donde, los animales menores a 2 años y mayores de 2 años registraron una prevalencia de 20.95 % y 49.35 %, respectivamente ( $P \leq 0.01$ ). La pérdida económica por decomiso de los hígados infectados asciende una pérdida anual de S/ 7,970.40soles. Se concluye por la presencia de fasciolosis en la zona se debe implementar programas de control y prevención a nivel de criadores de vacunos del distrito de Aplao con acompañamiento de capacitaciones técnicas.

**PALABRAS CLAVES:** Fasciolosis, pérdidas económicas, vacunos.

## ABSTRACT

The research work was carried out from December 2016 to March 2017 in the district of Aplao, Province of Castilla Arequipa at an altitude of 617 meters above sea level, with the objective of determining the economic prevalence and economic losses by confiscation of livers with fasciolosis in cattle Benefited in the municipal district of Aplao district. For this, 287 beneficiary animals were examined, according to origin, sex, months and animal age. To determine the prevalence will be used the positive cases divided by the total animals examined and for economic losses by confiscation will be considered the price of liver that is marketed in the market. Qualitative data were processed using the Chi - square test considering the study factors. The results of the general prevalence of fasciolosis in cattle from the Camal Municipal District of Aplao - Arequipa, from December 2016 to March 2017, was 28.57%. According to provenance; Where the cattle from zone A showed a prevalence of 27.143% compared to the bovines of zone B was found 29.93% ( $P \geq 0.05$ ). While for sex, male bovines showed the highest prevalence of 24.89% and females 46.00% ( $P \leq 0.05$ ); According to months of the year, in the months of December 2016, January, February and March 2017 showed prevalences of 42.84%, 19.72%, 21.33% and 32.05%, respectively ( $P \geq 0.05$ ). And according to animal age; Where animals less than 2 years and older than 2 years had a prevalence of 20.95% and 49.35%, respectively ( $P \leq 0.01$ ). The economic losses caused by confiscation of infected livers in the Municipal Campaign of the District of Aplao, which represents an annual loss of S/.7970.40 new soles. It is concluded by the moderate prevalence that was found it is necessary to implement programs of control and prevention of hepatic distomatosis at the level of cattle breeders of the district of Aplao with accompaniment of technical trainings.

**Key words:** Fasciolosis, economic losses, cattle.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Distrito de Aplao - Provincia de Castilla región Arequipa se realiza actividad agrícola y ganadera, siendo una de las mayores actividades es la crianza de vacunos de diferentes razas como Holstein, Brown Swiss y criollo, en la actualidad existe una población de 11,200 cabezas de ganado bovino lechero de las cuales un total de 9,836 son vacas que se encuentran distribuidas por clase animal 2,018 son Terneras, 1,133 Vaquillas , 1,411 Vaquillonas, 3,991 vacas en ordeño y 1,283 vacas en seca y 1,364 machos.(Censo realizado por el Ministerio de Agricultura 2007).

La humedad determina la presencia de la parasitosis y los caracoles del genero *Lymnaea* (*L. viatrix* y *L. columella*) es el hospedero intermediario de la fasciola hepática agente etiológico de la enfermedad y considerando que es necesario completar y actualizar la información en todos las provincias, distritos y anexos de la Región Arequipa, con la finalidad de contar con un mapeo de prevalencia e incidencia y poder disponer de información para los ganaderos, organismos de control, comerciantes y profesionales afines a la producción lechera y de carne.

Hasta el momento se cuenta con escasa información parámetros epidemiológicos de la Fasciolosis hepática en el distrito de Aplao, por lo que se realizó el estudio para que sirva como base de nuevas estrategias de vigilancia y control epidemiológico en los hatos lecheros. Igualmente es necesario considerar en salud pública ya que es muy importante porque sin el debido control el ser humano padecería de Zoonosis lo cual provocaría un deterioro en su salud deteriorando la calidad de vida de las personas y disminuyendo

notablemente las actitudes y aptitudes potenciales de las personas infectadas por lo tanto limitando el desarrollo físico y emocional de los seres humanos y lo llevaría hasta causarle la muerte.

En este contexto fue necesario realizar el presente estudio debido a que no existe información sobre la situación actual de esta enfermedad en el distrito de Aplao, por lo que se planteó los siguientes objetivos: determinar la prevalencia de fasciolosis en vacunos según procedencia y edad de los animales del distrito de Aplao – Arequipa y cuantificar las pérdidas económicas por decomiso de hígados en vacunos del camal Municipal del distrito de Aplao – Arequipa.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 MARCO TEÓRICO DE LA FASCIOSIS

#### 2.1.1 Etiología

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria de distribución mundial causada por tremátodos del género *Fasciola*. La especie más común, *Fasciola hepática*, es un parásito hermafrodita que utiliza moluscos del género *Limnaea* spp, como hospedador intermediario (Pérez y García et al, 2002).

#### 2.1.2 Morfología

La *Fasciola hepática* es un helminto hermafrodita de cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente que mide 18-51 x 4-13 mm. posee dos ventosas muy próximas – la ventral más grande que la oral – y un proceso cónico en su extremo anterior donde se encuentra la boca. Los órganos internos (aparato digestivo y reproductor) son muy ramificados, especialmente los ciegos, que son largos y con numerosos divertículos laterales. Los dos testículos ocupan la parte media corporal. El cirro está bien desarrollado y la bolsa del cirro incluye también a la próstata y la vesícula seminal. El ovario y el útero están localizados anteriormente a los testículos. Las glándulas vitelógenas, formadas por finos folículos, ocupan los márgenes laterales del trematodo. Los conductos de los folículos se unen formando dos transversales que drenan en la glándula de Mehlis, desde la cual comunican con el ootipo. El tegumento está cubierto

por numerosas espinas dirigidas hacia atrás (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

Las cercarías compuestas por un cuerpo discoidal y una cola (forma de renacuajo) con la que puede nadar en el agua, el desarrollo dentro del caracol es de 6 a 7 semanas, y cuando están completamente formadas salen del caracol y nadan en el agua o humedad a su alcance; estas cercarías presentan ya la organización de trematodo maduro, con su intestino bifurcado y ambas ventosas (Bendezu, 1973).

### 2.1.3 Ciclo evolutivo

Los hospedadores infectados por *F. hepática* eliminan huevos al ambiente. Una adulta pone entre dos y cinco mil huevos al día que, desde la vesícula biliar, pasan al intestino mezclados con la bilis y salen al exterior con las heces. Los huevos son elipsoidales, operculados, de color amarillento y miden 130-150 x 63-90  $\mu\text{m}$ . El número de huevos eliminados por los vermes depende de factores relacionados con el hospedador y el propio trematodo. Por ejemplo, la receptividad del hospedador, como se ha indicado, varía con la especie; también influyen las reinfecciones, la intensidad parasitaria (efecto multitudinario) y duración de la infección; y la actividad vesicular, que depende de la ingesta. La eliminación fecal de huevos no es constante. Existen variaciones horarias y diarias poco importantes, sin embargo, son de interés las variaciones estacionales. Se ha observado el aumento de la eliminación durante

la primavera y el otoño. Independientemente de estas variaciones, se eliminan formas parasitarias al ambiente durante todo el año (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

Los huevos en el momento de la puesta no están segmentados y su evolución requiere su separación de la masa fecal y condiciones termo-higrométricas adecuadas. Los límites térmicos que permiten su desarrollo oscilan entre 10 y 30°C, siendo indispensable, además, que estén recubiertos de una fina película de agua. Si existen esas condiciones, en el interior del huevo se desarrolla una larva, móvil gracias a su ectodermo ciliado y con dos características manchas oculares oscuras, llamada miracidio. La eclosión del miracidio depende de la luz. La banda de 650 nm del espectro estimula la producción de una enzima proteolítica fotoactiva que debilita la unión del opérculo con la cascara del huevo. La actividad del miracidio y la hipertonia del medio interno del huevo presionan el opérculo que se abre y permite su salida al exterior. A 26 °C se completa el proceso en 12 días, aunque en condiciones naturales se requieren varias semanas (hasta 2 meses) cuando la temperatura oscila entre 10-12 °C. La vida del miracidio depende de sus reservas energéticas, debiendo encontrar un molusco hospedador adecuado antes de 24 horas. En la búsqueda del hospedador intermediario están implicados estímulos quimiotácticos e intervienen la temperatura, el pH, el oxígeno disuelto, la composición iónica, la salinidad y la turbidez del agua, entre otros factores. (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).



El miracidio mediante su espolón cefálico y sustancias líticas originan un agujero en la superficie de la cabeza o del pie del caracol, a través del cual inyecta un conjunto de células blasticas que se encuentra en el interior del miracidio, quedando por lo tanto la capa superficial ciliada como desecho en el medio ambiente. Las células blasticas se organizan en los tejidos del caracol (renal, cardiaco, pulmón, pie del caracol, manto, tentáculos), originando una cavidad que constituye el esporocisto (Melo, 2007).

