

Prevalencia de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el matadero de Turco (Provincia Sajama, departamento de Oruro)¹

Mina, Q.J.C.²; Santa Cruz, G.S.³; Guzmán C.J.⁴

Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM.

I. RESUMEN.

La presente investigación se efectuó de julio a septiembre de 2005, con el objetivo de determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el Matadero Municipal de la localidad de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro, donde se realizó el examen macroscópico de la víscera (Hígado) de los animales faenados, considerando y registrando su procedencia, edad y sexo. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante la prueba de Comparación de Proporciones. Las 404 llamas examinadas resultaron negativas a *Fasciola hepatica*, resultando una prevalencia del 0,0%. Se comprobó que las llamas no se parasitan por *Fasciola hepatica* en zonas con alto contenido de sal en las aguas. Otros autores han demostrado la presencia de esta parasitosis en el Altiplano boliviano en camélidos, por tanto se recomienda complementar el presente trabajo con otras investigaciones bajo condiciones climáticas diferentes.

-
1. Tesis de Grado presentado por Mina, Quiroga Julio Cesar, para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra-Bolivia.
 2. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. E. Mail: juliocesarmq@hotmail.com
 3. Médico Veterinario. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
 4. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN

Una de las alternativas para alcanzar el desarrollo adecuado en el occidente, es la crianza del ganado camélido, porque se estima que en Bolivia aproximadamente 45.000 familias dependen de éste rubro. Actualmente a falta de políticas de mejoramiento de éste recurso, no está constituido como un pilar dentro el desarrollo del país.

La canalización de la mejoras en salud debe diversificarse de acuerdo a las múltiples actividades ganaderas como la producción de carne, fibra y cuero que proporcionan lo camélidos americanos.

La información acerca de la situación zoonosanitaria en camélidos americanos es aún escasa si se le compara con la gran cantidad de información al respecto que existe en los demás herbívoros domésticos. Esto cobra mayor relevancia a medida que crece el interés por la introducción y crianza de camélidos en nuestro país, y por el interés de los países andinos de mejorar la eficiencia productiva de sus rebaños y poblar con ellos zonas de las cuales fueron desplazados hace mucho tiempo o en las que nunca han habitado.

La enfermedad parasitaria que tiene gran importancia ya que afecta a rumiantes domésticos, silvestres y otros mamíferos e inclusive el hombre, es la ***Fasciola hepatica***; afectando en forma directa a los animales disminuyendo su desarrollo corporal, conduciendo inclusive a la muerte en infecciones masivas; todas estas pérdidas en el animal se debe al daño que produce en el hígado el parásito imposibilitando la buena metabolización de los nutrientes.

En el departamento de Oruro no se han realizado estudios sobre la presencia de ***Fasciola hepatica***, de aquí la necesidad de evaluar la prevalencia de la fasciolosis en llamas criadas en el altiplano de Oruro, ya que su presencia está confirmada en el altiplano de La Paz y de Potosí, para de esta manera contribuir a la elaboración de mecanismos de control de esta parasitosis.

Con estos antecedentes, se plantearon los siguientes objetivos:

- a) Determinar la prevalencia de ***Fasciola hepatica*** en llamas faenadas en el matadero de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro.
- b) Cuantificar la presencia de ***Fasciola hepatica*** en las diferentes secciones de la provincia, considerando la edad y sexo del animal faenado.
- c) Aportar información sobre dicha parasitosis a las autoridades zoosanitarias.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Distomatosis hepatica

3.1.1. Historia

La *Fasciola hepatica* fue descubierta por Jehan de Brie en 1379, en el hígado de un carnero; Sir Anthony Fitzherbert dio la primera descripción en 1523 de la fasciola en el hígado, luego de las primeras observaciones de algunos estadios intermediarios. La primera publicación científica se realizó en 1737 por el Alemán Silvammerdan sobre los estadios de las formas inmaduras de la Fasciola hepatica ya que encontró cercaria en un caracol (Taylor, 1964).

Von Sielbold en 1817, indicó sobre las bases morfológicas de un embrión de cierta clase de miracidios que podrían ser las redias. En 1842 teorizó correctamente que estas formas podrían representar estadios separados en el desarrollo del parásito, aunque no había sido probada la relación entre miracidio y redia, entre la metacercaria y la fasciola adulta. Leuchard en Alemania y Thomas en Inglaterra, por primera vez, trabajaron en el ciclo biológico completo de la Fasciola hepatica e indicaron el papel que juega el hospedero intermediario y el hospedero definitivo de la Fasciola hepatica (Smith y col. 1965).

3.1.2. Etiología

El agente es un parásito tremátode que afecta al hígado, llamado Fasciola hepatica (Blood y col., 1986).

3.1.2.1. Clasificación

Reino	:	Animal
Sub-reino	:	Metazooario
Phillum	:	Platyhelminthes
Clase	:	Tremátoda
Orden	:	Digenea
Familia	:	Fasciolidae
Género	:	<i>Fasciola</i>
Especie	:	<i>hepatica</i> (Borchert, 1975).

3.1.3. Sinonimia

Fasciola hepatica, distomatosis hepatica, duela hepatica, caquexia acuosa, saguaype, enfermedad del turo (Borchert, 1975).

3.1.4. Especies afectadas

Afecta principalmente a ovinos, bovinos, caprinos, cerdos y al hombre, también puede afectar a equinos, caninos, felinos, conejos, al igual que a los animales silvestres y auquénidos (Borchert, 1975; Soulsby, 1988).

