

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



**FRECUENCIA, FERTILIDAD QUÍSTICA Y PÉRDIDA ECONÓMICA POR  
QUISTE HIDATÍDICO EN VÍSCERAS DE ANIMALES BENEFICIADOS EN EL  
CAMAL MUNICIPAL PROVINCIAL DE CAJAMARCA, 2017**

**TESIS**

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

Presentada por el Bachiller  
**EDWIN CÉSAR ALARCÓN VÁSQUEZ**

Asesor  
**Dr. Juan de Dios Rojas Moncada**

Co-Asesor  
**M.V. Jorge Bazauri Condori**

**Cajamarca - Perú**  
**2018**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las once horas y treinta minutos de la mañana del veintiocho de mayo del dos mil dieciocho, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: “**FRECUENCIA, FERTILIDAD QUÍSTICA Y PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR QUISTE HIDATÍDICO EN VÍSCERAS DE ANIMALES BENEFICIADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL PROVINCIA DE CAJAMARCA, 2017**”, asesorada por el docente: Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, Co-asesor M.V. Jorge Basauri Condori y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **EDWIN CÉSAR ALARCÓN VÁSQUEZ**.

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

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

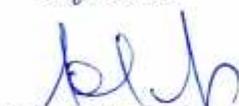
Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

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

  
Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES  
PRESIDENTE

  
M.Sc. M.V. JAIME MEGO SILVA  
SECRETARIO

  
M.V. JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA  
VOCAL

  
Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA  
ASESOR

  
M.V. JORGE BASAURI CONDORI  
Co-ASESOR

## DEDICATORIA

A mis padres: María Julia, Santos Lorenzo, que con amor, valores y paciencia supieron formarme humanamente y profesionalmente a quienes le debo la vida eterna.

A mis hermanos, por los consejos y su apoyo incondicional para seguir prosperando cada día.

César

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres: María Julia Vásquez Tapia y Santos Lorenzo Alarcón Cubas, gracias a su amor, motivación y apoyo incondicional pude realizar uno de mis sueños.

A mis hermanos: Luis Amberli, Eudelia, Luz Neyla, Dante Absalón, Isidoro Roiser; por los consejos prestados. Con mucho cariño, para Melany Katerine Ariana Garrido Espada por todo su tiempo y apoyo incondicional.

A mi asesor Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, por darme la oportunidad de culminar el último peldaño de mi carrera profesional y de igual manera por sus consejos que siempre llevaré presente. Del mismo modo, a mi Co-Asesor M.V. Jorge Bazauri Condori, responsable de la inspección sanitaria en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, por su gran ayuda en la ejecución de la presente investigación.

A todos los Docentes, que siempre pusieron su experiencia y profesionalismo para formarme un Profesional Médico Veterinario.

A mi Alma Máter, Universidad Nacional de Cajamarca - Facultad de Ciencias Veterinarias que año a año me acogió para ver realidad mis sueños.

César

## RESUMEN

La investigación se realizó en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca, durante los meses de agosto a diciembre del 2017, con el objetivo de determinar la frecuencia, fertilidad del quiste hidatídico y pérdida económica por comiso de vísceras con Quiste hidatídico (Q.h) en animales beneficiados. Fueron evaluados 4 249 bovinos, 4 514 ovinos y 7 000 porcinos. La identificación del Quiste hidatídico fue mediante observación macroscópica y la identificación definitiva del Quiste hidatídico y la determinación de la fertilidad quística fue mediante observación microscópica en el Laboratorio. Para comisar las vísceras infectadas con el Quiste hadatídico, se aplicó el Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto, según Decreto Supremo N° 015-2012-AG. Los datos obtenidos en la investigación fueron procesados mediante el paquete estadístico SPS versión 25. En los resultados se determinó una frecuencia de 0,07% (3/4249) bovinos, 1,64% (115/7000) en porcinos y 0% en ovinos (0/4514); que presentaron Q.h. La frecuencia de animales que presentaron Quistes hidatídicos fértiles en bovinos fue 33% (1/3) y en porcinos 19,1% (22/115), de los cuales el 37,28% de porcinos fue en hígado y 0% en riñones. La pérdida económica que generó el comiso de vísceras (hígado, pulmones y riñones), ascienden a 674,40 soles. Se concluye que la mayor frecuencia de infección por Quiste hidatídico y la mayor pérdida económica fue en la especie porcina y en menor frecuencia y pérdida económica fueron afectados los bovinos.

**Palabras clave:** Frecuencia, Quiste hidatídico, camal, pérdida económica.

## ABSTRACT

The research was conducted in the Camal Municipal Provincial de Cajamarca and the Parasitology Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences-National University of Cajamarca, during the months of August to December 2017, with the objective of determining frequency, cystic fertility and loss economic analysis by entrapment of viscera with Hydatid Cyst (Qh) in beneficiary animals. A total of 4,249 cattle, 4 514 sheep and 7,000 pigs were evaluated. The identification of the hydatid cyst was by macroscopic observation and the definitive identification of the hydatid cyst and the determination of the cystic fertility was by means of microscopic observation in the Laboratory. To control the viscera infected with the Hadatid cyst, the Sanitary Regulation of slaughter of slaughter animals was applied, according to Supreme Decree No. 015-2012-AG. The data obtained in the research were processed using the statistical package SPS version 25. In the results a frequency of 0,07% (3/4249) in cattle, 1,64% (115/7000) in swine and 0% was determined. in sheep (0/4514); who presented Q.h. The frequency of animals that presented fertile hydatid cysts in cattle was 33% (1/3) and in pigs 19,1% (22/115), of which 37,28% of porcine was in liver and 0% in kidneys . The economic loss that generated the confiscation of viscera (liver, lungs and kidneys), amounted to 674.40 soles. It is concluded that the highest frequency of infection by Hydatid Cyst and the greatest economic loss was in the swine species and in a lesser frequency and economic loss were affected cattle.

**Key words:** Frequency, hydatid cyst, camal, economic loss.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**Pág.**

### **CAPÍTULO I**

**INTRODUCCIÓN** ..... 1

1.1. Objetivo..... 3

### **CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO** ..... 4

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

2.2. Base teórica ..... 6

2.2.1 Cestodos ..... 6

2.2.2 *Echinococcus granulosus* ..... 7

2.2.3 Ciclo biológico ..... 9

2.2.4 Quiste hidatídico ..... 10

2.2.4 Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto,  
según Decreto Supremo N° 015-2012-AG. .... 13

### **CAPÍTULO III**

**MATERIALES Y MÉTODOS** ..... 16

3.1. Localización del trabajo de investigación..... 16

3.2. Materiales y equipos .....	17
Material biológico .....	17
Material de trabajo en el camal .....	17
Material y equipo de laboratorio .....	17
3.3. Metodología .....	18
Trabajo de campo .....	18
Trabajo de laboratorio .....	18
3.4. Análisis estadístico .....	21
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO VII</b>	
<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 1.</b>	
Figuras que registran la localización del trabajo de tesis y la metodología utilizada en campo y laboratorio .....	36

Figura 1. Mesa de inspección sanitaria del camal municipal provincial de Cajamarca .....	36
Figura 2. Extrayendo la capa germinativa del Quiste hidatídico en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria .....	36
Figura 3. Quistes hidatídicos en hígado de porcino.....	36
Figura 4. Quistes hidatídicos en riñón de porcino .....	36
Figura 5. Quistes hidatídicos en pulmones de bovino .....	36
Figura 6. Arenillas hidatídicas en Quiste hidatídico fértil visto en estereoscopio a 16x.....	36
Figura 7. Arenillas hidatídicas en Quiste hidatídico fértil visto en microscopio a 100x .....	37
Figura 8. Protoescólex visto en microscopio a 100x .....	37
<b>Anexo 2.</b>	
Análisis estadístico: Prueba de Z de proporciones .....	38

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La Región Cajamarca cuenta con una población de 724 478 bovinos, 275 532 ovinos y de 212 433 porcinos. De éstos, el 68,62% son bovinos criollos, 88,84% ovinos criollos y 91,50% son porcinos criollos (INEI, 2012). Analizando estos datos, se puede apreciar que la raza criolla de estas especies animales constituye la mayor población de animales de crianza doméstica, lo cual implica una fuente de ingreso económico importante para los propietarios y una provisión de alimentos proteicos para sus pobladores (carne y vísceras).