A los 15 días ya existe una generación de redias el segundo estado larvario intramolusco diferenciadas de las masas germinales de células del esporocisto y que se alimentan de los tejidos de la hepatopáncreas del *Lymnea*. Si las condiciones ambientales y nutritivas para los caracoles son desfavorables puede formarse una segunda generación de redias, aunque lo normal es que la primera generación de redias dé lugar a las cercarías. El número de cercarías formadas en cada caracol es muy variable y no depende del número de miracidios que lo infectaron. Se han observado emisiones desde 10 a 4000 cercarias, siendo la media 100 cercarias por *lymnea*. En condiciones naturales, el desarrollo entamolusco requiere, generalmente, 8-10 semanas, ampliándose a 12 semanas si se añade la formación del miracidio. Las cercarías emitidas por los caracoles se enquistan sobre hierbas y plantas acuáticas, aunque aproximadamente un 10% lo pueden hacer también en el agua, pierden la cola y se rodean de una cubierta resistente. Esta fase, que se denomina metacercaria, es la forma infectante para los

hospedadores definitivos. De la viabilidad de las metacercarias enquistadas en la hierba depende la infección de los hospedadores definitivos. Las metacercarias son muy sensibles a las altas temperaturas y la desecación. En cambio, soportan mejor las bajas temperaturas, lo que posibilitaría su supervivencia durante el invierno (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

La infección de los rumiantes tiene lugar durante el pastoreo, aunque también es posible que ocurra en estabulación, mediante el agua de bebida o al administrar henos y ensilados mal realizados. En el ganado vacuno se han descrito casos de transmisión placentaria. No todas las metacercarias ingeridas se implantan en el hígado, pudiéndose perder por las heces o en la migración intraorgánica, tan solo el 25-60 % tiene éxito (media de 40 %). La patogenicidad de *F. hepática* depende del número de metacercarias ingeridas y de su capacidad de implantación. Se ha comprobado que la capacidad infectante de las metacercarias no solo está influida por las condiciones climáticas que han soportado las cercarías después de su enquistamiento, sino también por la temperatura ambiental durante el desarrollo larvario intramolusco. Se ha comprobado experimentalmente que las cercarías con mayor poder infectante se forman a 22-23 °C. (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

El desenquistamiento de las metacercarias tiene lugar en dos fases. La primera o de activación acontece en el rumen y es iniciada por una alta concentración de dióxido de carbono, ambiente reductor y

temperatura de 39 °C, la segunda o emergencia ocurre en el intestino delgado, por debajo de la desembocadura del conducto colédoco y es desencadenado por la bilis y por el propio parasito. Tras el desenquistamiento, las jóvenes duelas atraviesan la pared intestinal, pasan a la cavidad peritoneal y desde allí alcanzan el hígado. A las 90 horas pi, comienza la penetración de la capsula de Glisson; en este momento, las fasciolas tienen forma lanceolada y miden 1-2 mm. Durante algo menos de dos meses, el parasito emigra por el parénquima hepático asentándose definitivamente en los conductos biliares a partir de los 40 días pi, aproximadamente donde alcanzan la madures sexual. Los primeros huevos aparecen en las heces del hospedador a partir de 55-56 días desde la ingestión de las metacercarias. Excepcionalmente, las fasciolas inmaduras pueden atravesar el peritoneo visceral o pasar a la corriente sanguínea y ser transportadas a otras localizaciones, fundamentalmente en los hospedadores menos específicos o como consecuencia de infecciones con la elevada intensidad parasitaria. La localización ectópica más frecuente es la pulmonar, pero se han citado los ganglios linfáticos debajo de la piel y el útero (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

#### **2.1.4 Patogenia y lesiones**

La fasciolosis puede presentar tres formas clínicas: aguda, sub aguda y crónica, cuya aparición está relacionada con la época del año, la disponibilidad de metacercarias en los pastos y el número de

metacercarias ingeridas. Esta clasificación se basa principalmente en los hallazgos de necropsia y depende del número de parásitos que se encuentran en el hígado y de su estado de desarrollo (Cordero del Campillo y Rojo, 1999).

La gravedad de un cuadro clínico de la fasciolosis está en relación directa con el número de parásitos, si son escasos, la infección puede pasar inadvertida y quizás el único dato es una eosinofilia elevada (Quiroz, 1984).

- **Fase Aguda.**

Se produce después de una ingestión masiva de metacercarias en un corto periodo de tiempo; síntomas principales: hepatitis hemorrágica, traumática, aguda, con aparición de enzimas mitocondriales de los hepatocitos destruidos (aspartato aminotransferasa AST, glutamato deshidrogenasa GLDH, sorbitol deshidrogenasa SDH) en el plasma desde la segunda semana post-infección hasta el asentamiento de los parásitos en los conductos biliares, peritonitis, anorexia y pérdida de peso, dolor abdominal, ascitis, palidez de las mucosas, depresión, fiebre, muerte súbita a las 2-5 semanas de la infección masiva, a causa de las graves hemorragias hepáticas; esta forma es poco habitual (únicamente en ovejas); su curso de pocos días (Kassai, 1998).

- **Fase sub aguda.**

Se produce después de una ingestión masiva de metacercarias a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado; síntomas principales: hepatitis hemorrágica, traumática, subaguda, peritonitis, hepatomegalia, colangitis. Fibrosis hepática, anorexia y pérdida de peso, anemia hemorrágica progresiva, fallo hepático y muerte: evolución de 4-8 semanas (Kassai,1998).

Se han presentado casos de fasciolosis sub-aguda en ovejas y vacunos que han ingerido gran cantidad de metacercarias durante largos periodos de tiempo. Los principales signos clínicos son la pérdida de peso, palidez de mucosa y conjuntiva, en algunos casos edema submaxilar y dolor en la palpación en la región de proyección hepática. (Blood y Radostit, 1992).

- **Fase crónica.**

Se produce después de una ingestión moderada y prolongada de metacercarias; síntomas principales: reducción de apetito, anemia hipoproliferativa de desarrollo lento, emaciación, edema submandibular (papo), producido por la colangitis crónica y la fibrosis hepática, pérdida de sangre y proteínas endógenas (hipoalbuminemia); la aparición en el plasma de gamma glutamil transferasa o transpeptidasa (GGT) es indicativo de lesiones crónicas de los conductos biliares; la evolución es de varios meses. La ictericia es poco frecuente en la fasciolosis crónica, incluso en

presencia de gran cantidad de parásitos y con graves lesiones hepáticas (Kassai, 1998).

Los animales ingieren pequeñas cantidades de metacercarias durante un largo periodo de tiempo. Casi toda la población de parásitos en los conductos biliares son adultos. Las fasciolas adultas causan irritación de los conductos, pero los productos metabólicos y las secreciones de las fasciolas son causa de cirrosis con proliferación en los conductos biliares (Leguía, 1991).

En la forma crónica los síntomas son:

- Pérdida de peso.
- Edema submandibular (maxilar en botella).
- Palidez de las mucosas e ictericia (amarillamiento de la piel y mucosas).
- Es frecuente la diarrea y caída de lana por mechones.
- El curso de la enfermedad es a menudo largo, de 2 a 3 semanas los que mueren.
- Los animales que sobreviven acaban agotados durante periodos prolongados.
- Los bovinos en producción pierden la producción de leche presentan una diarrea crónica y anemia, generalmente asociado con nematodiasis (Chanini, 2002).

✓ **Acción traumática.**

La fasciolas produce con sus espinas y ventosas una intensa irritación de las células epiteliales, que como reacción defensiva modifican su estructura. Ante la extensa erosión y necrosis de la mucosa biliar se desarrolla una intensa reacción inflamatoria que interesa a la lámina propia adyacente. La mucosa de los conductos biliares, incluso la no asociada directamente con los vermes, se engrosa y esta hiperplásica.

Los vermes alcanzan el hígado una semana después de la ingestión de las metacercarias y origina un cuadro patológico, caracterizado por necrosis y hemorragias. Se desarrolla fibrosis hepática, como consecuencia de la fase migratoria y colangitis hiperplásica, por la presencia de vermes adultos en los conductos biliares y vesícula (Cordero del Campillo y colaboradores, 1999).

✓ **Acción obstructiva.**

Al localizarse en los conductos biliares, ejerce una acción mecánica de obstrucción al fibrosarse los conductos y por la misma presencia del parásito (Olsen, 1977).

✓ **Acción hematófaga.**

El desarrollo de la anemia es gradual y coincide con la presencia de las fasciolas en los conductos biliares. Estas observaciones confirman las conclusiones que considera la alimentación

hematófaga propia de las fasciolas adultas, siendo los vermes inmaduros histiofagos. Actualmente existen pocas dudas sobre el origen hemorrágico de la anemia hipoalbuminemia tan características de la fasciolosis crónica. Mediante el marcado de glóbulos rojos, con radioisótopos, se ha calculado la pérdida hemática diaria por cada verme en aproximadamente 0.5 – 1 mL, de sangre. Estudios eritrocínicos demuestran la relación entre la anemia e hipoalbuminemia y el paso de la sangre al aparato digestivo por vía biliar, lo que representa una pérdida considerable de glóbulos rojos y proteínas (Cordero del Campillo y colaboradores, 1999).

