

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

POSTGRADO



TESIS DE MAESTRÍA

**DETERMINACION DE LA PREVALENCIA POST MORTEN DE
Echinococcus granulosus (HIDATIDOSIS) EN LLAMAS (*Lama
glama*) EN SEIS DIFERENTES COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE
TURCO DEL DEPARTAMENTO DE ORURO**

Postulante: Rommel Mauricio Calle Acevedo

Tutor: M.Sc. Ing. Wilfredo Peñafiel

La Paz – Bolivia

2019

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
MAESTRIA EN CIENCIA ANIMAL

Determinación de la prevalencia post mortem de *Echinococcus granulosus* (hidatidosis) en llamas (*Lama glama*) en seis diferentes comunidades del municipio de turco del departamento de Oruro.

*Tesis de Maestría presentado como requisito parcial para optar
el Título de Maestro en ciencia animal*

Rommel Mauricio Calle Acevedo

Asesor:

Ing. M.Sc. Wilfredo Peñafiel Rodriguez

Tribunal Examinador:

MVZ Ph. D Celso Ayala Vargas

Ing. M.Sc. Daniel Severo Choque Sanchez

MVZ.M.Sc. Carla Rosario Ruiz Hurtado

MVZ.M.Sc. Martha Gutiérrez Vázquez

Aprobado

Presidente Tribunal Examinador

Ing. M.Sc. Celia María Fernandez Chávez

La Paz – Bolivia

2019

DEDICATORIA

Con mucho cariño y respeto a mi señora madre Lucia Acevedo Canqui, por todo el amor y sacrificio que me brinda; gracias a su persona tengo todo lo bueno que soy, Dios siempre la bendiga.

A mis hermanos Cristian Cesar Valdez Acevedo y Grisélida Raíza Calle Acevedo, por la tolerancia y el apoyo que recibí de su parte, gracias.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios porque siempre me da fuerzas para seguir adelante, me guió y está a mi lado mostrándome el camino correcto para continuar.
- A la Universidad Mayor de San Andrés por acogerme bajo su techo en mi formación post profesional.
- Al Dr. Celso Ayala, coordinador de la maestría en ciencia animal, gracias por el apoyo brindado.
- Un especial agradecimiento al Ing. M.Sc. Wilfredo Peñafiel, por su apoyo e instrucción profesional para realizar este trabajo.
- Un especial agradecimiento al Ing. M.Sc. Abel Rojas, por su apoyo y ayuda a mi formación profesional.
- A los docentes del post grado de la Universidad Mayor de San Andrés, por el conocimiento y las enseñanzas impartidas a lo largo de la maestría.
- Al gobierno municipal de Turco, en especial al matadero municipal de Turco y sus administradores, por brindarme su apoyo y ayudar a realizar el presente trabajo.
- A mi tío Cecilio Acevedo por brindarme su apoyo y acogerme en su hogar en el tiempo que realice el trabajo de campo.
- A mis compañeros de estudio en la maestría Jorge Emilio, Alan, Chela gracias por su amistad
- A mis compañeros de trabajo: Edson, Bel. gracias por el apoyo, el aliento y la comprensión.
- A mis amigos de infancia: Rene, Javi, Eddy y Osvi por compartir momentos inolvidables de sus vidas a mi lado.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la incidencia de *Echinococcus granulosus* post mortem de llamas (*Lama glama*), trabajo realizado en el matadero de Turco- Oruro. En su totalidad se muestrearon 1256 llamas de los cuales 263 dieron positivos a la incidencia de *Echinococcus granulosus*.

La determinación general y el grado de infección de *Echinococcus granulosus*, dio como resultados un 20,9 %, de incidencia general y un grado de infección más leve 60 % que severo 14,4 %. Entre las comunidades, en Jila Pumiri existe mayor incidencia de la enfermedad con un 26,9 %, y Collana tiene menor incidencia a la enfermedad con 16 %. La cantidad de perros criados conjuntamente con las llamas tienen una significativa repercusión indicando que ≥ 3 perros tienen incidencia del 37,7 %, mostrando diferencia con tamas sin ningún perro con una incidencia del 8,3 %.

Las hembras tienen mayor incidencia de *Echinococcus granulosus* 28,8 %, a diferencia de los machos 10,6 %, entre edades: animales > 5 años llegan a tener una incidencia del 28,9 %, y < 3 años solo del 13,4 %. La raza Q'ara tiene una incidencia de 20,3 %, a diferencia de la T'ampulli con un 21,9%, mostrando que las diferentes razas de estos animales si llegan a influir a la incidencia de la enfermedad.

Se evidenció un mayor número de animales con presencia de quistes hidatídicos en la región de los pulmones con un porcentaje de 58,1 %, y con menor presencia en la región hepática con una prevalencia del 11,4 %.

ÍNDICE DE TEMAS

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Antecedentes..... | 1 |
| 1.2. Planteamiento del problema..... | 2 |
| 1.3. Justificación..... | 3 |
| 1.4. Objetivos..... | 3 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 3 |
| 1.4.2. Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.5. Hipótesis..... | 4 |
| 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 5 |
| 2.1. Camélidos en Bolivia..... | 5 |
| 2.1.1. Clasificación Zoológica..... | 6 |
| 2.2. Características fenotípicas..... | 6 |
| 2.2.1. Cabeza..... | 6 |
| 2.2.2. Cuello..... | 7 |
| 2.2.3. Cuerpo..... | 7 |
| 2.2.4. Color del pelaje..... | 8 |
| 2.2.5. Extremidades..... | 8 |
| 2.3. <i>Echinococcus granulosus</i> | 9 |
| 2.3.1. Sinonimia..... | 9 |
| 2.3.2. Definición..... | 9 |
| 2.4. Taxonomía..... | 10 |
| 2.4.1. Distribución geográfica..... | 10 |
| 2.4.2. Distribución en américa..... | 11 |
| 2.4.3. Prevalencia de la hidatidosis según países de la región..... | 12 |
| 2.4.4. Especies animales afectadas..... | 13 |
| 2.5. Etiología..... | 13 |
| 2.5.1. Caracteres morfológicos y biológicos..... | 14 |

| | | |
|---------|--|----|
| 25.1.1. | Escólex | 15 |
| 25.1.2. | Cuello | 15 |
| 25.1.3. | Estróbilo | 16 |
| 25.1.4. | Anatomía interna | 16 |
| 25.1.5. | Estructura del externa quiste hidatídico | 17 |
| 25.1.6. | Cutícula | 17 |
| 25.1.7. | Germinativa y proliferativa | 18 |
| 25.1.8. | Contenido liquido de la hidátide | 18 |
| 25.1.9. | Huevos... .. | 19 |
| 2.6. | Ciclo biológico | 19 |
| 2.7. | Epidemiología | 20 |
| 2.8. | Fisiopatología | 21 |
| 2.9. | Lesiones | 22 |
| 2.9.1. | Lesiones macroscópicas | 23 |
| 2.9.2. | Lesiones microscópicas | 23 |
| 2.10. | Síntomas | 24 |
| 2.10.1. | Hospedero intermediario | 25 |
| 2.10.2. | Hospedero definitivo | 25 |
| 2.11. | Diagnóstico | 25 |
| 2.11.1. | Diagnóstico diferencial | 25 |
| 2.11.2. | Diagnóstico post mortem o necropsia | 26 |
| 2.11.3. | Diagnóstico coproparasitologico... .. | 26 |
| 2.11.4. | Hospedero intermediario | 27 |
| 2.11.5. | Hospedero definitivo | 27 |
| 2.12. | Modo de transmisión | 28 |
| 2.12.1. | Hospedero intermediario | 28 |
| 2.12.2. | Hospedero definitivo | 28 |
| 2.13. | Periodo de incubación | 28 |

| | | |
|---------|--------------------------------------|----|
| 2.14. | Prepatencia..... | 28 |
| 2.15. | Patencia..... | 29 |
| 2.16. | Viabilidad..... | 29 |
| 2.17. | Pronostico..... | 28 |
| 2.18. | Terapéutica..... | 29 |
| 2.18.1. | Hospedero intermediario..... | 29 |
| 2.18.2. | Hospedero definitivo..... | 30 |
| 2.19. | Profilaxis..... | 31 |
| 3. | MATERIALES Y METODOS..... | 33 |
| 3.1. | Localización..... | 33 |
| 3.2. | Características ecológicas..... | 34 |
| 3.2.1. | Clima..... | 35 |
| 3.2.2. | Suelo..... | 35 |
| 3.2.3. | Flora..... | 36 |
| 3.2.4. | Fauna..... | 36 |
| 3.3. | Comunidades..... | 37 |
| 3.4. | Ubicación del matadero de Turco..... | 37 |
| 3.5. | Materiales..... | 37 |
| 3.5.1. | Campo..... | 38 |
| 3.5.2. | Gabinete..... | 38 |
| 3.6. | Metodología..... | 39 |
| 3.6.1. | Criterio de inclusión..... | 38 |
| 3.6.2. | Criterio de exclusión..... | 38 |
| 3.6.3. | Registro de datos..... | 39 |
| 3.6.4. | Colecta de información..... | 40 |
| 3.6.5. | Tipo de estudio..... | 40 |
| 3.6.6. | Muestra..... | 40 |
| 3.6.7. | Unidad de análisis..... | 40 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.6.8. | Tipo de muestreo | 40 |
| 3.6.9. | Diseño muestral | 41 |
| 3.6.10. | Factores de estudio | 41 |
| 3.6.11. | VARIABLES DE RESPUESTA | 41 |
| 3.6.12. | Análisis estadístico | 41 |
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSION | 42 |
| 4.1. | Prevalencia general de <i>Echinococcus granulosus</i> en llamas en el municipio de Turco | 42 |
| 4.2. | Grado de infección de <i>Echinococcus granulosus</i> en llamas en el municipio de Turco | 42 |
| 4.3. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> en llama en las diferentes comunidades del municipio de Turco | 44 |
| 4.4. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según el número de perros que se crían junto a las tams de llamas en el municipio de Turco | 46 |
| 4.5. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según el número de llamas que se crían por tams en el municipio de Turco | 48 |
| 4.6. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según Sexo, Edad, Raza de las llamas | 49 |
| 4.6.1. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según Sexo | 50 |
| 4.6.2. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según Edad | 50 |
| 4.6.3. | Prevalencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según Raza | 51 |
| 4.7. | Presencia de <i>Echinococcus granulosus</i> según región corporal y visceral | 52 |
| 5. | CONCLUSIONES | 55 |
| 6. | RECOMENDACIONES | 57 |
| 7. | BIBLIOGRAFIA | 59 |
| 8. | ANEXOS | 64 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|------------|--|----|
| Cuadro 1. | Taxonomía de la llamas..... | 6 |
| Cuadro 2. | Taxonomía del parasito..... | 10 |
| Cuadro 3. | Variantes Intraespecíficas de <i>Echinococcus granulosus</i> | 11 |
| Cuadro 4. | Diferencias morfológicas entre especies de <i>Echinococcus</i> | 16 |
| Cuadro 5. | Precipitación fluvial y humedad relativa..... | 35 |
| Cuadro 6. | Flora silvestre de Turco..... | 36 |
| Cuadro 7. | Prevalencia general en el municipio..... | 43 |
| Cuadro 8. | Proporción (%) del grado de infección en el municipio de Turco..... | 44 |
| Cuadro 9. | Prueba del chi - cuadrado..... | 44 |
| Cuadro 10. | Prevalencia por comunidades..... | 45 |
| Cuadro 11. | Prueba del chi - cuadrado..... | 46 |
| Cuadro 12. | Prevalencia según N° de perros que se crían junto a la tama..... | 47 |
| Cuadro 13. | Prueba del chi - cuadrado..... | 47 |
| Cuadro 14. | Prevalencia según cantidad de llamas por tama..... | 49 |
| Cuadro 15. | Prueba del chi - cuadrado..... | 49 |
| Cuadro 16. | Prevalencia según sexo..... | 50 |
| Cuadro 17. | Prueba del chi - cuadrado..... | 50 |
| Cuadro 18. | Prevalencia según edad..... | 51 |
| Cuadro 19. | Prueba del chi - cuadrado..... | 52 |
| Cuadro 20. | Prevalencia según raza..... | 52 |
| Cuadro 21. | Prueba del chi - cuadrado..... | 53 |
| Cuadro 22. | Proporción (%) de la ubicación de <i>Echinococcus granulosus</i> | 53 |
| Cuadro 23. | Prueba del chi - cuadrado..... | 54 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1. | Ubicación geográfica del Municipio de Turco | 34 |
| Figura 2. | Sitio de desarrollo de los macroquistes de <i>Echinococcus granulosus</i> en las carcasas estudiadas... .. | 55 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | | |
|-----------|---|----|
| Anexo 1. | Matadero municipal de turco | 64 |
| Anexo 2. | Área de desembarco y descanso... .. | 64 |
| Anexo 3. | Área de faeneo... .. | 65 |
| Anexo 4. | Carcasas en gancho en oreo y listas para inspección... .. | 65 |
| Anexo 5. | Órganos siendo identificados para la respectiva Inspección..... | 66 |
| Anexo 6. | Carcasa siendo identificados para la respectiva Inspección..... | 66 |
| Anexo 7. | Órganos estomacales siendo identificados para la respectiva Inspección | 67 |
| Anexo 8. | Órgano estomacal con quistes hidatídicos ulcerado | 67 |
| Anexo 9. | Ubicación de quistes hidatidosis en hígado | 68 |
| Anexo 10. | Ubicación de quistes hidatídicos en un grado grave en el hígado | 68 |
| Anexo 11. | Ubicación de quistes hidatidosis en los pulmones y el hígado | 69 |
| Anexo 12. | Ubicación de quistes hidatidosis en los pulmones..... | 69 |
| Anexo 13. | Quistes hidatídicos con diferentes medicines. | 70 |
| Anexo 14. | Materiales usados en la inspección | 70 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Bolivia es el país que cuenta con la mayor cantidad de llamas en el mundo. Cerca del 60% de camélidos (*Lama glama*) son criados en pequeños y grandes rebaños familiares, pastoreando exclusivamente en praderas nativas. Estos animales son parte de la estrategia de vida de las familias campesinas: constituyen un medio de transporte, les proporcionan carne, usan el estiércol como fertilizante y combustible y la fibra para la fabricación de ropa y otros artículos (Orozco, 2009).

