

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**FERTILIDAD DE QUISTES HIDATÍDICOS HALLADOS EN VACUNOS**

**FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE SICUANI - CANCHIS**

**PRESENTADA POR:**

**Br. YONY MENDOZA ZEVALLOS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**ASESORES:**

**Dra. DIANA SANCHEZ HERENCIA**

**M.V.Z. RONY IVAN MENDOZA LUQUE**

**CUSCO – PERÚ**

**2025**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNAAC)

El que suscribe, el Asesor Dra. DIANA SANCHEZ HERENCIA.....  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada: FERTILIDAD DE QUÍSTES HIDATÍDICOS  
HALLADOS EN VACUNOS FAENADOS EN EL MATAADERO  
MUNICIPAL DE SICUANI - CANCHIS.

Presentado por: YONY MENDOZA ZEVALLOS DNI N° 46045306,  
presentado por: ..... DNI N°: .....  
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MÉDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6º del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 28 de NOVIEMBRE de 2025.

Firma

Post firma DIANA SANCHEZ HERENCIA

Nro. de DNI 40854420

ORCID del Asesor 0000-0001-6203-5354

ORCID 2º Asesor: 0000-0002-4900-0584

DNI: 72288934

M.V.Z. RONY IVAN MENDOZA LUQUE

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.

2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:533779902

# **Yony Mendoza Zevallos**

## **FERTILIDAD DE QUISTES HIDATÍDICOS HALLADOS EN VACUNOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE SIC...**

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

---

### **Detalles del documento**

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:533779902

82 páginas

Fecha de entrega

28 nov 2025, 6:13 a.m. GMT-5

14.677 palabras

Fecha de descarga

28 nov 2025, 6:25 a.m. GMT-5

81.353 caracteres

Nombre del archivo

FINAL TESIS YONY.pdf

Tamaño del archivo

2.1 MB

# 10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados

## Exclusiones

- ▶ N.º de fuente excluida

---

## Fuentes principales

10%	 Fuentes de Internet
1%	 Publicaciones
0%	 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alerta de integridad para revisión

 **Texto oculto**

16 caracteres sospechosos en N.º de página

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

- A Dios por permitirme seguir con vida y gozar de salud, a mi madre Josefa Zevallos y padre Cecilio Mendoza, por el respaldo constante y todos los esfuerzos dedicados a mi desarrollo profesional.
  
- A mi pareja de vida Marco Antonio, por su comprensión y su apoyo incondicional de igual forma a mis hijas Maryori y Nazli, quienes representan mi principal fuente de motivación y el motor que me impulsa a avanzar con determinación, confiando en mis capacidades y en lo que soy capaz de alcanzar en el futuro, logrando con este proyecto una de las metas que me he propuesto

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, y de manera especial a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, sede Sicuani, por ser la institución formadora que ha sido pilar fundamental en mi desarrollo profesional.
  
  
- A mis Asesores de mi tesis Dra. Diana Sánchez Herencia y al, MVZ Rony Iván Mendoza Luque por brindarme su apoyo, paciencia y orientación en todo el proceso del presente trabajo de investigación.
  
  
- A todo el personal que labora en el matadero municipal de Sicuani, por su disposición, colaboración y apoyo brindado durante el desarrollo de la presente investigación
  
  
- Al MVZ. Julio César Mansilla, por su orientación, apoyo y significativa colaboración brindada en el matadero municipal de Sicuani – Canchis, que fueron fundamentales para la culminación de este trabajo de investigación.
  
  
- A mi compañera de estudio Verónica Macedo Quispe, quien han sido un gran apoyo en esta etapa de investigación de tesis, gracias por su amistad, ánimo, orientación y colaboración.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción del problema .....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
<b>II. OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 LA HIDATIDOSIS.....</b>	<b>7</b>
3.1.1 Etiología.....	7
3.1.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	7
3.1.3 LA HIDATIDE .....	8
3.1.4 CICLO BIOLÓGICO.....	13
3.1.5 LOCALIZACIÓN DEL QUISTE HIDATÍDICO .....	15
3.1.6 PATOGENIA DE LA HIDATIDOSIS EN VACUNOS.....	16
3.1.7 DIAGNÓSTICO.....	16

<b>3.1.9. SISTEMA DENTARIO .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 ANTECEDENTES DE FERTILIDAD Y FRECUENCIA DE QUISTE HIDATIDICO EN VACUNOS.....</b>	<b>20</b>
<b>IV. HIPÓTESIS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>24</b>
<b>METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>24</b>
5.1 LUGAR DE ESTUDIO.....	24
<b>5.4. MATERIALES.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5. METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
5.5.1 Población: .....	26
5.5.2 Muestra poblacional.....	26
<b>5.6. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>27</b>
5.6.4. Procesamiento de evaluación de quistes.....	30
5.6.5. Evaluación de la fertilidad del quiste: .....	31
5.6.6. Elaboración y validación de instrumentos.....	31
5.6.7. Plan de análisis de datos.....	31
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>34</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
6.1. Frecuencia de animales faenados con presencia de quistes hidatídicos. .....	34
6.2. Frecuencia y distribución de los quistes por órgano.....	35

6.2.1. Frecuencia de hidatidosis en vacunos según órgano afectado.....	35
6.2.2. Distribución de los quistes por órganos y números de quistes en vacunos.....	39
6.3. Fertilidad de los quistes hidatídicos de vacunos por edad y tamaño de los quistes.	40
6.3.1. Fertilidad del quiste hidatídico en vacunos, en relación a la edad en el matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis. ....	40
6.3.2. Fertilidad de los quistes hidatídicos por tamaño y órganos (hígado y pulmón) de quistes en el matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis.....	43
6.4. Fertilidad de los quistes hidatídicos en vacunos en el matadero municipal de Sicuani Canchis. ....	46
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>VII BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>VIII ANEXO .....</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Forma adulta del <i>Echinococcus granulosus</i> spp.....	8
<b>Figura 2.</b> Estructura del quiste hidatídico.....	10
<b>Figura 3.</b> Esquema representativo de un quiste hidatídico fértile.....	11
<b>Figura 4.</b> Esquema de quistes hijas.....	13
<b>Figura 5.</b> Esquema del ciclo biológico del <i>Echinococcus granulosus</i> .....	15
<b>Figura 6.</b> Esquema de protoescólices invaginado y evaginado .....	19
<b>Figura 7.</b> Determinación de la edad del bovino por dentición.....	20
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de frecuencia de los quistes hidatídicos, según órgano.....	36
<b>Figura 9.</b> Presencia de quistes hidatídicos según órgano.....	37
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de fertilidad según clase animal.....	41
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de fertilidad de los quistes hidatídicos según tamaño.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Variables dependientes e independientes del estudio del quiste hidatídico.....	28
<b>Tabla 2.</b> Categorización de los tamaños de los quistes.....	30
<b>Tabla 3.</b> Frecuencia de los quistes hidatídicos de los vacunos, verificados en el matadero municipal de Sicuani de la provincia de Canchis.....	34
<b>Tabla 4.</b> Frecuencia de los quistes hidatídicos según órgano de vacuno.....	36
<b>Tabla 5.</b> Cantidad de quistes hidatídicos por órgano hallados en vacunos en el matadero de Sicuani, Canchis.....	39
<b>Tabla 6.</b> Fertilidad de quiste hidatídico, según edad de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani.....	40
<b>Tabla 7.</b> Fertilidad de quiste hidatídico, según tamaño en el hígado de los vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani.....	43
<b>Tabla 8.</b> Fertilidad del quiste hidatídico, según tamaño en el pulmón de los vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani.....	44
<b>Tabla 9.</b> Fertilidad general del quiste hidatídico en los vacunos del matadero Municipal de Sicuani.....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Autorización del matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis.....	57
<b>Anexo 2.</b> Ficha de registro.....	58
<b>Anexo 3:</b> Frecuencia diaria de quistes hidatídicos en vacunos beneficiados en el camal municipal de Sicuani - Cusco.....	59
<b>Anexo 4:</b> Distribución de los quistes por órgano y número de quistes en vacunos.....	60
<b>Anexo 5.</b> Inspección y palpación de hígados y pulmones.....	63
<b>Anexo 6.</b> Visualización de los quistes en cada órgano.....	63
<b>Anexo 7.</b> Identificación de la edad por dentición de los vacunos.....	64
<b>Anexo 8.</b> Medición del quiste hidatídico con la regla de vernier.....	64
<b>Anexo 9.</b> Fotografía de la sala de oreo de los vacunos.....	65
<b>Anexo 10.</b> Muestras rotuladas de quiste para ser llevados al laboratorio de parasitología.....	65
<b>Anexo 11.</b> Fotografía del aspirado del quiste hidatídico .....	66
<b>Anexo 12.</b> Fotografía del vaciado del líquido hidatídico a las placas petri.....	66
<b>Anexo 13.</b> Vistas al microscopio de fertilidad del quiste hidatídico.....	67

## **Abreviaturas**

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

mm: Milímetro

cm : Centímetros

°C: Grados centígrados

DL : Dientes de leche

2D: 2 dientes

4D : 4 dientes

6D: 6 dientes

8D : 8 dientes

BLL: Boca llena

TP: Tamaño pequeño

TG: Tamaño grande

TMG: Tamaño muy grande

QH Quiste hidatídico

## RESUMEN

La hidatidosis es una zoonosis parasitaria de alcance mundial que afecta a animales y humanos, con notable impacto en la salud pública y en la economía. Este estudio buscó analizar la fertilidad de los quistes hidatídicos en bovinos sacrificados en el matadero municipal de Sicuani (Canchis). Se realizó el seguimiento de 1091 animales faenados, a los cuales se les practicó la inspección sanitaria para identificar quistes en pulmón e hígado, proceder al recuento y efectuar la cistectomía. Los quistes fueron trasladados al laboratorio de parasitología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria - Sicuani para medir sus dimensiones y evaluar su fertilidad. La frecuencia de quistes hidatídicos encontrada fue de 20,53% (224/1091). La localización más frecuente de los quistes fue pulmonar (58,90%), seguida de la afectación combinada pulmón/hígado (28,57%) y, en menor proporción, la hepática exclusiva (12,50%). En cuanto a la distribución por órganos, los pulmones concentraron la mayor cantidad de quistes (757), seguidos por el hígado (308), con un rango de 1 a 20 quistes por órgano. La fertilidad se evaluó microscópicamente mediante la búsqueda de protoescólices en el líquido hidatídico. La fertilidad global fue de 3,13% (9/288). Se identificaron quistes fértiles en las categorías 2D y BLL, sin observarse una asociación significativa entre la edad y la fertilidad ( $p>0.05$ ). Los quistes  $\geq 2$  cm resultaron fértiles, mostrando diferencia significativa respecto a los de menor tamaño ( $p<0.05$ ). En conclusión, los vacunos contribuyen de manera mínima a la continuidad del ciclo biológico de *Echinococcus granulosus* en el distrito de Sicuani.