✓ **Acción tóxica.**

Los productos de excreción del parásito, así como los constituyentes de los distomas muertos o removidos por tratamientos antiparasitarios, pueden producir síntomas nerviosos, debido a la acción tóxica de tales sustancias, situación que se agrava por las lesiones fibróticas irreversibles que afectan a la capacidad desintoxicante del hígado (Acha y colaboradores, 2003).

## 2.2 EPIDEMIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD

### 2.2.1. Factores relacionados al agente

La fasciola infecta un amplio rango de especies domésticas y silvestres (alpacas, ovinos, vacunos, cerdos, venados, vizcacha, etc.). En el ovino puede vivir hasta 11 años y es altamente prolífico,



pudiendo producir hasta 20,000 huevos por día. Por otro lado, de cada miracidio que ingresa a un caracol se desarrollan entre 600 a 1,000 cercarias, lo que incrementa considerablemente su potencial de infección (Leguia, 1991).

Los huevos pueden sobrevivir varios meses en condiciones húmedas, especialmente durante la primavera-verano, en tanto que la sequedad los destruye rápidamente. 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. La metacercaria es muy resistente a los factores adversos del medio ambiente; y bajo condiciones de humedad y bajas temperaturas, es capaz de sobrevivir más de un año. Sin embargo, la desecación prolongada y las hidrataciones y deshidrataciones alternadas son letales para su viabilidad (Ollerenshaw, 1974).

La *Fasciola hepática* posee una gran especificidad hacia su hospedador intermediario ya que sólo se desarrolla en caracoles de la familia Lymnaeidae. Estos caracoles están distribuidos en todo el mundo, aunque son más abundantes en las zonas templadas del Hemisferio Norte (Malek, 1985).

Son caracoles pulmonados, en su mayoría anfibios, capaces de vivir sobre el fango aunque existen algunas especies más acuáticas que se desarrollan a varios centímetros de profundidad. Habitan una gran variedad de ambientes dulce acuícolas temporarios y

permanentes, poco profundos, de aguas claras con poca corriente (Malek, 1985).

No todas las especies de lymneidos son igualmente susceptibles a *F. hepática* y tanto los factores extrínsecos (condiciones ambientales de cada región) como los intrínsecos (estado nutricional, tamaño, madurez sexual, etc.) influyen en el rol de cada especie como hospedador intermediario (Mattos y Ueno, 1986; Minchella *et al.*, 1985; Ollerenshaw, 1971a). Algunos lymneidos actúan como el hospedador intermediario principal de *F. hepática* y otros juegan un rol secundario en la transmisión del parásito (Boray, 1981).

Factores de estabilidad: longevidad de la infección, producción indefinida de huevos por los trematodos adultos (más de 20.000 huevos/trematodo/día). Así mismo las metacercarias sobreviven mejor en la hierba y el heno a temperaturas inferiores a 20°C (resisten durante muchas semanas a 2-4°C), pero mueren rápidamente a temperaturas elevadas y con desecación, en el estiércol y ensilado perduran durante 10-14 días (Kassai, 1998).

### 2.2.2. Factores relacionados al hospedador

Los caracoles *Lymnaea* son dextrógiros y tienen gran capacidad reproductiva. Un solo caracol puede producir hasta 25,000 descendientes y actuar en forma hermafrodita. Son semianfibios y proliferan en abundancia en las riberas de los riachuelos, acequias, canales de curso lento o en acumulaciones de agua permanentes o

temporales como pantanos, charcadas, ojos de agua, pastizales húmedos, etc. El suelo arcilloso con ph ligeramente ácido facilita su establecimiento. 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 “estivación” o “hibernación”. En esta forma puede sobrevivir hasta por un año. En las regiones andinas los caracoles estivan entre mayo a setiembre, produciéndose hasta 3 generaciones de caracoles al año (Leguia, 1991).

Los hospedadores definitivos se clasifican en tres grupos atendiendo a su receptividad. Así, se habla de un primer grupo que englobaría aquellos hospedadores definitivos que reaccionan rápidamente frente al parásito, evitando su desarrollo, como son el cerdo, el perro o el gato; el segundo grupo estaría integrado por aquellos hospedadores que reaccionan con retraso ante una implantación en hígado y serían la vaca, el caballo y el hombre; por último, el tercer grupo lo formarían los hospedadores más susceptibles, en los que la productividad parasitaria es muy alta y existe una marcada patogenicidad (oveja, cabra, conejo). En España se ha encontrado *Fasciola hepática* parasitando ovejas, cabras, vacas, gamos, asnos, caballos, cerdos, jabalíes, conejos, liebres y a la especie humana (Rojo y Ferre, 1999).

Los mamíferos herbívoros que actúan como hospedadores definitivos de *F. hepática* presentan distinto grado de susceptibilidad y de resistencia al parásito. Por ejemplo, las ovejas son muy susceptibles y no presentan resistencia y el ganado bovino es menos susceptible y su resistencia frente al parásito es moderada. Esto determina que el desarrollo y los efectos de la infección sean diferentes en cada grupo, observándose por ejemplo mayor mortalidad en ovinos que en bovinos (Olaechea, 2007).

No todas las especies de Lymneidos son igualmente susceptibles a *F. hepática* y tanto los factores extrínsecos (condiciones ambientales de cada región) como los intrínsecos (estado nutricional, tamaño, madurez sexual, etc.) influyen en el rol de cada especie como hospedador intermediario (Mattos y Ueno, 1986; Minchella et al., 1985; Ollerenshaw, 1971). Algunos Lymneidos actúan como el hospedador intermediario principal de *F. hepática* y otros juegan un rol secundario en la transmisión del parásito (Boray, 1981).

La epidemiología de la enfermedad depende de la susceptibilidad de las especies de hospedadores definitivos, dada por la resistencia natural y/o adquirida y por el estado nutricional, la edad y otros factores que condicionan la fisiología de cada especie y también de la presión de infección en el ambiente (Torgerson y Claxton, 1999).

La presión de infección, a su vez, está fuertemente influenciada por factores abióticos, en particular por la temperatura y la humedad, que modulan la presencia y el desarrollo de los hospedadores

intermediarios y el desarrollo del parásito dentro y fuera de éstos (Torgerson y Claxton, 1999). La epidemiología de la fasciolosis también depende de una gran variedad de factores topográficos (favorables son: áreas húmedas permanentes con fuentes de agua renovables y son desfavorables: las áreas secas, aguas rápidas y aguas estancadas, períodos secos prolongados) y de manejo ganadero (factores favorables: la alta carga de animales susceptibles sobre áreas contaminadas, falta de drenajes, falta de alambrados, mal uso de productos fasciolicidas. Y factores desfavorables: el aislamiento de los animales más débiles de las áreas infestadas, el buen uso estratégico de drogas fasciolicidas, manejo con animales menos susceptibles) (Boray, 1985).

Una gran cantidad de hospedadores definitivos susceptibles, ya sea porque tienen una resistencia innata pobre o una respuesta inmune deficiente, estará en condiciones de infectarse y desarrollar exitosamente la infección. A su vez, la elevada carga ganadera por hectárea contribuirá a que muchos animales puedan infectarse y liberen gran cantidad de huevos al ambiente.

### **2.2.3. Factores relacionados al medio ambiente**

La latitud y la altitud determinan la temperatura. La temperatura media de la atmósfera disminuye 0,5°C por cada grado que aumenta la latitud y por cada 100 m de elevación en la altitud (Flores *et al.*, 2008). A su vez, las altas precipitaciones o el riego artificial en zonas con escasa pendiente o mal drenaje favorecen la acumulación de

agua en el suelo. Cuando la temperatura oscila entre los 10°C y 30°C y hay suficiente humedad en el suelo se generan condiciones favorables para el establecimiento y el desarrollo de los caracoles de la familia Lymnaeidae, que actúan como hospedadores intermediarios de *F. hepática* (Torgerson y Claxton, 1999).

La temperatura y humedad son factores muy importantes. Temperaturas menores a 10°C y superior a 30°C inhiben el desarrollo del parasito y el caracol. En general, la temperatura determina la estacionalidad de la enfermedad y la humedad, la gravedad con que se presenta. Esta situación condiciona que la prevalencia de la fasciolosis en la región Jalca o Puna (4,100 msnm) sea bajo o nula, creándose un ambiente ecológico adverso para el desarrollo del parasito y el caracol. En esta región la temperatura media anual es de 0°C. La enfermedad se presenta en forma estacional. Durante el verano e inicios del otoño existen niveles significativos de metacercarias en los pastizales que ocasionan casos agudos y sub agudos. En el invierno y primavera, el potencial de infección de las pasturas disminuye considerablemente por la sequía y bajas temperaturas, observándose casos crónicos (Leguía, 1991).