La crianza del ganado camélido en el Altiplano boliviano, está ampliamente difundida, lo cual implica que gran parte de los pobladores del área rural, se dediquen a la crianza de estos animales; siendo el principal potencial económico de sus familias y del municipio. Las zonas altiplánicas de la región se caracterizan por presentar condiciones climáticas adversas para las actividades agrícolas y ganaderas, sin embargo, a pesar de esta adversidad existen regiones donde la ganadería camélida es fundamental para la supervivencia.

Los factores que limitan la crianza de llamas son la degradación de los pastizales, la escasez de mano de obra, los parásitos externos e internos, la falta de protección contra la intemperie y la degeneración de los animales debido a la endogamia. La tasa de mortalidad es alta, tanto en adultos como en las crías, A pesar de estas limitaciones, la llama es la especie de mayor potencial en el Altiplano boliviano, lo que explica por qué las familias continúan criándolas. Por un lado, el Altiplano tiene enormes áreas de pastizales, especialmente idóneos para los camélidos. Estos animales se adaptan mejor a ese entorno, ya que son altamente resistentes a los efectos de la altitud y del clima, y, a diferencia de los ovinos, los caprinos y los vacunos, no alteran el frágil ecosistema de las montañas andinas cuando transitan y pastorean. Por eso, los camélidos tienen un papel fundamental en la recuperación de grandes áreas de pastizales degradados (Vargas, 2012).

Para aprovechar al máximo el potencial productivo de los camélidos sudamericanos, es importante tomar en cuenta el manejo sanitario, así también la presencia de diversas patologías infecciosas o parasitarias como el *Echinococcus granulosus* que causa pérdidas económicas y problemas zoonóticos a las personas de la región (Villca, 2010).

El municipio de Turco, tiene una riqueza natural formado por ecosistemas diversos y una fisiografía muy variable en cada piso ecológico. Estas condiciones permiten a la región desarrollar avances sustanciales en el mejoramiento de la crianza de camélidos: llamas (*Lama glama*), alpacas (*Lama pacus*). Turco, históricamente es precursor y líder mundial en la producción y manejo sostenible de la ganadería camélida “recurso natural y estratégico de la región andina de Bolivia”; lo que le permite situarse al municipio en una región potencial y de vocación productiva de la cadena de los camélidos a nivel nacional e internacional (Turco, 2015).

12. Planteamiento del problema

Durante muchos años la *Echinococcus granulosus* fue considerado como no patógeno y su hallazgo simplemente estaba limitado a la observación en el matadero y mataderos familiares, actualmente a raíz del conocimiento de su ciclo evolutivo del parásito, se abre la posibilidad de poder controlar la prevalencia de la enfermedad y la presunción que los catalogaba como no patógenos solo para humanos ha sido desechada.

La hidatidosis causada por el *Echinococcus granulosus* en los camélidos es una enfermedad que se constituye en uno de los principales problemas para el productor del área rural del municipio de Turco, ocasionando pérdidas económicas y sanitarias, como ser retraso del crecimiento de los camélidos, asociados a una deficiente conversión alimenticia, desnutrición y disminución de la calidad de carne.

Así mismo cabe hacer notar que en el municipio de Turco existe desconocimiento sobre la verdadera prevalencia de *Echinococcus granulosus* y no existe un programa de control de esta enfermedad.

13. Justificación

El desarrollo de una estrategia para el control de la *Echinococcus granulosus* en camélidos requiere de un profundo conocimiento y estudio en su epidemiología, la información local sobre esta enfermedad contribuirá para la planificación de estrategias de control; lo que repercutirá directamente en una mejor conversión alimenticia, un mejor estado nutricional y desarrollo de los camélidos, por ende una mejor calidad de la carne traduciéndose en mejores ingresos económicos para los productores de camélidos de la región.

Para los seres humanos, los quistes hidatídicos provocados por el *Echinococcus granulosus* pueden ser un problema grave, a menudo porque se descubren demasiado tarde, cuando el daño sufrido en órganos esenciales (pulmón, hígado, cerebro) es ya irreparable, pues el desarrollo de síntomas tras la infección puede durar años. Si bien las infecciones de seres humanos son menos frecuentes, estas pueden ir en aumento debido a las malas condiciones higiénicas de faeneo y el consumo de viseras contaminadas.

14. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia post mortem de *Echinococcus granulosus* (hidatidosis) en llamas (*Lama glama*) en las seis diferentes comunidades del municipio de turco del departamento de Oruro.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia general y grado de infección de *Echinococcus granulosus* en llamas del municipio de Turco del departamento de Oruro.

- Determinar la prevalencia de *Echinococcus granulosus* en las llamas de las diferentes comunidades y la relación según el número de perros que se crían junto a las tamas de llamas del municipio de Turco.
- Determinar la prevalencia de *Echinococcus granulosus* según sexo, edad y raza de las llamas.
- Evaluar la prevalencia de *Echinococcus granulosus* según región visceral.

1.5. Hipótesis

H₀: En la prevalencia de *Echinococcus granulosus* de los camélidos del municipio de turco no influye las comunidades, la edad, sexo, raza.

H₁: En la prevalencia de *Echinococcus granulosus* de los camélidos del municipio de turco si influye las comunidades, la edad, sexo, raza.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

21. Camélidos en Bolivia

Una riqueza pecuaria y genética de las poblaciones andinas del continente sudamericano son los camélidos, que son fuente de fibra, carne, cuero y trabajo entre otros productos, por tanto, el rol de los camélidos es fundamental para la subsistencia de muchas familias en estas zonas andinas. La alpaca (*Lama pacus*) y la llama (*Lama glama*) son las especies domésticas, mientras que la vicuña (*Lama vicugna*) y el Guanaco (*Lama guanicoe*) son las especies silvestres (Copa, 2002).

(Vargas) 2012, indica que existen dos razas de llamas a las que se denominan T'amphulli y Q'ara:

- Raza Q'ara, son las llamas que presentan vellón ralo, este está distribuido en dos capas, la fibra de la capa interior es mucho más fina que el pelo externo. Esta raza está asociada con los campos de pastoreo de escasos recursos forrajeros; el peso corporal de un macho adulto de 4 años varía entre los 60-120 kg la eficiencia reproductiva es baja y tienen un periodo de gestación de 345 días. La mortalidad de las crías esta alrededor del 15%.
- Raza T'amphulli, son llamas que presentan un vellón denso y uniforme a lo largo de todo el cuerpo, es rizado y suave al tacto. El peso del macho adulto de 4 años T'amphulli varía entre los 75-90 kg y el departamento de Potosí es el departamento con mayor población de animales de esta raza (Vargas, 2012).

Ambas razas presentan una gama de colores que van desde el blanco al negro, predominando el color café. El 65% de la población total mundial de llamas se encuentra en Bolivia y el departamento de Oruro es el más privilegiado, ya que cuenta con cerca del 50% del total de llamas que existen en territorio boliviano (Copa, 2002).

La cría de ganado camélido es una de las actividades de mayor importancia económica y cultural en las regiones andinas con el comercio del cuero, la fibra y la materia orgánica

que es utilizada como combustible para el abono de los suelos agrícolas, sin embargo, es indiscutible que la producción de carne es la actividad más importante (Pdm.Turco, 2015).

2.1.1. Clasificación zoológica

En el Cuadro 1, se observa la clasificación en la escala zoológica de la llama.

| | |
|-----------|------------------------|
| Reino | Animal |
| Subreino | Eumetazoa |
| Tipo | Cordados |
| Clase | Mamífero |
| Orden | Artiodactyla |
| Sub Orden | Tilopoda |
| Familia | Camelidae |
| Tribu | Laminini |
| Genero | Lama |
| Especie | <i>Lama glama</i> |
| Raza | Q'aras y T'amphulli |

Fuente: (Orozco, 2009).

22. Características fenotípicas de la Llama

2.2.1. Cabeza

Gonzales (2012), dice que presenta una cabeza grande, vista lateralmente tiene una forma triangular con una frente amplia y ligeramente encorvada, con una superficie cubierta de pelo fino y corto presenta orejas largas, estrechas y en cierta forma enroscada de manera de plátanos, en estado fisiológico normal son enderezadas dirigidas hacia adelante y hacia atrás cuando están enojados. Tienen ojos grandes y vivases con pupilas de diferentes colores desde el café claro hasta negro. Presentan una nariz ligeramente aplastada de un lado a otro con fosas nasales alargadas y estrechas bastante dilatadas. La boca es grande con los labios superiores gruesos y sobresalientes.

Cardozo (2007), indica que tiene una depresión horizontal que divide la cabeza del cráneo en dos, es menos convexa que en los camellos, las órbitas son menos prominentes, menos profundas y más amplias a los laterales.

MaCh (1995), indica que la cabeza es grande, comprimida lateralmente. Las orejas son grandes, verticales y dirigidas hacia la línea media.

2.2.2. Cuello

Vargas (2012), indica que es desproporcional al cuerpo del animal, siendo largo y circular cubiertos por fibras cortas en llamas Q'aras. De mayor longitud y densidad en la variedad T'amphulli.

Cardozo (2007), indica que el cuello consta de siete vértebras cervicales, el atlas presenta una apófisis espinosa bien evidente, dos ángulos posteriores notorios, y una cresta mediana inferior distinguida, a diferencia de las demás vertebras que presentan una cresta mediana inferior poco más acentuada.

MaCh (1995), El cuello es largo y recubierto de pelo y el borde superior es cóncavo.

2.2.3. Cuerpo

Vargas (2012), decide que el cuerpo es largo con un esqueleto fino y costillas arqueadas, presentan una línea cruz dorso lumbar perfectamente horizontal. La grupa es corta y ligeramente caída con una cola movable, gruesa y corta. El mismo que está bien implantado y levantado en forma de arco cuando se encuentra fisiológicamente normal. El tórax es redondo, el pecho ancho y profundo con presencia de una callosidad sobre el esternón, el vientre ligeramente voluminoso y triangulado viendo de costado.

Cardozo (2007), también indica que es delgado y más acentuada que en los camellos, esternón encorvado en sentido de su largo y en la parte interna es achatada, las costillas son en número de 12 a cada lado siete de las cuales son esternales relativamente largas y

la última más estrecha, la bóveda dorso lumbar (abdomen) se presenta sumamente convexa hacia abajo.

MaCh (1995), afirma que esta es más fina, pesada, y bien definida que la de las alpacas y generalmente alcanza mayor longitud y tamaño. La fibra cae paralelamente al cuerpo, dejando una línea superior.

2.2.4. Color del pelaje

Gonzales (2012), dice que es variado desde el negro variando tonalidades hasta el blanco, de colores enteros, mixtos y conjugados. En T'amphulli es importante que presentan colores enteros sin manchas o combinaciones

Wheeler (2010), indica que la coloración del pelaje de la llama varía del blanco al negro y marrón, pasando por toda la gama de colores intermedios con tendencia a manchas de varios colores en un mismo animal. No hay uniformidad de fenotipo, y a veces aparecen llamas puras con coloración del pelaje idéntico al guanaco.

2.2.5. Extremidades

Gonzales (2012), afirma que los miembros de la llama son fuertes y gruesos bien musculosos y con articulaciones fuertes, siendo las extremidades posteriores aparentemente largas que las anteriores, estas extremidades terminan en pesuñas sobre los dedos encorvados en forma de garra con una línea dorsal debajo de las cuales se encuentran las almohadillas plantares sobre las que descansa el cuerpo.

Cardozo (2007), afirma que en los "auquénidos", el húmero es siempre más corto que el fémur y está encorvado en forma de "S", siendo su cuerpo comprimido lateralmente, el radio y cubito presenta el mismo grado de soldadura que en los camellos y haciéndolos relativamente fuertes. El fémur es más encorvado en el sentido de su largo y menos ancho en su extremidad que el de los camellos, la tibia es menos ancha que el peroné, y este sobre pasa interiormente en algunos milímetros el largo del fémur.

2.3. *Echinococcus granulosus* (hidatidosis)

2.3.1. Sinonimia

Flores (1995), la enfermedad es también conocida como “Enfermedad hidatídica, Equinocosis o Quiste hidático”.

2.3.2. Definición

Atias (2003), indica que la hidatidosis es una enfermedad parasitaria grave provocada por los gusanos vermes de la clase de los cestodos del filo de los platelmintos, un gran grupo de invertebrados con muchas especies parasitarias tanto en la fase larvaria como adulta. Esta enfermedad se presenta en animales y humanos por larvas de *Echinococcus granulosus*, que se encuentran dentro de los quistes hidatídicos a menudo debido a la ingesta de alimentos contaminados con excremento de perro o carne contaminada con quistes hidatídicos. Puede afectar a animales, tanto salvajes como domésticos. Es una de las enfermedades parasitaria más importante en los países de producción y en algunos casos el resultado puede ser mortal.

Bowman (2004), la hidatidosis o equinocosis quística (EQ) es una zoonosis causada por el estadio larvario del cestodo *Echinococcus granulosus*, responsable de importante morbilidad y mortalidad en todo el mundo. El parásito requiere de diferentes hospederos para completar el ciclo de vida: los hospederos definitivos son el perro doméstico y otros cánidos silvestres como lobos o zorros, donde desarrolla la forma adulta o estrobilar; y los hospederos intermediarios, son principalmente ovinos, pero también, caprinos, cerdos, bovinos, guanacos, llama. en los cuales desarrolla la forma o fase larvaria o metacestodo.

24. Taxonomía

En el Cuadro 2, se observa la clasificación en la escala taxonómica del parásito.

| | |
|-----------------|----------------------|
| Reino: | Animalia |
| Filo: | Platelmintos |
| Clase: | Cestoda |
| Orden: | Cyclophyllidea |
| Familia: | Taeniidae |
| Género: | <i>Echinococcus</i> |
| Especie: | <i>E. granulosus</i> |

Fuente: (Campillo, 1999).