3.1.5. Frecuencia

Este parásito es endémico cosmopolita, excepto en los prados de las orillas del mar y suelos alcalinos donde los miracidios de la fasciola mueren en el agua salada, ya que estos tampoco favorece el desarrollo de los caracoles de agua dulce; generalmente se presenta después de la época lluviosa

causando pérdidas económicas elevadas en ovinos al igual que bovinos, no hay diferencia de edad. También se presenta en cerdos, cabras, auquénidos y otros herbívoros (Lapage, 1974; Soulsby, 1988).

3.1.6. Localización

Este parásito se localiza en los conductos biliares en estado adulto y en el parénquima hepático en su forma juvenil, puede afectar pulmones, bazo, cavidad abdominal, tejido subcutáneo y otros órganos (Borchert, 1975).

3.1.7. Morfología

La *Fasciola hepatica* llega a alcanzar un tamaño de 30 x 13 mm., es un parásito en forma de hoja, y su parte anterior es más ancha que la posterior. Existe una proyección cónica en la parte anterior, seguida de un par de hombros anchos. Es de color rojo grisáceo o café pardusco cuando el parásito está vivo, cambiando a gris cuando se conserva. La ventosa central situada a la altura de los hombros tiene un tamaño casi igual a la oral. El segmento está recubierto de espinas afiladas, los ciegos intestinales están muy ramificados y se extiende hacia la parte posterior, los testículos también están muy ramificados; tiene un cirro bien desarrollado y el saco del cirro contiene la próstata y la vesícula seminal; el ovario está situado a la derecha delante los testículos y es ramificado.

Las glándulas vitelógenas constan de finos folículos que ocupan los márgenes laterales; los conductos de los folículos se unen para formar los conductos transversales, que se unen en la línea media del cuerpo en un

reservorio del que parte de un conducto hacia el ootipo; el útero se encuentra delante de los testículos.

Los huevos son ovales que miden 130-150 micras de largo y 63-90 micras de ancho, son de color verdoso, amarillento o amarillo pardo, tiene membrana fina y un polo ligeramente estrecho con un opérculo apenas perceptible y, los mismos no están embrionados cuando son eliminados (Lapage, 1974; Soulsby, 1988).

3.1.8. Ciclo evolutivo

3.1.8.1. Hospedero intermediario

El hospedero intermediario es un molusco, caracol de la familia ***Lymnaeidae***; genero ***Lymnaea***; entre las especies que se considera de mayor importancia en la transmisión de *Fasciola hepatica* tenemos: ***L. truncatula***, ***L. bulimoides***, ***L. diaphena***, ***L. viatrix***, ***L. tormentosa***, ***L. humilis***, ***L. cubensis*** y ***lymnaea sp.*** Estos caracoles viven en aguas dulces, en charcos, acequias que distribuyen el agua de riego, en pequeñas lagunas, etc. Los caracoles adultos que llegan a sobrevivir, comienzan a depositar huevos en primavera y continúan haciéndolo en verano hasta que mueren, por lo cual se observa una generación y media cada año (Achá, 1986; Soulsby, 1988).

3.1.8.2. Desarrollo del ciclo

Los huevos fecundados pasan al duodeno con la bilis, salen del hospedero con las heces al exterior sin embrionar, su desarrollo y eclosión depende de

la temperatura ambiente; donde a menor temperatura mayor el tiempo de eclosión (8 a 12 °C la eclosión es de 14 a 42 días); y a menor temperatura menor el tiempo de eclosión (18 a 26 °C la eclosión es de 9 a 24 días) y sale de ellos los miracidios.

El miracidio es un pequeño organismo piriforme, en el extremo anterior más ancho que el posterior; puede vivir únicamente en agua o en gota de rocío. Su cuerpo está cubierto por una capa de cilios, cuyos movimientos hacen avanzar el miracidio en el agua, hasta alcanzar el huésped intermediario que es el caracol, al cual penetra perdiendo el epitelio ciliado, dando lugar al esporocito juvenil sin ciliatura. Cada esporocito da lugar a cinco u ocho redias madres que emigran a la glándula hepática del caracol, donde nace gran cantidad de redias hijas, que llegan a medir cuando se desarrollan completamente entre 1 a 3 mm., la siguiente generación normal es la cercaria; estas abandonan el caracol al cabo de un período que de 4 a 7 semanas después de la infestación, la cola mide el doble de la longitud del cuerpo y le sirve para nadar; la cercaria no llega a salir de los caracoles cuando la temperatura es inferior a 9 °C, pero sí lo hace cuando la temperatura es de 9 a 26 °C. En un período de tiempo comprendido entre unos minutos y dos horas la cercaria se fija a las hojas de los pastos y otras plantas justo por debajo del nivel del agua. Las cercarias al perder su cola, las glándulas citogenéticas secretan una cubierta hasta formar quistes que son estructuras redondeadas de 0,2 mm a las cuales se las denominan metacercaria, estos con su nueva estructura conservan su vitalidad durante períodos largos siendo muy resistentes; en el agua pueden vivir hasta 80 días y en el ensilaje o heno húmedo hasta 8 meses.

El hospedero definitivo se infesta al comer forraje o aguas portadoras de quistes (metacercarias), estos se desenquistan en el duodeno, dentro de las

primeras 24 horas, la mayoría de los vermes inmaduros se encuentran en la cavidad abdominal, al cabo de 4 a 6 días, la mayor parte de ellos han atravesado ya la cápsula hepática y fasciolas juveniles pueden llegar al hígado a través de la circulación sanguínea, pero la ruta normal es la vía peritoneal. Durante 5 a 6 semanas, los vermes migran por el hígado y al cabo de unas 7 semanas después de la infestación, comienzan a penetrar a los conductos biliares principales, a partir de ese momento, se concentran en ellos un número cada vez mayor y alcanzan su madurez sexual, a partir de la octava semana aparecen huevos del parásito en la bilis y después en las heces, las duelas tienen gran longevidad, llegan hasta 11 años (Lapage, 1974; Borchert, 1975; Soulsby, 1988).