La presencia de *F. hepática* depende de los factores que controlan la existencia de los moluscos hospedadores intermediarios, es decir, la existencia de habitat adecuados para los lymneas y condiciones ambientales idóneas. Fundamentalmente de la humedad y la

temperatura. Suficiente humedad y temperatura adecuada ( $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) son necesarias para la reproducción de los caracoles y para el desarrollo de los miracidios y la formación de cercarías en los moluscos. La epidemiología de la fasciolosis también depende de factores topográficos e, incluso, de los sistemas de pastoreo utilizados (Cordero del Campillo, 1999).

El rango de temperatura ambiental para el desarrollo de las fases ambientales del parásito se halla entre 10 a  $30^{\circ}\text{C}$ . La temperatura crítica mínima es de  $10^{\circ}\text{C}$ , por debajo de esta temperatura no hay desarrollo ni de formas larvianas del parásito ni del hospedero intermediario, entrando en una suerte de diapausa o hibernación. La metacercaria merced a la cubierta quística, puede sobrevivir 9 – 11 meses, especialmente en lugares húmedos (Rojas, 2004).

En aquellas áreas donde la temperatura media oscila entre  $10^{\circ}\text{C}$  y  $37^{\circ}\text{C}$ , la transmisión se produce durante todo el año si hay humedad disponible en el terreno. En zonas sujetas a inviernos rigurosos, veranos muy cálidos o períodos de sequía, la transmisión está restringida a los meses más favorables (Torgerson y Claxton, 1999).

La población humana puede participar activamente en la transmisión, ya que el desarrollo del parásito muestra las mismas características que en el ganado bovino y ovino (Mas-Coma *et al.*, 1999). Esta parasitosis es considerada por la OMS como una zoonosis emergente y constituye un problema de salud pública, ya que se estima que 2,4 millones de personas están infectadas en el

mundo Rim *et al.* (1994). En los últimos años se incrementó la incidencia en 51 países de los 5 continentes (Mas-Coma *et al.*, 1999).

## 2.3 ANTECEDENTES

### 2.3.1 Prevalencia

Se refiere a la cantidad de casos de la enfermedad presente en una población conocida durante un periodo de tiempo determinado. El punto de prevalencia es el número total de casos positivos existente en ese punto de tiempo no importando si los casos son nuevos, viejos o casi recuperados (García, 1990).

### 2.3.2 Prevalencia en vacunos

La prevalencia general de fasciolosis en bovinos del distrito de Colquemarca fue de 56.67% (Flores ,2016), y la prevalencia de fasciolosis entre zonas baja, media y alta del distrito de Colquemarca fue de 52.50%, 63.70% y 53.70% respectivamente ( $P \geq 0.05$ ); igualmente, entre edad joven y adulto fue de 55.00% y 58.33% respectivamente ( $P \geq 0.05$ ). Y entre vacunos criollos y cruzados fue de 57.50% y 55.83% respectivamente, ( $P \geq 0.05$ ). (Flores, 2016).

La prevaecía de fasciolosis hepática mediante el análisis coprológico de Dennis modificado en cuatro comunidades a 3915 msnm, del distrito de Espinar fue de 44.4% (Soto, 2011).



La prevalencia de fasciolosis determinada en el distrito de Pampamarca, provincia de Canas, región Cusco, en vacunos de 0 a 2 años es de 35.89%; y en vacunos de 2 a más años es de 41.11% (Linares, 1983).

En la provincia de San Román en un estudio de prevalencia de distomatosis, se encontró un 15.8% para vacunos de un total de 90 animales examinados: (Álvarez, 1972).

En la provincia de Huancané, la prevalencia de fasciolosis hepática, en estudio de 100 muestras en bovinos, es del 6%. (Rivera y Piérola, 1972).

En un estudio de prevalencia de Fasciolosis en bovinos en el departamento de Puno de 180 observaciones de bovino se encontró el 9.44% de casos positivos: (Beltrán, 1972).

En la evaluación parasitaria de 250 vacunos de la raza criolla en la Multicomunal Tupac Katari de llave, usando la técnica de sedimentación (Dennis Modificado), se encontró una prevalencia de 33% y la prevalencia por clase fue de 37% para vacas y 38% para toretes, el 18% para toros, no hallando diferencia entre clase animal. (Roque, 1987).

En la investigación realizada desde el diagnóstico situacional y estudios adicionales, a partir de las cuales se hizo una propuesta de control integral. Para la evaluación del grado de infección de animales y humanos, se utilizó el método de Dennis -modificado,

para el estudio del hospedero intermediario e recolectó 4 clases de caracoles y se caracterizó según su morfología, se estudió su ciclo biológico de la *Fasciola hepática*, además se experimentó con diferentes sustancias molusquicidas. Los resultados obtenidos fueron: Distomatosis hepática en vacuno 23%, ovino 32%, llamas 35.4% y porcino 37.5% en caso humano fue del 15.59%, en el ciclo biológico se determinó la presencia de miracidios a los 15 días esporocitos; 30 días, redias 47 días, cercaria; 61 días, presencia de huevos en hospedero definitivo en 79 días post infección (Ccama A. y Sánchez, C. 1992).

La prevalencia de fasciolosis determinada por análisis coprológico mediante el método Dennis modificado y examen post-mortem mediante la inspección de hígados de 544 bovinos beneficiados en el camal Municipal de Juliaca fue de 23.16% y 26.83% respectivamente para el año 2000, la Fasciolosis por edad fue 31.07% y 31.07% para animales jóvenes; 18.34% y 24.26% para animales adultos, determinado por análisis coprológico mediante el método de Dennis modificado y examen post - mortem mediante la inspección de hígados de bovinos beneficiados en el camal Municipal de Juliaca (Medina, 2001).

Así mismo, se reportó una prevalencia de 7.25% de esta enfermedad en la microcuenca Llallimayo, provincia de Melgar, región Puno (Aguilar *et al.*, 2009). En estudio realizado de 600 muestras en 3 estratos, sobre distomatosis en la provincia de

melgar, 7.14% para vaquillas, 9.67% para vacas, 0% para terneros así mismo reporto una prevalencia de 12.3% para machos y 5.88% para hembras. (Pinazo, 1971).

El diagnóstico de Fasciolosis bovina mediante análisis coproscópico e inmuno enzimático ELISA de captura muestras de heces de 45 bovinos beneficiados en un matadero de la ciudad de Cajamarca Perú, los resultados de ambas pruebas fueron confirmados con el hallazgo del parásito a la necropsia. Mediante análisis coproscópico en muestras de ambas especies obtuvo una prevalencia de la *Fasciola hepática* de 69.4% y una sensibilidad de 75.6%, y 71.1% con una concordancia de 0.29% y 0.57%, con ELISA de captura se obtuvo una prevalencia de 90.5% y 95,5% con una sensibilidad de 98.7% y 97.7% una concordancia de 0.69% y 0.93% la especificidad de ambas pruebas fue del 100% para el diagnóstico de la fasciola de ovinos y vacunos (Torrel y C. 1998).

En Micro Región Tarata, departamento de Tacna, área de Candarave, mediante el análisis coproparasitológico de 985 vacunos por el método de Dennis Modificado, se encontró una prevalencia general de 5.17%, y 11.62% para adultos, 8.11 % para jóvenes; en esta Comunidad los productores dosifican periódicamente a sus animales (Yufra y Villegas, 1990).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Aplao en la provincia de Castilla, departamento de Arequipa; el Distrito se encuentra a una altitud de 617 m.s.n.m. y está ubicado en los meridianos de Greenwich, entre las coordenadas 16° 14' 52" de Latitud y 72° 29' 46" de Longitud la temperatura máxima oscila entre 27 a 32C° en verano y la temperatura mínima en invierno es de 17-19C°.

##### a) Límites

- **Por el Sur:** Con el Distrito de Uraca
- **Por el Norte:** Con el Distrito de Tipan y Uñon
- **Por el Este:** Con el Distrito Huancarqui
- **Por el Oeste:** Con la Provincia de Condesuyos

**b) Localización Temporal:** El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los meses de diciembre 2016 a marzo del 2017.

#### 3.2 MATERIAL BIOLÓGICO

El material biológico está constituido por:

- Ganado Bovino
- Muestras de hígados

## MATERIAL DE INSPECCION:

- Mandil
- Botas
- Guantes descartables
- Balanza de 5 kg.,
- Cámara fotográfica digital
- Registros
- Lapiceros
- Papel boom
- Cuchillos

### 3.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Para la inspección se tomará en cuenta dos zonas: Zona A. y B.

- Zona A: El ganado proviene del Valle que comprenden los distritos de Aplao, Huancarqui, los anexos de Andamayo y Luchea.
- Zona B. La Irrigación El Castillo, que comprenden lo anexos: El Castillo, la central, Ongoro

Se determinó mediante la fórmula de proporciones para poblaciones finitas (Daniel, 1996).

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

Donde:

n: tamaño de muestra

N: Total de la población

Z<sup>2</sup>: Nivel de confianza estandarizada 1.96 (95% de confiabilidad)

p: proporción esperada 0.8

q: 1 – p (diferencia de proporción)

d: Precisión o error máximo permisible 0.05

$$= \frac{10113 * 1.96^2 * 0.74 * 0.26}{((10113 - 1)(0.05)^2) + ((1.96)^2(0.74)(0.26))}$$

$n = 285$  Animales.