2.4.1. Distribución Geográfica.

Para tal efecto debemos considerar las diferentes cepas identificadas, las mismas que se distribuyen a lo largo de todo el mundo, se han identificado 10 genotipos distintos de *Echinococcus granulosus*, en diferentes especies y estas son : Oveja común, Oveja de Tasmania, Búfalo Caballo, Bovino, Camello, Cerdo, Ciervo, León, Cérvidos, de las cuales e definió su hospedero intermediario, definitivo y si es transmisible al hombre además de su ubicación geográfica conocida como muestra las variantes Intraespecíficas del Cuadro 3.

Cuadro 3. Variantes Intraespecíficas de *Echinococcus granulosus*

| Cepa | Huésped Intermediario | Huésped Definitivo | Hombre | Distribución Geográfica Conocida |
|-------------------------------|---|--|--------|--|
| Oveja común (G1) | Ovinos, Bovinos, cerdos, camellos, caprinos | Perros, dingos, zorros, hiena, chacal. | Si | Cosmopolita |
| Oveja de Tasmania (G2) | Ovinos, Bovinos | Perros | Si | Australia, América del Sur |
| Búfalo (G3) | Búfalo ¿Bovinos? | Perros | ? | Asia |
| Caballo (G4) | Caballos | Perros | no | Medio este de Europa, Sud África, EE.UU. |
| Bovino (G5) | Bovinos | Perros | Si | Cosmopolita |
| Camello (G6) | Camellos, cabras ¿bovinos? | Perros | Si | Medio este de África, China, América del Sur |
| Cerdo (G7) | Cerdos | Perros | ? | Europa, América del Sur |
| Ciervo (G8) | Ciervos | Perros, lobos | Si | Norte América, Europa, Asia |
| León (G9) | Cebras, antílopes, jirafas | León | No | África |
| Cérvidos (G10) | Ciervos | Ciervos | ? | Europa del Norte, Canadá |

Fuente: (Guarnera. 2008).

2.4.2. Distribución en América.

Criollo (2010), afirma que en América del Norte; en la actualidad los casos de enfermedad hidatidosis, diagnosticadas en los Estados Unidos y el Canadá, son importados. En América del Sur, Central y Países del Caribe: Constituye un grave problema de salud pública y económica. En la porción meridional de América del sur,

en naciones como la Argentina, Chile, Uruguay, Brasil (Río Grande do Sul) y en regiones montañosas del Perú y Bolivia se encuentran los casos de hidatidosis.

Criollo (2010), la transmisión de *Echinococcus granulosus* en América del Sur, quizá dependa de la costumbre casi unánime de faenar los camélidos en los hogares, también, dar a los perros las vísceras crudas de esos animales. Las cifras elevadas de infección en los perros, aunadas a condiciones socioeconómicas de pobreza e ignorancia, ocasionan la exposición amplia y constante de los humanos a las infecciones por *Echinococcus*. Casi todos los casos de transmisión se producen en zonas rurales, aunque se han identificado también en zonas urbanas. En los países meridionales de Sudamérica es donde la infección por *Echinococcus granulosus* alcanza su mayor significación.

Cecilia (2008), indica tanto en términos de prevalencia humana como animal. La magnitud del problema es mayor en la Argentina, sur de Brasil, Chile, Perú, Bolivia y el Uruguay. Existe un número de factores que parecen ser comunes entre aquellas poblaciones en las que la transmisión es mayor. Estos factores incluyen hábitat rural donde la cría de ganado es la principal ocupación, bajos niveles socioeconómicos y educacionales, bajo estándar higiénico, una densidad relativamente alta de perros por habitante y la práctica muy difundida del sacrificio doméstico.

2.4.3. Prevalencia de la hidatidosis según países de la región

Díaz (2016), indica que en Argentina se reporta una prevalencia en ovinos de 50% de hidatidosis en hígado y 29,4% de hidatidosis hepática y pulmonar. En Uruguay en 1991, encontraron prevalencias en ovinos de 34,4% y tras instaurar programas de control disminuyó a 18%. En Chile encontraron que el 100% de los bovinos estaban afectados y que los quistes hidatídicos estaban situados principalmente en pulmones 74%, en hígado 25,6%, bazo 0,4%. En el Perú la región andina es considerada una zona endémica de la enfermedad siendo un problema de salud pública, en ovinos se encontró una prevalencia de 75% y que estos quistes estaban situados principalmente en el hígado y pulmones, aunque también se han reportado casos en áreas urbanas no endémicas como Lima.

2.4.4. Especies Animales Afectadas.

Díaz (2016), indica que el hospedador definitivo (HD) organismo en el cual el parasito alcanza la madurez sexual dentro del grupo de los animales domésticos es el perro, el cual es el más susceptible a contraer la parasitosis, seguida por el gato; sin embargo, existen reportes de infestaciones a nivel de los animales silvestre siendo estos: zorros, chacales, hienas, leones, puma, jaguar, tigrillo.

Con lo referente al hospedador intermediario (HI) organismo en el cual el parasito cumple una o más fases de su desarrollo sin alcanzar la madurez sexual, donde existen reportes de presencia de hidatidosis en: Oveja, Vacunos, Cerdo, Caballo, Cabra, Llama, Hombre (de manera accidental).

25. Etiología

Leguía (1999), la hidatidosis es producida por helmintos del género *Echinococcus*, que en estado adulto se localizan en el intestino de carnívoros y la fase larvaria, se desarrolla en las vísceras de los hospedadores intermediarios, representados por varias especies de ungulados domésticos y silvestres (ovinos, camélidos, bovinos, suinos, équidos, roedores), También la especie humana, como hospedador intermediario accidental, padece las consecuencias clínicas de la infección, pero carece de interés epidemiológico en el mantenimiento de esta enfermedad.

Hernández (2010), la *Echinococcus granulosus* es un gusano plano que en su estado adulto mide hasta 5 mm de longitud, tiene un pequeño escólex piriforme provisto de cuatro ventosas y 30 a 40 ganchos dispuestos en doble corona para su fijación. Presenta un cuello corto y una estróbila con sólo tres proglótidas: inmadura, madura y grávida. Esta última mide 2 mm, es decir casi la mitad del largo del parásito.

Habita en la mucosa intestinal de su huésped definitivo, el perro y de otros cánidos salvajes como el lobo, zorro. Cada gusano es un hermafrodita verdadero y el penúltimo segmento contiene los órganos reproductivos masculinos y femeninos. El último segmento es el

útero que, estando grávido, puede contener hasta 1.500 huevos esféricos o elipsoidales, similares a los huevos de la *Taenia* sp.

Villca (2010), indica que cada vez que un perro infestado defeca, libera al medio ambiente una gran cantidad de huevos altamente infecciosos. Estos huevos son de un tamaño de 30 μm y son ingeridos por ovejas, cabras, llamas, alpacas. En el tracto intestinal de estos huéspedes intermediarios los huevos eclosionan, invaden la pared intestinal y alcanzan la circulación portal.

Posteriormente, en el hígado la gran mayoría son filtrados en las sinusoides hepáticas y de ahí pasan a la circulación sistémica, con lo cual ningún órgano queda inmune a la invasión. Una vez ubicado en el órgano definitivo del huésped intermediario y si ha malogrado superar las reacciones inmunológicas locales, el huevo logra pasar a su estado larval, conocido como protoscólex o escólex. Este puede reproducirse en forma asexual, limitado sólo por las paredes de quiste hidatídico.

El ciclo vital se completa cuando este quiste hidatídico o bolsa de las aguas con escólex viables, es ingerido por el perro, en cuyo intestino se transforma nuevamente en el parásito adulto.

2.5.1. Caracteres Morfológicos y Biológicos.

Tierra (2010), los reparos de interés taxonómico que lo diferencian de las otras especies son: el adulto mide de 2 a 7 mm, normalmente posee tres o cuatro proglótides. El rostelo tiene dos hileras de ganchos que difieren en la forma y longitud de los ganchos de las especies restantes, se disponen en forma de dos coronas concéntricas. El ovario tiene forma de riñón; los poros genitales que alternan irregularmente, se abren en la mitad posterior de los proglótides maduros y grávidos. El útero grávido, tiene divertículos bien desarrollados.

Guarnera (2008), la *Echinococcus granulosus* es un parásito de naturaleza compleja, su fenotipo es el mismo en todos los ejemplares salvo las variaciones individuales

propias de los seres vivos, sin embargo, esta es la única especie, dentro de las cuatro especies de *Echinococcus*, que muestra gran diversidad genotípica, determinada por variaciones Intraespecíficas en la secuencia nucleotídica del segmento de 366 pares de bases del gen mitocondrial citocromo oxidasa subunidad 1 del DNA (CO1) y en algunos pares de bases del segmento de 471 pares del gen mitocondrial NADH dehidrogenasa (Nd1).

2.5.1.1. Escólex.

Tierra (2010), un elegante órgano de fijación, el cual también puede tener funciones de nutrición y sensoriales. El género *Echinococcus spp.*, posee un escólex con ventosas, característica de los ciclofilídeos. (*Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus granulosus*).

2.5.1.2. Cuello.

Región de tejido indiferenciado; da origen a la cadena de proglótides. Continúa después del escólex, es una estructura no estrobilada.

2.5.1.3. Estróbilo.

Guarnera (2008), indica que tiene una estructura formada por una multitud de segmentos llamados proglótides, existiendo 3 tipos:

- Maduros: Los cuales contienen el aparato reproductor ya desarrollado.
- Grávidos: Son los que se encuentran más distales del escólex, consta de un aparato reproductor funcional y contiene huevos.
- Inmaduros: Son los que se encuentran más proximales al escólex, contiene estructuras en desarrollo.

Cada proglótides se encuentra limitados en sus extremos anterior y posterior por zonas de musculatura débil, marcadas externamente.

2.5.1.4. Anatomía Interna.

Uribarren (2012), los cestodos carecen de sistema digestivo. En su lugar, poseen una superficie externa de gran importancia fisiológica, el tegumento, cubierto de extensiones citoplásmicas, variables en tamaño y número, conocidas como microtricas (comparadas con las microvellosidades intestinales), que amplifican el área superficial del gusano.

El tegumento contiene enzimas, sistemas específicos para el transporte de moléculas e iones, es un órgano de protección, auxiliar en la locomoción y sitio de transferencia metabólica. El elemento más externo es el glicocálix, una cubierta protectora que inactiva algunas enzimas del hospedero y contiene amilasas utilizadas para degradar azúcares complejos. Una característica común a los cestodos es la presencia de cuerpos calcáreos.

Debajo del tegumento se ubica una capa de músculos longitudinales y circulares, no estriados. El sistema nervioso está constituido por el complejo de ganglios del escólex. Las fibras nerviosas se extienden a lo largo de los proglótides con conexiones laterales algunos de los neuropéptidos de importancia en la transmisión de estímulos son la serotonina y acetilcolina.

La osmorregulación y la excreción dependen de un sistema protonefridial, con 2 pares de canales laterales y conexiones transversas. Los órganos reproductivos femeninos y masculinos están presentes en cada segmento. La fertilización puede ocurrir dentro de un solo proglótide, o entre proglótides del mismo o diferente gusano.

Cuadro 4. Diferencias morfológicas entre especies de *Echinococcus*

| | <i>E. granulosus</i> | <i>E. multilocularis</i> | <i>E. vogeli</i> | <i>E. oligarthrus</i> |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Ubicación | Intestino delgado | Intestino delgado | Intestino delgado | Intestino delgado |
| Longitud. | 3 – 6 mm. | 1.2 – 3.7 mm. | 3.9 – 5.6 mm. | 2.2 – 2.93 mm. |
| Testículos. | 45 – 65 | 16 – 26 | 50 – 67 | * |
| Ubicación testículos. | * | Detrás de la bolsa del cirro. | Parte anterior del proglotis | * |
| Forma Escólex. | Piriforme | Piriforme | Piriforme | Piriforme |
| Diámetro escólex. | 300 micras | * | * | * |
| Ventosas | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Ganchos | 28 – 50 | * | * | * |

*Datos no existentes

Fuente: (Castro, 2004).

2.5.1.5. Estructura externa del quiste hidatídico

El quiste hidatídico comprende la hidátide, metacestodo o larva propiamente dicha y la adventicia o reacción tisular del hospedero. La hidátide, es una esfera o vesícula de tamaño variable, llena de un líquido incoloro y transparente presenta un continente o pared y un contenido aguanoso. La pared, está constituido por dos capas adosadas que tienen características morfológicas e histoquímicas especiales, Guarnera (2008).

2.5.1.6. Cutícula

Es la capa externa, lisa blanca como clara de huevo coagulada, su espesor es variable pudiendo alcanzar hasta aproximadamente 10 μ de grosor. Está formada por láminas

concéntricas y su composición química es semejante a la de la quitina y es PAS (ácido paraaminosalicílico) positiva. La cutícula se comporta como una membrana semipermeable que permite el paso de sustancias coloides y cristaloides, no así de gérmenes (Bowman, 2004).

2.5.1.7. Germinativa o prolígera

Es la capa interna, delgada, mide 15 a 20 μ de espesor, de color amarillento y de aspecto finamente granular. De ella se desarrollan directa o indirectamente todos los elementos de la hidátide. Desde el punto histológico, es una masa de aspecto sincitial con numerosos núcleos, muy rica en glucógeno (Bowman, 2004).

2.5.1.8. Contenido líquido de la hidátide

Rivera & Heleazar (2000), afirman que está constituida por una cantidad de líquido hidatídico, el cual es transparente. Este líquido no es tóxico, pero posee propiedades antigénicas y elementos figurados (vesículas prolígeras, escólices, ganchitos y vesículas hijas). Las vesículas hijas presentan la misma estructura de la hidátide madre. Las vesículas hijas pueden ser endógenas o exógenas, según se desarrollen hacia el interior o hacia el exterior del quiste.

Sánchez (2002), el líquido hidatídico contiene sustancias procedentes del hospedador que probablemente penetran a través de las membranas, entre las cuales se encuentran albúmina y gamma-globulinas, enzimas, lípidos y proteínas. El líquido hidatídico contiene al menos ocho antígenos de origen parasitario, así como corpúsculos calcáreos libres que pueden tener un papel de barrera frente al ataque del complemento. También tiene histamina, un aglutinógeno con actividad anafiláctica y un ingrediente citotóxico junto con anticuerpos inespecíficos que se localizan en la membrana germinativa”

Amelung (2000), el líquido hidatídico contiene Na, K, Mg, Cu, Fe, P, lípidos, aminoácidos y proteínas. Muchos de estos componentes difieren de acuerdo a la

ubicación del quiste y al hospedador, posiblemente reflejando características de las cepas.