En el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, se benefician prioritariamente animales de raza criolla, aproximadamente 60 bovinos, 50 ovinos y 70 porcinos por día. Sin embargo, las enfermedades parasitarias ocasionadas por metacestodos, como el Quiste hidatídico afecta patológicamente principalmente al hígado y pulmones en bovinos, ovinos y porcinos, siendo causa de comiso de estas vísceras a la inspección sanitaria según lo establece el Reglamento Sanitario del faenado de animales de abasto (Ministerio de Agricultura, 2012). En el Perú, por comisos de hígado y pulmones de las reses en los camales se pierde alrededor de 500 mil dólares anuales. El quiste hidatídico es un parásito zoonótico debido a que el hombre también es afectado, su tratamiento solamente es quirúrgico, por esta razón causa un costo económico importante (Rojas, 1990).

Recientes investigaciones dan cuenta que el 76,7%±3.5% de porcinos presentaron Quiste hidatídico en el matadero de Huancarama, provincia Andahuaylas, Apurímac (Sierra y Valderrama, 2017). En tanto, que el 42,8% de bovinos presentaron quiste hidatídico en el matadero de la provincia de

Huancayo, generando una pérdida económica de 11 476 dólares anuales (Flores, 2015).

En Cajamarca, escasos son los trabajos de investigación realizados en el Camal Municipal Provincial relacionados a este parásito. Al respecto, en un trabajo de investigación se informa de una frecuencia de 0,18% por Quiste hidatídico en hígado y 0,07% en pulmones de bovinos. En ovinos 0,03% en hígado y en porcinos 0,16% en hígado y 2,72% en riñones; con una pérdida económica anual de 2 166 soles (Rojas *et al.*, 2016).

Por esta razón, fue necesario continuar investigando la frecuencia de esta parasitosis en los animales beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca debido a la importancia que tiene dentro de la zoonosis parasitaria, con el propósito de dar una información actualizada a las instituciones locales correspondientes como son el SENASA, Ministerio de Salud, Municipalidad Provincial de Cajamarca. Así mismo, los datos que se reportan en esta investigación sean de utilidad a investigadores en este tema.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar frecuencia, fertilidad del Quiste hidatídico y pérdida económica por comiso de vísceras con la presencia de Quiste hidatídico en animales beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la frecuencia de bovinos, ovinos y porcinos que presentan Quiste hidatídico en hígado, pulmones y riñones.
- Determinar la frecuencia de bovinos, ovinos y porcinos que presentan Quiste hidatídico fértil.
- Determinar pérdida económica debido a comiso de hígado, pulmones y riñones por la presencia de Quiste hidatídico en bovinos, ovinos y porcinos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En Cajamarca, el último estudio realizado en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca, se indica que la frecuencia de la presencia de Quiste hidatídico en bovinos fue de 0,25 % (0,18% en hígado y 0,07% en pulmones), en ovinos de 0,03 %, en porcinos 2,88 % (0,16% en hígado y 2,72% en riñones); con una pérdida económica anual total de S/. 2 166 soles (\$ 637 Dólares) en bovinos, ovinos y porcinos (Rojas *et al.*, 2016).

En el matadero de Huancarama, provincia Andahuaylas, región Apurímac entre junio y julio de 2013, se determinó un porcentaje de 76,7%±3.5% de porcinos faenados presentaron Quiste hidatídico; de los cuales el 42,8% fueron fértiles. La población de porcinos faenados fue 579, los positivos fueron 444, el diagnóstico fue mediante evaluación post mortem, que comprende el examen visual, palpación e incisión de acuerdo al Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto (Sierra y Valderrama, 2017).

La frecuencia de animales con al menos un órgano decomisado por quiste hidatídico en el matadero de la provincia de Huancayo fue de 42,8% (3016/7046) en bovinos. El 37,9% (2671/7046) de los animales presentaron en pulmones y el 12,8% (902/7046) presentó en hígado, lo que significó el comiso y destrucción de estos órganos; generando una pérdida económica de 11 476 dólares anuales (Flores, 2015).

Respecto a los factores de la epidemiología que contribuyen a la presentación y perpetuación de la infección hidatídica incluyen:

Deficientes condiciones higiénico-sanitarias de los camales, inadecuados sistemas de comercialización de carne y vísceras, ausencia de camales en áreas rurales, sacrificio clandestino o domiciliario de animales de abasto (bovinos, ovinos, porcinos, alpacas, llamas), grandes poblaciones caninas no controladas, ausencia de programas de prevención y educación sanitaria, bajos niveles socio económicos y culturales del poblador rural (Rojas, 1990; Leguía y Casas, 1999).

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1 Cestodos**

Son helmintos hermafroditas, con el cuerpo acintado y sin cavidad corporal ni tubo digestivo (Urquhart *et al.*, 2001). Su tamaño oscila de milímetros a metros de longitud. El cuerpo consta de una cabeza o escólex, seguido del cuello que no es segmentado y el resto del cuerpo o estróbilo consta de un número de segmentos o proglotis separados por constricciones transversales que varía de forma y tamaño. Cada proglotis contiene uno o dos juegos de órganos reproductores (Soulsby, 1987; Kassai, 2002).

El escólex es generalmente globuloso. En la clase Eucestoda, está provisto de cuatro ventosas, a veces, están armadas de ganchos. Algunas tenias presentan una parte protusible llamado rostelo el cual está armado con ganchos. Los proglotis se forman desde el cuello o región de crecimiento y maduran según se alejan del escólex. Los proglotis posteriores, cuando maduran completamente, se llenan de huevos (grávidos) (Soulsby, 1987; Cordero, *et al.*, 1999). En algunos cestodos el estróbilo está formado por un proglótido de cada tipo (joven, maduro y grávido), en este caso toman el nombre de monozoico, otras veces tienen docenas o cientos de proglótidos de cada tipo y entonces se les denomina polizoicos.

Las estructuras internas de los cestodos son: Pared del cuerpo, parénquima, musculatura, sistema osmorregulador, sistema nervioso, aparato reproductor masculino y femenino (Quiroz, 2011). El cuerpo está cubierto por un tegumento compuesto de una capa externa sincitial formada por las células tegumentarias (una capa interna nucleada). El citoplasma externo se extiende en microtricos (microvilli), que son procesos espinosos cubiertos por la membrana plasmática y que tienen estructuras microtubulares. El conjunto actúa como una estructura de absorción. La parte central del sistema nervioso está situado en el escólex y consta de un anillo nervioso rostral y dos ganglios laterales, de los que parten seis cordones hacia atrás. Además existen un par de cordones dorsales y ventrales. El ciclo biológico es indirecto (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999).

### **2.2.2 *Echinococcus granulosus***

#### **Generalidades**

Este cestodo parasita el intestino delgado de los carnívoros, especialmente el perro, y el metacestodo (Quiste hidatídico) se encuentra en muchas especies de ungulados y en el hombre. El parásito tiene distribución cosmopolita (Soulsby, 1987).

Con el nombre de *Echinococcus granulosus* se engloban varias especies, algunas aún no bien definidas, y que tradicionalmente han sido diferenciadas como variantes genotípicas o cepas distintas, de acuerdo a su morfología, grado de desarrollo, virulencia, adaptación a diferentes hospedadores y alcance geográfico, entre otros factores. A las distintas cepas se les han asignado genotipos, denominados G1 a G10 (Spickler, 2011).

Los genotipos G1, G2 y G3, si bien muestran algunas diferencias entre ellos, constituirían la especie ahora denominada *E. granulosus sensu*

*stricto* (*E. granulosus* s.s). El genotipo G1 es uno de los más relevantes, ya que está ampliamente distribuido a nivel mundial y se asocia con la existencia de un alto porcentaje de quistes fértiles ubicados principalmente en hígado y pulmones. Si bien el genotipo G1 afecta un amplio rango de hospedadores intermediarios, se lo llamó cepa oveja, puesto que está muy bien adaptado a este hospedador. También puede infectar a otros ungulados domésticos; como a bovinos, pero muchas veces se asocia a quistes infértiles, es decir sin protoescólices. Este genotipo es uno de los más importantes en Argentina, encontrado frecuentemente en casos de hidatidosis humana. El genotipo G2 o cepa oveja de Tasmania también utiliza a la oveja como hospedador y ha sido encontrado en casos de hidatidosis humana, mientras que el genotipo G3 parece afectar al búfalo, aunque también se ha encontrado en bovinos (Spickler, 2011).