3.1.9. Patogenia

Las manifestaciones patológicas dependen del número de metacercarias ingeridas, ya que en condiciones naturales, por ejemplo, en las ovejas, no parece existir inmunidad; las infestaciones sucesivas son aditivas, y en la necropsia se pueden encontrar distintos estadios de desarrollo. Durante el paso a través de la cavidad abdominal, no inducen ningún cambio apreciable, provocando las lesiones más importantes en el hígado y en los conductos biliares. Básicamente, la enfermedad puede dividirse en una forma aguda y en una forma crónica.

3.1.9.1. Distomatosis hepática aguda

La Distomatosis aguda es menos frecuente que la crónica y se observa en ovejas y no así en otras especies. En esencia, se trata de una hepatitis traumática producida por la migración simultánea de números muy elevados

de tremátodes inmaduros, y se observa principalmente hacia el final del verano, cuando pasan a la hierba gran cantidad de metacercarias. La fasciolosis en su forma aguda y subaguda se observa en animales de todas las edades y estados nutricionales, puede conducir a la muerte rápida o después de algunos días. Los animales tienen tendencia a permanecer inmóviles, están anoréxicos y muestran distensión abdominal dolorosa al tacto (Soulsby, 1988).

Los parásitos migratorios causan hemorragias, hematomas y ruptura de hígado, inflamación de las glándulas hepáticas, túneles y destrucción del tejido hepático. Una complicación de la forma aguda es la "muerte negra" (enterotoxemia), causada por ***Clostridium oedematiens***, ***Clostridium novyi***. Este es un anaerobio que prolifera en las lesiones necróticas producida por los tremátodes inmaduros (Blood y col., 1986; Soulsby, 1988).

3.1.9.2. Distomatosis hepática crónica

La Distomatosis crónica es la forma más frecuente de la infestación en ovinos, bovinos y otros animales, incluido el hombre; y la frecuencia más importante de la infestación por *Fasciola hepatica* es una fibrosis hepática: las lesiones producidas pueden dividirse en una fibrosis hepática y una colangitis hiperplásica (Soulsby, 1988).

La actividad del parásito por el hígado provoca unos tractos migratorios, con destrucción traumática del parénquima, hemorragias y neurosis, también dan lugar a la formación de trombos en las venas hepáticas y sinusoides y la obstrucción del flujo sanguíneo que provocan una necrosis isquémica y coagulativa en el parénquima del hígado (Soulsby, 1988).

Se observa una inflamación crónica de las vías biliares; hay anemia, las cuales pueden deberse por la succión hemática de las duelas y continuas pérdidas de hierro que esto provoca. La anemia y los trastornos de la alimentación que existe en los animales se debe a las lesiones hepáticas y por otro lado a la gran cantidad de sustancias tóxicas que se absorben de las distomas y las bacterias que proliferan en las vías biliares como el ***Clostridium novyi*** que puede producir hepatitis crónica infecciosa (Hutyra y col., 1968; Soulsby, 1988).

Al cabo de 4 a 6 semanas de la infestación comienza la curación y regeneración de estas lesiones depositándose colágeno y apareciendo la fibrosis. La posterior contracción del tejido cicatricial provoca una considerable distorsión de la arquitectura hepática. Se ha comprendido que esta fase crónica limita el ritmo y desarrollo, la conversión alimenticia, el crecimiento y desarrollo animal, disminuye la fertilidad y el grado de desarrollo, que es inversamente proporcionales a la cantidad de duelas presentes (Hutyra y col., 1968; Blood y col., 1986; Soulsby, 1988).

3.1.10. Signos clínicos

La distribución de la distomatosis en los rumiantes varía de gravedad desde una enfermedad devastadora en las ovejas hasta una afección asintomática en el ganado vacuno. El curso de la enfermedad está determinado generalmente por el número de metacercarias ingeridas durante un período de tiempo breve (Borchert, 1975).

En el bovino las infecciones intestinales ocupan el primer plano, variando entre la atonía de la panza y diarrea, y el estreñimiento, anorexia, seguida de

disminución en la producción de leche, enflaquecimiento y fiebre, generalmente no se produce ictericia, pero si existe aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia) que causa dolor a la percusión. No es rara la infección pulmonar ya que se observan algunos casos en vacas jóvenes tos, y a veces fiebre de 41 a 42 grados centígrados, y a veces aborto (Hutyra y col., 1968; Runnells y col., 1973; Borchert, 1975).

3.1.11. Alteraciones anatomopatológicas

La fasciolosis aguda se caracteriza por daño hepático grave, con inflamación intensa. En la cápsula se observa muchas perforaciones y hemorragias subcapsulares, y el parénquima muy friable de lo normal, apareciendo bandas de tejido lesionado. Las duelas no maduras son a menudo tan pequeñas que pasan inadvertidas. La cavidad peritoneal puede contener suero sanguinolento en abundancia (Blood y col., 1986).

En la fasciolosis crónica, los animales muestran casi siempre anemia o caquexia, manifiestan colección serosa en peritoneo, pleura y saco pericárdico; degeneración y engrosamientos de los conductos biliares y el hígado alterado cirróticamente. Los ganglios linfáticos muestran tumefacción aguda, los ganglios mesentéricos se encuentran también tumefactos, contienen casi siempre distomas inmaduros (Hutyra y col., 1968; Borchert, 1975).