**Palabras claves:** Quiste hidatídico, Protoescólices, Vacunos, Fertilidad.

## SUMMARY

Hydatidosis is a parasitic zoonosis with a global reach, affecting both animals and humans, and having a significant impact on public health and the economy. This study aimed to analyze the fertility of hydatid cysts in cattle slaughtered at the municipal abattoir of Sicuani (Canchis). A total of 1091 slaughtered animals were monitored, undergoing sanitary inspection to identify cysts in the lungs and liver, count them, and perform cystectomy. The cysts were then transported to the parasitology laboratory of the Professional School of Veterinary Medicine in Sicuani to measure their size and assess their fertility. The frequency of hydatid cysts found was 20.53% (224/1091). The most frequent location of the cysts was the lungs (58.90%), followed by combined lung/liver involvement (28.57%), and, to a lesser extent, exclusive hepatic involvement (12.50%). Regarding the distribution by organs, the lungs concentrated the largest number of cysts (757), followed by the liver (308), with a range of 1 to 20 cysts per organ. Fertility was assessed microscopically by searching for protoscolices in the hydatid fluid. Overall fertility was 3.13% (9/288). Fertile cysts were identified in categories 2D and BLL, with no significant association observed between age and fertility ( $p>0.05$ ). Cysts  $\geq 2$  cm were fertile, showing a significant difference compared to smaller cysts ( $p<0.05$ ). In conclusion, cattle contribute minimally to the continuity of the *Echinococcus granulosus* life cycle in the Sicuani district.

**Keywords:** Hydatid cyst, Protoscolices, Cattle, Fertility

## INTRODUCCIÓN

La hidatidosis es una zoonosis parasitaria que afecta a diversas especies de mamíferos y es provocada por el *Echinococcus granulosus spp*, un parásito que se aloja en el intestino delgado de perros y otros carnívoros. Esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia en regiones agrícolas y ganaderas. En América Latina los países que registran los más elevados índices de infección son Argentina, Chile, Uruguay y Perú (Atias, 1998). El Perú se encuentra en el cuarto puesto entre las zonas endémicas de equinococosis hidatídica en América del Sur. No obstante, al no ser una enfermedad de notificación obligatoria, su verdadera magnitud no ha sido registrada oficialmente en los reportes de enfermedades (MINSA, 2006).

Se ha documentado una alta prevalencia de equinococosis quística (EQ) en el ganado bovino, lo que ocasiona considerables pérdidas económicas debido al decomiso de vísceras destinadas al consumo humano (Lucas et al., 2019). Asimismo, se han reportado casos de contaminación de las pasturas con los parásitos. Los huevos infectantes de *Echinococcus granulosus spp*, pueden permanecer fértiles durante varias semanas o incluso meses en el pasto, siempre que las condiciones ambientales especialmente las variaciones de temperatura sean favorables, ya que se conservan mejor en climas fríos (Torgerson & Heath , 2003). No obstante, aún no se ha determinado con claridad el papel que desempeña el ganado bovino en la continuidad del ciclo de vida de este parásito.

La presencia de protoescólicas dentro de la larva indica que el parásito ha alcanzado su estado fértil (Budke, 2006). En los hospedadores intermediarios, los quistes hidatídicos se clasifican como fértiles o infériles según la presencia o ausencia de protoescólicas (Muñoz & Sievers, 2005). Solo los quistes fértiles tienen la capacidad de perpetuar el ciclo biológico del parásito al infectar al hospedador definitivo y, en caso de ruptura, pueden generar formas secundarias de hidatidosis (Jabbar et al., 2010). Sin embargo, cuando el parásito no está bien adaptado a su hospedador, el metacéstodo no logra producir protoescólicas y se considera infértil. La fertilidad

del quiste hidatídico depende de diversos factores ecológicos, así como de las variaciones entre las especies del parásito y de sus hospedadores intermediarios (Muñoz & Sievers, 2005).

Cabrera (2022) reportó que, en la región de Junín, los quistes hidatídicos encontrados en bovinos presentaron una fertilidad del 2,5%. Además, la mayoría de los quistes se localizaron en los pulmones (82,6%), mientras que un menor porcentaje se halló en el hígado (17,4%). De manera similar, en el matadero de Sicuani, Turpo (2006) señaló que la localización pulmonar es la más frecuente en los casos de hidatidosis bovina.

Con el presente estudio se pretendió obtener datos sobre la fertilidad y frecuencia de hidatidosis en los vacunos faenados en el mataderol Municipal de la ciudad de Sicuani; datos que serán muy esenciales para evaluar el impacto real de la hidatidosis en el ganado bovino, su posible contribución al ciclo del parásito y para diseñar estrategias efectivas de control y prevención tanto en animales como en humanos, útiles para intentar controlar o prevenir esta enfermedad parasitaria en los vacunos y con el apoyo de instituciones lograr prevenir esta enfermedad zoonótica de riesgo para los humanos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1. Descripción del problema.**

La inspección sanitaria tiene como función de proteger la salud humana, mediante un control de los animales antes (examen ante mortem), durante y después (examen post mortem) del faenamiento; cuyo control permitirá de manera significativa reducir la transmisión de las enfermedades (Naquira, 2007)

Naquira (2007), menciona que la correlación de hidatidosis humana presentó 28 casos positivos y de los animales, 4107 casos positivos solo en el año 2005; a nivel de la provincia de Canchis esta enfermedad es de gran importancia ya que afecta la economía y la salud de la población Canchina.

En Perú, no existe mucha información sobre la fertilidad de quistes hidatídicos en vacunos; sin embargo, existen referencias sobre fertilidad en otras especies como ovinos y cerdos (Valderrama, 2017). Se reconoce una alta prevalencia de quistes hidatídicos en el ganado vacuno, lo que genera considerables pérdidas económicas asociadas al decomiso de vísceras destinadas al consumo humano. Lucas & Arias,(2019) indica que la fertilidad se define como la capacidad del quiste hidatídico para producir protoescólices fértiles en el hospedador intermediario, proceso que ocurre aproximadamente a los cinco meses después de la infección. Esta fertilidad puede variar según la especie del hospedador intermediario, ya que algunas son más favorables para el desarrollo del parásito que otras.

Cordero et al., (2002) mencionan que generalmente, se observa que los animales de más edad están más parasitados y tienen quistes más grandes y numerosos que los jóvenes. La cantidad de quistes fértiles varía según la especie animal. En vacunos mayores de cinco años, la fertilidad no suele superar el 15%, aunque en el hígado puede alcanzar hasta un 32,9%. En ovinos, las infecciones masivas afectan principalmente el pulmón y el hígado, presentando un porcentaje

muy alto de quistes fértiles, llegando al 96%, y alcanzando el 100% de fertilidad cuando se localizan en el hígado. En cerdos, los quistes se encuentran principalmente en el hígado, con una fertilidad aproximada del 87%.

Apolinario (2018) realizó un estudio en el camal de Huánuco, donde se beneficiaban ovinos, y encontró que el mayor porcentaje de fertilidad de quistes hidatídicos se presentó en el hígado, con un 81% (235 casos), mientras que en los pulmones se observó un 19% (55 casos). En relación con el tamaño de los quistes hidatídicos en el hígado, se determinó que los quistes de tamaño mediano presentaban la mayor fertilidad, mientras que los de tamaño muy grande mostraban los menores niveles de fertilidad.

En Sicuani en el año 2016, se tiene un estudio de equinococosis hidatídica que se realizó a 108 trabajadoras de limpieza pública de la Municipalidad provincial de Canchis, realizándose un examen inmunológico de western blot, que resultó positiva en 5 mujeres (4.63%; Mojoner & Sondo, 2016). Un estudio previo realizado en el mismo centro de faenamiento reportó que la frecuencia general de quistes hidatídicos en vacunos beneficiados en el matadero municipal de Sicuani, provincia de Canchis, durante el año 2005, fue de 41.87% (Turpo, 2006).

En lo que respecta a la provincia de Canchis, y específicamente al matadero municipal de Sicuani, actualmente no se dispone de información actualizada sobre la fertilidad de los quistes hidatídicos en vacunos. Por ello, resulta de suma importancia evaluar dicha fertilidad, considerando el impacto zoonótico de la hidatidosis en el distrito de Sicuani. Esta evaluación permitirá contar con datos actualizados que contribuyan a determinar la situación real de la hidatidosis en vacunos beneficiados en el matadero municipal de Sicuani – Canchis.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general.**

¿Cuál es la fertilidad de los quistes hidatídicos hallados en vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis?