2.5.1.9. Huevos.

Sanchez (2002), el comienzo de la producción de huevos varía entre 34 y 58 días después que el perro ingiere protoescólices. Puede haber 100 o más huevos por proglótido. Los huevos se eliminan aisladamente o dentro del proglótido grávido que se desprende (apólisis). Los huevos son esféricos o elipsoidales y su tamaño varía entre 30 y 50 micras. Son morfológicamente indistinguibles de los huevos de otros cestodos.

Uribarren (2012), contienen un embrión hexacanto (con 6 ganchos) rodeado por la membrana oncosferral y un embrióforo muy resistente a las condiciones del medio ambiente.

2.6. Ciclo Biológico

Miranda (2011), la *Echinococcus granulosus* adulto habita en el intestino delgado de los hospederos definitivos: perros domésticos y silvestres (*Canis lupus*). Los huevos de estos cestodos son eliminados en heces fecales de estos animales carnívoros y son la forma infectiva para hospederos intermediarios (mamíferos herbívoros u omnívoros) y el humano. Las oncosferas se liberan en intestino se absorben y se diseminan por circulación sanguínea y linfática; las larvas se establecen en diferentes órganos, principalmente en hígado y pulmones.

Entre los principales factores de riesgo se consideran la frecuencia e intensidad de la infección intestinal en los perros; es muy importante el que tengan acceso a vísceras crudas, infectadas con quistes hidatídicos, ya que es la forma más frecuente de que adquieran la parasitosis; también se considera de relevancia el que se permita a los perros vagar en los lugares donde se mantiene al ganado. La equinococosis quística se mantiene principalmente en un ciclo perro-camélido-perro.

Rosales (2008), en la hidatidosis quística, 5 días después de la ingestión de huevos, el metacestodo vesicular presenta dos capas, una interna, la germinativa, una externa, acelular (endoquiste), el cual mide 60 - 70 μm ; la inducción de una reacción granulomatosa en el hospedero da lugar a la formación de una tercera capa, de tejido conectivo (periquiste - capa adventicia). El contenido líquido es claro, casi como agua la capa germinal da lugar a vesículas en las que se desarrollan protoescólices, con 4 ventosas y corona de ganchos (escólices).

Estas vesículas pueden encontrarse adheridas a la pared o libres, en el líquido, el tamaño del quiste oscila entre 1 - 15 cm, de diámetro, pero puede ser mayor con hasta 200 ml de líquido en su interior. Su desarrollo es lento, y con el tiempo puede dar lugar a una masa ocupativa de importancia. El metacestodo de *E. granulosos* da lugar a una estructura infiltrante, multivesicular, semejante a una tumoración. Está constituida por abundantes vesículas con contenido semisólido embebidas en el estroma del tejido conectivo.

27. Epidemiología

Solís (2000), indica que la presencia de hidatidosis se detecta mayormente en animales adultos, casi el 45% de los animales mayores de 4-5 años tienen quistes, y una menor porción presentan quistes pequeños.

Villca (2010), menciona que la hidatidosis, está asociada a la convivencia de llamas con perros y a la alimentación de estos con carne cruda o insuficientemente cocida de llamas infestadas. Se ha observado lo siguiente:

- Los perros y carnívoros silvestres (zorros) después del consumo de carnes infestada, eliminan diariamente y por periodos prolongados, millones de huevos.
- Los huevos son inmediatamente infestivos y puede permanecer viable durante mucho tiempo en condiciones de humedad y bajas temperaturas.
- La infestación puede efectuarse durante todo el año. Sin embargo, los pastizales se contaminan con mayor cantidad en primavera - verano.

- Las llamas adquieren inmunidad después de la exposición a pequeñas dosis infectivas, ello previene infestaciones agudas o sub agudas, pero no evita las infestaciones crónicas que se traduce en la presencia masiva de pequeños y/o grandes quistes en animales adultos.
- La matanza clandestina o domiciliaria de llamas favorece la diseminación de la enfermedad, ya que los perros son alimentados con carne y viseras infestadas.
- Los canales de centros urbanos adolecen a la mínima condición higiénico-sanitario y son de fácil acceso a perros vagabundos

28. Fisiopatología

Tierra (2010), el animal ingiere el agua o los alimentos contaminados con huevos de *E. granulosus*. En el intestino, las enzimas pancreáticas liberan el embrión hexacanto que atraviesa las vellosidades intestinales y alcanza por vía linfática y la circulación portal, el hígado en 3-4 horas y pueden llegar al corazón derecho, al pulmón y a la circulación general en 5 horas. En el órgano que se establece empieza la formación del quiste hidatídico (hidátidae) que se compone de: membrana externa o cuticular formada por láminas concéntricas; membrana interna o prolígera o germinativa a partir de la cual se forman vesículas (prolígeras), líquido hidatídico, escólices (división asexual) y arenilla.

Los quistes hidatídicos se desarrollan en diversos órganos, preferentemente en hígado y pulmón, donde inicialmente los embriones provocan una acción irritativa con la consiguiente reacción inflamatoria que da lugar a la formación de la membrana adventicia del quiste. Los quistes actúan presionando los órganos donde se desarrollan, por lo cual al expansionarse provoca atrofia y posteriormente necrosis por presión en los tejidos circundantes.

Sánchez (2002), una de las complicaciones más frecuentes es la rotura del quiste, que produce reacción anafiláctica y la formación de quistes hijos, lo cual es relativamente frecuente en la especie humana y es poco frecuente en los animales como consecuencia

de las menores expectativas de vida. Otro riesgo importante es la infección bacteriana secundaria, y en último lugar la calcificación del quiste.

Por otra parte, el mismo autor indica que, tanto en los animales como en el hombre se produce una respuesta humoral con producción de IgG, IgM, IgA e IgE y también reacción celular con disminución de la respuesta de células T.

Bowman (2004), afirma que el daño producido por el quiste hidatídico de *E. granulosus* en el cuerpo humano es mecánico y tóxico. Los quistes jóvenes que se desarrollan de embriones localizados en centros vitales pueden interferir inmediatamente con la función del órgano, dañándolo, aun con resultados fatales.

Sin embargo, en localizaciones no confinadas relativamente favorables, el quiste unilocular benigno puede crecer hasta alcanzar un tamaño enorme, constituyendo una carga física para el paciente, y a veces se rompe y provoca una reacción anafiláctica. El quiste óseo (el 1% del total) que se desarrolla como un sincitio erosiona la estructura medular del hueso, el cual frecuentemente se desarrolla sin ser notado y da como resultado lesiones permanentes en el paciente.

29. Lesiones

Rosales (2008), los quistes tienen diferentes lesiones provoca atrofia y necrosis en el tejido circundante que después puede convertirse en un absceso caseificado y calcificado aparte de tener diferentes acciones:

Acción traumática, cuando las proglótides rompen los tejidos durante su migración, Acción inflamatoria, es producida por el ingreso de las proglótides a los órganos, Acción mecánica, los quistes crecen y presionan los órganos donde se encuentran.

Sánchez (2002), la lesión elemental está constituida por el propio quiste hidatídico, de forma globosa o subglobosa y dimensiones variables, se trata de un voluminoso

granuloma parasitario consecutivo a un proceso de inflamación inicialmente subaguda y después crónica.

Bowman (2004), indica que los quistes pueden evolucionar hacia la formación de un absceso por infección de la vesícula, bien de forma espontánea por fisura de la pared o accidentalmente como consecuencia de la punción. También pueden encontrarse caseificados en la periferia entre la cutícula y la cara interna del quiste. Por otra parte, los quistes calcáreos, contienen precipitados en el magma caseoso.

2.9.1. Lesión macroscópica

Rivera & Heleazar (2007), la primera respuesta del tejido invadido es intentar destruir el huevo por medio de mecanismos inflamatorios; si no es posible, el órgano intentará cubrirlo con una pared de tejido fibroso (adventicia, periquística o ectoquiste) que por un lado aísla al parásito y por otra le sirve de soporte mecánico. El parásito empieza a su vez a formar a su alrededor un cierre esférico de material quitinoso inerte con vacuolización central y se establece así la primera fase de un quiste viable. En los meses y años siguientes el quiste crecerá alrededor de 1 cm por año, obligando lentamente al huésped a la entrega forzada de espacio orgánico. La calcificación de la adventicia es un fenómeno tardío, que ocurre por degeneración y suele verse en el 10% de las lesiones, siendo muy excepcional en las pulmonares.

2.9.2. Lesión microscópica

Campillo (1999), encontró que en el intestino se observa hemorragia dentro de las vellosidades, acompañada de necrosis focal que afecta sobre todo a la punta de la vellosidad. En la submucosa y muscular de la mucosa aparece edema con extravasación de glóbulos y mononucleares de infiltración. En el esófago son similares a la del intestino. Son frecuentes periarteritis con infiltrado mononuclear e hialinización. Hay hepatitis intersticial, con reacción fibroblástica y abundante infiltrado mononuclear en el espacio de Kierman y alrededor de los colangiomas.

Bowman (2004), los pulmones presentan hemorragia intersticial congestión e infiltración de linfocitos y macrófagos, también puede haber edema. Los alveolos y numerosos bronquiolos contienen material homogéneo eosinófilo. Algunas fibras presentan acidofilia y homogeneización del citoplasma y otra degeneración miofibrilar y hasta necrosis. La reacción no se produce por igual en todos los órganos, es independiente de la intensidad de parasitación, aunque las lesiones más acusadas se encuentran en los pulmones y el hígado.

2.10. Síntomas

Huanca (1990), indica que las alteraciones patológicas más importantes son: congestión, hemorragias equimóticas, abundante líquido serohemorrágico en el tórax, hepatomegalia, ascitis, ictericia, caquexia y muerte .

Andrade (2000), los síntomas de la hidatidosis son variables de acuerdo al órgano afectado, tamaño y número de quistes. Algunos de los principales síntomas son: dolor abdominal a la palpación, tos, esputo de sangre, fiebre, vómitos, ictericia y muerte.

Sánchez (2002), en los animales domésticos, la hidatidosis es generalmente asintomática, o los síntomas son inespecíficos a pesar de que se produzcan infecciones masivas en pulmón e hígado. En los animales de abasto, lo único destacable es el descenso de todas las producciones, principalmente en lo que se refiere a la producción de carne y modificación de la composición láctea con disminución de la caseína, lípidos o lactosa y elevación de los cloruros.

El período de incubación es largo e incluso los síntomas no se sienten durante los primeros meses de la enfermedad. Si bien los quistes hidatídicos son benignos, se pueden complicar si no son tomados a tiempo.

2.10.1. Hospedero intermediario (HI)

Andrade (2000), y Pereira & Pérez (2001), la sintomatología es muy variable dependiendo de la ubicación y tamaño del quiste. Se describen las siguientes formas sindromáticas:

- Síndrome tumoral: aumento de volumen del órgano afectado, compresión de órganos vecinos, masa palpable.
- Síndrome doloroso: destrucción del parénquima afectado.
- Síndrome hipersensibilidad: prurito, urticaria, asma, shock, muerte.

Los síntomas más frecuentes se producen en el quiste hepático e incluyen dolor en hipocondrio, masa palpable, ictericia y fiebre.

Los quistes pulmonares suelen presentar tos, vómito, que puede asociarse a hemoptisis.

2.10.2. Hospedero definitivo (HD)

Rosales (2008), afirma que se ha observado experimentalmente que el *Echinococcus granulosus* puede ser ligeramente patógeno para los perros, es así que en tres cachorros a los que se alimentó con 200 gr de tejido pulmonar infestado con quistes, y se evaluó que al comienzo de los 10 días dos empezaron a mostrar síntomas caracterizado por:

- Anorexia
- Pirexia (41°C)
- Palidez
- Postración

2.11. Diagnóstico

2.11.1. Diagnóstico Diferencial

Perez (2007), cuando el quiste se halla en pulmón debe diferenciarse entre el carcinoma pulmonar primario o metastásico, el absceso pulmonar y la tuberculosis. En un segundo

plano queda la sospecha de infecciones por hongos, nocardias y otros procesos menos frecuentes. Cuando se localiza en hígado, debe diferenciarse entre hemangioma, carcinoma metastásico y absceso hepático bacteriano o amebiano.

2.11.2. Diagnóstico Post Mortem o Necropsia

No existen lesiones de magnitud en los hospedadores definitivos. Los cestodos de *Echinococcus granulosus* adultos son muy pequeños, por lo general varían desde 1.2 mm hasta 7 mm de longitud, y se adhieren al intestino delgado. La mayoría de las especies tienen 5 segmentos o menos, aunque algunos pueden tener hasta siete.

En los hospedadores intermedios, los quistes son muy visibles en los tejidos en la necropsia. Los metacestodos de *Echinococcus granulosus* son por lo general quistes individuales llenos de líquido, rodeados por una pared fibrosa. La mayoría de los quistes son de 1-7 cm de diámetro, pero algunos pueden ser más grandes. Algunos pueden calcificarse, necrosarse o infectarse. Aunque la mayoría de los quistes se producen en los pulmones e hígado, algunos pueden encontrarse sólo en los pulmones o, con menor frecuencia, en otros órganos internos, incluso los huesos.

Para examinar los órganos en animales grandes, éstos deben palpase o realizarles una incisión, si los quistes no se observan (OIE, 2011).

2.11.3. Diagnostico coproparasitologico

El examen coproparasitario no nos permite diferenciar la infección por *E. granulosus* del resto de las teniasis ya que los huevos que salen en la materia fecal son muy similares en los parásitos de esta familia que infectan a los perros.

En los últimos años surgieron nuevas técnicas que permiten detectar elementos parasitarios y/o moléculas asociados a los mismos, como la búsqueda de anticuerpos séricos específicos y la detección de antígenos de *Echinococcus granulosus* en las

heces de los perros (técnica de coproantígeno). Esta última técnica se realiza por medio de un análisis de ELISA, (Drocco, 2010).