La presencia de duelas maduras en conductos biliares engrosados y notables agrandamientos sobre todo en el lóbulo ventral del hígado los bordes se ven afectados (Borchert, 1975; Blood y col., 1986).

3.1.12. Diagnóstico

En los casos agudos y sub-agudos, en los que faltan signos clínicos y es negativo el análisis coproparasitológico, el diagnóstico solamente se puede hacer en la necropsia de los animales fallecidos o sacrificados descubriendo las alteraciones hepáticas (Borchert, 1975).

En casos crónicos de la enfermedad, la demostración de huevos microscópicamente en materia fecal en animales vivos, es posible (Borchert, 1975; Merk, 1993). En las numerosas pruebas para el diagnóstico, tenemos el método de sedimentación coproparasitológico, inmunolectroforesis, prueba de antirreacción, fijación de complemento, inmunofluorescencia y ELISA, siendo esta última la más sensible. El uso de serología en los animales y el hombre tendrían la ventaja de un diagnóstico precoz que permita el tratamiento antes de que el daño hepático resulte demasiado avanzado (Blood y col., 1986).

3.1.13. Diagnóstico diferencial

Se lo realiza mediante el examen microscópico para distinguirlo o diferenciarlo. Los huevos de la *Fasciola hepatica* son ovales, operculados dorados y de los ***Cotylophoron cotylophorum*** son más grandes y gruesos, de estructura más grosera que los de *Fasciola hepatica* y de color amarillo marrón; de igual forma con los huevos de ***Paramphistomum cervi*** (Hutyra y Marek, 1981; Achá, 1986).

3.1.14. Control

El control de las infestaciones por ***Fasciola hepatica*** se logra mediante la combinación del control del caracol hospedador intermediario, el tratamiento de los animales infectados y reducir la exposición de los rebaños a los suelos infestados con caracoles (Merck, 1988; Soulsby, 1988).

Para el control de los caracoles se deben construir drenaje en áreas húmedas y plantar árboles ya que remueven la humedad circundante, utilización de molusquicidas en zonas altamente húmedas y aislamiento de las zonas infestada por caracoles; crianza de patos, implementar zonas de pastoreo (Soulsby, 1988).

El control del parásito en los hospederos definitivos se basa en la dosificación estratégica en forma regular, el uso de los fasciolicidas constituye la medida fundamental, ya que después del tratamiento se elimina la carga parasitaria y se reduce la contaminación del medio ambiente (Merck, 1988; Soulsby, 1988). Se recomienda a los humanos que cultivan berro, lechugas y otras hortalizas realizar lejos de contaminaciones con agua y heces de los animales, donde deben realizar el saneamiento de las aguas y abstenerse de comer dichos alimentos crudos (Abraham, 1983).

3.2. La enfermedad en el hombre

La infección parasitaria en el hombre se caracteriza por su inespecificidad, polimorfismo y tiempo de latencia muy variable. En la fase invasiva, la migración de las fasciolas jóvenes al parénquima hepático, produce reacciones inflamatorias en el peritoneo produciendo edema, al ingresar al

parénquima hepático hay inflamación leucocitaria (eosinófila) y produce microabscesos, que presentan focos necróticos. Un signo precoz en el hombre es el dolor del cuadrante superior derecho y asociado a la eosinofilia. Los signos pueden aparecer durante el primer periodo de la invasión o después de la migración a los conductos biliares, donde su presencia puede causar cólicos biliares e ictericia, cuya gravedad depende del número de fasciola implicados; llegándose a observar colecistitis por efecto obstructivo del parásito, produciéndose éxtasis biliar, atrofia del hígado y cirrosis.

En casos crónicos tenemos signos variables de ictericia, otras manifestaciones como malestar general, anorexia, trastornos gastrointestinales, vómitos, episodios, pérdida de peso, fiebre irregular, anemia, eosinofilia y artromialgias (Abraham, 1983; Achá, 1986).

En Bolivia se han reportado casos de Fasciola hepatica en humanos en el altiplano, en las provincias Ingavi, Los Andes, Omasuyo y en las regiones periféricas al lago Titicaca del departamento de La Paz.

3.3. Características de la producción de llamas en Bolivia

3.3.1. Antecedentes

Desde tiempos inmemoriales, el hombre andino ha tenido junto a sí como compañero inseparable en su soledad a la llama, noble animal, que junto a la alpaca, la vicuña y el guanaco, le han servido como eficaz medio de transporte de sus productos, proveedora de lana para sus vestidos, ofrenda para sus dioses y, sobre todo, como compañía en sus largos recorridos por montañas y altiplano.

Con su mirada altiva y desafiante, pero a la vez con su nobleza y humildad, la llama es reina y señora de las alturas andinas, donde grandes hatos de diversas especies señorean como rebaños de los campesinos que, por su cantidad y calidad, miden su jerarquía económica en las sociedades aymaras y quechuas, y no sin razón, pues tener estos camélidos constituye una fuente de ingresos muy importante en la economía de esos pueblos.

3.3.2. Clasificación científica

La llama pertenece a la familia de los Camélidos, dentro del suborden de los Tilópodos, que a su vez están encuadrados en el orden de los Artiodáctilos. Recibe el nombre científico de ***Lama glama***. El guanaco se clasifica como ***Lama guanicoe***.