Los genotipos G4 (caracterizado por infectar equinos y no ser zoonótico aparentemente) y G5 (caracterizado por infectar bovinos), serían especies diferentes denominadas *E. equinus* y *E. ortleppi*, respectivamente. El genotipo G6 o cepa camello, el genotipo G7 o cepa cerdo, los genotipos G8 y G10 (cepas cérvido) y el genotipo G9 han sido propuestos como *E. canadensis*. Sin embargo, el genotipo G9 ha sido muy poco definido y algunos autores lo consideran una variante del genotipo G7. Algunas de estas cepas están pobremente definidas y posiblemente existan cepas adicionales (Spickler, 2011).

**Clasificación taxonómica**, referido por (Soulsby, 1987):

Phylum: Platyhelminthes,

Clase: Eucestoda,

Orden: Taeniidea,

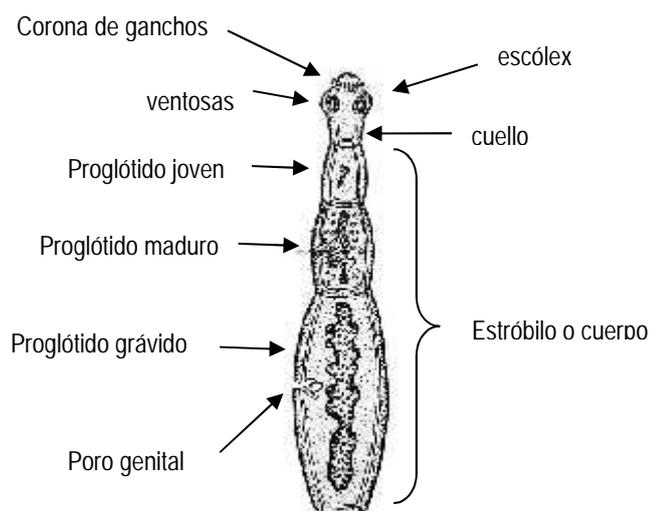
Familia: Taenidae,

Género: *Echinococcus*,

Especie: *granulosus*

## Morfología

Los parásitos adultos miden de 2,5 a 9 mm de largo, y por lo regular, no tiene más de cuatro proglótidos (Lapage, 1971). El penúltimo es maduro y el último grávido y mide aproximadamente la mitad de la longitud del parásito. El rostelo tiene dos hileras de ganchos, el ovario tiene forma de riñón. Los poros genitales alternan irregularmente, y normalmente se abren en la mitad posterior de los proglotis maduro y grávido. El proglotis grávido normalmente se desintegra en el intestino del hospedador, de modo que en las heces se encuentra solo huevos y no proglotis. Los huevos son típicos de tenidos, y miden de 32 a 36 por 25 a 30 micras (Soulsby, 1987).



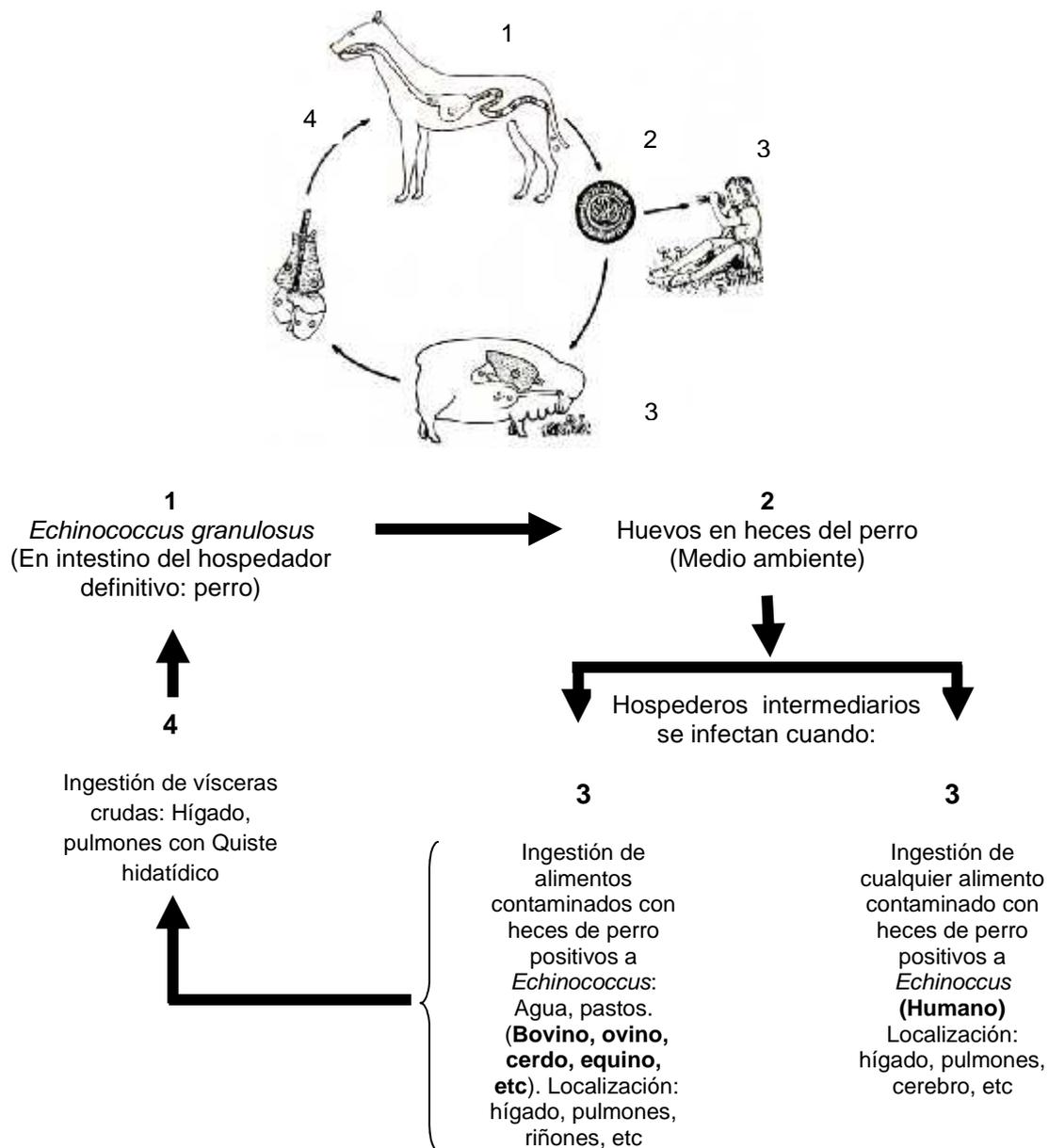
Fuente: Pereira, (1986)

### 2.2.3 Ciclo biológico

El ciclo biológico de *Echinococcus granulosus* es heteroxeno, los huevos salen con las heces del carnívoro. Son infectivos inmediatamente y si son ingeridos por ungulados (bovino, ovino, porcino, etc), accidentalmente el hombre. La oncosfera atraviesa una vénula intestinal o un vaso linfático para alcanzar el hígado o los pulmones,

aunque también puede estar afectado otros órganos. Los quistes hidatídicos se desarrollan lentamente durante algunos meses, éstos suelen tener de 5 a 10 centímetros de diámetro, en el hombre puede crecer hasta 50 cm de diámetro con unos 16 litros de fluido. Normalmente pueden desarrollarse en los pulmones, riñones, bazo, músculos, cerebro, huesos, etc. Los animales viejos albergan con más frecuencia quistes estériles. Los quistes presentan una membrana externa gruesa laminada concéntricamente y dentro de ésta una membrana germinal granular. A partir de ésta se forman vesículas hijas que contienen protoescólex, alrededor de cinco meses post infección. En este momento el quiste es infectante para el hospedador definitivo.

Las vesículas hijas se pueden soltar y flotar libres en el fluido quístico, a éstas se las llama arena hidatídica. Cuando el perro ingiere protoescólex, éstos se desenvaganan, penetran profundamente por entre los villi en las criptas de Lieberkuhn, y alcanzan la madurez sexual al cabo de 47 días. En infecciones elevadas, el intestino parece estar tapizado de helmintos (Pereira, 1986; Soulsby, 1987).