### **1.2.2 Problemas específicos.**

- ¿Cuál es la frecuencia de animales faenados con presencia de quistes hidatídicos en vacunos en el matadero municipal de Sicuani - Canchis?
- ¿Cuál es la frecuencia y distribución de los quistes por órgano de vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis?
- ¿Cuál es la fertilidad de quistes hidatídicos de vacunos por edad y tamaño del quiste en el matadero municipal de Sicuani – Canchis?

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la fertilidad de los quistes hidatídicos hallados en vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar la frecuencia de animales faenados con presencia de quistes hidatídicos en vacunos en el matadero municipal de Sicuani - Canchis.
- Determinar la frecuencia y distribución de los quistes por órgano de vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis.
- Determinar la fertilidad de quistes hidatídicos de vacunos por edad y tamaño del quiste en el matadero municipal de Sicuani – Canchis.

### **III. MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1 LA HIDATIDOSIS.**

La hidatidosis es una enfermedad zoonótica que causa graves problemas en la producción ganadera. Es causada por el estadio larvario, del quiste hidatídico de clase eucéstoda. Género *Echinococcus spp* que afecta mamíferos herbívoros y omnívoros. Este parásito tiene un ciclo de vida con dos hospedadores: canidos (perro y otros miembros de la familia *canidae*), que dan albergue a la tenia adulta y los rumiantes( herbívoros) ,accidentalmente el hombre, cumplen la función de hospedadores intermediario, es producida por la fase larvaria en los hospederos intermediarios (Armira, 2004).

##### **3.1.1 Etiología.**

La hidatidosis es producida por helmintos del género *Echinococcus spp*, que en estado adulto se localizan en el intestino de carnívoros y la fase larvaria (quiste hidatídico), afectando fundamentalmente a los animales herbívoros, omnívoros y al ser humano como hospedadores intermediarios, mientras que los hospedadores definitivos están representados por diversos carnívoros, principalmente el perro, 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 (Sánchez, 2002). El quiste hidatídico o hidátide, que es la forma larvaria de la tenia *Echinococcus granulosus spp*, que parasita la segunda mitad del duodeno y primer tercio del yeyuno del perro, chacal, coyote y zorro, es decir canidos (Rojas, 2004)

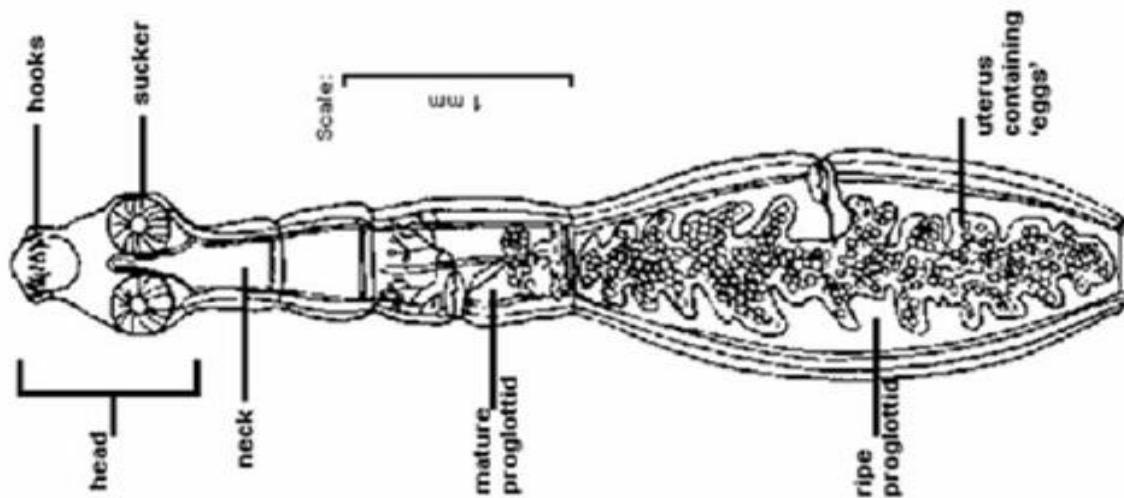
##### **4.1.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.**

La forma adulta tiene un tamaño que varía entre 3 y 7 mm de largo (Fig. 1), presentando de 3 a 4 proglótides. Su escólex, que corresponde a la cabeza o primer segmento, cuenta con un rostelo equipado con 4 ventosas y entre 22 y 50 ganchos, lo cual le permite fijarse al intestino delgado

de su hospedador definitivo, que generalmente es el perro. El último proglotide está grávido y en su interior se encuentran cientos de huevos (Acha, 2003).

**Figura 1:**

*Forma adulta del Echinococcus granulosus spp*



La tenia hidatídica *E. granulosus spp* (citado de King & Hutchinson, 2005)

### 3.1.3 LA HIDATIDE

Corresponde a la verdadera forma larval del parásito. Está compuesta por dos membranas, conocidas como laminar y germinativa, además del líquido hidatídico.

- a. La membrana laminar: Ubicada en la parte externa, es acelular y está constituida por numerosas capas concéntricas. Tiene una textura frágil y puede romperse fácilmente con una leve presión.
- b. La membrana germinativa: Es la encargada de la reproducción del parásito y de controlar el paso de macromoléculas del líquido hidatídico a través de la membrana laminar. A partir de esta capa se originan las vesículas prolígeras, que suelen ser esféricas, visibles a simple vista como si fueran granos de arena, y tienen un tamaño de entre 250 y 500 µm. Es la capa más interna del

quiste, directamente relacionada con la producción de nuevas formas del parásito. En esta capa se encuentran las células que se dividen y generan las estructuras hijas dentro del quiste, como los protoscolices y las vesículas hijas.

A partir de la membrana germinativa de las vesículas prolígeras se forman los protoescólices. Al observarlos al microscopio, se presentan como pequeñas cabezas invaginadas, lo que permite que el rostelo y los ganchos permanezcan resguardados. En estas estructuras, tanto la corona de ganchos como los dos pares de ventosas se distinguen con claridad. Los protoscolices son las formas larvales del parásito que se encuentran dentro del quiste. Cuando el quiste se rompe o se rompe en un huésped, los protoscolices pueden liberarse y establecerse en otros órganos, donde pueden desarrollar nuevosquistes.

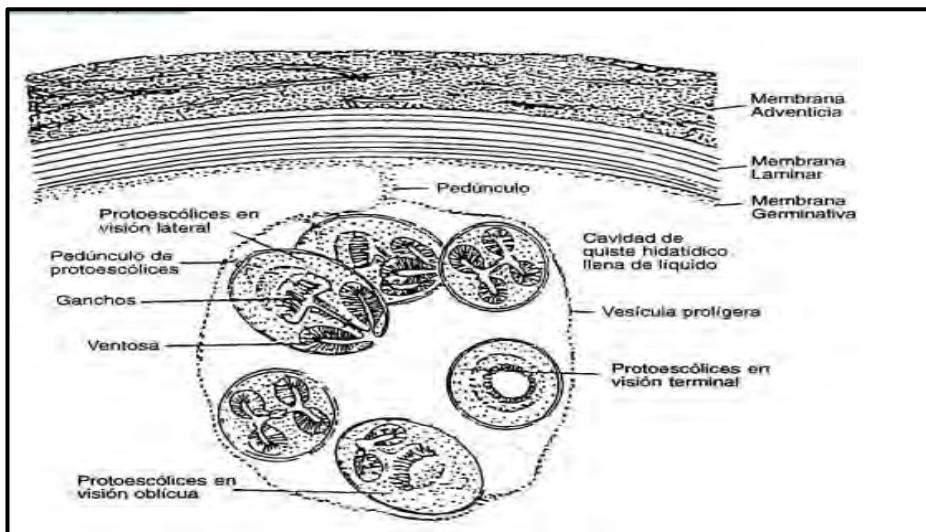
Vesículas hijas: A veces, dentro del quiste principal se pueden formar vesículas hijas, que son pequeños quistes secundarios que contienen más protoscolices. Estos pueden desarrollarse cuando el quiste se encuentra en un estado avanzado.

La estructura del quiste hidatídico puede variar dependiendo del tamaño y la localización del quiste, pero en general, estas son las características que definen su morfología.

c. El líquido hidatídico: Producido por la membrana germinativa, es transparente y sin color. Se encuentra en los espacios intersticiales y rodea a la membrana germinativa. Su composición química puede variar, incluyendo sales y enzimas con actividad proteolítica y glicolítica. Es tóxico para el organismo parasitado siendo capaz de sensibilizarlo y consecuentemente provocar la formación de anticuerpos específicos (Sánchez, 2002).