3.3.3. Productividad de los camélidos

3.3.3.1. Medio de transporte

Tanto la llama como la alpaca constituyen, aún hoy en día, un eficiente medio para el transporte de productos, especialmente en lugares en los que no existen caminos, o para la extracción de cargamentos desde lugares verdaderamente difíciles como montañas, quebradas, barrancos y otros accidentes geográficos que impiden la realización de estas tareas de otra manera.

Con la conquista española y la introducción del caballo y el asno a estas regiones hace 500 años, algunos campesinos han reemplazado la llama con

la mula, híbrido de las dos especies introducidas de Europa, pues su mayor capacidad de carga representaba alguna ventaja. Sin embargo, con su menor tamaño y sus otras virtudes como la producción de lana y carne, la llama y la alpaca se han impuesto.

3.3.3.2. Carne de llama

A propósito de la carne de llama para la alimentación, se ha iniciado una campaña para erradicar el mito existente en la ciudadanía, y que hasta ahora ha impedido la expansión de una industria, en el sentido de que la carne de camélido era vehículo para la propagación de algunas enfermedades infecciosas como la tuberculosis.

Exámenes de laboratorio han echado por tierra esas suposiciones y, por el contrario, se ha constatado que los niveles de colesterol de esta carne son mínimos, menores inclusive que el de la carne de res, además de tener un sabor muy agradable. En ese sentido se ha iniciado un proceso de concientización sobre las bondades de este producto, y se está promocionando su venta al público en general que aún con timidez adquiere en los pocos lugares de venta que existen. En cuanto a los precios de comercialización, son menores que los que rigen para la carne de res, que es la de consumo masivo.

3.3.3.3. Producción de fibra

La crianza de ganado dirigida a la producción de fibra en la última década, a través de organizaciones y cooperativas comunales, ha desarrollado

estrategias de acopio organizado y beneficio hasta la obtención de tops de alta calidad.

Los resultados económicos de este proceso han permitido que los socios de estas organizaciones puedan destinar mayores esfuerzos a la mejora de la cría, traducidas en mejores prácticas de manejo, alimentación, sanidad y campañas de esquila por épocas, estas han permitido explotar solamente el 30% del potencial total en este rubro, quedando un 70% de producción que en su momento podría constituirse en oferta al mercado internacional, permitiendo mejorar las condiciones de vida de los criadores. La fibra como industria recién comienza a desarrollarse por la demanda de la industria peruana y el empuje actual de empresas visionarias con respecto a este producto.

3.3.3.4. Producción de piel

La piel de camélidos se ha constituido en una alternativa para competir con pieles de ovino, bovino y caprino principalmente por su menor precio y su calidad similar e inclusive superior al desgarrar y tensión, logrando productos acabados de alta calidad. Este desarrollo se va consolidando con la implementación y fortalecimiento de organizaciones de acopiadores conformados en microempresas rurales o asociaciones que han desarrollado indicadores de calidad exigidos por la industria.

La piel o cuero de camélidos se inició como industria desde hace poco tiempo, esto debido a la falta en el mercado de otras pieles, esta actividad es derivada por la mortandad y faeneo de camélidos, la comercialización en el

mercado es aún deficitaria económicamente por la mala conservación de las mismas.

3.3.3.5. Animales de compañía

Primero como animal exótico y ahora como animal doméstico, la llama está siendo importada por países de Norte América y Europa, constituyéndose en una excelente compañía, especialmente para su crianza en las áreas rurales o en las afueras de las grandes ciudades.

Recientes experiencias dan cuenta de que la llama se constituye en un notable guardián de las haciendas, por su valentía ante la frecuente invasión por parte de animales depredadores como coyotes, pumas y otros, a los cuales la llama se enfrenta con escupitajos certeros y coces ahuyentándolos.

Por estas y otras razones más, la ganadería de la llama, la alpaca y otras especies menores como la vicuña y el guanaco, tiende a convertirse en una importante actividad y fuente de ingreso para sectores de la población boliviana que viven en condiciones de pobreza extrema. OEI.

3.3.4. Programas de mejoramiento genético en Bolivia

De un tiempo a esta parte, el mundo occidental ha puesto sus ojos en la llama, pero, como de costumbre, siempre con fines comerciales, salvo contadas excepciones. Por esa razón, se han comenzado a desarrollar programas para el mejoramiento de la población de camélidos, no sólo en Bolivia, sino también en países limítrofes como Perú y Chile, cuyos

responsables gubernamentales de agricultura han iniciado campañas para su promoción.

Junto con este boom, han comenzado a realizarse en todo el país ferias de exposición, en las cuales los ganaderos exhiben sus mejores ejemplares de llamas y alpacas. Paralelamente, la tecnología genética ha ingresado a los antes humildes pueblos altiplánicos para ofrecer programas de mejoramiento genético, cuyos resultados iniciales son realmente importantes.

Estos programas tienen su base principalmente en el departamento de Oruro, en las provincias Ladislao Cabrera y Pagador, donde se desarrollan los centros de investigación y producción para el mejoramiento genético de camélidos del altiplano central boliviano. El proyecto, que implica el repoblamiento de la especie, es impulsado por UNEPCA, en coordinación con el proyecto Tika Huta, que otorga apoyo directo a los ganaderos. Los primeros resultados fueron óptimos, pues se formaron hatos de machos selectos que garantizan la reproducción mejorada. Los resultados económicos también han comenzado a notarse, pues han repercutido en los ingresos de los campesinos beneficiados, y ahora ellos son proveedores de sementales mejorados.