Fuente: Rojas *et al.*, 2018.

#### 2.2.4 Quiste hidatídico

El Quiste hidatídico es el metacestodo de la tenia *Echinococcus*, morfológicamente es una vesícula blanca, subglobulosa, opaca, elástica. Miden de 2-3 cm de diámetro e incluso de 10 ó 15 cm. La pared está compuesta por dos partes, una externa o cutícula y una interna o membrana germinativa, llamada también membrana prolifera o fértil; mide de 12 a 15 micras de grueso que, dada a su capacidad

germinativa, genera cápsulas o vesículas prolíferas a partir de una superficie interna, que crecen en la cavidad llena de líquido. Llegan a medir de 300 a 500 micras, están fijadas a la membrana por un pedículo y únicamente poseen la membrana germinativa de aspecto hialino. Dentro se forma el escólex de la larva, en gran número, llegando a tener docenas que se encuentran también fijadas a la membrana. Cada escólex tiene cuatro ventosas y de 36 a 42 ganchos (Quiroz, 2011).

Algunas cápsulas o vesículas prolíferas se desprenden quedando libres en el líquido; generalmente se encuentran en vías de degeneración. Las cápsulas prolíferas son visibles en la cara interna dando el aspecto de granulaciones, denominadas arenilla hidatídica. Estas cápsulas se desprenden y se van al fondo del quiste, que al examinarlas al microscopio se ven en diferentes grados de degeneración y escólices libres. El líquido hidatídico es de aspecto claro con densidad de 1007 a 1015 con 7,5% de proteínas. Hay hipertensión, de tal manera que a la punción el líquido sale con fuerza. Las cápsulas ovígeras tienen capacidad para desarrollar otros quistes en el caso de ser liberadas del quiste original (Quiroz, 2011).

El Quiste hidatídico da lugar a la enfermedad llamada hidatidosis que tiene importancia veterinaria porque originan pérdidas en la producción e importante en la salud pública por ser una zoonosis parasitaria. Puede ser fértil, cuando éste contiene hasta varios millones de protoescólix o es estéril, cuando no produce protoescólix (Kassai, 2002). Afecta principalmente el hígado y los pulmones de una amplia variedad de ungulados salvajes y domésticos, de los que destaca el ganado ovino y con menos frecuencia el vacuno, porcino y equino, a los que cabe añadir el hombre. La importancia en la salud pública, no solamente por la muerte que puede ocasionar, sino también por las pérdidas por rendimiento laboral, gastos de hospitalización, intervenciones e incapacidades y en los animales de abasto, las repercusiones

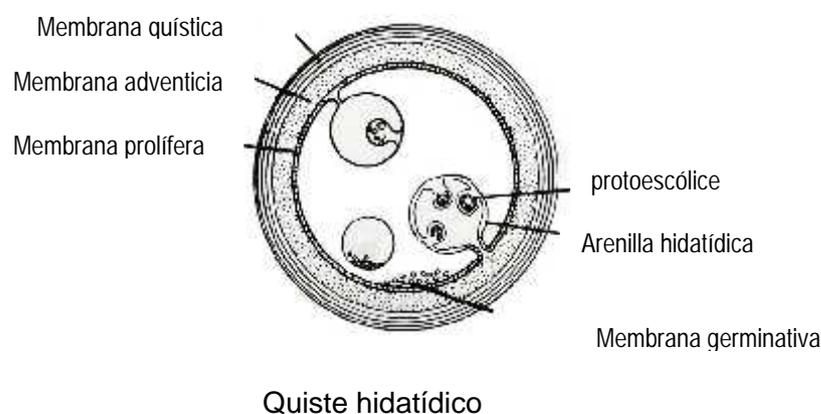
económicas se valoran debido al decomiso de órganos, y también por el descenso de la producción (Cordero *et al.*, 1999).

Generalmente, se observa que los animales de más edad están más parasitados y tienen quistes más grandes y numerosos que los jóvenes. El número de quistes fértiles es variable dependiendo de la especie animal. En los bovinos mayores de 5 años no supera el 15%, pero puede alcanzar el 32,9% de fertilidad en hígado, mientras que en los ovinos se producen infecciones masivas en el pulmón e hígado y el porcentaje de quistes fértiles es muy elevado (96%) y cuando se localizan en el hígado son fértiles el 100%. En el cerdo se localizan preferentemente en el hígado y son fértiles el 87% (Cordero *et al.*, 1999). Sin embargo, no todos los quistes hidatídicos producen vesículas o protoescólex. Pueden ser estériles el 90% en vacunos, el 8% en ovinos y el 20% en cerdos (Lapage, 1971). En ovejas los quistes se encuentran con frecuencia en los pulmones, en el hígado y pulmones se encuentran en cerdos, y fundamentalmente en hígado en caballo y vaca. En el hombre, los quistes hidatídicos se encuentran en muchos órganos (Soulsby, 1987).

En la inspección de la canal, se deben eliminar los quistes o decomisar los órganos afectados. La inspección inadecuada de las canales o las matanzas domiciliarias sin inspección de la canal favorecen la difusión del parásito (Kassai, 2002).

Cuando la larva contiene protoescólices en su interior, se considera que el parásito ha alcanzado la fertilidad. Muchas veces, cuando el parásito no se encuentra bien adaptado a su hospedador intermediario, el metacestodo no es capaz de generar protoescólices y se considera que es infértil, aunque no se conoce con exactitud los mecanismos que regulan estos procesos. De hecho, en general se asocia la adaptación del parásito al hospedador con su capacidad de regular la respuesta inmune temprana generada por el mismo. Como resultado de la resolución de esta respuesta temprana se forma una estructura de tipo fibrosa, compuesta mayoritariamente por colágeno, la capa adventicia,

que envuelve al metacestodo formando el quiste hidatídico. Esta capa en general se asocia con un proceso de adaptación al hospedador exitoso, que culmina con la formación de quistes fértiles, mientras que si la adaptación al hospedador no es buena, la inflamación temprana evoluciona generando una estructura del tipo granuloma con infiltración de leucocitos, y se forman quistes infértiles, incluso llevando a la muerte del metacestodo. Los mecanismos moleculares que gobiernan esta diferenciación no han sido esclarecidos (Smyth y McManus, 1989), mencionado por Silva (2014).



Fuente: Pereira, 1986.

### **2.2.5 Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto, según Decreto Supremo N° 015-2012-AG.**

En su artículo 1º, establece que el Reglamento tiene como objeto regular y establecer las especificaciones técnicas sanitarias referidas al faenado de los animales de abasto, con la finalidad de contribuir con la inocuidad de los alimentos de producción primarias destinados al consumo humano y la eficiencia del faenado principalmente, fortaleciendo así el desarrollo ganadero nacional.

En su artículo 60º, señala la condición de apto para el consumo humano. La evaluación post-mortem es una fase obligatoria del faenado,

comprende el examen visual, la palpación, la incisión y, de ser necesario, pruebas de laboratorio. Conjuntamente con la evaluación ante-mortem, determinan la condición de apto para el consumo humano.

En su artículo 71º, precisa Comisos. El Médico Veterinario debe efectuar el comiso de la carcasa, carne, menudencias y sangre, cuando su inocuidad se vea afectada, debiendo tomar en cuenta lo contemplado en el anexo N°3. Específicamente en el numeral 4.8 indica la sección de evaluación post mortem, donde se realiza la inspección veterinaria. La evaluación post mortem debe incluir el uso de los sentidos visual, olfativo y táctil, debiendo complementarse con la incisión de la carne y menudencias; tomando especial atención a la evaluación de los órganos del sistema linfático, vísceras rojas y blancas; entre las vísceras rojas están designados el hígado, pulmones, riñones, corazón, lengua, bazo, timo y páncreas.

En su artículo 73º, se refiere a condena. El Médico Veterinario debe disponer la condena de la carcasa, carne, menudencias y sangre cuando el riesgo sanitario lo amerite. Para el caso de causas de condena parcial de carcasa y órganos, específicamente por hidatidosis está contemplado en el Anexo N°13, numeral 4 del Reglamento sanitario del faenado de animales de abasto.

Los condenados deben ser identificados realizándoles cortes en aspa, tinción especial y otros que cumplan con este fin. Además, deben ser depositados inmediatamente en recipientes destinados para este fin, debiendo ir luego, según el caso, al digestor y/o incinerador, evitándose el goteo durante su recorrido.