En este trabajo no se realizó el análisis laboratorial de los quistes extraídos solo fueron evaluados en base a las características fenotípicas y morfológicas que estos presentaban, debido al costo para una prueba de ELISA, en Bolivia lastimosamente es alta y el laboratorio se encuentra en la ciudad de Santa Cruz. (LIDIVET).

2.11.4. Hospedero intermediario (HI)

Campillo (1999), indica que el diagnóstico *in vivo* de la hidatidosis aguda es difícil, toda vez que los síntomas no son muy específicos y, por tanto, fácilmente confundible con otros procesos patológicos, no obstante, algunos datos clínicos como la anemia, fiebre, sialorrea, esputo e incremento de los niveles de enzimas plasmáticas pueden ofrecer un valor orientativo.

El diagnóstico de la hidatidosis es básicamente *post mortem* y se basa en la observación macroscópica y microscópica de los quistes que pueden verse básicamente durante la necropsia, o durante la inspección de las vísceras de los canales en el matadero.

2.11.5. Hospedero definitivo (HD)

Mehlhorn (1998), indica que existen tres formas de diagnosticar la hidatidosis.

- Clínico: Los síntomas solo permiten sospechar de la enfermedad en el (HD) y (HI)
- Laboratorial: observación de los quistes microscópicos a través del método ecográfico en el (HI). Análisis coprológico de las heces de los perros con métodos específico buscando metacestodos con la ayuda de un microscopio en el (HD).
- Necropsia: observación de las lesiones o quistes macroscópicos en los órganos afectados del (HI).

2.12. Modo de transmisión

2.12.1. Hospedero intermediario (HI)

Campillo (1999), y Cabrera (1998), indican que, en el hospedero intermediario, la infestación es oral al ingerir pastos y aguas contaminadas con huevos de *Echinococcus granulosus*.

2.12.2. Hospedero definitivo (HD)

Leguia (1999) y Mehlhorn (1998), coinciden que la vía de infección en el hospedero definitivo es oral mediante la ingestión de carne cruda o mal cocida que contienen quistes hidatídicos de los hospederos intermediarios.

2.13. Periodo de incubación

Pérez (2007), la equinocosis tiene un período de incubación variable, de meses a varios años, en dependencia del número y la localización de los quistes y de la rapidez con que se desarrollan. No se transmite directamente de persona a persona ni de un huésped intermediario a otro, los perros empiezan a expulsar huevos del parásito alrededor de 7 semanas de la infección. Los vermes adultos pueden sobrevivir durante 2 o 3 años.

2.14. Prepatencia

Campillo (1999), el período prepatente es corto, aproximadamente 7 semanas, momento en que comienza la liberación de huevos fértiles, dando lugar a un nuevo ciclo de contaminación ambiental.

Los huevos pueden llegar a desplazarse hasta 180 m del lugar de la defecación y pueden ser dispersados en áreas de hasta 30.000 ha. por dípteros y escarabajos coprófagos que actúan como transportadores.

2.15. Patencia

Campillo (1999), indica que el período de patencia dura 4 semanas.

Mehlhorn (1998), hace referencia que la patencia es de 6 a 7 semanas. La larva puede alcanzar la madurez lentamente.

2.16. Viabilidad

Orcellet (2010), debe evitarse la posibilidad de que los perros consuman vísceras crudas, por lo que es necesario el control de las vísceras en mataderos y carnicerías y el decomiso y destrucción de las vísceras con quistes hidatídicos en fosas sépticas, vertederos o en bidones con sal (20-30% o soluciones saturadas de cloruro sódico). Otro método puede ser la cocción durante 40 minutos o la congelación a -18°C (48 horas) de las vísceras con quistes hidatídicos donde el parásito es inviable.

2.17. Pronóstico

Sánchez (2006), desfavorable, no existen medicamentos eficaces para el tratamiento en el hospedero intermediario y puede causar la muerte si el animal está ampliamente infectado con los quistes hidatídicos.

2.18. Terapéutica

2.18.1. Hospedero intermediario (HI)

Sánchez (2006), no existe tratamiento para la hidatidosis en los animales de abasto.

OIE (2009), en hospedadores intermediarios, la cirugía es el tratamiento de elección, el tratamiento a largo plazo con antihelmíntico también puede suprimir algunos quistes.

Rosales (2008), existen tratamientos alternativos y/o complementarios como son el empleo de derivados imidazólicos de tercera generación, siendo en la actualidad más utilizados.

Alcázar (1995), el tratamiento con albendazol a dosis de 20 mg/kg PV. ha demostrado resultados paliativos y tiene sus mayores indicaciones en hidatidosis múltiples, en animales de alto riesgo quirúrgico o inoperables.

Uribarre (2012), el albendazol actúa uniéndose a la b-tubulina parasitaria inhibiendo la polimerización de la tubulina y el transporte de glucosa microtúbulo dependiente, causando depleción del glucógeno, alteraciones degenerativas en el retículo endoplásmico y mitocondrias de la capa germinativa, aumentando el número de lisosomas y autólisis celular. Aparentemente, estos fármacos primero actuarían sobre las capas externas del quiste, llevando a una marcada reacción inflamatoria que alteraría la homeostasis parasitaria y provocaría la pérdida gradual de vitalidad de los protoescolices y la capa germinal.

Se debe mencionar que el tratamiento es aplicable únicamente a animales de estima, la relación costo / beneficio en los animales de abasto (hospedadores intermediarios), no es justificable por las pérdidas económicas que generaría

2.18.2. Hospedero definitivo (HD)

Rosales (2008), en las regiones donde la infestación por tenías es común, es necesario instaurar medidas preventivas, sobre todo en perros, puesto que es prioritario prevenir cualquier riesgo de contagio para las personas y animales de consumo el antiparasitario recomendable es el Praziquantel a dosis de 8 mg/kg P.V.

Mehlhorn (1998), contrariamente indica que, desde el punto de vista clínico, no está indicado o no es necesario el tratamiento de los perros infestados. La característica principal de la lucha se sitúa en la profilaxis y no es aconsejable la aplicación de antiparasitarios con un solo principio activo a causa de su débil eficacia.

Sánchez (2006), indica que se podrían usar anti helmintos en la primera fase, pues no es práctico pues los animales están continuamente infectándose y el efecto de los fármacos es bastante corto.

OIE (2009), en el hospedador definitivo, *Echinococcus* spp. puede tratarse con fármacos antihelmínticos. Con frecuencia se utiliza praziquantel, que es muy efectivo contra las formas juveniles y adultas del *Echinococcus*.

2.19. Profilaxis

Leguia (1999) y Bustinza (2001), indican considerar los siguientes aspectos:

- Educación sanitaria: mediante un enérgico programa educacional priorizando el importante rol que juega el hombre en la difusión de la enfermedad al dar a comer viseras crudas contaminada a los perros.
- Control de sacrificio: Con la instalación de mataderos comerciales y rurales, de tal forma que se impida el acceso de perros y se posibilite el tratamiento de las carcasas para que no sean infectivas para el perro.
- Control de los perros: eliminación de los perros vagabundos y la restricción al mínimo del número de canes en la zona, así como el registro, cuidado y alimentación adecuada de los mismos.

Bozo (2008), indica estos aspectos a considerar:

- Eliminación de perros vagabundos y zorros en zonas ganaderas.
- Desparasitación de los perros a través de dosificaciones técnicas y adecuadas cada cierto tiempo.
- Incineración o entierro de canales no apto para el consumo.

Tierra (2010), los perros pueden tratarse con praziquantel antes de ingresar a áreas libres de *Echinococcus*. Los hospedadores intermediarios infectados pueden llevar

parásitos a un país si en sus vísceras existe la presencia de metacestodos y los mismos son suministrados a perros u otros hospedadores definitivos.

Los tratamientos por única vez son adecuados; con frecuencia, los hospedadores definitivos vuelven a infectarse, si vuelven a exponerse. No se debe permitir que los perros potencialmente infectados, anden sobre las pasturas donde está el ganado. En algunos países, se ha tratado a los zorros con praziquantel en la carnada para reducir la incidencia de *Echinococcus granulosus*, y el riesgo para otras especies.

OIE (2009), la erradicación o los programas de control para el ciclo animal de producción / perro de *Echinococcus granulosus* han sido exitosos en algunas áreas, especialmente en islas como Islandia, Nueva Zelanda y Tasmania.

Estos programas han tenido como objetivo identificar al parásito en perros domésticos a través de la vigilancia periódica y si fuese necesario, el tratamiento. También se han utilizado campañas educativas, solas o conjuntamente con programas, apuntando a los perros. La eliminación de la faena de animales en las granjas, reduce el riesgo de que los perros se infecten.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El presente trabajo se realizó en el Matadero Municipal de Turco, que es la capital de la segunda sección municipal de la provincia Sajama; ubicada al oeste de la ciudad de Oruro, con una altitud de 3.860 (m.s.n.m.), limitando al norte con el Municipio de Curahuara de Carangas y la provincia San Pedro de Totora, al sur con las provincias Litoral y Sabaya, al oeste con la República de Chile y al este con la provincia Carangas (municipios de Corque y Choquecota), a una distancia de 154 km de la ciudad de Oruro.

La provincia Sajama tiene una extensión territorial de 5.790 kilómetros cuadrados de superficie y la segunda sección municipal de Turco de 3.873 kilómetros cuadrados.

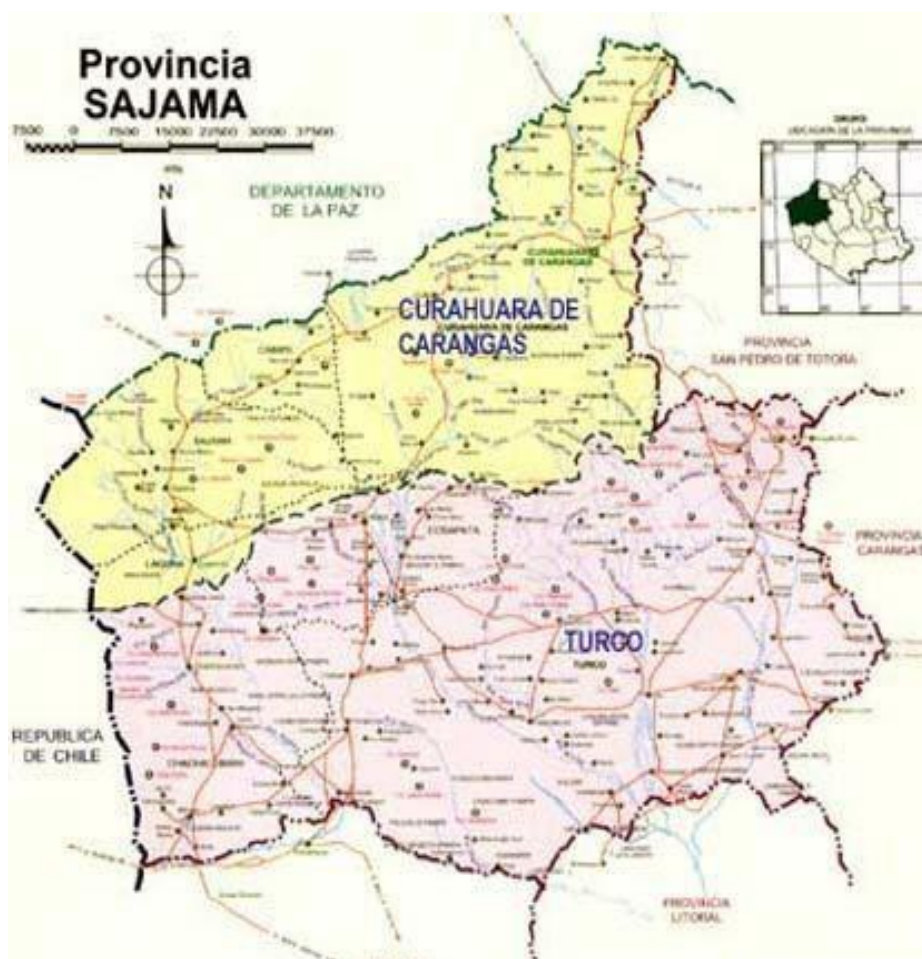
Todas las comunidades y estancias del municipio se dedican en mayor número a la crianza camélida, ovina y en menor escala en el vacuno, constituyéndose en la principal actividad económica de los pobladores (Pdm. Turco, 2015).

Forma parte de la Ley 3157 de 25 de agosto de 2005, que declara Capitales Bolivianas de la Ganadería Camélida Sudamericana a los municipios orureños de Turco y Curahuara de Carangas, por la calidad de la carne y finura de la fibra de sus ejemplares alpacas y llamas (Gomez, 2009).

Latitud: 18° 10' 00" S

Longitud: 68° 11' 00" W

En la figura 1. Podemos observar la ubicación geográfica del Municipio de Turco.



Fuente: (Pdm. Turco, 2015)

3.2. Características ecológicas

En el municipio existen dos pisos ecológicos bien diferenciados, la primera son las altitudes de las cordilleras y montañas oscilan entre 4.200 a 5.500 msnm en este piso existen una gran diversidad en flora y fauna. El segundo piso es la zona baja o planicie con altitudes que están entre 3.738 a 4.200 m.s.n.m. también existen una variedad de especies en flora y fauna silvestre (Gomez, 2009).

3.2.1. Clima

- Temperatura

La estación meteorológica, ubicado en Turco, permite tomar ciertas precauciones o alertas para la planificación de un año agrícola y pecuaria, es así que los registros demuestran que la temperatura máxima es de 20.2 °C y la mínima es de -1 °C.