Con este programa de mejoramiento genético se quiere revertir los índices de pobreza extrema que hay en la actualidad en esa región. Hasta ahora, ya se han realizado tres ferias exposiciones de camélidos sudamericanos, propiciadas por la Asociación Integral de Ganaderos de Camélidos de Los Andes Altos, con la participación de ganaderos y ejemplares de Perú, Chile y Bolivia, donde, además de mostrarse hermosos ejemplares de llamas y alpacas, se han realizado muestras de artesanías y se han montado exposiciones gastronómicas con base en la carne de llama.

3.3.5. Crianza de la llama en el Altiplano boliviano

La crianza de camélidos sudamericanos desde sus inicios esta ligada al contexto andino y al medio ambiente (praderas nativas), siendo resultado de un proceso de domesticación de la ganadería nativa, esta posteriormente compartió sus espacios con la ganadería introducida. La ganadería y la agricultura es un soporte de la economía del poblador rural.

La tenencia de ganado esta relacionado directamente con la cantidad de personas que componen una familia y esta no se puede abstraer de la comunidad con la cual comparten espacios comunales donde se destacan el Aynila Mink'a que son relaciones de reciprocidad, estas se ejercitan con mayor o menor intensidad de acuerdo a la cercanía con los centros urbanos.

Los criadores de ganado camélido se destacan por no contar con la mano de obra asalariada, si no por practicar la plusvalía familiar, si parte de la familia emigró, entonces si se contratan personas para el cuidado del ganado, generalmente en la siembra o la cosecha. La crianza de camélidos es conducida por una población que subsiste con esta actividad no teniendo una visión de ganancia mercantil en el mercado. La industria de carne no se ha desarrollado como tal, el consumo de este producto está limitado al mismo sector rural, a la población periurbana y en un 10% a las embutidoras para complementar los diversos productos de las mismas.

En esta última década la crianza de ganado camélido, con los aportes de diferentes instituciones en capacitación y asistencia técnica ha trascendido de una crianza tradicional a un manejo técnico insipiente, lo cual se traduce en mejoras de producción con la implementación de centros de recría

relacionados con centros de faeneo, donde la obtención de los productos principales (carne, fibra y cuero) han logrado mejoras sustanciales que se traducen en una oferta de mejor calidad.

3.4. Estudios realizados en Bolivia

MORALES (1973). En su estudio, la infectación en bovinos, de 242 muestras, fue un 59% de positividad. En ovinos con 411 muestras, 68,8% positivos. En auquénidos con 22 muestras alcanzando un 59% de positivos.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo se realizó en el matadero de la localidad de Turco, municipio Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro. El clima orureño es frío y seco; de Este a Oeste, varía de 12 °C y 400 mm a menos de 6 °C y 200 mm en temperatura y precipitación pluvial, respectivamente, como promedios anuales. Está a una altura de 3.708 metros sobre el nivel del mar. Ubicado geográficamente a los 17° 57' S – 67° 07' O. Su cubierta vegetal es característica de las estepas puneñas y alto andinas, donde sobresalen especies nativas como la thola, la khehuiña, paja brava, yareta, los pastos y forrajes de altura.

4.1.2. Unidad muestral

Mediante examen post mortem se analizaron las vísceras (hígados) de 404 llamas faenadas en el Matadero Municipal de la localidad de Turco, en la provincia Sajama del departamento de Oruro. Este número fue determinado a partir de una población total de 107.744, con una prevalencia esperada del 50%, a un nivel de confianza del 95% y una precisión absoluta deseada del 5% (Thrusfield, 1990). El número de animales a muestrear, por tanto fue de 384 llamas, sin embargo para fines de mayor precisión se trabajó con 404 muestras.

4.2. Métodos

4.2.1. Método de campo

Para determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en llamas en el Matadero Municipal de Turco, se procedió a la inspección sanitaria post mortem de 404 animales faenados en el periodo de julio a septiembre del año 2005. Se realizó el examen macroscópico de la víscera (hígado) de cada uno de los animales faenados, registrándose, además, la procedencia, edad y sexo del camélido.

4.2.2. Análisis estadístico

Al no encontrarse animales positivos a *Fasciola hepatica*, no se realizó el análisis estadístico de comparación de proporciones, ya que el número de animales muestreados se determinó a partir de una prevalencia esperada del 50%. El análisis correspondiente se detalla en la siguiente fórmula:

$$d = \left[1 - (1 - \alpha)^{1/n} \right] * \left[N - \frac{(n-1)}{2} \right] = \left[1 - (1 - 0,95)^{1/8} \right] * \left[107744 - \frac{(407-1)}{2} \right] = 847 \text{ llamas}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Prevalencia

De un total de 404 exámenes post mortem de llamas faenadas en el Matadero Municipal de Turco de la provincia Sajama del departamento de Oruro, todos resultaron negativos a *Fasciola hepatica* en los hígados examinados, evidenciando una prevalencia del 0,0% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el matadero de Turco, provincia Sajama de Oruro
(Julio a septiembre de 2005)

Total muestras	Positivos		Negativos	
	N	%	N	%
404	0	0,0	404	100,0

Al no evidenciarse animales positivos, se estimó una prevalencia del 0,79%, calculada a partir de un supuesto de 874 animales positivos que pueden quedar en el resto de la población que no se ha muestreado (Landais, 1991).

5.2. Distribución por grupos etarios

De acuerdo a la edad, se clasificaron los animales en cuatro grupos: animales de 1 a 2 años (33,9%), 3 a 4 años (50,5%), 5 a 6 años (15,3%) y mayores a 6 años (0,2%), (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el matadero de Turco según la edad
(Julio a septiembre de 2005)

Edad	Muestras		Positivos	
	Nº	%	Nº	%
1 a 2 años	137	33,9	0	0,0
3 a 4 años	204	50,5	0	0,0
5 a 6 años	62	15,3	0	0,0
Mayor a 6 años	1	0,2	0	0,0
TOTAL	404	100	0	0,0

La distribución de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el matadero de la localidad de Turco, al no encontrarse positivos, es igual al 0,0%.