Si se trata de carcasa condenada, suspendida en riel, que se transporta por ese medio, debe disponerse de un pasadizo exclusivo para ese uso a fin de evitar la contaminación cruzada.

En el Anexo N°1 del reglamento, se señala las definiciones, entre las cuales se indican a las siguientes:

**Comiso.** Acción que consiste en privar de la propiedad.

**Condena.** Acción de incinerar, destruir y desnaturalizar el producto o subproducto.

**Carcasa.** Unidad cárnica primaria constituida por dos mitades del animal, resultante del faenado de los animales de abasto, desprovistos de piel y menudencias. En el caso del porcino, la carcasa comprende al animal faenado con piel, cabeza y patas.

**Carne.** Parte muscular comestible constituido por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo su cobertura, grasas, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de faena. Además se considera carne al diafragma.

**Evisceración.** Es la extracción de las menudencias contenidas en las cavidades torácica, abdominal, craneana y bucal de las especies de animales consideradas aptas para el consumo humano pudiendo o no extraerse los riñones.

**Menudencias.** Comprende las vísceras rojas, blancas y apéndices comestibles.

**Vísceras blancas.** Conformado por: estómagos e intestinos de los animales de abasto.

**Vísceras rojas.** Correponde a las siguientes partes u órganos: el hígado, el corazón, los riñones, el bazo, el timo, el páncreas, los pulmones y la lengua.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del trabajo de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca (Anexo 1, Figs. 1, 2).

Cajamarca presenta las siguientes características geográficas y climatológicas (\*):

Altitud	: 2 536 msnm
Latitud sur	: 7° 10'
Longitud Oeste	: 78°30'
Clima	: Templado seco.
Temperatura promedio anual	: 15,6°C
Temperatura mínima promedio anual	: 8,3°C
Temperatura máxima promedio anual	: 22,6° C
Precipitación pluvial anual	: 522,8 mm
Humedad relativa promedio anual	: 63,9 %
Presión barométrica	: 740,5 milibares.

---

(\*) Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAHEMI, Cajamarca. 2016.

### **3.2. Materiales y equipos**

#### **Material biológico**

Se trabajó con una población de 4 249 bovinos, 4 514 ovinos y 7 000 porcinos que se beneficiaron durante cinco meses (agosto a diciembre 2017).

#### **Material de trabajo en el Camal**

- ) Formatos para registrar datos por cada especie animal beneficiada.
- ) Cuchillos.
- ) Chaira.
- ) Lapicero de tinta indeleble.
- ) Depósitos de boca ancha para recolectar Quistes hidatídicos.
- ) Jabón líquido.
- ) Tablero.
- ) Equipo de disección: Bisturí con navaja, pinzas, tijeras, estiletes.
- ) Cámara fotográfica.
- ) Mandil.
- ) Guantes de látex.
- ) Botas.
- ) Mascarilla.

#### **Material y equipo de laboratorio**

- ) Microscopio.
- ) Estereoscopio.
- ) Bandeja de porcelana de 40 x 25 cm para abrir a los Quistes hidatídicos.
- ) Jeringa hipodérmica de 20 mL de capacidad, con aguja N°18 x 1,5"
- ) Láminas porta y cubre objetos.
- ) Mascarilla.

- ) Guantes de látex.
- ) Lentes de protección.
- ) Estuche de disección: Bisturí con navaja, tijera recta, pinzas punta roma y diente de ratón.
- ) Cámara fotográfica.
- ) Jabón líquido.
- ) Alcohol.
- ) Formol.
- ) Mandil.

### **3.3. Metodología**

La investigación tiene un diseño cuali-cuantitativo, transversal y analítico.

Luego de ser beneficiados los animales, las vísceras fueron conducidas a la mesa de inspección sanitaria para su evaluación. Mediante la observación macroscópica, palpación e incisión, se determinó si están aptas o no para el consumo humano; en concordancia con las normas del Reglamento Tecnológico de Carnes (D.S. N° 015-2012-AG).

#### **❖ Trabajo de campo**

#### **Identificación del Quiste hidatídico que causó comiso de hígado, pulmones y riñones en bovinos, ovinos y porcinos**

Se empleó el método de inspección sanitaria, mediante la observación, palpación e incisión. Los quistes hidatídicos fueron observados macroscópicamente y evaluados microscópicamente en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria (Anexo 1, Figs. 3, 5)

## ❖ Trabajo de Laboratorio

### **Identificación de quiste hidatídico fértil**

Las muestras de quistes hidatídicos fueron colocadas en formol al 10%, en depósitos de plástico con boca ancha por al menos ocho días. En el laboratorio, a cada Quiste hidatídico se realizó una punción con una jeringa con aguja N°18x1,5” para extraer líquido y evitar contaminación con las arenillas hidatídicas, luego con la navaja del bisturí se abrió realizando un corte a las membranas. Se observó visualmente la membrana germinativa y con la ayuda del estereoscopio a 16x y microscopio a 40x se observó la presencia o ausencia de arenillas y protoescólex (Anexo 1, Figs. 6, 8). Esta observación determinó detectar si el quiste hidatídico es fértil o estéril. Para realizar esta labor estuvimos protegidos con guantes y mascarilla.

### **Determinación de la frecuencia de comisos de hígado, pulmones y riñones por la presencia de quiste hidatídico en bovinos, ovinos y porcinos.**

La frecuencia se determinó dividiendo el número de vísceras afectadas por quiste hidatídico, entre el número total de la población estudiada (por especie animal), multiplicado por 100.

$$F = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ víscera (órgano) afectado con quiste hidatídico}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de población estudiada}} \times 100$$

Fuente: Rojas *et al.*, 2016

## **Determinación de la frecuencia de Quiste hidatídico fértil en bovinos, ovinos y porcinos**

La frecuencia se determinó dividiendo el número de vísceras afectadas por quiste hidatídico fértil, entre el número total de bovinos, ovinos y porcinos positivos a la presencia de Quiste hidatídico, multiplicado por 100.

$$F = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ animales positivos a Q.h. fértil}}{\text{N}^{\circ} \text{ animales positivos a Q.h}} \times 100$$

Q.h: Quiste hidatídico

Fuente: Rojas *et al.*, 2016

## **Pérdidas Económicas**

### **En hígado**

Para determinar las pérdidas económicas por comiso de hígado, se utilizó el peso promedio del hígado apto para consumo, en porcinos 1,36 kg (Dato obtenido de Ruiz, 2015). Esta cifra se multiplicó por el número de casos positivos a Quiste hidatídico; obteniendo así el número total de kilogramos comisados y este valor se multiplicó por el precio promedio de venta en mercados de abasto (precios actuales de los mercados de la ciudad de Cajamarca).

### **En pulmones**

Para determinar las pérdidas económicas por comiso de esta víscera, se determinó obteniendo el peso promedio de pulmones aptos para consumo, en bovinos 2,7 kg (Dato obtenido de Ruiz, 2015), se multiplicó por el número de animales positivos a Quiste hidatídico, obteniendo así el total de kilogramos de pulmón afectado y se multiplicó por el precio promedio de venta en mercado por kg.

### **En riñones**

Para determinar las pérdidas económicas por comiso de esta víscera, se determinó multiplicando el número de unidades de riñones de porcinos positivos a la presencia de Quiste hidatídico por el precio promedio de venta en mercado por unidad.