### 3.4 METODOLOGÍA

Para realizar el trabajo se tuvo que coordinar con el administrador del camal Municipal del Distrito de Aplao, donde se realizó el beneficio de los animales observándose todo el proceso de matanza hasta la evisceración para continuar con la inspección de los hígados en el área correspondiente.

#### 3.4.1. Inspección de hígados

La prevalencia de *Fasciolosis* se determinó por observación directa de hígados de los vacunos beneficiados en camal municipal del distrito de Aplao, mediante la palpación e incisión, para determinar si estas vísceras son o no aptas, para el consumo humano, seguidamente se procedió a pesar los hígados, luego relacionar el precio según el peso de la víscera.

El método exploratorio de los hígados se realizó mediante la observación directa, teniendo en cuenta su estructura anatómica, color, tamaño y simetría de hígados sanos, los bordes son muy agudos y simétricos, en comparación con los hígados enfermos que son, asimétricos, hemorrágicos y bordes romos.

#### **3.4.2. Palpación de hígados**

El método exploratorio de los hígados se realizó mediante la palpación para verificar consistencia y color tanto en su borde interno, como externo, teniendo en cuenta la estructura de los conductos biliares.

#### **3.4.3. Cortes de hígados**

Se realizó a través de cortes longitudinales de más o menos 2 a 3 cm. de los conductos biliares para verificar la superficie y la resistencia al corte, el engrosamiento de los conductos biliares y la presencia la *Fasciola hepática* dentro de los canales biliares para evidenciar los estadios adultos del tremátode.

#### **3.4.4. Determinar la prevalencia de fasciolosis**

Para la determinación de la prevalencia se identificaron las vísceras positivas a la enfermedad (*Fasciolosis*) entre los meses de diciembre a marzo del año 2017; para lo cual se utilizó la siguiente fórmula y la interpretación se hizo por análisis porcentual.

$$p = \frac{N^{\circ} \text{de Hígados Positivos a la Inspección}}{N^{\circ} \text{Total de Hígados Inspeccionados}} \times 100$$

### 3.4.5. Determinación de las pérdidas económicas

La valoración de la pérdida económica por decomiso de vísceras se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$P.E = NTVA * Px * PrKg$$

Donde:

P.E. = Pérdida económica

N.T.V.A. = Número total de vísceras afectadas

Px = Peso promedio del órgano

Pr. Kg = Precio de soles por kilo

### 3.4.6. Determinación de precios

Para efectuar los cálculos de pérdidas se consideró los hígados infestados como una unidad y se consideró en moneda nacional (nuevos soles). Los precios de mercado son referidos al promedio de los precios de venta efectuados en los principales mercados locales de Arequipa.

## 3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos cuantitativos discretos para la prevalencia fueron analizados mediante la prueba estadística de Chi cuadrado teniendo en cuenta los factores procedencia, sexo, meses de beneficio y edad animal de los vacunos; cuya fórmula es el siguiente:



$$X_c^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

$X_c^2$  = Valor calculado de Chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$O_i$  = Valor observado de casos positivos o negativos

$E_i$  = Valor esperado de casos positivos o negativos

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 PREVALENCIA GENERAL

TABLA N° 1. Prevalencia general de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017.

Vacunos evaluados	Vacunos con fasciolosis	
	Número positivos	%
287	82	28.57

En la tabla N° 1, observamos la prevalencia general de fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, desde Diciembre 2016 a Marzo 2017; donde refleja 28.57 % de prevalencia de un total de 287 animales beneficiados. Este parámetro epidemiológico encontrado se atribuiría a las condiciones favorables del medio ambiente como es la existencia de ojos de agua, bofedales, pastos cultivados bajo riego, nada de rotación de pastoreo y la inadecuada aplicación de programas de control, los que permite el desarrollo de la enfermedad en los hospedadores.

El resultado de este estudio es inferior al reporte Flores (2016) quién encuentra una prevalencia de 56.67% de fasciolosis de 240 vacunos de las comunidades del distrito de Colquemarca y Chumbivilcas. Mientras el resultado del presente estudio es superior a lo reportado por Medina (1973), quién registró 15.35 % de prevalencia de fasciolosis en la provincia de Lampa - Puno; esta diferencia posiblemente se deba a que

las zonas del distrito de Aplao presentan mejores condiciones medio ambientales favorables para la sobrevivencia de su hospedador intermediario, lo que no posee la provincia de Lampa que no posee muchas áreas húmedas. Asimismo el muestreo de las heces se realizó en la estación de verano que son estaciones adecuados para el desarrollo de las formas larvarias de la *Fasciola hepática*, porque las variaciones de temperatura, humedad relativa y oxigenación son factores a las cuales se atribuye esta diferencia. Asimismo, Soto (2011) reportó la prevalencia de 44.4% de fasciolosis mediante el análisis coprológico de Dennis modificado en cuatro comunidades a 3915 msnm, del distrito de Espinar; resultado que es inferior al presente trabajo (28.57%), esta diferencia se debe a que, los productores poseen poco conocimiento en la utilización de los programas de control de la fasciolosis; igualmente en Espinar y Colquemarca a pesar de que se vienen capacitándose con la intervención de las instituciones mineras. Por otro lado Yufra y Villegas (1990), reportaron una prevalencia de 5.17 % para vacunos de Tarata-Tacna, resultado que fue muy inferior a lo obtenido en el presente trabajo; esta diferencia se debe a que en la zona los programas de control de la enfermedad son periódicas de tres veces al año, lo que no ocurre en nuestro ámbito de estudio. Igualmente Vilca en Puno (2000) reportó 12.3 % de prevalencia en vacunos, resultado que es inferior al resultado del presente trabajo de investigación, esta diferencia se debería a que en Puno se trabajó en camal, los animales que son transportados al camal vienen de diferentes procedencias, que algunos son de zonas que no son endémicas a fasciolosis; no obstante que las condiciones ambientales del

valle de Aplao son favorables como la temperatura de 22 °C y la humedad relativa de 64% para el desarrollo de las formas larvarias de la fasciolosis. Y Medina (2001) obtuvo 23.16 % en Juliaca, esta diferencia se debería a que las provincias de Puno y San Román no están catalogados como zonas endémicas a fasciolosis, y sí es que existiera zonas como cabanillas, los productores que practican programas de control de la enfermedad en forma periódica de tres o cuatro veces al año.

#### 4.2 SEGÚN PROCEDENCIA

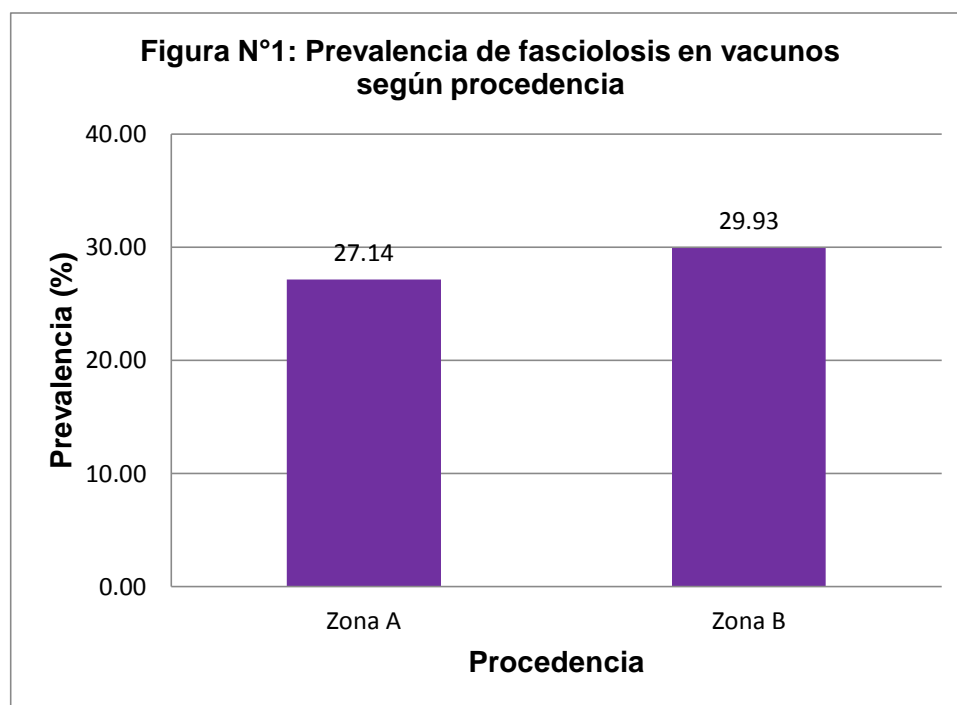
TABLA N° 2: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según procedencia.