5.3. Distribución por sexo

Del total de 404 exámenes post mortem de llamas faenadas, el 21,8% (88) representan a llamas hembras y el 78,2% (316) fueron de sexo macho.

La no presencia de *Fasciola hepatica* en los hígados examinados, de acuerdo al sexo, resulta una prevalencia del 0,0% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución de *Fasciola hepatica* en llamas faenadas en el matadero de Turco según el sexo

(Julio a septiembre de 2005)

Sexo	Muestras		Positivos	
	Nº	%	Nº	%
Hembras	88	21,8	0	0,0
Machos	316	78,2	0	0,0
TOTAL	404	100	0	0,0

5.4. Distribución por procedencia

Las llamas faenadas en el matadero de Turco provienen mayormente de comunidades de la provincia Sajama (82,4%), luego de la provincia San Pedro de Totora (8,7%), de Carangas (5,4%) y de la provincia Litoral (3,5%).

No se detectaron positivos a *Fasciola hepatica* en ningún animal faenado procedentes de las 4 provincias de Oruro (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Distribución de *Fasciola hepatica* en llamas
faenadas en el matadero de Turco según procedencia**

(Julio a septiembre de 2005)

Provincia de procedencia	Muestras		Positivos	
	Nº	%	Nº	%
Sajama	333	82,4	0	0,0
S.P. de Totora	35	8,7	0	0,0
Carangas	22	5,4	0	0,0
Litoral	14	3,5	0	0,0
TOTAL	404	100	0	0,0

Muy pocos son los trabajos que se han realizado en el departamento de Oruro sobre la prevalencia de parásitos en camélidos, sin embargo a continuación se detallan los resultados encontrados por otros autores sobre ***Fasciola hepatica*** en camélidos en el altiplano:

Morales (1973), en un estudio sobre la infección por ***Fasciola hepatica*** en el altiplano del departamento de La Paz encontró un 59% de positivos de un total de 22 muestras analizadas en camélidos, a través de exámenes coprológicos.

La encuesta agropecuaria nacional realizada por el INE (1997), indica que en el departamento de Oruro, en el periodo 1996-1997, la infección por ***Fasciola hepatica*** fue del 2,66% en relación a otras enfermedades en llamas. Dicha infección fue de mayor intensidad entre los meses de septiembre a enero, y

la menor de febrero a agosto, coincidiendo con las épocas secas y húmedas del año.

La misma encuesta señala que en el departamento de La Paz la positividad a fasciolosis fue del 17,65% en llamas, 12,38% en alpacas, 10,75% en ovinos y 15,76% en bovinos en relación al total de enfermedades reportadas. Asimismo, en el departamento de Potosí, la encuesta informa que en llamas no se reportaron casos de ***Fasciola hepatica***, pero sí en bovinos (3,49%) y en ovinos (2,49%).

De esta manera se confirma que la ***Fasciola hepatica*** afecta también a los camélidos, siendo los más afectados principalmente los ovinos, bovinos, caprinos, cerdos y el hombre, como también puede afectar a equinos, caninos, felinos, conejos, al igual que a los animales silvestres (Soulsby, 1988).

Soulsby, (1988), indica que la ***Fasciola hepatica*** es un parásito endémico cosmopolita, excepto en los prados de las orillas del mar y suelos alcalinos donde los miracidios de la fasciola mueren en el agua salada, ya que estos tampoco favorece el desarrollo de los caracoles de agua dulce.

Este hecho justifica que en el presente trabajo no se hayan encontrado animales positivos a fasciolosis, ya que muchas de las poblaciones aledañas a la localidad de Turco son zonas salinas, existiendo naturalmente zonas con ríos de agua dulce.

Por otra parte, al realizarse el muestreo en época seca se redujo la posibilidad de encontrar positivos a fasciola, ya que generalmente se

presenta después de la época lluviosa. Las lluvias en el área de estudio, con excepción del Distrito Sajama- Carangas, son muy escasas. Y el origen de las aguas superficiales, en general, esta relacionado con fuentes de agua subterránea.

Otros autores obtienen resultados que demuestran la presencia de la ***Fasciola hepatica*** en el ganado del Altiplano boliviano. De la Peña, (1982) obtuvo una prevalencia de ***Fasciola hepatica*** ovina en la provincia Los Andes y Murillo del Dpto. de La Paz, del 68,5% de positividad. Morales, (1993), en un estudio sobre la ***Fasciola hepatica*** ovina en el Altiplano norte del Dpto. de La Paz, obtuvo el 54,9% de positividad. Camacho, (1996), evaluó la frecuencia de ***Fasciola hepatica*** en bovinos faenados en el Matadero Municipal de la ciudad de Potosí, de 2701 animales, 16,59% resultaron positivos.

En Bolivia se han reportado casos de ***Fasciola hepatica*** en humanos en el altiplano, en las provincias Ingavi, Los Andes, Omasuyo y en las regiones periféricas al lago Titicaca del departamento de La Paz.

VI. CONCLUSIONES

Las 404 llamas faenadas en el matadero Municipal de la localidad de Turco de la provincia Sajama del departamento de Oruro, entre julio a septiembre del año 2005, no mostraron ***Fasciola hepatica*** a la inspección post mortem del hígado.