Fórmula utilizada para determinar Pérdida Económica.

$$\text{P.E.} = \text{N}^{\circ} \text{ kg de víscera comisada} \times \text{Precio por kg}$$

Donde:

P.E= Pérdida económica

Fuente: Rojas *et al.*, 2016

### **3.4. Análisis estadístico**

Se aplicó:

Z de proporciones para contratar la hipótesis.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

**Tabla 1.** Frecuencia de animales con Quiste hidatídico en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca durante un periodo de cinco meses (agosto-diciembre, 2017)

Especie animal	Total Eval.	Casos en hígado		Casos en pulmón		Casos en riñón		Total de casos	Frec.
	( N°)	( N°)	(%)	( N°)	(%)	( N°)	(%)	( N°)	(%)
Bovino	4 249	0	0	3	0,07	0	0	3	0,07
Ovino	4 514	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Porcino	7 000	59	0,84	0	0	56	0,8	115	1,64

Leyenda:

Eval: Evaluados  
Frec: Frecuencia

**Tabla 2.** Frecuencia de animales con Quiste hidatídico fértil en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca durante un periodo de cinco meses (agosto-diciembre, 2017)

Especie animal	Total Q.H Eval.	Q.H en Híg.	Q.H fértil en hígado		Q.H en Pul.	Q.H fértil en pulmón		Q.H en riñón	Q.H fértil en riñón		Frec. Total Q.H. Fértil
			N°	%		N°	%		N°	%	
Bovino	3	0	0	0	3	1	33,3	0	0	0	33,30
Ovino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Porcino	115	59	22	37,28	0	0	0	56	0	0	19,10

Leyenda:

Q.H: Quiste hidatídico  
 Eval. Evaluados  
 Híg: hígado  
 Pul: pulmón  
 Frec: frecuencia

**Tabla 3.** Pérdida económica por comiso de vísceras infectadas con Quiste hidatídico en animales beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca durante un periodo de cinco meses (agosto-diciembre, 2017)

Indicadores	Bovino	Ovino	Porcino
<b>HÍGADO</b>			
Total comisado ( N°)	0	0	59
Peso promedio órgano sano ( kg )	0	0	1,36
Cantidad total comisado ( kg )	0	0	80,24
Precio promedio por kg (S/.)	0	0	7,00
Pérdida económica (S/.)	0	0	561,7
<b>PULMÓN</b>			
Total comisado ( N°)	3	0	0
Peso promedio órgano sano ( kg )	2,70	0	0
Cantidad total comisado (kg )	8,10	0	0
Precio promedio por kg (S/.)	7,00	0	0
Pérdida económica (S/.)	56,70	0	0
<b>RIÑÓN</b>			
Total comisado ( N°)	0	0	56
Precio promedio por órgano sano (S/.)	0	0	1,00
Pérdida económica (S/.)	0	0	56,00
Pérdida económica total (S/.):		674,40	
Pérdida económica anual (S/.):		1 618,56	

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que la hidatidosis causada por Quiste hidatídico, forma larvaria de *Echinococcus sp* podría considerarse como un problema en la región, sobre todo en porcinos y bovinos; en tanto que las cifras de frecuencia de animales afectados a esta parasitosis fue de 0,07% (3/4249) en bovinos, y 1,64% (115/7000) en porcinos. También se puede apreciar que la especie animal preferentemente afectada es el porcino y como segunda especie animal aparece el bovino, no así el ovino. En cuanto al órgano preferido a ser afectado con el Quiste hidatídico en bovinos fue únicamente en el pulmón, pero en porcinos fue en el hígado con una frecuencia del 0,84% (59/7000) y en riñones con el 0,80% (56/7000). Estos casos en porcinos fueron por separado, es decir se presentó en hígado pero no en riñones o viceversa. En ovinos, resultó una frecuencia de 0% (0/4514) (Tabla 1).

Este fenómeno se debe a que los animales que resultaron positivos al Quiste hidatídico, ingirieron huevos de la tenia *Echinococcus sp* en alimentos (agua, pastos, etc) contaminados con heces de perros positivos al parásito. En cuanto refiere a porcinos, en su gran mayoría son de raza criolla, estos animales son criados en traspatio o de forma extensiva donde están en convivencia con perros infectados con el parásito. Los perros eliminan sus heces contaminando los campos, estas heces podrían ser ingeridas por los porcinos cuando no le suministran alimento, quedando de este modo infectados con los huevos del parásito y consecuentemente el desarrollo del quiste hidatídico. De manera similar ocurre en la infección parasitaria en bovinos, ovinos. También podría tener relación a factores culturales como por ejemplo sacrificar clandestinamente porcinos, ovinos y bovinos en

épocas de festividades que celebran en las comunidades, donde el matarife suministra al perro vísceras con presencia de alguna anomalía entre los que podría estar presente quistes hidatídicos y de esta manera se cierra el ciclo. Todo esto concordaría con los señalamientos de Rojas (1990) y Leguía, (1999) quienes refieren que los factores epidemiológicos que contribuyen a la infección hidatídica es el sacrificio clandestino o domiciliario de animales (bovinos, ovinos, porcinos) que suele practicarse en zona rural, ausencia de camales rurales, ausencia de programas de prevención y educación sanitaria, grandes poblaciones caninas no controladas, deficientes condiciones higiénico-sanitarias de los camales, etc.

Pereira, (1986) y Soulsby, (1987); indican que el ciclo biológico de *Echinococcus sp* es heteroxeno, los huevos salen con las heces del perro. Son infectivos inmediatamente y si son ingeridos por los bovinos, ovinos, porcinos, etc y aun el hombre, la oncosfera atraviesa una vénula intestinal o un vaso linfático para alcanzar el hígado o los pulmones u otros órganos. Los quistes hidatídicos se desarrollan lentamente durante algunos meses, éstos suelen tener de 5 a 10 centímetros de diámetro. Los quistes presentan una membrana externa gruesa y dentro de ésta una membrana germinal granular donde se forman vesículas hijas que contienen protoescólex cuando los quistes son fértiles. Alrededor de cinco meses posinfección el quiste es infectante para el hospedador definitivo (perro), los protoescólex ingeridos desenvaganan, penetran profundamente por entre los villi en las criptas de Lieberkuhn, y alcanzan la madurez sexual al cabo de 47 días (tenias que eliminan el único proglótido grávido).

Nuestros resultados de 0,07% (3/4249) en bovinos, y 1,64% (115/7000) en porcinos, son inferiores con los datos obtenidos por Rojas *et al.*, (2016), quienes reportan que en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca determinaron una frecuencia de animales infectados por Quiste hidatídico de 0,25% (7/2810) en bovinos, 0,03% (1/3267) en ovinos y de 2,88% (111/3858) en porcinos; estas diferencias tendría relación a la procedencia de animales o a otras razones que son motivo de investigar. No obstante,

con respecto a la especie animal porcina nuestro resultado es muy inferior al reportado por Sierra y Valderrama (2017), quienes manifiestan que en el matadero de Huancarama, provincia Andahuaylas, región Apurímac entre junio y julio de 2013, encontraron un porcentaje de  $76,7\% \pm 3,5\%$  (444/579) de porcinos faenados presentaron Quiste hidatídico diagnosticados mediante evaluación posmortem, que comprende el examen visual, palpación e incisión de acuerdo al Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto. Esta importante diferencia se debe a que los animales beneficiados en el matadero de Andahuaylas proceden de zonas endémicas a esta parasitosis. Del mismo modo, nuestro resultado de frecuencia de Quiste hidatídico en bovinos es comparativamente muy inferior a lo reportado por Flores, (2015), quien señala una frecuencia de 42,8% (3016/7046) diagnosticados posmortem en el matadero de la provincia de Huancayo, esta marcada diferencia también se debe a que los animales beneficiados proceden de zona endémica. Respecto al ovino, no habría discusión comparativa debido a que no se registró caso alguno a la presencia de Quiste hidatídico, pero se sugiere continuar investigándolo a esta especie animal.

Referente a la frecuencia de animales que presentaron Quistes hidatídicos fértiles, en nuestra investigación se determinó que de tres bovinos que presentaron Quiste hidatídico en pulmones, solamente un animal presentó Quiste hidatídico fértil, obteniéndose una frecuencia total de fertilidad quística en bovinos de 33% (1/3). En porcinos, de 115 positivos a Quiste hidatídico, 59 animales presentaron en hígado y 56 en riñones; de los cuales solamente 22 animales presentaron Quistes hidatídicos fértiles, haciendo una frecuencia total de fertilidad quística de 19,1% de porcinos (22/115). Sin embargo, analizando la fertilidad quística de acuerdo al órgano afectado en esta especie animal, se tiene que de 59 animales que presentaron Quiste hidatídico en hígado, 22 porcinos presentaron quistes fértiles, obteniéndose una frecuencia de fertilidad quística de 37,28%; y de 56 porcinos positivos a la presencia de Quiste hidatídico en riñones, ninguno presentó protoescólices, es decir infértiles; haciendo una frecuencia de fertilidad

quística de 0% (Tabla 2). Estos resultados, no son posibles de compararlos con otros trabajos de investigación realizados en nuestro país, debido a la escasa información en este tema.