**Figura 2:**

*Estructura del quiste hidatídico*



Fuente: (Acha, 2003)

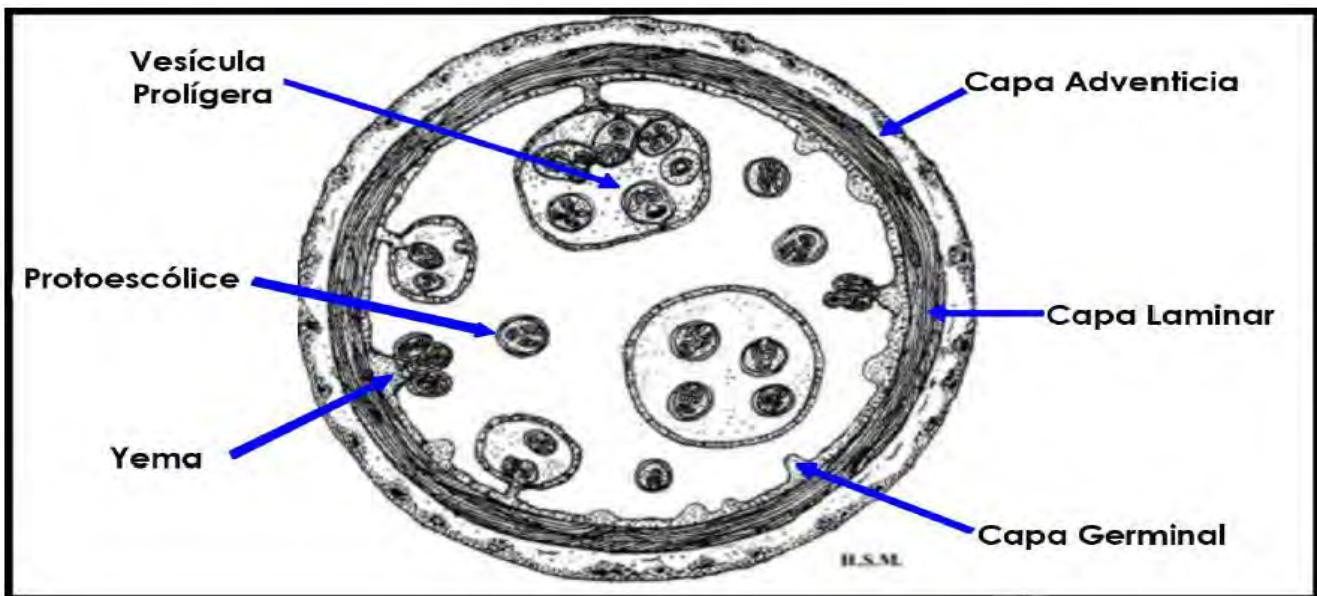
Los huevos son de forma esférica y miden de 30 a 40 micras de diámetro, envueltas por capas y una pared gruesa de queratina, el cual le brinda una resistencia en el medio ambiente (Larrie et al., 2000). Estos huevos pueden sobrevivir hasta 294 días a una temperatura de 7 °C, mientras que a 21 °C su resistencia se reduce a 28 días. Sin embargo, a temperaturas elevadas entre 60 y 100 °C, solo soportan hasta 10 minutos. En la última proglótide del parásito adulto ocurre la fecundación hermafrodita, dando origen a huevos que son expulsados al medio ambiente a través de las heces del hospedador definitivo (Vuitton et al., 2020). Cada huevo contiene una oncosfera, que representa la primera fase larval, caracterizada por tener seis ganchos, razón por la cual también se le denomina embrión hexacanto (Acha, 2003).

La fase larvaria corresponde al quiste hidatídico (Fig. 2), el cual se localiza en el hospedador intermediario, que generalmente son animales herbívoros y accidentalmente el hombre. Este quiste está envuelto por una capa fibrosa generada por el propio organismo del huésped, conocida como capa adventicia, que rodea las dos capas internas: una externa, llamada capa laminada, y una interna, denominada capa germinal, responsable del desarrollo de los escólices.

Todos los quistes debidos a *Echinococcus spp*, especialmente los debidos a *E. granulosus*, incluyen dos "capas" (y no "membranas") de origen parasitario y una capa de origen hospedador, es decir, tres capas (Vuitton *et al.*, 2020). Los quistes del *E. granulosus* presenta una sola cavidad que contiene líquido alojando varios protoscólicos en su interior (Acha, 2003). La ruptura de los quistes secundarios en su interior da lugar a un sedimento conocido como "arenilla hidatídica". (Jabbar *et al.*, 2010).

**Figura 3:**

*Esquema representativo de un quiste hidatídico fértil.*



**Fuente:** Jabbar *et al.*, (2010)

**Nota:** en la Fig.3; se pueden identificar las capas germinales y laminar del parásito, ambas rodeadas por la capa adventicia. A partir de la capa germinal se generan tanto yemas como vesículas prolígeras. El interior de la cavidad está lleno de líquido hidatídico, en el cual flotan los protoescólicos, que representan la fase infectante para el hospedador definitivo.

**Vesículas hijas:**

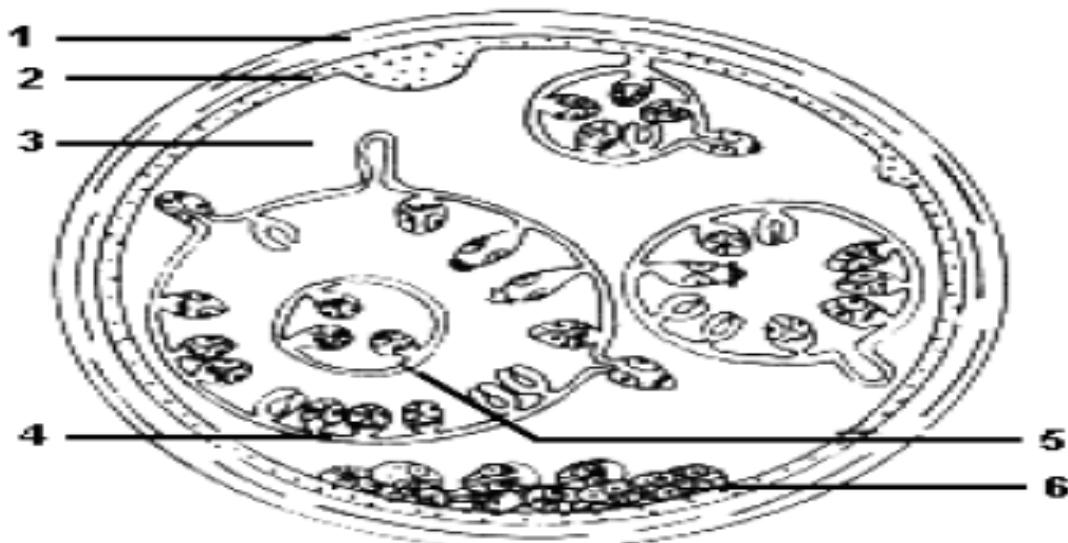
Son formaciones secundarias que surgen por gemación de la pared interna del quiste madre o, en algunos casos, fuera de él. Contienen su propia capa germinativa y, en ocasiones, nuevas vesículas prolíferas con protoescólices, replicando la estructura del quiste original, las vesículas hijas son una forma de reproducción asexual del quiste hidatídico y pueden contribuir a la persistencia de la infección, especialmente tras la ruptura de un quiste fértiles. las vesículas hijas pueden encontrarse libres en el líquido hidatídico o adheridas a la pared del quiste madre, y su presencia está asociada a quistes fértiles activos Eckert et al. (2004).

**Vesículas prolíferas:**

Son estructuras más pequeñas que también se desarrollan dentro del quiste, pero en este caso son pequeñas burbujas o cavidades que contienen protoscolices en su interior. Estas vesículas son formaciones tempranas que sirven para la reproducción del parásito, y no están tan bien definidas como las vesículas hijas. A menudo, se presentan en etapas más tempranas de la infección y son parte del proceso de formación de las vesículas hijas. Las vesículas prolíferas tienen el objetivo de producir protoscolices, que luego se desarrollarán en las vesículas hijas (Sanchez J. , 2000).

**Figura 4:**

*Esquema de quistes hijas.*



*Fuente:* (King & Hutchinson, 2005)

*Nota:* 1: Tejido fibroso del huésped; 2: Membrana germinal del quiste; 3: Líquido hidatídico; 4: Quiste hija o cápsula de cría; 5: Quiste nieta; 6: Arena hidatídica (protoescólices)

### 3.1.4 CICLO BIOLÓGICO

La fase adulta de *Echinococcus granulosus* spp se encuentra en el intestino delgado de su hospedero definitivo, como los perros, y libera proglótides grávidas a través de las heces, diseminando los huevos que contienen al ambiente. Estos huevos se vuelven infecciosos al ser excretados. Cuando los herbívoros, o accidentalmente los humanos, ingieren estos huevos, la cubierta del huevo se digiere por la acidez gástrica o las secreciones del estómago, disolviendo la capa quitinosa. Una vez liberada la oncosfera en el intestino delgado, esta se adhiere a las criptas de las vellosidades con sus ganchos y, mediante movimientos ameboideos, accede al torrente sanguíneo a través de la vía portal, dirigiéndose al hígado, o por la vía linfática hacia los pulmones (común en rumiantes), y luego a la circulación general, afectando otros órganos (el riñón, el corazón y el cerebro).

Según Rojas (2004), tres horas después de ingerir el embrión, este se localiza en el órgano que lo acoge en forma de una masa protoplasmática de 30 a 60 µm de diámetro. A las cinco horas, comienza a ser rodeado por leucocitos mononucleares y células del sistema reticuloendotelial, iniciándose la formación del granuloma hidatídico. Los tejidos circundantes se necrosan, y la zona es invadida por eosinófilos. En este punto, se define el destino del granuloma: puede ser destruido por la fagocitosis de las células circundantes o, si los elementos bioquímicos del parásito inducen una reacción de hipersensibilidad, el proceso celular se detiene, permitiendo que el parásito pase a la fase vesicular.