Procedencia de vacunos	Vacunos evaluados	Vacunos con fasciolosis	
		Número positivos	%
ZONA A	140	38	27.143
ZONA B	147	44	29.932

$$X^2_c = 0.27$$

$$X^2_t 0.05, 1 = 3.84$$

$$(P \geq 0.05)$$



La tabla N° 2 y la Figura N 1 muestra la prevalencia de fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, según procedencia; donde los vacunos procedentes de la zona A mostraron una prevalencia de 27.143 % comparado a los vacunos de zona B se encontró 29.932 % ambas al análisis estadístico de Ji – Cuadrada no reflejó diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ). Esta semejanza se debe a que el manejo y flujo de animales son descuidados en practicar las desparasitaciones tácticas. Estos resultados se asemejan al del Flores C. (2016) quién encuentra prevalencias de fasciolosis considerando zona baja, media y alta del distrito de Colquemarca de 52.50%, 63.70% y 53.7%, respectivamente ( $P \geq 0.05$ ). Esta similitud del presente estudio se debe a que las dos zonas señaladas poseen condiciones medio ambientales favorables para la presentación de la enfermedad. El otro factor decisivo que explica este fenómeno es el tipo de manejo de los animales en que los criadores poseen pequeñas parcelas distribuidas

entre las tres zonas del distrito de Aplao; razón por lo cual los propietarios llevan sus animales, intermitentemente a las 2 zonas del distrito; este hecho que permite la similitud en exponer a los factores de riesgo de infección de los animales con *Fasciola hepática*; por otro lado los productores no aplican programas estratégicos de control de la fasciolosis, realizan compra y venta animales sin ningún actividad cuarentenario, el mismo que permitiría introducir el agente para su infestación en los campos de pastoreo, a esto se suma la existencia de bofedales, ojos de agua, oxigenación, humedad relativa favorables, a las cuales se atribuye la similitud de la prevalencia.

#### 4.3 SEGÚN SEXO

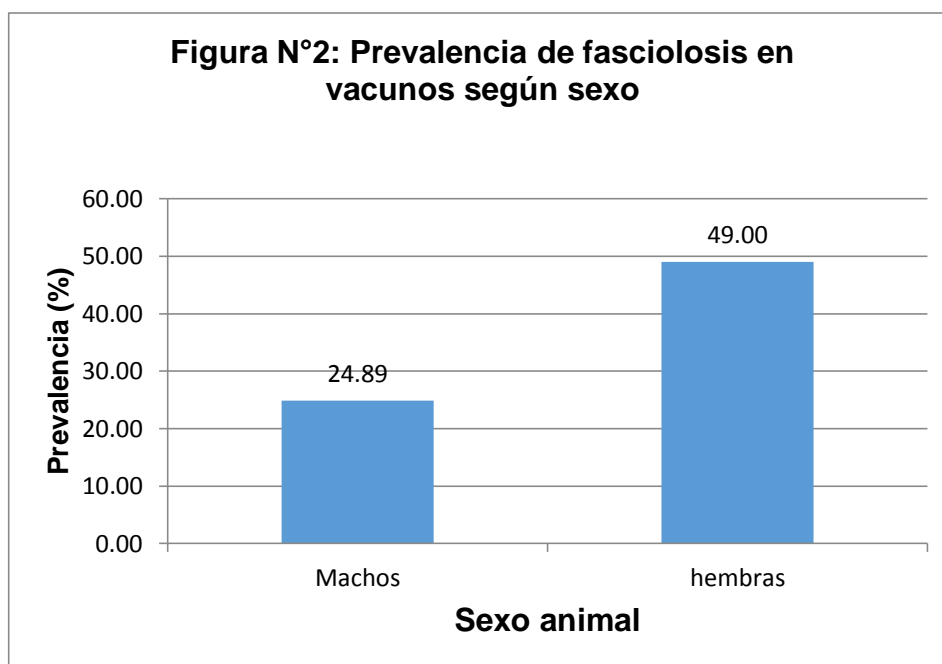
TABLA N° 3: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según sexo.

Procedencia de vacunos	Vacunos evaluados	Vacunos con fasciolosis	
		Número positivos	%
MACHOS	237	59	24.89
HEMBRAS	50	23	46.00

$$X^2_c = 9.71$$

$$X^2_{t, 0.05, 1} = 3.84$$

$$(P \leq 0.05)$$



La tabla N° 3 y la Figura N 2, muestra la prevalencia de fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, según sexo; en el cual los vacunos machos mostraron una prevalencia de 24.89 % comparado a los vacunos hembras se encontró 46.00 %; estos al análisis estadístico de Ji – Cuadrada se observó diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ). Esta diferencia se debería a que las hembras permanecen en el hato por mayor periodo de tiempo con la finalidad de producir leche y a estas no le aplican desparasitaciones adecuadas ni acompañamiento con rotación de zonas de pastoreo; comparado al de los animales machos solo están máximo dos años por que se comercializa previo engorde bajo el sistema intensivo.

#### 4.4 SEGÚN MESES DE AÑO

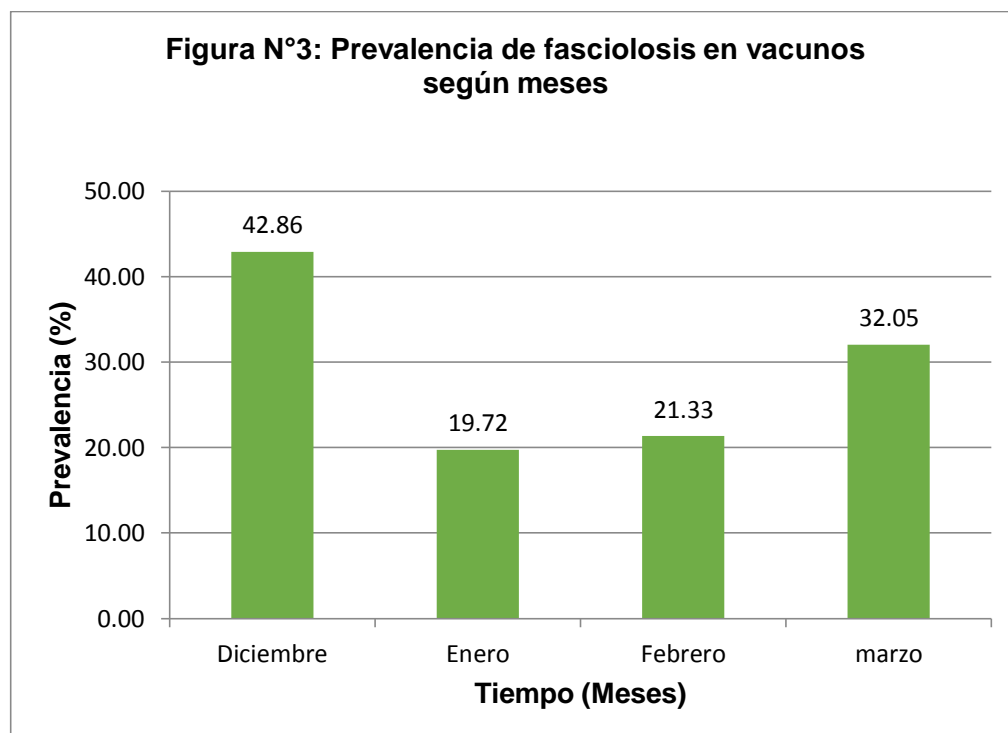
TABLA N° 4: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según meses.

Meses de evaluación	Vacunos evaluados	Vacunos con fasciolosis	
		Número positivos	%
Diciembre	63	27	42.86
Enero	71	14	19.72
Febrero	75	16	21.33
Marzo	78	25	32.05

$$X^2_c = 6.38$$

$$X^2_{t, 0.05, 3} = 7.81$$

$$(P \geq 0.05)$$





En la tabla N° 4 y la Figura N° 3, se observa la prevalencia de fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, según meses del año; en donde, los meses de diciembre, enero, febrero y marzo mostraron prevalencias de 42.84 %, 19.72 %, 21.33 % y 32.05 %, respectivamente; estos al análisis estadístico de Ji – Cuadrada no reflejó diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ). Esta semejanza se debería a que, en los meses que fueron estudiados pertenecen a la época lluviosa y a la estación de verano, que en este periodo los factores medio ambientales se comportan favorablemente para la presentación de la enfermedad.