Sin embargo, es necesario acotar algunos alcances teóricos por ciertos autores, entre los que se pueden mencionar a Kassai, 2002, quien menciona que el quiste hidatídico puede ser fértil, cuando éste contiene hasta varios millones de protoescólix o es estéril, cuando no produce protoescólix. Por su parte, Smyth y McManus, 1989, mencionado por Silva (2014) señalan que aún se desconoce con precisión los mecanismos que regulan estos procesos. No obstante, se asocia la adaptación del parásito al hospedador con su capacidad de regular la respuesta inmune temprana generada por él mismo. Como resultado de esta respuesta temprana se forma una estructura de tipo fibrosa, compuesta principalmente por colágeno, la capa adventicia, que envuelve al metacestodo formando el Quiste hidatídico. Esta capa se asocia con un proceso de adaptación al hospedador exitoso, que culmina con la formación de quistes fértiles, mientras que si la adaptación al hospedador no es buena, la inflamación temprana evoluciona generando una estructura del tipo granuloma con infiltración de leucocitos, y se forman quistes infértiles, incluso llevando a la muerte del metacestodo. Los mecanismos moleculares que gobiernan esta diferenciación aún no han sido esclarecidos.

Cordero *et al.*, 1999, señalan que el número de quistes fértiles es variable dependiendo de la especie animal. En los bovinos mayores de 5 años no supera el 15%, pero puede alcanzar el 32,9% de fertilidad en hígado, mientras que en los ovinos se producen infecciones masivas en el pulmón e hígado y el porcentaje de quistes fértiles es muy elevado (96%) y cuando se localizan en el hígado son fértiles el 100%. En el cerdo se localizan preferentemente en el hígado y son fértiles el 87%.

Spickler, 2011, indica que con el nombre de *Echinococcus granulosus* se engloban varias especies, algunas aún no bien definidas, y que tradicionalmente han sido diferenciadas como variantes genotípicas o cepas

distintas, de acuerdo a su morfología, grado de desarrollo, virulencia, adaptación a diferentes hospedadores y alcance geográfico, entre otros factores. A las distintas cepas se les han asignado genotipos, denominados G1 a G10. El genotipo G1 es uno de los más relevantes, ya que está ampliamente distribuido a nivel mundial y se asocia con la existencia de un alto porcentaje de quistes fértiles ubicados principalmente en hígado y pulmones. Si bien, el genotipo G1 afecta un amplio rango de hospedadores intermediarios, se lo llamó cepa oveja, puesto que está muy bien adaptado a este hospedador. También puede infectar a otros ungulados domésticos; como a bovinos, pero muchas veces se asocia a quistes infértiles, es decir sin protoescólex.

La pérdida económica que generó el comiso de vísceras (hígado, pulmones y riñones), ascienden a 674,40 soles durante los cinco meses de estudio y haciendo un estimado de pérdida anual asciende a 1 618,56 soles (Tipo de cambio a marzo 2018: 1 Dólar americano = S/. 3,26 soles).

Analizado la pérdida económica por víscera comisada se puede observar que en Porcinos se comisaron 59 hígados cuyo peso promedio de hígado apto para consumo fue de 1,35 kg, dando un total de 80,24 kilogramos de hígado comisado que multiplicado por 7,00 soles como precio promedio por kilogramo, se obtuvo una pérdida total de 561,7 soles; en cuanto a riñones con Quiste hidatídico se comisaron 56 unidades, multiplicado por 1,00 sol que es su precio promedio en el mercado, se obtuvo una pérdida total de 56,00 Soles. En bovinos, se comisaron 03 pulmones, su peso promedio del órgano apto para consumo fue de 2,70 kg, dando un total de 8,10 kilogramos de pulmón comisado, multiplicado por 7,00 soles como precio promedio por kilogramo, se determinó una pérdida total de 56,70 Soles. En ovinos, no hubo comisos de vísceras por hidatidosis (Tabla 3).

Como se puede observar, la mayor pérdida económica por comiso de vísceras con la presencia de Quiste hidatídico corresponde a porcinos y en segundo lugar en los bovinos. Estos resultados no son comparables con otros datos obtenidos por otros autores debido a que las pérdidas

económicas varían de acuerdo a la cantidad de animales evaluados y la variación de precio en mercado. Sin embargo, es necesario mencionar que la importancia del estudio es hacer conocer que esta enfermedad es zoonótica y que si bien las cifras aparentemente no son elevadas como lo es en otros lugares del Perú (Apuímac, Huancayo), no debemos descuidar la salubridad de los alimentos de consumo humano.

El presente trabajo de investigación tiene su mayor valor en contribuir con el conocimiento de la frecuencia de Quiste hidatídico y la frecuencia de quistes hidatídicos fértiles que representa en los animales que se benefician en el camal municipal provincial de Cajamarca, siendo útil como línea de base para estudios futuros y que las autoridades competentes tomen interés en vigilar tanto la salubridad en el camal como la población canina.

En cuanto se refiere a pérdidas económicas por comisos de vísceras no tiene mayor relevancia, sin embargo esta parasitosis es zoonótica y en futuro podría incrementarse y tornarse en un serio problema en la salud pública en la población cajamarquina.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

- 6.1. La frecuencia de bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca en un periodo de cinco meses (agosto a diciembre 2018) que presentaron Quiste hidatídico fue el 0,07%, cuya localización solamente fue en pulmones. La frecuencia de porcinos que presentaron Quiste hidatídico fue 1,64%, de los cuales el 0,84% de porcinos presentaron el parásito en el hígado y el 0,80% en riñones.
- 6.2. La frecuencia de bovinos positivos que presentaron Quiste hidatídico fértil fue 33%, cuya localización fue únicamente en pulmones. La frecuencia de porcinos que presentaron Quiste hidatídico fértil fue de 19,10% en total. El 37, 28% de porcinos presentaron Quiste hidatídico fértil con localización hepática y la frecuencia de porcinos que presentaron Quiste hidatídico en riñones fue 0%.
- 6.3. La pérdida económica debido a comiso de pulmones por la presencia de Quiste hidatídico en bovinos fue de 56,70 soles, por comiso de hígados en porcinos fue de 561,70 soles y por comiso de riñones de porcinos fue de 56,00 soles; haciendo un total de pérdida económica de 674,40 soles durante cinco meses que duró la investigación. La pérdida económica anual estimada para la presente investigación es 1 618,56 soles.

## CAPÍTULO VII

### LISTA DE REFERENCIAS

- Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. 1999.** Parasitología Veterinaria, 1a Edición, Editorial Mcgraw-Hill-Inteamericana. Madrid, España. pp341-349
- Flores, C. 2015.** Determinación de la frecuencia e impacto económico de los decomisos por equinocosis quística en vacunos beneficiados en la provincia de Huancayo. Tesis para optar Título Profesional de Médico Veterinario, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. 60pp.  
Disponible en <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/handle/cybertesis/4602>  
Consultado el 20 de julio de 2017.
- Guerra, L., Ramírez, M. 2015.** Hidatidosis humana en el Perú. Disponible <http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/download/303/318>. Consultado el 05 de agosto de 2017.
- INEI, 2012.** Resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario. pp46-48.  
Disponible:<http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>. Consultado el 9 de julio 2017.
- Kassai, T. 2002.** Helmintología Veterinaria, 1ª Edición. Editorial Acribia S.A., Zaragoza-España. pp 23-49.
- Lapage, G. 1971.** Parasitología Veterinaria, 1ª Edición. Editorial Compañía Editorial Continental, S.A. México. pp 296-300.

**Leguía, G. y Casas, E. 1999.** Enfermedades Parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. 1ra. Edición, Editorial de Mar EIRL, Lima-Perú. pp 68-73.

**Ministerio de Agricultura. 2012.** Normas Legales “Aprueban el Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto”. Diario El Peruano, Lima-Perú. Disponible en:

[http://www.peru.gob.pe/normas/docs/DS\\_015\\_2012\\_AG.pdf](http://www.peru.gob.pe/normas/docs/DS_015_2012_AG.pdf).

Consultado: 07 de julio de 2017.

**Pereira, D. 1986.** Parasitología humana, 6ta. Edición, Editorial Atheneu, Sao Pablo. Brasil. Pp 221-228.

**Quiroz, H. 2011.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A., México. pp 286-310.

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

**Rojas, M. 1990.** Parasitismo de los Rumiantes domésticos: Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. 1ra. Edición. Editorial MAIJOSA, Lima, Perú. pp 149-161.