- Precipitaciones y humedad relativa

Las precipitaciones fluviales es uno de los factores más importantes que inciden en el desarrollo anual de la producción agropecuaria en la parte occidental, es así que la precipitación anual media en el periodo del 2003 al 2007 es de 319.4 mm. con mayor precipitación en el mes de enero y una mínima en noviembre. Como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Precipitación fluvial y humedad relativa

| VALORES | MESES | | | | | | | | | | | | TOTAL promedio |
|-------------------------|-------|------|------|------|------|-----|----|------|-----|------|------|------|----------------|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Precipitación | 319.4 | 159 | 98.4 | 5.7 | 0 | 2.3 | 0 | 6.2 | 7.7 | 39.2 | 10.5 | 60.5 | 59 |
| Humedad relativa | 65 | 67.5 | 55.5 | 62.5 | 36.5 | 39 | 34 | 39.5 | 41 | 44.5 | 47.5 | 42.5 | 52.8 |

Fuente: (Pdm. Turco 2015)

3.2.2. Suelo

Los suelos son arenosos, limosos y arcillosos, franco arenosos y limo-arcillosos, de ligero a severo y de tipo sedimentario aluvial, laminar eólico y cárcava. La profundidad de la capa arable varía de 15 a 20 cm de acuerdo a la zona, en parte de la planicie tiene una variación entre 15 y 30 cm. con escasa materia orgánica. Las serranías presentan pendientes entre 15 a 60%. En la parte occidental, los suelos son arenosos con presencia de rocas volcánicas, donde las posibilidades de

aprovechamiento para los cultivos son mínimas; pero son aptos para la proliferación de praderas nativas que sirve de alimento para la ganadería camélida (llamas, alpacas y vicuñas) y otras especies silvestres (Pdm. Turco 2015).

3.2.3. Flora

La región es rica en la diversidad de especies nativas dando utilidades tanto al hombre y animales. Las especies más importantes se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Flora silvestre de Turco

| NOMBRE COMUN | NOMBRE TECNICO | UTILIDAD |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Añahuaya | <i>Adesmia espinossisima</i> | Forraje muy palatable para llamas |
| Huaylla | <i>Stipa obtusa</i> | Forraje fibroso para llamas |
| Ichu | <i>Stipa ichu</i> | Forraje - artesanía |
| Iru ichu | <i>Festuca ortophylla</i> | Forraje - artesanía |
| Canlli kiska | <i>Tetraglochim cristatum</i> | Forraje |
| Chillka | <i>Senecio pampae</i> | Forraje - medicinal |
| Yareta | <i>Azorella asorella</i> | Medicinal combustible - medicinal |
| Tara tara | <i>Fabiana densa</i> | Medicinal - combustible |
| Ñaka thola | <i>Baccharis incarum</i> | Medicinal-forraje-combustible |

Fuente: (Pdm. Turco 2015)

3.2.4. Fauna

La fauna silvestre es diversa en todo el territorio municipal, muchas de estas especies son perjudiciales ya que provocan competitibilidad alimenticia. Entre las principales especies tenemos la vicuña, viscacha, liebre y otros, por otro lado, puma, zorro y aves rapaces causan daños al ganado, particularmente a las crías de llamas, alpacas y ovejas. Otras especies como el zorrino, perdiz y el ratón causan

daños a los cultivos y pastizales, siendo un problema para los productores (Pdm. Turco, 2015).

3.3. Comunidades o Ayllus

Las comunidades que fueron tomadas en cuenta para el presente estudio, fueron las siguientes.

- Jilanaca
- Collana
- Jila Pumiri
- Jacha Salli
- Sullca Pumiri
- Sullca Salli

3.4. Ubicación del matadero de Turco

El matadero donde se realizó la inspección de las carcasas se encuentra en el municipio de Turco, de la provincia Sajama, perteneciente al municipio. El costo de la faena por animal es de 13 Bs. y llegando a faenar en promedio 70 animales por día, la faena se realiza los días Martes, Miércoles, Sábado y Domingo.

3.5. Materiales

3.5.1. Campo (Matadero)

Los materiales que se usaron son:

- Guardapolvo o mandil
- Guantes de látex
- Cofia y barbijo
- Botas sanitarias
- Casco

- Guantes de trabajo
- Botas de trabajo
- Cuchillo
- Afilador
- Caja petri (laboratorio)

3.5.2. Gabinete

- Hojas de registro
- Bolígrafos
- Computadoras
- Cuaderno de apunte
- Impresora
- Regla geométrica
- Personal administrativo, técnicos y productores
- Infraestructura: playa de faeneo, ganchos y manga, sala de oreo
- Equipo de faeneo

3.6. Método

3.6.1. Criterio de inclusión

Para la investigación del trabajo se incluyeron:

- Llamas faenadas de diferentes edades , categorías , raza, sexo y procedencia
- Perros de familias criadores de llamas que ayudan con el pastoreo de los animales.
- Número aproximado de animales por Tama perteneciente al dueño.

3.6.2. Criterio de exclusión

- Carcasas provenientes de otras especies (ovino, alpaca)

- Carcasas de llamas provenientes de comunidades ajenas colindantes al área de estudio.
- Criadores de llamas que se niegan a colaborar para obtener datos.
- Personas comerciantes que se encargan a la compra y venta de las llamas.

3.6.3. Registro de datos

Para iniciar el estudio se coordinó primeramente con el alcalde municipal de Turco, para luego solicitar el permiso necesario al administrador general del matadero.

Al inicio de la faena se investigó la precedencia de las llamas, luego se realizó la encuesta al dueño de los animales para iniciar la inspección al canal y las vísceras, se inició por la determinación de la edad por medio de la cronología dentaria, seguido de la inspección de las regiones del animal, finalizando con la inspección de los órganos.

Luego se observó los órganos infestados realizando la cuantificación de los quistes y determinar la cantidad de quistes encontrados en cada animal y órganos del animal faenado.

Luego en un registro se tomó todos los datos necesarios para finalizar la inspección. El registro recogía los siguientes datos.

- Fecha
- Comunidad
- Nombre y apellido del propietario
- Cantidad de llamas que posee
- Cantidad de perros que posee en el pastoreo
- Sexo.
- Edad
- Raza

(Ver planilla de en anexos)

3.6.4. Colecta de información

Para la observación macroscópica de los quistes hidatídicos en (anexos # 5) los órganos de los canales de llama se trabajaron en el matadero de la comunidad, donde también se realizó el registro de los datos de la siguiente manera:

1. Registro de la procedencia de las llamas
2. Identificación de la edad
3. Inspección de los órganos y canales
4. Registro de los datos observados.

3.6.5. Tipo de estudio

El tipo de estudio es de forma descriptiva no paramétrica. Por qué solo se determinó de presencia de *Echinococcus granulosus*.

3.6.6. Muestra

La cantidad de animales disponibles para realizar el estudio fue de 1.256 camélidos, que llegaron a ser faeneados en un mes (mayo-junio) en el matadero municipal de Turco.

3.6.7. Unidad de Análisis

La unidad de análisis fue cada individuo, estuvo constituida en toda su integridad por el canal y órganos del animal. En este estudio no se tomó en cuenta como unidad de análisis a los caninos ni el análisis laboratorial de los quistes.

3.6.8. Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo fue probabilístico, donde todos los animales tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados para el faeneo.

3.6.9. Diseño muestral

El estudio se realizó de forma observacional para luego describir los resultados.

3.6.10. Factores de estudio

Los factores de estudio se definieron en:

- Sexo: Hembra y Macho
- Raza: Q'aras y T'amphulli
- Edad: I=<3 años cat. A-B, II= 3-5 años cat. C-D, III=>5 años cat. >D.
- Relación: canino / camélido
- Comunidad: Jilanaca, Collana, Jila Pumiri, Jacha Salli, Sullca Pumiri, Sullca Salli.

3.6.11. Variables de respuesta

Los resultados se evaluaron mediante parámetros de presencia y/o ausencia de quistes macroscópicos hidátidicos.

3.6.12. Análisis estadístico

Los resultados fueron procesados a través del programa INFOSTAT donde se determinaron la prevalencia de la enfermedad y prueba de chi ², para las diferentes variables del estudio.

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observada}_i - \text{teórica}_i)^2}{\text{teórica}_i}$$

Donde:

Observada= Número de llamas con *Echinococcus granulosus*

Teórica = Valor proporcionado por las tablas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

41. Prevalencia general de *Echinococcus granulosus* en llamas del municipio de Turco.

En el Cuadro 7 se observa la prevalencia general de *Echinococcus granulosus* en el municipio de Turco.

Cuadro 7. Prevalencia general en el municipio

| Municipio | Total llamas | Positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia por cada 100 % |
|-----------|--------------|--|----------------------------|
| Turco | 1256 | 263 | 20.9 |

Una vez realizado el análisis de datos de 1256 llamas, inspeccionados post mortem, se determinó que 263 camélidos, (20,9 %) presentaron quistes macroscópicos de hidatidosis en diferentes órganos.

Los resultados obtenidos en este estudio, están por debajo de los estudios realizados por Criollo (2010), encontrando *Echinococcus granulosus* con incidencia del 66.6 % de un total de 340 animales en cerdos; Torres (2012), en su trabajo de investigación encontró *Echinococcus granulosus* con una incidencia de 0,5 % de un total de 1658 animales bovinos y Díaz (2016), encontró una incidencia de 32 % de un total de 34407 ovinos.

42. Grado de infección de *Echinococcus granulosus* en llamas en el municipio de Turco.

En el Cuadro 8 se observa el grado infección de *Echinococcus granulosus* en el municipio de Turco.

Cuadro 8. Proporción (%) del grado de infección en el municipio de Turco.

| Grado de infección | Frecuencia | Porcentaje % | Porcentaje acumulado |
|--|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| Leve (1 a 2 quistes hidatídicos en el animal) | 158 | 60,0 | 60,0 |
| Moderada (3 a 5 quistes hidatídicos en el animal) | 67 | 25,4 | 85,4 |
| Severo (mayor a 5 quistes hidatídicos en el animal) | 38 | 14,4 | 100,0 |
| Total | 263 | 100,0 | |

Cuadro 9. Prueba de chi-cuadrado para determinar el grado de infección en el municipio de Turco.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|--------------|-----------|------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 80,38 | 9 | 0,00** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

De acuerdo a la proporción del grado de infección de las carcasas de llamas inspeccionadas post mortem, se constató que del 100% de llamas infectadas con el parásito, el 60 % se encuentra en grado de infección leve, lo que indica que por cada 100 carcasas y órganos de camélido faenado en 60 se encontraron dos quistes hidatídicos.

Se determinó que el 25.4 % se encuentra en grado de infección moderada, lo que indica que por cada carcasa del animal y sus órganos se encontraron de tres a cinco quistes hidatídicos en diferentes lugares del animal. Y por último el 14.4 % se encontraba infectado severamente lo que indica que por cada carcasa y órganos del animal se podía observar igual o más a cinco quistes hidatídicos.

Realizada la prueba del chi- cuadrado se establece que existe diferencia estadística significativa. (P<0,01), por lo que se afirma que la prevalencia de *Echinococcus*

granulosus varía según el grado de infección. Y en comparación con la hipótesis se toma la hipótesis alterna.

Según Leguia (1999), los quistes hidatídicos pueden presentarse en cualquier órgano del cuerpo, pero de preferencia llegan a ser ubicados con mayor exactitud en los pulmones e hígado y más en particular en animales con alto índice de infección, especialmente en animales viejos.

Cabrera (1998), afirma que los animales que son sometidos a diferentes tipos de estrés, producen una inmunidad reprimida, exponiendo al organismo a diversos tipos de enfermedades infecciosas.

Estos datos indican que, a pesar que el grado de infección de la enfermedad sea mayormente leve, aun así los animales contraen y portan la enfermedad incentivando a completar el ciclo biológico y llegando a pasar a un grado de infección severa el cual puede llegar a causar muertes esporádicas.

4.3. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* en llamas en las diferentes comunidades del municipio de Turco.

La prevalencia por comunidades se observa en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Prevalencia por comunidades

| Ayllu o Comunidad | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|--------------------------|------------------|---|-------------------------|
| Collana | 481 | 77 | 16,0 |
| Sullca Pumiri | 134 | 31 | 23,3 |
| Jila Pumiri | 171 | 46 | 26,9 |
| Jacha Salli | 206 | 48 | 23,3 |
| Sullca Salli | 126 | 32 | 25,3 |
| Jilanaca | 138 | 29 | 21,0 |

Cuadro 11. Prueba de chi-cuadrado para determinar la prevalencia en comunidades.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 13,33 | 5 | 0,02** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,05)

En el Cuadro 10, se presenta la presencia de *Echinococcus granulosus* por comunidades, donde se observa que, en todas las comunidades, existe la presencia de *Echinococcus granulosus*, estableciendo que el ayllu de Jila pumiri tiene la prevalencia más elevada que llega a ascender a 26,9 %, es decir que 46 de cada 100 llamas se encuentra infectados por *Echinococcus granulosus*. Y la comunidad con menor presencia es Collana que contiene una prevalencia de 16.0 %; a diferencia de las demás comunidades que cuentan con prevalencias intermedias.

Realizada la prueba del chi- cuadrado se establece que existe diferencia estadística significativa. (P<0,05), por lo que se afirma que la prevalencia de *Echinococcus granulosus* varía según las comunidades donde se crían las llamas. Y en comparación con la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 11).

Cardozo (2007), indica que los diferentes tipos de suelo y pasturas hace propicio la durabilidad del parásito en el ambiente.

Sanchez (2002), afirma que los animales endémicos de la región (zorros o perros salvajes), contribuyen a la prevalencia de la enfermedad, contaminando aguas y pastos e iniciando nuevos ciclos evolutivos.

El mismo hecho que todo el municipio tenga la enfermedad en sus animales, indica que los productores y las autoridades hagan poco o nada para contrarrestar la enfermedad por

otra parte también cabe resaltar que en muchas de estas comunidades existe gran afluencia de zorros, el cual puede ser un factor predisponente para el parasitismo de los animales.

44. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según el número de perros que se crían junto a las tamas de llamas del municipio de Turco

En el Cuadro 12, se observa el número de perros que llegan a ser criados conjuntamente con las llamas, además de la prevalencia por cada 100 llamas.

Cuadro 12. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según número de perros que se crían junto a la tama

| N° de perros por Tama | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|-----------------------|-----------|--|------------------|
| 0 perros | 300 | 25 | 8,3 |
| 1 perro | 344 | 80 | 23,2 |
| 2 perros | 498 | 115 | 25,1 |
| ≥ 3 perros | 114 | 43 | 37,7 |

Cuadro 13. Prueba de chi-cuadrado para la prevalencia de *Echinococcus granulosus* según N° de perros que se crían junto a la tama

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 62,91 | 3 | 0,000** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

Se puede observar que en las tamas que contienen ningún perro, existe una prevalencia de 8,3 % y en tamas que contienen 3 perros o más existe una prevalencia del 37,7 %. Esto indica que a mayor cantidad de perros mayor la prevalencia de *Echinococcus granulosus*.