#### 4.5 SEGÚN EDAD

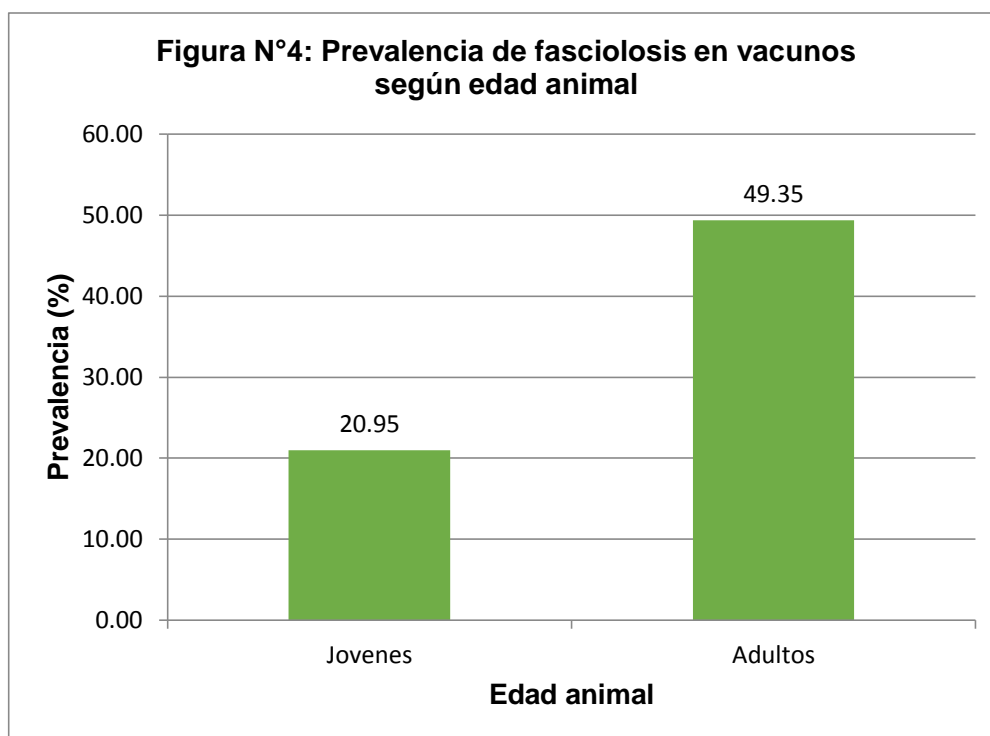
TABLA N° 5: Prevalencia de la fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017 según edad animal.

Edad de vacunos	Vacunos evaluados	Vacunos con fasciolosis	
		Número positivos	%
Menor a 2 años	210	44	20.95
Mayor 2 años	77	38	49.35

$$X^2_c = 22.26$$

$$X^2_{t, 0.01, 1} = 6.64$$

$$(P \leq 0.01)$$



En la tabla N° 5 y la Figura N 4, se observa la prevalencia de fasciolosis en vacunos del camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, según edad animal; en donde, los animales menores a 2 años y mayores de 2 años registraron una prevalencia de 20.95 % y 49.35 %, respectivamente; estos analizados mediante Ji – Cuadrada no reflejó diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ). Esta diferencia por efecto del factor edad indica que los animales adultos por encontrarse pastoreando en pastos cultivados bajo riego, infestadas con metacercarias, y en algunos criadores alimentan en bofedales que se encuentran en zonas aledañas a los ríos; son factores de riesgo a la que están expuestas a adquirir la infección por el agente parasitario y el mayor número de años en relación a los animales jóvenes que son criados en condiciones más adecuados o estabulados para el engorde. El hecho de haber encontrado menor prevalencia de distomatosis en animales jóvenes, también se atribuye a

que el periodo de exposición de estos es menor porque se comercializan antes de dos años.

Los parámetros epidemiológicos en el presente estudio son inferiores a los resultados obtenidos por Flores (2016), quién registra en vacunos jóvenes el 55.00% de prevalencia, y en vacunos adultos 58.33% de prevalencia ( $P \geq 0.05$ ). La similitud en la prevalencia de fasciolosis entre bovinos jóvenes y adultos del distrito de Colquemarca, se atribuye a que tanto animales jóvenes como adultos, se pastorean en forma conjunta, es por ello se asemeja las prevalencias. Asimismo Linares (1983) reporta valores de 35.89% para vacunos menores a 2 años y para vacunos de 2 a más años encontró 41.11% de prevalencia de fasciolosis estudiada en el distrito de Pampamarca, Provincia de Canas, región Cusco. Mientras Yufra y Villegas (1990), estudio realizado en Micro Región Tarata, departamento de Tacna, área de Candarave, mediante el análisis coproparasitológico de 985 vacunos por el método de Dennis Modificado, se encontró una prevalencia general de 5.17%, y 11.62% para adultos, 8.11 % para jóvenes; además indica que los criadores dosifican periódicamente a sus animales. Mientras (Medina, 2001) reporta prevalencia de fasciolosis de 31.07% y 31.07% para animales jóvenes; 18.34% y 24.26% para animales adultos, determinada mediante el método Dennis modificado y examen post-mortem mediante la inspección de hígados de 544 bovinos beneficiados en el camal Municipal de Juliaca, respectivamente.

Por otro lado Chambi (2005), encontró 66.3% para animales adultos y, 59.9% para animales jóvenes en el distrito de Chupa Provincia de Azángaro - Puno, estos valores son superiores a los valores encontrados en el presente trabajo, debido a que posee pastizales con humedad constante, sistema de pastoreo extensivo, y practica parcial de medidas de control. Así mismo Condemayta (1993) reportó 48.42% y 36.77% para vacunos adultos y jóvenes, respectivamente, en la Multicomunal Tupac Katari de Ilave. Esta diferencia se debe a que Melgar estaba en incipiente implementación de riego; mientras Condemayta trabajo en zona sur de la provincia de Collao, que no posee muchos bofedales y/o ojos de agua, que son condiciones desfavorables para el desarrollo de la fasciolosis.

En animales al pastoreo está demostrado que las primoinfecciones por *Fasciola hepática* no garantizan resistencia a re-infecciones (Leguía, 1991). Este último se pudo observar en los resultados hallados en ovinos menores a 1 año que presentaron 31.6 % de prevalencia a *Fasciola hepática*, frente al grupo de ovinos mayores a 4 años que tuvieron valores de 51.6 %, apreciándose una tendencia a incrementar el grado de infección con la edad. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente importantes, de modo que la edad no fue un factor de riesgo para la enfermedad (Leguía, 1991).

#### 4.6 PÉRDIDAS ECONÓMICAS

TABLA N° 6: Pérdidas Económicas por decomiso de hígados de los vacunos beneficiados en el camal Municipal del Distrito de Aplao – Arequipa, Diciembre 2016 a Marzo 2017.

ZONA DE ESTUDIO	Nº animales beneficiados	Nº de animales positivos	Peso promedio de hígados sanos (kg.)	Precio de Mercado/ kg. (en soles)	Costo de perdida por decomisos (en soles)	Costo total de perdida anual (en soles)
Zona A	140	38	5.4	6.0	1,231.20	3,693.6
Zona B	147	44	5.4	6.0	1,425.60	4,276.8
<b>TOTAL</b>	<b>287</b>	<b>82</b>	<b>5.4</b>	<b>6.0</b>	<b>2,656.80</b>	<b>7,970.4</b>

En la tabla 6, se observa las pérdidas económicas por decomiso de 82 hígados, ascienden en los 4 meses de estudio a S/. 2,656.80 nuevos soles, teniendo en cuenta que el precio por kilogramo de hígado en el mercado de Arequipa fue de S/.6.00 nuevos soles considerando el peso promedio de hígado de 5.4 kilogramos. Los ganaderos y comerciantes dedicados a este rubro como carniceros, que benefician diariamente vacunos de saca, son afectados por las pérdidas económicas en forma considerable. Un promedio de pérdidas económicas anual según los datos obtenidos en esta investigación se estima en S/. 7,970.4 nuevos soles. Si tomamos en cuenta las pérdidas económicas anuales, nos daremos cuenta que es algo serio y grave que afecta considerablemente la economía de los ganaderos y carniceros que se dedica diariamente a esta actividad.

Las pérdidas económicas ocasionados por *Fasciolosis* es una de los tres más importantes enfermedades que afecta al hígado, en el Perú ha

ocasionado importantes pérdidas económicas en el área de veterinaria, calculadas en 11 millones de dólares anuales (Rojas, 1990).

Sin embargo, se considera pérdidas debidas a mortalidad, disminución de la producción de leche, carne y decomiso de hígados afectados, permiten ubicar a la *Fasciolosis* como la segunda en importancia desde el punto de vista parasitario, con una pérdida relativa de 10.5 millones de dólares anuales, lo que representa el 40% de las pérdidas por parasitismo y el 15% sobre el total de pérdidas por todo concepto. (Leguía y col., 1989).

Nuestros resultados son inferiores a los que se reportan en Calca hubo una pérdida anual de 16,128 nuevos soles, en comparación con las pérdidas económicas en el camal metropolitano de Arequipa anualmente se pierde S/. 106,022 nuevos soles por decomiso de hígados. En la provincia de Camaná la pérdida por el mismo concepto fue de 14,248.80 nuevos soles por año.

## V. CONCLUSIONES

La prevalencia general de fasciolosis en vacunos del distrito de Aplao de la región Arequipa fue de 28.57 % y no varía entre zonas, ni meses ( $P \geq 0.05$ ), mientras entre sexo ( $P \leq 0.05$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ) hubo diferencias.

La pérdida económica por decomiso de los hígados de los vacunos beneficiados en los meses de estudio resultó 2,656.80 soles

## VI. RECOMENDACIONES

Implementar programas de control y prevención de la distomatosis hepática a nivel de criadores de vacunos del distrito de Aplao con acompañamiento de capacitaciones técnicas.