**Ruiz, J., Rojas, J. 2015.** Helmintos que ocasionan pérdidas económicas por comisos de vísceras y carcasas en bovinos, ovinos y porcinos beneficiados en el camal municipal provincial de Cajamarca, 2014. Tesis para optar Título Profesional, Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. 52pp.

**Sierra, R., Valderrama, A. 2017.** Hiperendemia de equinococosis y fertilidad Quística en porcinos del valle interandino de Huancarama, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2017;34(2):250-4.

Disponible:<http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/viewFile/2500/2734>. Consultado el 6 de julio de 2017.

**Silva, M. 2014.** Caracterización estructural y funcional del Antígeno B de *Echinococcus granulosus*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Plata. Argentina. 219pp. Disponible en:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38338/Documento\\_completo.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38338/Documento_completo.pdf?sequence=4). Consultado el 10 de agosto de 2017.

**Smyth, J., McManus, D. 1989.** The Physiology and Biochemistry of Cestodes. Cambridge University Press, Cambridge.

**Soulsby, E. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 7ª edición, editorial Interamericana, México. pp85-126.

**Spickler, 2011.** Echinococcosis. 13pp. Disponible en:

<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/echinococcosis.pdf>

**Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., Jennings, F. 2001.** Parasitología Veterinaria, 2ª edición, Edit. Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp136-138.

## **ANEXO**

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



Fig. 1. Mesa de inspección sanitaria del camal municipal provincial de Cajamarca



Fig. 2. Extrayendo la capa germinativa del Quiste hidatídico en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria



Fig. 3. Quistes hidatídicos en hígado de porcino



Fig. 4. Quistes hidatídicos en riñón de porcino



Fig. 5. Quistes hidatídicos en pulmones de bovino

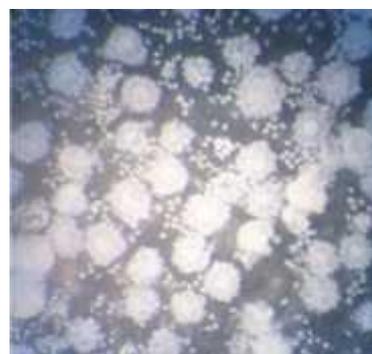


Fig. 6. Arenillas hidatídicas en Quiste hidatídico fértil visto en estereoscopio a 16x



Fig. 7. Arenillas hidatídicas en Quiste hidatídico fértil visto en microscopio a 100x

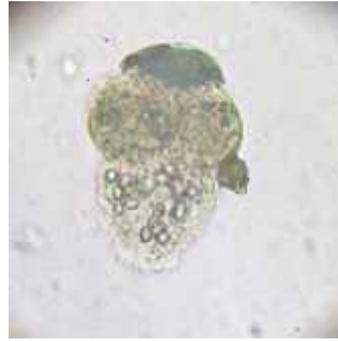


Fig. 8. Protoescólex visto en microscopio a 100x

## Anexo 2. Análisis estadístico: Prueba de Z de proporciones

Cuadro 1. Quiste hidatídico en bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca durante un periodo de 5 meses (agosto – diciembre, 2017)

N°	Hígado		Pulmones		Frecuencia	
	N°	%	N°	%	N°	%
4249	0	0	3	0,07	3	0,07

### Pulmones de bovinos

Ho: La frecuencia de quiste hidatídico en los pulmones de bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor al 0,07%.

Ha: La frecuencia de quiste hidatídico en los pulmones de bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es mayor o igual al 0,07%.

Ho <0,0007      Ha 0,0007

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde

$x$  Ocurrencias

$n$  Observaciones

$\frac{x}{n}$  Proporción de la muestra

$p_0$  Proporción propuesta

$\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$  Desviación estándar de la proporción

Reemplazando

$$Z = \frac{0,00070605 - 0,0007}{\sqrt{\frac{0,0007(0,9993)}{4249}}} = -0,0149$$

El valor de Z (-0,0149) es menor 1,96 entonces aceptamos la hipótesis nula, concluimos que la frecuencia de quiste hidatídico en los pulmones de bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor al 0,07%.

### Hígado, riñones de porcino

Cuadro 2. Quiste hidatídico en porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca durante un periodo de 5 meses (agosto – diciembre, 2017)

N°	Hígado		Pulmones		Riñones		Frecuencia	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
7000	59	0,84	0	0	56	0,8	115	1,64

### Hígado de porcinos

Ho: La frecuencia de quiste hidatídico en el hígado de porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor al 0,16%.

Ha: La frecuencia de quiste hidatídico en el hígado de porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es mayor o igual al 0,16%.

$H_0 < 0,0016$        $H_a 0,0016$

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde

$x$  = Ocurrencias

$n$  = Observaciones

$\frac{x}{n}$  = Proporción de la muestra

$p_0$  = Proporción propuesta

$\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$  = Desviación estándar de la proporción

Reemplazando

$$Z = \frac{0,008429 - 0,0016}{\sqrt{\frac{0,0016(0,9984)}{7000}}} = -14,29$$

El valor de Z (-14,29) es menor 1,96 entonces aceptamos la hipótesis nula, concluimos que la frecuencia de quiste hidatídico en el hígado de porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor al 0,16%.

### Riñones de porcinos

**Ho:** La frecuencia de quiste hidatídico en los riñones de los porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es igual al 2,72 %.

**Ha:** La frecuencia de quiste hidatídico en los riñones de los porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es mayor al 2,72%.

$H_0$  0,0272       $H_a > 0.0272$

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde

$x$  Ocurrencias

$n$  Observaciones

$\frac{x}{n}$  Proporción de la muestra

$p_0$  Proporción propuesta

$\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$  Desviación estándar de la proporción

Reemplazando

$$Z = \frac{0,008 - 0,0272}{\sqrt{\frac{0,0272(0,9728)}{7000}}} = -9,87$$

El valor de  $Z$  (-9,87) es menor 1,96 entonces aceptamos la hipótesis nula, concluimos que la frecuencia de quiste hidatídico en los riñones de ovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es igual o menor al 2,72%.

### Quiste hidatídico fértil

Cuadro 3. Quiste hidatídico fértil en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca, durante el periodo de cinco meses (agosto – diciembre 2017)

Total de Quiste Hidatídicos Evaluados.	Quistes Hidatídicos fértiles	
	N°	%
<b>03</b>	01	33,33

Nota los 03 quiste hidatídicos fueron obtenidos de los pulmones de bovinos.

Ho: La frecuencia de quiste hidatídico fértil en bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 32,9 %.

Ha: La frecuencia de quiste hidatídico fértil en bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 32,9 %.

Ho 0,329      Ha>0,329

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde

X Ocurrencias

n Observaciones

$\frac{x}{n}$  Proporción de la muestra

$p_0$  Proporción propuesta

$\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$  Desviación estándar de la proporción

Reemplazando

$$Z = \frac{0,333 - 0,329}{\sqrt{\frac{0,329(0,671)}{3}}} = 0,0159$$

El valor de Z (0,0159) es menor 1,96 entonces aceptamos la hipótesis nula, concluimos que La frecuencia de quiste hidatídico fértil en bovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 32,9%

Cuadro 4. Quiste hidatídico fértil en porcinos beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca, durante el periodo de cinco meses (agosto – diciembre 2017)

Total de Quiste Hidatídicos Evaluados			Quistes Hidatídicos fértiles	
			N°	%
Hígado	Riñones	Total		
<b>59</b>	56	115	22	19,10

Nota: los 22 quistes hidatídicos fértiles provienen del hígado de los porcinos

Ho: La frecuencia de quiste hidatídico fértil en porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 87 %.

Ha: La frecuencia de quiste hidatídico fértil en porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 87 %.

Ho 0,87      Ha>0,87

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

Donde

$x$  = Ocurrencias

$n$  = Observaciones

$\frac{x}{n}$  = Proporción de la muestra

$p_0$  = Proporción propuesta

$\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$  = Desviación estándar de la proporción

Reemplazando

$$Z = \frac{0,333 - 0,87}{\sqrt{\frac{0,87(0,13)}{115}}} = -21,64$$

El valor de  $Z$  (-21,64) es menor 1,96 entonces aceptamos la hipótesis nula, concluimos que la frecuencia de quiste hidatídico fértil en porcinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca es menor o igual al 87 %.