Efectuado la prueba del chi- cuadrado, se evidencia que existe diferencia estadística altamente significativa. (P<0,01), por lo que podemos afirmar que la presencia de

Echinococcus granulosus está relacionado a la tenencia de perros junto a las tamas, a mayor número de perros mayor prevalencia de la enfermedad. Y con respecto a la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 13).

Según un estudio realizado por Figueroa (2005), donde indica que de 27 muestras coproparasitológico en zorros, se confirmó la presencia de 26 (96,3%) animales con proglótidas grávidos de *Echinococcus granulosus sp.*

Así mismo hace notar ciertos procedimientos básicos de control y prevención de la enfermedad: control de la población canina, tratamiento regular de los perros con praziquantel, control del faenamiento de los animales, destrucción segura de vísceras infectadas y educación sanitaria en todos los niveles de la comunidad. Además, se consideran muy importantes las labores de vigilancia epidemiológicas, en relación a la determinación periódica de la incidencia y/o prevalencia de la *Echinococcus granulosus* en el hospedador definitivo y de la hidatidosis en reses de abasto.

Sanchez (2002), indica que estos animales infestados pueden eliminar en una deposición inclusive de 5000 proglótidas continuos al día los cuales pueden contaminar praderas donde pastan los hospederos intermediarios.

Según Mehlhorn (1998), la patencia de *Echinococcus granulosus* en perros es de 6 a 7 semanas por lo que los animales eliminan los proglótidas por un corto tiempo.

45. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según el número de llamas que se crían por tamas en el municipio de Turco

En el Cuadro 14, se observa el número de llamas que llegan a ser criados conjuntamente en las tamas, además de la prevalencia por cada 100 llamas.

Cuadro 14. Prevalencia según cantidad de llamas por tama

| Tama | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|------------------|-----------|--|------------------|
| ≤100 Llamas | 220 | 37 | 16,8 |
| 101 a 200 Llamas | 229 | 48 | 20,9 |
| 201 a 300 Llamas | 509 | 113 | 22,2 |
| >300 Llamas | 298 | 67 | 22,4 |

Cuadro 15. Prueba de chi-cuadrado para determinar la prevalencia según cantidad de llamas por tama

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 7,52 | 3 | 0,05* |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

Estos resultados indican que, en una tama de 100 llamas o menor, existe una prevalencia de hidatidosis del 16,8 %, y en una tama de 300 animales o mayor existe una prevalencia de hidatidosis del 22,4 %. Lo que quiere decir, a mayor cantidad de llamas mayores es la prevalencia de la enfermedad.

Realizada la prueba de chi – cuadrado, se establece que existe diferencia estadística significativa (P<0,01), afirmando que la cantidad de llamas influye a la prevalencia de hidatidosis. Con respecto a la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 15).

Andrade (2012), indica que el parásito posee una gran viabilidad además de tener una gran resistencia de los proglótidas a los factores externos, lo que corrobora; Campillo (1999),

donde indica que la supervivencia en el medio ambiente del parásito es muy grande ya que en condiciones atmosféricas propias de climas templados pueden permanecer viables alrededor de un año sometidos a temperaturas de 4°C en frigorífico, mantienen la capacidad infectante durante dos años; por debajo de 0°C son capaces de sobrevivir dos meses; e incluso son resistentes en condiciones de sequedad, donde mantienen su viabilidad durante tres meses, el éxito de su supervivencia en el medio viene determinado por la biología del parásito. Esto es un factor esencial para determinar la prevalencia del parásito en diferentes cantidades de tamas.

4.6. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según sexo, edad y razas de las llamas.

4.6.1. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según sexo.

Cuadro 16. Prevalencia según sexo

| Sexo | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|---------|-----------|--|------------------|
| Hembras | 711 | 205 | 28,8 |
| Machos | 545 | 58 | 10,6 |

Cuadro 17. Prueba de chi-cuadrado para determinar la prevalencia según el sexo.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 52,24 | 1 | 0,000** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

Los resultados del Cuadro 16, indican que de cada 100 llamas de sexo hembras 28,8 % tienen prevalencia a la hidatidosis y de cada 100 llamas de sexo machos el 10,6 % tienen prevalencia a la hidatidosis. De acuerdo a estos resultados indica que la mayor prevalencia de la enfermedad se encuentra en llamas hembras.

Efectuado la prueba del chi – cuadrado, se evidencia que existe diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,01$), por lo que se afirma que la prevalencia de hidatidosis se encuentra más relacionado con hembras que con los machos. Y con respecto a la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 17).

Trabajos similares realizados por Díaz (2016), en Lima (Perú) muestran prevalencias de ovinas hembras del 37 % y en machos de 22 %. afirma que puede deberse al tiempo de pastoreo entre sexo.

Según (Jiménez, 2010), observo que existe un 23,33% de infestación de hidatidosis en hembras en tanto que en los machos se presenta un porcentaje mayor que es del 43,33%, existiendo una diferencia de 20% de la hembra en relación a los machos, esto se puede deber a que en los porcinos el manejo de sanidad es diferente además del ciclo de vida de la especie.

Los resultados obtenidos pueden coincidir con el sistema de manejo, ya que las animales hembras están con tiempos más prolongados en el área de pastoreos debido a la constante gestación y reproducción de crías, a diferencia de los machos que su promedio de vida solo es de dos a tres años.

4.6.2. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según la edad.

Cuadro 18. Prevalencia según edad

| Rango edad | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|------------|-----------|--|------------------|
| < 3 años | 283 | 38 | 13,4 |
| 3 a 5 años | 532 | 99 | 18,6 |
| > 5 años | 438 | 127 | 28,9 |

Cuadro 19. Prueba de chi-cuadrado para determinar la prevalencia según la edad

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 39,29 | 5 | 0,000** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

El Cuadro 18, indica la prevalencia según la edad del animal, hace referencia que animales de 3 años o menor a este, tengan una prevalencia de *Echinococcus granulosus* del 13.4%, los animales que tengan un promedio de vida entre los 3 a 5 años de edad, tengan una prevalencia de 18,6 %, y por último los animales que tengan un rango de vida de 5 años o mayor posean una prevalencia de 28.9 %.

Realizado la prueba del chi- cuadrado, se observó que existe diferencia estadística altamente significativa (P<0,01), dónde se afirma que la edad de los animales está íntimamente relacionada con la prevalencia de la enfermedad. Y con respecto a la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 19).

Torres (2012), encontró prevalencia en animales porcinos mayores a 4 años de edad con 52.79%; (Orozco, 2009), observó que animales mayores a 3 años de edad, resultaron moderadamente infestados con un 30.49 %.

4.6.3. Prevalencia de *Echinococcus granulosus* según la raza

Cuadro 20. Prevalencia según raza

| Raza | N° Llamas | Frecuencia de positivos a <i>Echinococcus granulosus</i> | Prevalencia en % |
|------------|-----------|--|------------------|
| Q´ara | 801 | 163 | 20,3 |
| T´amphulli | 455 | 100 | 21,9 |

Cuadro 21. Prueba de chi-cuadrado para determinar la prevalencia según raza

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 0,46 | 1 | 0,4 |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

Los resultados muestran la prevalencia de hidatidosis de acuerdo a la raza, la raza T'amphulli presentan una prevalencia del 21,9 %, la raza Q'ara una prevalencia del 20,3%.

Realizada la prueba del chi- cuadrado se establece que existe diferencia estadística significativa. (P<0,01), por lo que podemos afirmar con certeza que la prevalencia de hidatidosis varía según la raza de las llamas. Y con respecto a la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 21).

Campillo (1999) y Leguia (1999), afirman que el parásito *Echinococcus granulosus sp.* Puede utilizar como hospedero intermediario a las cuatro especies de camélidos sudamericanos y desarrollar en ellos la fase intermedia infestante por lo tanto no existe discriminación de acuerdo a la raza de los animales.

47. Presencia de hidatidosis según región corporal y visceral.

Cuadro 22. Proporción (%) de la ubicación de *Echinococcus granulosus*

| Órgano y/o región corporal | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|----------------------------|------------|------------|----------------------|
| Hígado | 29 | 11,0 | 11,0 |
| Pulmones | 153 | 58,1 | 69,1 |
| Hígado y pulmones | 71 | 26,9 | 96,0 |
| Hígado y pulmones y otros | 10 | 3,8 | 100,0 |
| | 263 | 100,0 | |

Cuadro 23. Prueba de chi-cuadrado para determinar la ubicación de infección de los quistes de *Echinococcus granulosus* en el municipio de Turco.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------------------|-------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 50,51 | 20 | 0,00** |
| N° de casos válidos | 1256 | | |

(P<0,01)

En el Cuadro 22, se aprecia la presencia de hidatidosis según región visceral. Llegan a dividirse en 2 tipos de infestación, la primera con solo 2 regiones individuales (Hígado, y los pulmones), donde la proporción mayor de hidatidosis se encuentra en los pulmones con un 58,1 % seguido del hígado con un 11 %.

La segunda infestación consta de órganos o regiones mixtas; hígado-pulmones, hígado-pulmones y otros, donde se aprecia mayor porcentaje de hidatidosis en el hígado-pulmones con un 26,9%, luego están hígado pulmones y otros con un 3,8 %. Figura 2.

Realizada la prueba del chi- cuadrado se establece que existe diferencia estadística significativa. (P<0,01), por lo que se afirma que la prevalencia de *Echinococcus granulosus* varía según la ubicación de infección. Y en comparación con la hipótesis se toma la hipótesis alterna (Cuadro 23).

En la siguiente figura se observa las diferentes infecciones entre órganos, ya sea de órganos individuales y/o mixtas además de sus respectivos %.

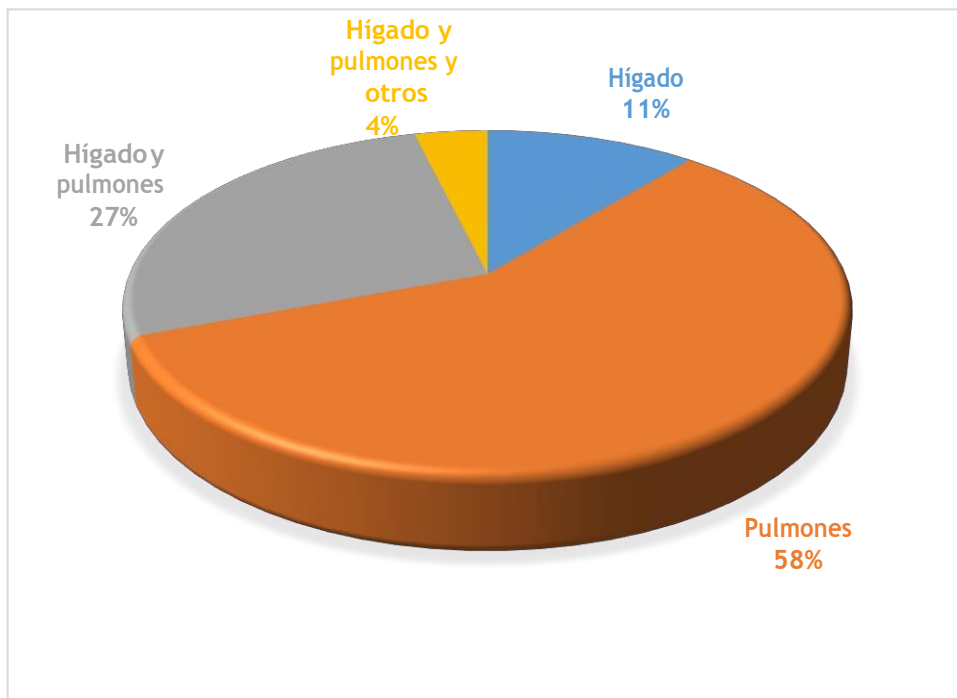


Figura 2. Sitio de desarrollo de los macroquistes de *Echinococcus granulosus*, en las carcasas estudiadas

Según Leguía (1999), los quistes hidátidicos pueden presentarse en cualquier órgano del cuerpo pero de preferencia llegan a ser ubicados con mayor exactitud en los pulmones e hígado y más en particular en animales con alto índice de infección, especialmente en animales viejos.

Quispe (2004), afirma que la prevalencia en zona seca fue de 25% siendo los órganos más afectados el hígado pulmón riñón y el diafragma. En zona húmeda la prevalencia fue de 35.17% siendo los órganos más afectados el pulmón e hígado.

Se puede decir que el parásito tiene predilección por lugares donde existe gran concentración de oxígeno como los pulmones y que tenga buena irrigación sanguínea, además destaca que el otro órgano que sufre la infección del parásito en de forma parcial es el hígado por la concentración sanguínea que posee.

V. CONCLUSIONES

Mediante el presente trabajo realizado en el municipio de Turco de la provincia Sajama del departamento de Oruro, se confirmó que existe una incidencia de hidatidosis con un índice del 20,9% este porcentaje es relativamente promedio en la investigación, pero a diferencia y en relación de otras investigaciones es moderado. A su vez también se puede mencionar que el grado de infestación de los animales del municipio no tienen una severidad elevada ya que solo tiene un 14,4% de incidencia a la enfermedad y mayormente solo tienen un grado de infección leve con un 60,1%.

Por otro lado, de las 1256 llamas faenados e inspeccionados en el matadero de Turco, 263 animales dieron positivo a *Echinococcus granulosus* presentando quistes macroscópicos en diferentes órganos y regiones.

La comunidad con una elevada incidencia de la enfermedad fue Jila pumiri y la de menor incidencia Collana; esto se debe a un factor en específico, la cantidad de perros criados conjuntamente con los animales, ya que en los resultados obtenidos se determinó que las tamas de animales que tienen 3 perros o más, tienen mayor incidencia a diferencia de un grupo de animales que no tienen perros.