## VII. REFERENCIAS

- Aguilar, R.L.; J.E. Quispe, y M. Melo. 2009. Prevalencia de la distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en vacunos Brown Swiss de la microcuenca Llallimayo, Melgar. Tesis FMVZ, UNA, Puno.
- Álvarez, C. 1972. Prevalencia de Distomatosis en vacunos y ovinos de la Provincia de San Román. Tesis de FMVZ UNTA – Puno.
- Acha, P. y B. Szyfres 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales.
- Beltrán, R. 1972. Prevención de la distomatosis en vacunos y ovinos de la provincia de Puno. Tesis F.M.V.Z. UNTA – Puno.
- Bendezu, P. 1973. Distomatosis hepática, epidemiología y control. U.M.N.S.M. IVITA Div N° 14.
- Boray J.C. 1981. Fascioliasis and other trematode infections. I. En: *Recent advances in research on Fasciola and other trematodes of animals. Review of Advances in Parasitology*, W. Slusarski (Ed). Polonia PWN-Polish Scientific Publishers.
- Blood, D.C. y D.M. Radostit. 1992. Medicina veterinaria. Vol. II Séptima edición Editorial Inter americana España.
- Ccama, A. y C.Sanchez.1992. Control integrado de distomatosis hepática en la Irrigación de Asillo. XI Congreso de Ciencias Veterinarias del Perú-Puno.

- Cordero del campillo, Rojo Vásquez, A.; Martínez, F.; Sánchez, A.; Rodríguez, J.; Navarrete.; H. Quiroz romero, M. Carvalho. 1999. Parasitología Veterinaria. Editorial Interamericana Mc Graw – Hill España.
- Condemayta, Z. 1993. Prevalencia de la Distomatosis en la Ganadería Familiar de Seis Comunidades de la Multicomunal Tupac Katari - Ilave. I.I.B.O. Convenio Vol. 3. Puno – Perú.
- Chambi, G. 2005. “Prevalencia de Fasciolosis en Vacunos y Ovinos, Equinos del Distrito de Chupa, Provincia de Azángaro” Tesis FMVZ-UNA Puno.
- Flores, R.C., L.H. Reyes y V.D.H.Guzmán.2008. Ecología y medio ambiente, Cengage Learning Editores, pp 184.
- Flores C. 2016. Prevalencia de fasciolosis crónica en el distrito de Colquemarca, provincia de Chumbivilcas, Región- Cusco. Tesis FMVZ-UNA Puno.
- Kassai, T. 1998. Helmintología Veterinaria, Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza – España.
- Leguia, G. 1991. “Distomatosis hepática en el Perú”, Epidemiología y control. Boletín Informativo CIBA – GEIGY – HORSCHT. Lima – Perú.
- Linares, A. 1983. Prevalencia de Distomatosis hepática, en Vacunos, Ovinos y Llamas del Distrito de Pampamarca – Canas. Tesis UNSAAC.
- Malek, E.A. 1985. Fascioliasis and its snail hosts. En: *Snails host of Schistosomiasis and other snail transmitted diseases*, E. A. Malek (Ed). Washington, Tropical América: A manual, PAHO.

- Mas-Coma S.J.G. Esteban y M. BARGUES. 1999. Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *Bulletin of the World Health Organization*.
- Mattos M.J.T., H. Ueno, P.C. Goncalves y J.E.M. Almeida. 1997. Seasonal occurrence and bioecology of *Lymnaea columella* Say, 1817 (Mollusca, Lymnaeidae) in its natural habitat in Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*.
- Medina, E. 2001. Fasciolosis en bovinos beneficiados en camal municipal de Juliaca. Tesis FMVZ. UNA-Puno.
- Olsen, W. 1977. Parasitología animal. Editorial Aedos. Barcelona-España.
- Olaechea, F.V. 2007. *Fasciola hepatica*. Trematodes y Cestodes. En: *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes roedores en el cono sur de América*, V.H Suárez, F.V Olaechea, C.E Rossanigo and J. R. Romero (Ed), Publicaciones Técnicas EEA INTA Argentina..
- Ollerenshaw, C.B. 1971. Some observations on the epidemiology of Fascioliasis in relation to the timing of molluscicide applications in the control of the disease. *The veterinary record*.
- Pérez, J. 1994. Prevalencia de distomatosis en el hígado Holstein y sus implicaciones económicas en la Región Majes-Arequipa Tesis para optar el Título profesional de MV-UCSM-Arequipa.
- Pinazo, J. 1971. Prevalencia de Distomatosis en Vacunos y Ovinos de la Provincia de Melgar. Tesis F.M.V.Z. UNTA – Puno.

- Quiroz, H. 1984. Parasitología y enfermedades de los animales domésticos  
Editorial LIMUSA- México.
- Rivera, P. y C. Pierola. 1972. Prevalencia de distomatosis en vacunos y ovinos en  
la provincia de Huancané, departamento de Puno. Tesis MVZ. UNTA –  
Puno.
- Roque, B. 1987. Evaluación parasitaria en vacunos criollos en 6 Comunidades de  
la Multicomunal Tupac Katari de Ilave. Tesis F.M.V.Z. UNA – Puno.
- Rojo F.A. y I. Ferre 1999. Fasciolosis. En: Cordero M. y Rojo F.A. (eds.).  
Parasitología Veterinaria. Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, pp 260-  
282. Rim H.J, Farag H.F, Sornmani S y Cross J.H. Food-borne Trematodes:  
Ignored or Emerging *Parasitology Today*.
- Torgerson, P y J. Claxton. 1999. Epidemiology and control. En: Fasciolosis. J. P.  
Dalton (Eds). London, UK, CABI International.
- Torrel, S. y A. Irasabal. 1998. Detección de coproantígenos de *Fasciola hepática*  
en Ovinos y Bovinos mediante el Método de ELISA de Captura. III congreso  
peruano de parasitología. Libro resumen Arequipa.
- Yufra, T. y E. Villegas. 1990. Evaluación parasitaria y características productivas  
de bovinos y ovinos en el área de Candarave de Microrregión Tarata –  
Tacna. Tesis FMVZ UNA – Puno.

# VIII. ANEXOS

**ANEXO 1.** PruebadChi-cuadrado para la prevalencia según “procedencia”

**Tabla de Contingencia**

			Recuento		Total
			Negativo	Positivo	
Procedencia	Zona A	N°	<b>102</b>	38	140
		%	72.86%	27.14%	100.0%
	Zona B	N°	103	<b>44</b>	<b>147</b>
		%	70.07%	29.93%	100.0%
Total	N°		<b>205</b>	<b>82</b>	<b>287</b>
	%		71.43%	28.57%	100.0%

Ji-calculada = 0.27

Ji-tabular 0.05, 1= 3.84

P≥ 0.05

**ANEXO 2.** PruebadChi-cuadrado para la prevalencia de vacunos según “sexo”

**Tabla de contingencia**

			Recuento		Total
			negativo	positivo	
Sexo	Hembra	N°	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>50</b>
		%	54.00%	46.00%	100.0%
	Macho	N°	<b>178</b>	<b>59</b>	<b>237</b>
		%	75.11%	24.89%	100.0%
Total	N°		<b>205</b>	<b>82</b>	<b>287</b>
	%		71.43%	28.57%	100.0%

Ji-calculada = 9.71

Ji-tabular 0.05, 1= 3.84

P≤0.05

**ANEXO 3.** PruebadChi-cuadrado para la prevalencia de vacunos según “meses”

**Tabla de Contingencia**

Meses			Recuento		Total
			Negativo	positivo	
Diciembre 2016	N°		<b>36</b>	<b>27</b>	<b>63</b>
	%		66.67%	33.33%	100.0%
Enero	N°		57	<b>14</b>	<b>71</b>
	%		61.82%	38.18%	100.0%
Febrero	N°		59	<b>16</b>	<b>75</b>
	%		61.82%	38.18%	100.0%
Marzo	N°		53	<b>25</b>	<b>78</b>
	%		61.82%	38.18%	100.0%
Total	N°		<b>205</b>	<b>82</b>	<b>287</b>
	%		71.43%	28.57%	100.0%

Ji-calculado = 6.38

Ji-tabular 0.05, 3 = 7.81

P≥0.05

**ANEXO 4.** PruebadChi-cuadrado para la prevalencia de vacunos según “edad”

**Tabla de Contingencia**

		Recuento		Total
		Negativo	Positivo	
Edad	Jóvenes N°	<b>166</b>	<b>44</b>	<b>210</b>
	%	79.05%	20.95%	100.0%
	Adultos N°	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>77</b>
	%	50.65%	49.35%	100.0%
Total	N°	<b>205</b>	<b>82</b>	<b>287</b>
	%	71.43%	28.57%	100.0%

Ji-calculado = 22.26

Ji-tabular 0.01, 1= 6.64

$P \leq 0.01$

**ANEXO 5. FOTOS**



**HIGADO CON FACIOLASIS.**





HIGADO CON FACIOLASIS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE APLAO – MAJES.



VISTA CON EL DIRECTOR DE TESIS EN EL CAMAL LA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE APLAO – MAJES



POZOS DE AGUA INFESTADOS CON CERCARIAS



CANALES DE REGADIO INFESTADOS CON CERCARIAS