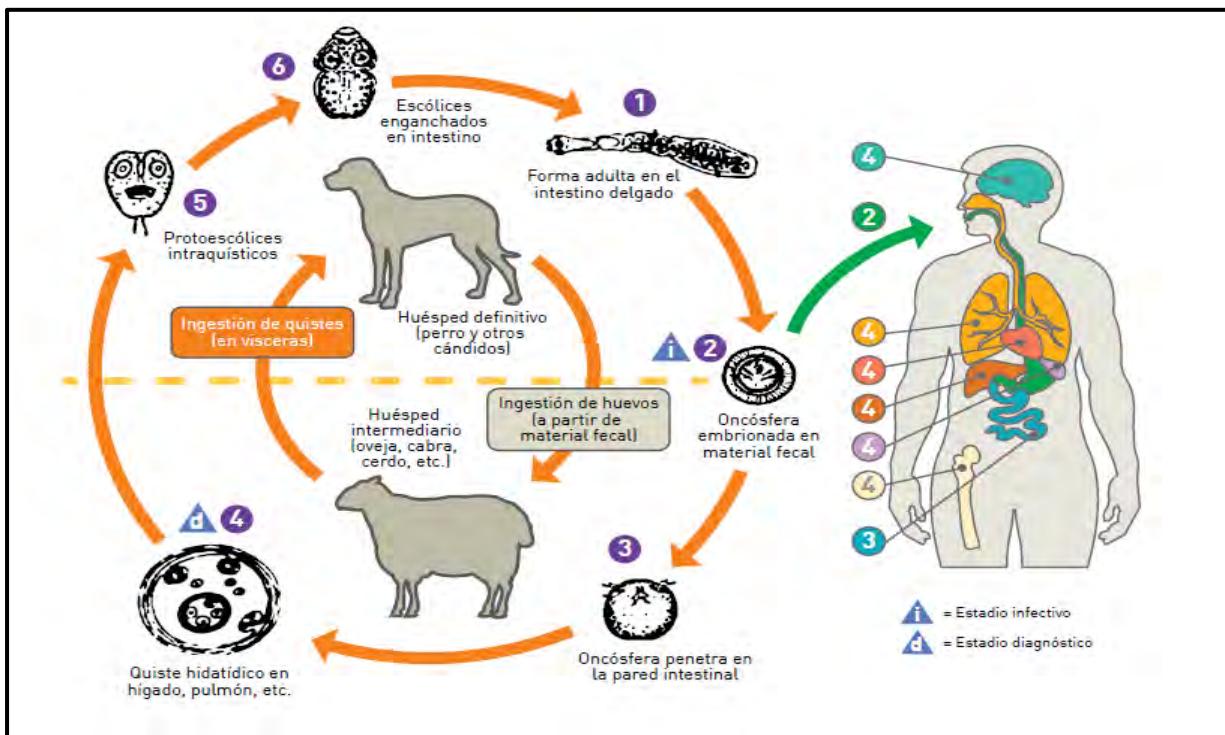
Según Chorro y Col., (1999), a los siete días, el parásito ya está en la fase hidatídica, adquiriendo su estructura definitiva y midiendo entre 60 y 70 µm. Dentro de los órganos afectados, como el hígado o los pulmones, la oncosfera se vesiculiza y sigue creciendo dentro del quiste hidatídico, a razón de aproximadamente 1 cm por año, presentando un curso inflamatorio que es característico del tejido de granulación. Esta es la razón por la cual durante un examen post-mortem, se pueden detectar alteraciones en el parénquima de los pulmones o el hígado, presentando una consistencia membranosa y fibrosa a la palpación.

según Rojas (2004). El quiste hidatídico genera una respuesta inflamatoria en los tejidos circundantes, formando una membrana fibrosa adventicia que lo encapsula, como explica Acha (2003). Este tipo de quiste es unilocular y presenta una membrana externa gruesa y de estructura concéntrica. En su interior se halla una membrana germinal de aspecto granular, la cual genera vesículas hijas que contienen protoescólices, aproximadamente entre cinco y seis meses después de la infección. En este punto, el quiste es infectante para el hospedero definitivo, como se menciona en Rojas (2004). El ciclo se cierra cuando un perro u otro cánido ingiere vísceras de un hospedero intermediario que contenga quistes hidatídicos fértiles. Los protoescólices penetran las vellosidades intestinales, se instalan en las criptas de Lieberkühn y se transforman

en un cestodo adulto que comienza a producir huevos infectantes entre 47 y 61 días después de la ingestión de los protoescolices, según Acha (2003) y Rojas (2004).

**Figura 5:**

*Esquema del ciclo biológico del Echinococcus granulosus.*



**Fuente:** DPDx(Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern)—Echinococcosis spp, Centers for Disease Control and Prevention; (CDC, 2017)

### 3.1.5 LOCALIZACIÓN DEL QUISTE HIDATÍDICO

Los quistes se localizan comúnmente en el hígado y los pulmones, aunque en algunos casos pueden encontrarse en otros órganos como los huesos, los riñones, el cerebro, entre otros. En el interior del quiste hay un líquido en el que flotan numerosas vesículas; las vesículas prolíferas, que son las estructuras infectantes, reciben el nombre de arenilla hidatídica. Cuando el perro u otro cánido se alimenta con vísceras con quistes hidatídicos que contienen quistes fértiles de un ovino o de otro hospedador intermedio se completa el ciclo biológico (Organizacion Mundial de Sanidad Animal., 2011).

### **3.1.6 PATOGENIA DE LA HIDATIDOSIS EN VACUNOS**

En el ganado, la presencia del quiste hidatídico suele pasar desapercibida, ya que generalmente no provoca síntomas evidentes, dado el corto periodo vegetativo de los animales de abasto, el tamaño de los quistes (alrededor de 8-10 cm.) no llega a generar sintomatologías, aun en casos de gran cantidad de quistes hidatídicos en el hígado y pulmón (Rojas, 2004).

Cuando los embriones llegan a los órganos, generan una irritación que desencadena una inflamación subaguda, lo que da lugar a la formación de la membrana adventicia alrededor del quiste. Los órganos afectados por el quiste pueden experimentar presión según el tamaño y la ubicación del mismo; a medida que el quiste crece, esta presión provoca principalmente atrofia y, posteriormente, necrosis en los tejidos circundantes. La gravedad de la afectación varía debido al lento crecimiento del quiste. Una complicación posible es la ruptura del quiste, que puede desencadenar una reacción anafiláctica en el organismo infectado. Este caso se da en mayor frecuencia en los humanos y poco frecuente en los animales debido a su menor expectativa de vida (Cordero et al., 2002).

La lesión típica es el quiste hidatídico, de forma redondeada y tamaño variable, que se presenta como un granuloma parasitario de gran tamaño, resultado de un proceso inflamatorio que inicia de forma subaguda y evoluciona hacia una fase crónica. Estos quistes pueden llegar a formar un absceso por infección de la vesícula, debido a una fisura en la pared por alguna punción (Chávez, 2015).

### **3.1.7 DIAGNÓSTICO**

#### **3.1.7.1 En los animales (Hospedador intermediario)**

Rojas, (2004) Señaló que tradicionalmente, debido a la falta de síntomas clínicos evidentes, el diagnóstico de la enfermedad hidatídica en animales se realiza mediante una inspección post mortem de los órganos internos, ya que los parásitos se ubican en las vísceras internas (hígado

y pulmón) del animal, en los que se observan como vesículas blanquecinas, turgentes, resistentes y fuertemente fijadas a las vísceras. Para verificar la presencia del metacéstodo en ciertos animales, se han utilizado diversos métodos diagnósticos, entre ellos el examen radiográfico del tórax y pruebas inmunológicas.

### **3.1.8. FERTILIDAD**

La fertilidad de los quistes brinda una información de vital importancia ya que refleja el potencial de contaminación de los hospederos definitivos que ingiriesen estos quistes y de esta manera la posibilidad de la mantención del ciclo del parásito (Muñoz & Sievers, 2005). Así, determinar la fertilidad de los quistes permite obtener una idea sobre la epidemiología de la enfermedad (Thompson & Lymbery, 1995). La fertilidad de los quistes de *Echinococcus granulosus* representa un factor clave para evaluar el riesgo de transmisión a otros animales y a los seres humanos.

La fertilidad de los quistes hidatídicos está influenciada por varios factores, entre ellos la especie del hospedador intermediario en la que se desarrolla el quiste (como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, entre otros). Otros factores a considerar son también el tamaño del quiste (Fallah, 1998) y la edad del animal afectado (Muñoz & Sievers, 2005).

Se consideran quistes fértiles aquellos que contienen protoescólices vivos en su interior, mientras que los quistes no fértiles son aquellos sin protoescólices ni membrana germinal (Larrieu et al., 2000), y los no viables pero fértiles son los que tienen protoescólices muertos (Vuitton et al., 2020). También se pueden encontrar quistes degenerados por presencia de abscesos o calcificación en el interior del quiste (Okua et al., 2004). En humanos se ha descrito que sólo si el quiste está totalmente calcificado éste se encuentra inactivo, debido a que algunos quistes parcialmente calcificados mostraron protoescólices viables (Moro & Schantz , 2009).