Los resultados observados muestran que las hembras tienen mayor incidencia a hidatidosis a diferencia de los machos, posiblemente por estar más expuestas tiempo de pastoreo.

Las llamas igual o mayor a 5 años tienden a poseer la enfermedad con mayor incidencia y los animales menores o igual a 3 años solo con una incidencia leve.

Las razas Q'ara y T'amphulli marcan una diferencia significativa a la presentación de la enfermedad por lo tanto se puede decir que la predisposición a contraer esta enfermedad es mayor para los T'amphulli que las Q'aras.

Por otra parte, se observó lugares predilectos para la hidatidosis, de estos un gran porcentaje fue localizado en la región de los pulmones, y en menor localización en la parte hepática, llegando a tener una amplia diferencia.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar controles de sobre población hacia el perro (campañas de esterilización), además de tener un calendario sanitario hacia el mismo, esto para cortar el ciclo biológico del parásito y tener un mejor control de los animales, evitando la convivencia común de caninos - camélidos y poder controlar esta enfermedad.

Se recomienda a las universidades, instituciones estatales, gobernaciones y municipales llevar a cabo programas educativos en las diferentes comunidades, capacitando a los productores en un manejo metódico, sistemático y controlado de sus animales.

Promocionar, implementar y controlar políticas de matanza de camélidos en el matadero, concientizando a los productores de las diferentes comunidades para una mejor prevención y control de la enfermedad.

Realizar diferentes tipos de investigaciones en el diagnóstico *in vivo*, ya que no se han observado ni realizado pruebas específicas ni estandarizadas para esta patología, así poder mejorar el diagnóstico *in vivo* realizar el debido tratamiento y evitar pérdidas económicas futuras.

Se recomienda diferentes tipos de capacitaciones al productor, iniciando por desparasitaciones continuas al ganado camélido y a su vez a los caninos de compañía y pastoreo, programando un ciclo de control sanitario estricto; trimestral, semestral y/o anualmente.

Realizar periódicamente la rotación de pastoreo, acompañado de la desinfección de pastizales.

Se recomienda realizar más estudios, tomando en cuenta la población canina en base a un análisis coparazitológico para la determinación de infestación en los mismos.

Se recomienda realizar análisis laboratorial de los quistes, con el fin de evitar confusiones similares con otras patologías.

Para finalizar se recomienda al Gobierno Municipal de Turco tomar medidas para el control de la hidatidosis (programas de desparasitación en perros y control de los zorros), incluyendo esta enfermedad en el plan de operaciones anuales correspondiente realizando proyectos y asesoramiento que apoyen al productor camélido en la zona.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Alcázar, Dr. MVZ Jaime. 2000.** *Manual Básico de Farmacología Veterinaria.* La Paz : Galaxia SRL.
2. **Amelung. 2000.** Hidatidosis. [En línea] 2000. [Citado el: 20 de Julio de 2017.] <http://www.monografias.com/trabajos4/hidatidosis/hidatidosis.shtml>.
3. **Andrade, Juan Carlos. 2000.** *Efectividad de Sulfamidados en el tratamiento de la Sarcocystiosis en Perros.* Puno: s.n.
4. **Atias, Antonio. 2003.** *Parasitología Medica.* Santiago : Mediterráneo.
5. **Bowman, Darwin. 2004.** *Georges' Parasitology for veterinarians.* Madrid : Elsevier Imprint.
6. **Bozo, Ronilda. 2008.** *Determinación de la relación existente entre esporoquistes de Sarcocystiosis en heces de perros y Sarcosporidiosis en carcasas de llamas procedentes del municipio de Batallas provincia los Andes del departamento de La paz.* La paz : s.n.
7. **Bustinza, V. 2001.** *La Alpaca Oficina de Recursos de Aprendizaje.* Puno : Universidad Nacional Del Altiplano.
8. **Cabrera, Marco A. 1998.** *Evaluacion de Hospederos y proglotides de la hidatidosis en las Praderas Alto Andinas.* Cajamarca: s.n.
9. **Campillo, M. Cordero del. 1999.** *Parasitologia Veterinaria.* Madrid: EDIGRAFOS. ISBN.
10. **Cardozo, Armando. 2007.** *Camelidos.* Cochabamba: s.n.

11. **Castro, Tatiana. 2004.** *Prevalencia de Hidatidosis en Bovinos Faenados durante el año 2003 en el frigorífico Temuco S.A y su impacto en la salud humana, IX Región.* Temuco : Universidad Católica de Temuco.
12. **Cecilia, Gustavo Daniel-Dinora. 2008.** *Estudio de lesiones con aspecto de Echinococcosis quística en la especie porcina (Sus scrofa domesticus).* Montevideo : Universidad de la República-Facultad de Veterinaria.
13. **Chile, Ministerio de Agricultura de. 1995.** Característica fenotípicas de las Lamas y Alpacas. [En línea] 24 de noviembre de 1995. [Citado el: 23 de junio de 2017.] <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/mc/v3n2/a02v3n2.pdf>.
14. **Copa, S. 2002.** *Investigación Científica Camelida.* La Paz: Universidad Católica boliviana.
15. **Criollo, Patricio Jiménez. 2010.** *Determinación de hidatidosis en cerdos.* Quito: Universidad de Cuenca-Facultad de Ciencias Agropecuarias.
16. **Díaz, Juan Manuel Acevedo. 2016.** *Prevalencia de Hidatidosis en ovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC (Camal de Yerbateros de Lima) entre los años 2012-2015".* Lima: Universidad Ricardo Palma-escuela profesional de Ciencias Veterinarias.
17. **Drocco. 2010.** Hidatidosis. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de Julio de 2017.] [ttp://www.santaelena.com.uy/uc_133_1.html](http://www.santaelena.com.uy/uc_133_1.html).
18. **Figuroa, Cristian Augusto Gomez. 2005.** *Contribución en la determinación del ciclo silvestre de Echinococcus granulosus en Zorro gris (Pseudalopex griseus) silvestre en la xii region de magalanes, Chile.* Valdivia: Universidad Austral de Chile- Facultad de Ciencias Veterinarias.
19. **Flores, C. Novoa- A. 1995.** *Producción de Rumeantes Menores.* Lima: s.n.

20. **Gomez, Rudy. 2009.** *Incidencia de Sarcocystiosis en llamas , faeneados en el matadero municipal de Turco provincia Sajama del departamento de Oruro.* La Paz: s.n.
21. **Guarnera, Eduardo. 2008.** *La Echinococcosis Quística como Enfermedad Parasitaria Transmitida por Alimentos.* Argentina: Organización Panamericana de la Salud.
22. **H.R.Solis. 2000.** *Producción de Camelidos Sudamericanos.* Segunda. Huancaya : Rios S.A.
23. **Hernandez, Roberto. 2010.** *Aspectos Epidemiológicos de la echinococcosis quística en la región noroeste de Uruguay.* Montevideo: Ibero-Latinoamérica.
24. **Huanca, Teodosio. 1990.** *Manual del Alpaquero.* Puno: s.n.
25. **Jiménez, Silverio Allaico- Patricio. 2010.** *Determinacion de hidatidosis quistica en cerdos.* Azogues : Universidad de Cuenca-escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
26. **Leguia, Guillermo. 1999.** *Enfermedades Parasitarias de Camelidos Sudamericanos.* Lima.
27. **M., Pereira Á & Pérez. 2001.** *Cestodosis larvarias.* Santiago: Universidad de Santiago.
28. **Mehlhorn, W.Reather - D. Duwel. 1998.** *Manual de Parasitologia Veterinaria.* Bogota: Grass Latros.
29. **Miranda, Dr. MVZ Juan Carlos. 2011.** *Enfermedades Parasitarias de los Animales.* La Paz: s.n.

30. **OIE. 2011.** *Fichas de información general sobre enfermedades animales- Echinococosis.* Paris: © S.Normant INRA.
31. **Orcellet, Victor. 2010.** *Analizan la prevalencia de Echinococosis- Hidatidosis en la región .* Bogota: Frecuencia, Profilaxis y Programas de Lucha.
32. **Orozco, Eduardo Mena. 2009.** *La llama.* La paz: CAEV.
33. **P., Rivera V. & Heleazar. 2007.** *Situación del Tratamiento Quirúrgico del Quiste Hidatídico Hepático en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza.* Lima: UNMSM - Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central.
34. **Pérez, Carmen. 2007.** *Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica.* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
35. **Quispe, Angélica T. 2004.** *Efectividad de Dos Sulfamidados en el Tratamiento de E. granulosos en Perros.* Puno: s.n.
36. **Rosales, Silvia. 2008.** *Obtención de Echinococcus granulosus en caninos infectados experimentalmente con protoescólices de quistes hidatídicos.* Lima: Rev. investig. vet. Perú.
37. **Sanchez, Carlos. 2002.** *Hidatidosis. Depto. De Parasitología Animal.* Zaragoza: Fac. de Veterinaria Universidad de Zaragoza.
38. **Tierra, Maria. 2010.** *Determinación de la incidencia Porcina (Echinococcus spp.) en los animales faenados en la empresa Municipal de Rastro de Ibarra y el Efecto Económico en la Comercialización de Carne.* Ibarra: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
39. **Torres, Felipe Alejandro Andrade. 2012.** *Identificación de la presencia de Hidatidosis en el Camal Municipal de la ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza”.*

Quito: Universidad central del Ecuador-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

40. **Turco, Alcaldía Municipal de. 2012.** Plan de Desarrollo Municipal de turco. *Plan de Desarrollo Municipal de turco*. [En línea] 20 de enero de 2012. [Citado el: 4 de abril de 2017.]
41. **Turco, Pdm. 2015.** Caso Turco pdf. *Caso Turco pdf*. [En línea] 23 de enero de 2011. [Citado el: 7 de Abril de 2017.]
42. **Uribarren, Tomas. 2012.** *Generalidades de Cestodos*. Mexico D.F.: Facultad de Medicina, UNAM.
43. **Vargas, Andrés Fernando Chávez. 2015.** *Incidencia de hidatidosis en hígado de bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Puyo*. Cevallos: Universidad técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Agropecuarias.
44. **Vargas, Efraín Gonzales. 2012.** *Producción de llamas*. La Paz.
45. **Villca, Jhovana Vargas. 2010.** *Evaluacion de la infestación de proglotides de hidatidosis en crías de llamas en la provincia nor lypes y Chayanta del departamento de Potosí*. La paz: s.n.

VII. ANEXOS



Anexo 1. Matadero municipal de turco



Anexo 2. Área de desembarco y descanso



Anexo 3. Área de faeneo



Anexo 4. Carcasas en gancho en oreo y listas para el registro y la inspección



Anexo 5. Órganos siendo identificados para la respectiva Inspección



Anexo 6. Carcasa siendo identificados para la respectiva Inspección



Anexo 7. Órganos estomacales siendo identificados para la respectiva Inspección



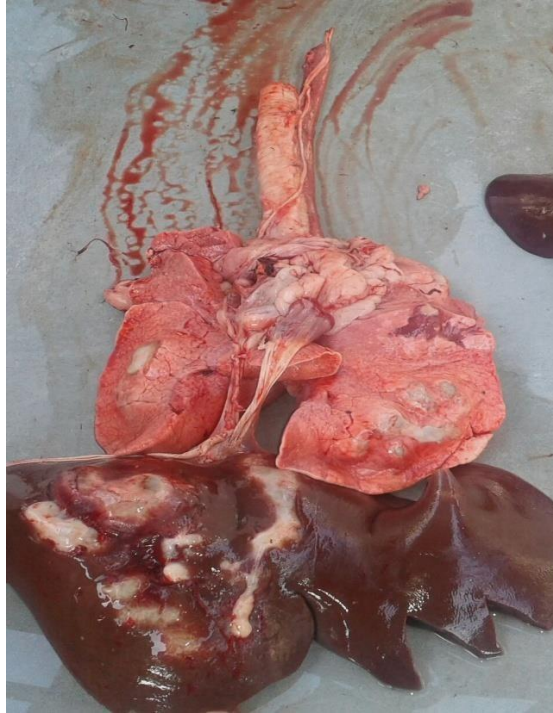
Anexo 8. Órgano estomacal con quistes hidatídicos ulcerado



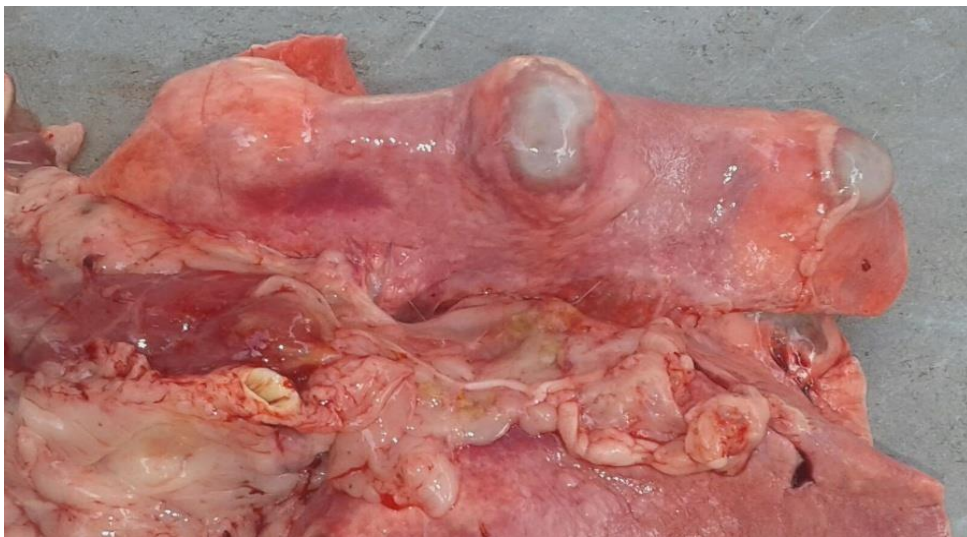
Anexo 9. Ubicación de quistes hidatidosis en hígado



Anexo 10. Ubicación de quistes hidatídicos en un grado grave en el hígado



Anexo 11. Ubicación de quistes hidatidosis en los pulmones y el hígado



Anexo 12. Ubicación de quistes hidatidosis en los pulmones con un diámetro aprox de 4-5 cm.