La prevalencia encontrada del 0,0% indica que las llamas no se parasitan por ***Fasciola hepatica*** en zonas con alto contenido de sal en las aguas, ya que los miracidios de la fasciola mueren en el agua salada, además que impide el desarrollo de los caracoles de agua dulce.

Otros autores han demostrado la presencia de esta parasitosis en el Altiplano boliviano en camélidos; por tanto, se recomienda complementar el presente trabajo con otras investigaciones que deberán realizarse en épocas de mayor humedad y en zonas hidrográficas de agua dulce.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Acha P.N. Y Seyfres, B.; 1.986, Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los animales, Segunda Edición, USA, CPS-ONS., PUB. Científico Pp. 503 - 589.

Atias, A. y Neghne, A.; 1.984. Parasitología Clínica Segunda Edición, Santiago, Chile Mediterráneo, Pp. 509.

Blood, D.C.; Henderson, J.A. Radostis, D.M. 1.986 Medicina Veterinaria. Traducido de la 6ª Ed. en inglés por Colchero, A.F. México. Interamericana U.S.A. Pp. 986 a 991.

Borchert, A. 1.975 Parasitología Veterinaria. Traducido al Alemán por Cordero, M.C. 3ª Ed. España Acríbia, pp.39 a 80.

Camacho, R.E. 1996. Frecuencia de *Fasciola hepatica* en Bovinos Faenados en el Matadero Municipal de la ciudad de Potosí. Tesis de Grado. Santa Cruz, Bolivia. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 46 p.

De La Peña, Soria J.A. 1.982. Distomatosis hepática ovina a orillas del Lago Titicaca, provincia de Los Andes e Ingavi. Tesis de Grado. Beni, Bolivia. U.T.B. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 34 pp.

Fernández, A. 2.002. Síntesis de la Geomorfología, Geología, Recursos Minerales y Aguas de la Cordillera Occidental y el Altiplano de Bolivia. CLAS. Cochabamba, Bolivia. 17 p.

Hutyra; Mareck; Maninger y Mocsy, 1.973 Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos. Traducido de la 11a Ed. Alemama por Sánchez y Montes 3a Ed. España. vol. II. Pp. 308 a 323.

Levine, N.D., 1.983. Tratado de Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pp. 1-3.

Manual Merck de Veterinaria, 1.993. Un Manual de Diagnostico, Tratamiento, Prevención y Control de Enfermedades para el Veterinario. Editorial Océano S.A. 4ta Edición. Barcelona – España. Pp.29, 32,37.

Morales, L.G. 1973. Algunos Aspectos de Fasciolasis en áreas Altiplánicas de la ciudad de La Paz. Tesis de Grado. Santa Cruz-Bolivia. U.A.G.R.M. Facultad de Ciencias de la Salud. 29 p.

Morales, J.M. 1.993 *Fasciola hepatica* ovina en la zona endémica septentrional del Altiplano Norte del Departamento de La Paz. Tesis de Grado Santa Cruz, Bolivia. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 33 p.

Quiroz, R.C.C.; 1.999, Parasitología Veterinaria Primera Edición GRAW – HILL, Interamericana Madrid Buenos Aires, Pp. 112.

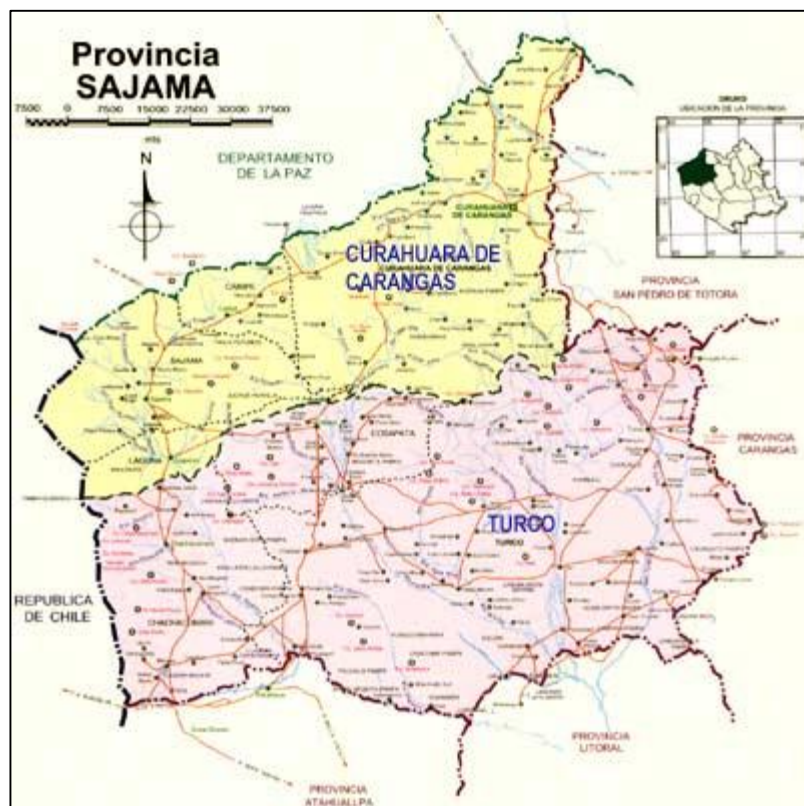
Soulsby, L.J.E.; 1.988, Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. Séptima Edición, Nueva Editorial, Interamericana, MÉXICO, D.F. Pp. 150- 201.

Thrusfield, M. 1.990. Epidemiología Veterinaria. Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España. Pp. 198.

ANEXOS

Anexo 1

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Anexo 2

PLANILLAS DE INSPECCIÓN VETERINARIA
DEL MATADERO DE TURCO