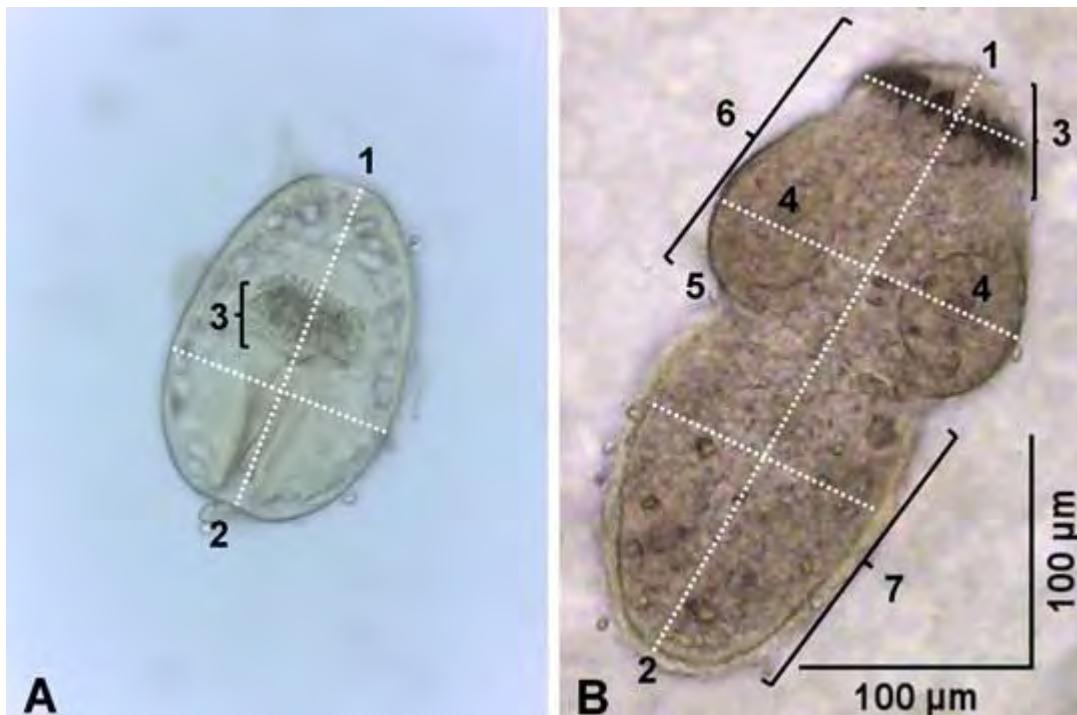
Los quistes que carecen de protoescólices se denominan acefaloquistes o quistes estériles. Esto puede deberse a que aún son muy jóvenes y están en proceso de desarrollo, o a que se han

formado en hospedadores que no son adecuados. En contraste, los quistes que contienen protoescólices suelen ser de mayor tamaño que los estériles, lo que indica que la fertilidad está relacionada con un crecimiento más acelerado. Los quistes fértiles presentan protoescólices vivos tanto en la membrana prolígera como en el líquido hidatídico, conocido como "arenilla hidatídica". En ovinos, el 96% de los quistes son fértiles, alcanzando el 100% cuando se ubican en el hígado, mientras que en bovinos la fertilidad se reduce al 32,9%. Los protoescólices existentes en los quistes hidatídicos resisten entre 3 – 6 días cuando se encuentra en las vísceras (Cordero et al., 2002).

Los protoescólices se desarrollan en el metacestodo de *Echinococcus granulosus* mediante un proceso de gemación, generalmente entre los 10 y 16 meses después de la infección, y son conocidos como arena hidatídica. Presentan un rostelo con una doble hilera de ganchos y cuatro ventosas, estructuras que usualmente se encuentran invaginadas dentro del metacestodo. Estos protoescólices pueden estar invaginados sobre sí mismos o evaginados. Cuando el hospedador definitivo ingiere el metacestodo, los protoescólices se liberan en su tracto digestivo y se evaginan, lo que les permite desarrollarse posteriormente en parásitos adultos en el intestino delgado (Cordero et al., 2002).

**Figura 6:**

*Esquema de protoescólices invaginado y evaginado.*



(A. Protoescólex invaginado. B. Protoescólex evaginado maduro o desarrollado: 1: polo apical o rostelar; 2: polo basal o peduncular; 3: rostelo; 4: ventosas; 5: depresión transición ventosas-cuello; 6: escólex; 7: cuello. Punteado blanco: ejes de medida morfométrica. Directo de sedimento de arenilla hidatídica. **Fuente:**(Vásquez et al., 2022).

### 3.1.9. SISTEMA DENTARIO

Según Hauck (2016), los bovinos son vertebrados heterodontos, lo que significa que poseen distintos tipos de dientes. Al ser animales herbívoros, no tienen caninos y únicamente cuentan con incisivos y molares. Además, se consideran difiodontos porque desarrollan una dentición temporal (de leche) seguida por una permanente en la adultez. En este sentido, los incisivos y premolares aparecen dos veces en la vida del animal, mientras que los molares son monofiodontos, es decir, solo erupcionan una vez. Para estimar la edad de un bovino, se debe

examinar la mandíbula inferior, ya que allí se ubican los dientes incisivos. En contraste, la mandíbula superior no presenta dientes; en su lugar hay un rodete fibrocartilaginoso cubierto por mucosa bucal.

### **Figura 7:**

*Determinación de la edad del vacuno por dentición.*

Denominación	Edad (años)	Cronología dentaria
Ternero (a)	Hasta 1 año	Diente de leche
Torete; vaquilla; novillo	1 a 2	Diente de leche - 2 dientes permanentes
Toro joven; vaca joven	2 a 3	4 Dientes permanentes
Toro adulto; vaca adulta	3 a 4	6 Dientes permanentes
Toro; vaca	Mayor de 4	8 Dientes permanentes
Toro viejo; vaca vieja	Mayor de 4	8 Dientes permanentes con nivelación.

Fuente: Hauck (2016)

### **3.2 ANTECEDENTES DE FERTILIDAD Y FRECUENCIA DE QUISTE HIDATIDICO EN VACUNOS.**

En una investigación previa realizada en el camal municipal de Sicuani, ubicado en Cusco, donde evalúo 1512 bovinos, registrándose una prevalencia global de infección por quistes hidatídicos del 41.87% (633 de 1512 animales). La categoría más afectada fue la de bovinos de mayores a 4 años que pertenece a la categoría boca llena (BLL). La evaluación de la fertilidad de los quistes se llevó a cabo mediante examen microscópico del sedimento presente en el líquido hidatídico, observándose protoescólices. Como resultado, se determinó que el 9.62% (168 de 818) de los quistes eran fértiles. Los quistes de vacunos de BLL fueron los que presentaron mayor fertilidad (Turpo, 2006).

En el camal municipal modelo de K'ayra – Cusco, donde trabajo con 2541 muestras donde determina una frecuencia de quistes hidatidicos según la edad de los animales de 1.46% vacunos DL, 1.77% vacunos 2D ,1.50% vacunos 4D, 1.53% vacunos 6D , 2.64% vacunos BLL y 4.17% con una frecuencia general de 13.07% (332/2541) (Aldazabal, 2010).

Asi mismo en otro estudio realizado en el camal privado Capullani, perteneciente a la empresa Sur Export Delicar S.A., en la ciudad de Puno, se determinó una prevalencia general de hidatidosis en bovinos del 47.64%. De esta cifra, el 39.09% correspondió a bovinos de la clase BLL, el 5.64% a animales de la clase 4D, el 2.18% a los de 2D y el 0.73% a los de la clase DL. En cuanto a los órganos afectados, la prevalencia fue del 47.64% en pulmones y del 30.36% en hígados.(Casso, 2014).

En el año 1997, en la Planta Faenadora de Carnes “Lo Valledor”, ubicada en la Región Metropolitana de Chile, donde realizó un muestreo por conveniencia de 4,709 bovinos, seleccionados de un total de 83,691 animales. Aproximadamente el 75% de los bovinos muestreados provenían de las regiones ganaderas del sur del país. En este estudio se registró una prevalencia general de hidatidosis del 16%. El 74% fueron quistes pulmonares y 25.6% hepáticos. La fertilidad se observó que la mayoría (83%) de los quistes fértiles de bovinos encontrados fueron pulmonares, aunque en este órgano también se detectó la mayor cantidad (66%) de quistes alterados y/o con abscesos, reportó que de la totalidad de quistes hidatídicos bovinos hallados, el 26.1% eran fértiles donde animales jóvenes el 67% de los quistes medían menos de 1cm, y todos fueron infértils; En los animales adultos todos los quistes median más de 1 cm, de los cuales el 40% eran fértiles (Muñoz & Sievers ,2005).

En el camal Virgen de Mercedes, ubicado en la provincia de Huancayo, departamento de Junín, Perú, donde reportó una prevalencia de infección del 35.6% (124 /348) en los animales sacrificados. Para analizar la fertilidad de los quistes, se seleccionaron aleatoriamente 68 pulmones y 22 hígados infectados entre los órganos decomisados. En total, se identificaron 608

quistes hidatídicos, de los cuales el 82.6% (502) se localizaban en los pulmones y el 17.4% (106) en los hígados. Se encontraron 15 quistes fértiles, lo que representa un 2.5% del total.(Cabrera, 2022).

En el Matadero Municipal de Ninacaca, situado, en la región Pasco, donde realizó un estudio con el objetivo de evaluar la fertilidad de los quistes hidatídicos en ovinos sacrificados, así como su relación con variables como el tamaño del quiste, su ubicación, el sexo y la raza del animal. Se examinaron 290 ovinos, seleccionando aquellos que presentaban quistes hidatídicos. Los resultados mostraron una fertilidad del 81% en los quistes localizados en el hígado (235 quistes) y del 73.1% en los quistes pulmonares (212 quistes). En cuanto a la fertilidad, no se encontró una relación con el tamaño de los quistes en los hígados o pulmones, pero sí se observó una correlación con la localización en el hígado, a diferencia de los pulmones, donde no se halló ninguna relación. (Apolinario, 2018).

## **IV. HIPÓTESIS.**

### **4.1. HIPÓTESIS GENERAL.**

La fertilidad de los quistes hidatídicos hallados en vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis, es baja.

### **4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

- La frecuencia de animales faenados con presencia de quistes hidatídicos en vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis, es baja.
- La existencia de la frecuencia y distribución de los quistes por órgano en vacunos en el matadero municipal de Sicuani – Canchis, es muy alta.
- La fertilidad de quistes hidatídicos de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani – Canchis, está en relación de acuerdo a la edad y tamaño del quiste.

## **CAPÍTULO V**

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **5.1 LUGAR DE ESTUDIO.**

La recolección de muestras de quistes hidatídicos de los vacunos, se realizaron en el matadero municipal de Sicuani de la provincia de Canchis, este centro de beneficio se encuentra situada en la comunidad de Trapiche.

#### **5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE SICUANI**

- Altitud: 3,534 m.s.n.m.
- Latitud sur: 14°13'56''
- Longitud oeste: 71°13'30''
- Superficie: 645.88 km<sup>2</sup> (SENAMHI, 2024).

#### **5.3. ANÁLISIS DE LABORATORIO**

El procesamiento y análisis de los quistes hidatídicos se llevaron a cabo en el laboratorio de parasitología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, sede Sicuani, ubicada en la provincia de Canchis, departamento del Cusco.

#### **5.4. MATERIALES.**

##### **5.4.1 Materiales biológicos.**

- ❖ Hígados y pulmones con quiste hidatídico de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani - Canchis.

##### **5.4.2 Materiales de campo.**

- ❖ Mandiles desechables.
- ❖ Botas blancas (jebe).

- ❖ Gorras desechables.
- ❖ Guantes de látex.
- ❖ Mascarillas.
- ❖ Jabón líquido.
- ❖ Alcohol en gel.
- ❖ Estuche de disección.
- ❖ Cuchillo.
- ❖ Mesa de inspección.
- ❖ Manguera.
- ❖ Papel toalla.
- ❖ Regla calibradora Vernier.

#### 5.4.3 Material de escritorio.

- Lápiz.
- Borrador.
- Tarjador.
- Papel bond.
- Ficha de registro.
- Lapicero tinta líquida.
- Lapicero marcador.
- Plumón acrílico.

- Pizarra acrílica.
- Cuaderno cuadriculado de 100 hojas A4.
- Archivador.
- Cámara digital fotográfica.
- Computadora.
- Impresora HP.

#### 5.4.4. Materiales y equipos de laboratorio.

- Láminas porta objeto.
- Caja térmica.
- Placas Petri.
- Microscopio óptico.

### **5.5. METODOLOGÍA**

#### **5.5.1 Población:**

La población que ha sido evaluada en este estudio son los vacunos faenados en el camal municipal de Sicuani de la provincia de Canchis, región Cusco. Se trabajó con un total de 1091 vacunos faenados durante los meses de febrero y marzo del 2024, se halló quistes hidatídicos en diferentes órganos de los cuales 288 fueron decomisados.

#### **5.5.2 Muestra poblacional**

Se realizó un muestreo, probabilístico aleatorio simple, por lo tanto, de este tamaño muestral se utilizó la siguiente fórmula (Wayne, 1991):

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

**Donde:**

**N**= Tamaño de la población.

**p**= Probabilidad de éxito (50% = 0.5).

**q** = probabilidad de fracaso (0.5).

**Z**= Valor para un nivel de confianza del 95% (Z=1.96).

**e**= Error (5%= 0.05).

**n**= Tamaño de muestra

$$n = \frac{504 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(504 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 218.24 \cong 218$$

Así, se tiene que la muestra estuvo compuesta por 218 vacunos infectados con quiste

hidatídico

### **5.5.3. Tipo de investigación**

Estudio observacional no experimental de tipo correlacional

## **5.6. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

5.6.1. Clasificación de la investigación de fertilidad de quiste hidatídicos.

Para el presente estudio se trabajó con las siguientes variables

**Tabla 1:***Variables dependientes e independientes del estudio del quiste hidatídico.*

VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN
1. Presencia de quistes hidatídicos	Positivo Negativo	Presencia del quiste Ausencia de quiste
2. Fertilidad de quistes hidatídicos	Fértil (si) Infértil (no)	Larvas móviles (protoescolices) en el líquido hidatídico(microscopio).
3. Tamaño de quistes por órgano	Pequeños(<2cm) Medianos( $\geq$ 2-6cm) Grande(6-10cm) Muy grandes(>10cm)	Medición del aumento de tamaño del quiste con regla de vernier(cm).
4. Ubicación del quiste hidatídico	-Hígado -Pulmón -otros	Identificación del órgano afectado mediante inspección visual y palpación.
VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	DESCRIPCIÓN
1. Edad del animal faenado	Diente de leche (< 1 año). 2 dientes (1-2 años). 4 dientes (2 – 3 años). 6 dientes (3 – 4 años). 6 a más boca llena (> a 4 años)	Determinar mediante examen de cronología dentaria(incisivos), dientes permanentes.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 5.6.2. Toma de muestras:

Observación directa y examen post mortem de los órganos de vacunos.

- Ingreso al camal: Se hizo el ingreso portando EPP (equipo de protección personal)
- Registro de animales: Se acudió al registro de faenamiento del médico veterinario a cargo para conocer la cantidad total de vacunos faenados del día, para la identificación de la edad de los vacunos se realizó por dentición respectiva.
- Registro de vísceras: posterior al faenamiento se realizó la evisceración y las vísceras fueron trasladadas a la zona de menudos(vísceras rojas) donde se realizó la inspección sanitaria respectiva mediante: visualización, palpación e incisión de los órganos sospechosos si se identificaron quistes en los órganos sospechosos, se procedió a extraer los quistes del órgano infectado hígado, pulmón y corazón, para conocer la cantidad de quistes por órgano se procedió a realizar el recuento de quistes visibles, en caso necesario se realizó la incisión del órgano hasta visualizar el quiste.

#### 5.6.3. Recolección de quistes

1. Inspección de vísceras: Se llevó a cabo realizando cortes cuando fuera necesario para confirmar su condena por hidatidosis, para lo cual se realizó lo siguiente:

- Hígado: Se examinó inicialmente mediante observación visual, seguido de una palpación detallada. Posteriormente, se realizaron cortes tanto transversales como longitudinales para una evaluación más precisa.
- Pulmones: La evaluación se efectuó mediante inspección visual y palpación, utilizando la palma de la mano y las yemas de los dedos para detectar posibles irregularidades en la consistencia del tejido. Este examen se complementó con cortes en el órgano para confirmar los hallazgos. Una vez confirmada la presencia de quistes hidatídicos y procedencia del órgano, se separó el tejido adyacente a los quistes mediante cortes y

remoción hasta conseguir un quiste limpio. Se realizó la extirpación del quiste hidatídico “cistectomía”. Teniendo el quiste libre de tejidos.

- Consideración de tamaños: una vez ya obtenido los quistes se procedió a medir con ayuda de un calibrador Vernier. Los quistes se categorizaron por tamaño en 4 grupos (ver tabla 2), que posteriormente se registró y se etiquetó según su ubicación visceral y luego se trasladó en un cooler con gel refrigerante hacia el laboratorio de Parasitología de la escuela profesional de Medicina Veterinaria del distrito de Sicuani.

**Tabla 2:**

*Categorización de los tamaños de los quistes*

Tamaño	Medida
Pequeño	Menores a 2 cm
Mediano	≥2-6 cm
Grande	6-10 cm
Muy grande	Mayores a 10 cm

Fuente: Elaboración propia.

#### **5.6.4. Procesamiento de evaluación de quistes.**

- En una bandeja se colocó los quistes luego con una aguja N° 21G x 1 ½, se extrajo el contenido del líquido quístico utilizando jeringas de 10 ml y 20 ml, depositando posteriormente dicho líquido en un vaso de precipitados.
- Luego se procedió a realizar la apertura del quiste con una hoja de bisturí, sobre una placa Petri estéril en el líquido extraído se procedió hacer el lavado de la pared germinativa por presión.

- En quistes de mayor tamaño de (6-10) y mayores de 10 cm, el líquido hidatídico se colectó en un vaso precipitado de 600 ml.

#### **5.6.5. Evaluación de la fertilidad del quiste:**

- El líquido hidatídico colectado estuvo en reposo por 15 minutos, para que sedimente la arenilla hidatídica.
- El sedimento del quiste fue puesto en una placa Petri de vidrio para luego ser examinado bajo un microscopio óptico de 10X y 40X.
- Para identificar la presencia de protoscólicos, se clasificaron los quistes como fértiles cuando contenían protoscólicos, o infértilles cuando estos estaban ausentes (Vuitton et al., 2020).

#### **5.6.6. Elaboración y validación de instrumentos.**

- Se elaboró una ficha conformada por las siguientes variables: Número de identificación del animal, edad, tipo de órgano, identificación del quiste, tamaño del quiste y fertilidad del quiste (ANEXO 1).
- Las edades se verificaron en base a dentición de acuerdo a la figura 6.

#### **5.6.7. Plan de análisis de datos.**

- La fertilidad de los quistes hidatídicos se evaluó sin considerar el origen específico del animal, con el objetivo de determinar la frecuencia de quistes fértiles según el órgano afectado, la edad del animal y el tamaño del quiste. Cada víscera fue tratada como una unidad de análisis individual, en la que se examinó el porcentaje de órganos comprometidos y el tamaño de los quistes presentes.
- Para conocer la fertilidad de los quistes se utilizó la siguiente fórmula (Martínez et al., 2011):

$$\% \text{ de fertilidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de quistes fertiles}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de quistes evaluados}} \times 100$$

- N° de quistes fértiles: cantidad de quistes con presencia de protoescolices vivos y móviles.
  - N° total de quistes evaluados: sumatoria de los quistes fértiles e infértils.
- Se evaluaron la asociación de las variables reportadas (edad, órgano de procedencia, tamaño del quiste), fueron procesados y analizados a través de la prueba de significancia de chi–cuadrado mediante el paquete estadístico SPSS (Anderson, 1999), donde:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_k - E_k)^2}{E_k}$$

$\chi^2$ : valor de chi – cuadrado.

$O_k$ : valor observado de la variable.

$E_k$ : valor esperado de la variable.

$(O_k - E_k)$ : valor de la desviación positiva o negativa elevada al cuadrado.

(Raymond & Greenberg, 2003) , indican que para la determinación de la frecuencia de hidatidosis se estudió con la siguiente formula estadística, para lo cual se tomará el número total de órganos afectados (hígados y pulmones) con quiste hidatídico, sobre el total de vacunos beneficiados en el tiempo de investigación por 100.

$$P = \frac{Nº animales positivos a la enfermedad}{Nº total de animales beneficiados} \times 100$$

Donde:

P: Prevalencia de la enfermedad.

C: Número de total de vacunos con al menos un quiste hidatídico en sus vísceras animales infestados.

N: Número de total vacunos evaluados durante el periodo de estudio.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados se presenta, la frecuencia general de los quistes hidatídicos, la frecuencia de presentación de quistes distribuidos por edad y órgano así también se describe la fertilidad de los quistes por edad, tamaños evaluados y la fertilidad general que se detallan a continuación:

#### **6.1. Frecuencia de animales faenados con presencia de quistes hidatídicos.**

En la tabla 3 se muestra el número y porcentaje de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani – Cusco, desde el 1 de febrero hasta el 30 de marzo del 2024, dando un total de 1091 vacunos evaluados mediante inspección , palpación e incisión directa de los órganos evaluados, de los cuales se logró encontrar 224 (20.53%) vacunos que resultaron positivos, con presencia de quistes hidatídicos y 867 (79.47%) vacunos resultaron negativos para quistes hidatídico; indicando que la frecuencia de presentación del quiste en vacunos llegó a un 20.53%, sugiriendo una presencia importante de la enfermedad en los vacunos faenados en el camal de Sicuani.

**Tabla 3:**

*Frecuencia de hidatidosis en vacunos, faenados en el matadero municipal de Sicuani de la provincia de Canchis.*

Presencia de quiste en vacunos	Cantidad de vacunos	Frecuencia (%)
Positivos	224	20.53
Negativos	867	79.47
Total	1091	100

En un estudio realizado en Cusco por Aldazaba (2010), la cantidad de vacunos portadores de quistes hidatídicos es más bajo (13%); otro estudio realizado por Muñoz & Sievers (2005) y Cruzat et al. (2019) en Chile presentaron una frecuencia de 16% y 12.4% y Abdelghani et al.

(2025) indica una frecuencia de 9,57%, siendo relativamente menores a lo encontrado en el presente trabajo, esto posiblemente debido que el autor evaluó animales procedentes de criadores que estabulan a los vacunos, no realizando pastoreo y probablemente la tenencia de canes sea mínima y controlada. En cambio, la frecuencia obtenida a través del presente estudio es menor con respecto al estudio realizado por Turpo (2006) quien manifiesta haber hallado un 41% de vacunos infectados por quistes hidatídicos en la misma zona de estudio, pudiendo interferir en la presentación de quistes hidatídicos la desparasitación continua de los animales mediante el uso de antihelmínticos benzimidazoles (como albendazol o mebendazol), pues hay más capacitaciones a productores y, según estudios realizados por Garippa et al. (1998), mencionan que con tratamientos controlados utilizando benzimidazoles los quistes desaparecen en un 10-30% de los pacientes (curación), y Eckert et al. (2004), menciona que en el 50-70% de los casos se produce una respuesta positiva como la degeneración o reducción del tamaño del quiste.

En relación con los hallazgos de este estudio Mochcco (2021) reportó una frecuencia del 28.19 % en la región de Ayacucho, mientras que Cabrera (2022), señaló frecuencias elevadas en Huancayo (35.6%). Por otro lado, investigaciones de Ccaso (2014), Venegas (2002) y Calle (2014) reportan cifras superiores a las obtenidas en el camal de Sicuani, con un 47.64 % de frecuencia. Estas diferencias pueden atribuirse al hecho de que dichas regiones han sido identificadas como zonas altamente endémicas de equinococosis quística a nivel nacional, como también lo afirma Lucas et al. (2019).

## **6.2. Frecuencia y distribución de los quistes por órgano**

### **6.2.1. Frecuencia de hidatidosis en vacunos según órgano afectado**

La frecuencia y distribución de quistes hidatídicos en órganos de vacunos se han clasificado según su localización: pulmón (fig10.a), hígado (fig10.b) y ambos órganos. De un total de 224

órganos infectados analizados, se identificó que 132 (58.90%) vacunos presentaban quistes en los pulmones, 28 (12.50%) en los hígados y 64 (28.57%) en ambos órganos, como se observa en la tabla 4. Indicando que el parásito tiene una predilección por el tejido pulmonar de los vacunos.

La mayor frecuencia de quistes se observa en los pulmones, seguida por la presencia en ambos órganos, y en menor medida, en el hígado.

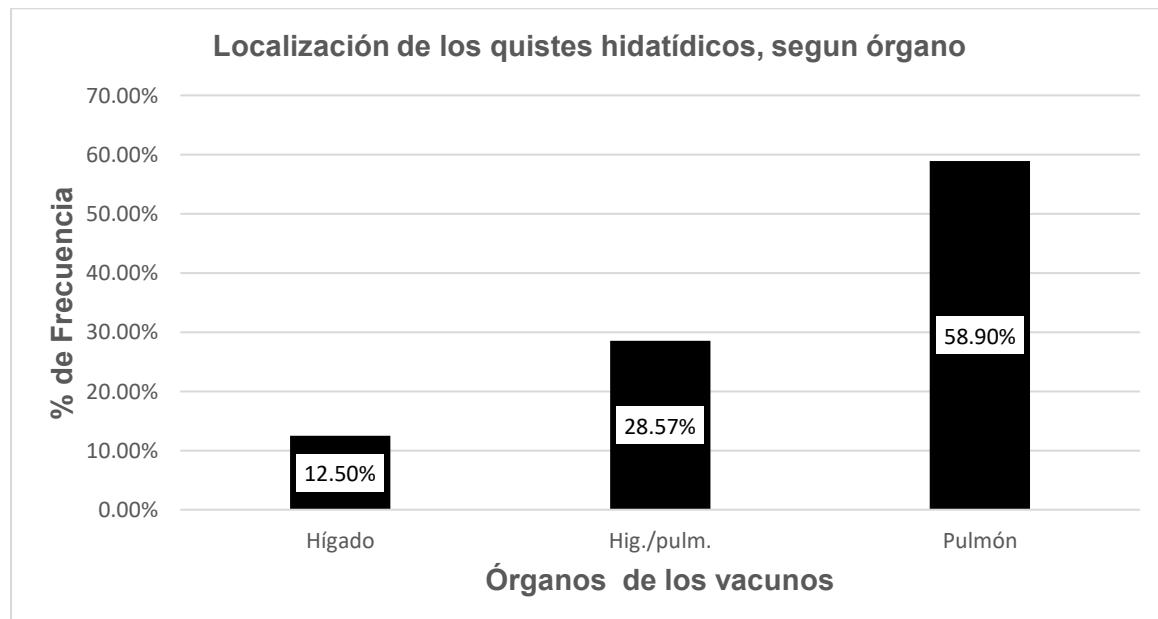
**Tabla 4:**

*Frecuencia de hidatidosis según órgano en vacunos en el matadero municipal de Sicuani*

Organos con presencia de quistes hidatídicos por vacuno				
	Hígado	Pulmón	Hígado y/o pulmón	Total
Cantidad	28	132	64	224
Porcentaje	12.50%	58.90%	28.57%	100.0%

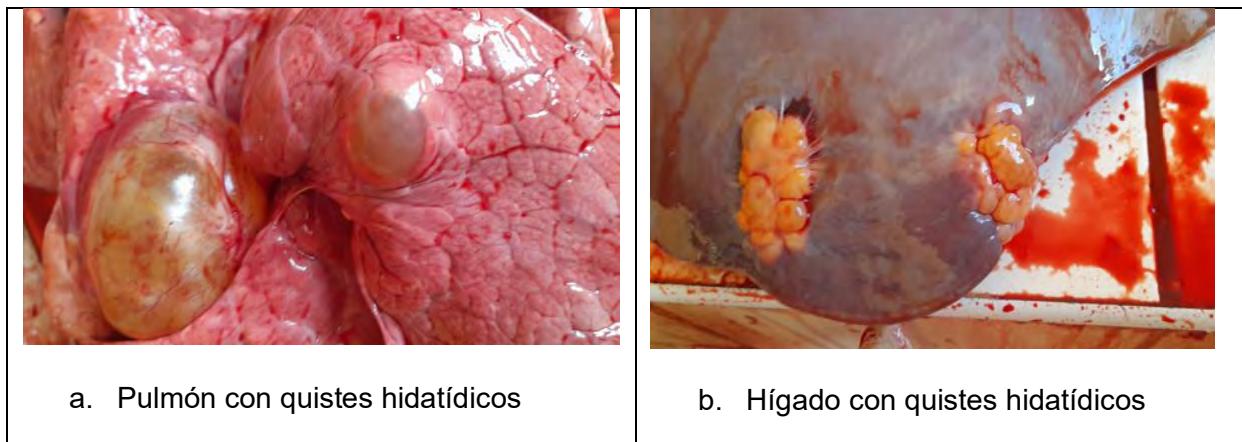
**Figura 8:**

*Porcentaje de frecuencia de los quistes hidatídicos, según órgano*



**Figura 9:**

Presencia de quistes hidatídicos según órgano.



Esta tendencia se muestra en la Tabla 4 y coincide con lo reportado por diversos autores. Como, Turpo (2006) encontró una frecuencia del 62.65% en pulmones y 25.3% en hígado; Ccaso (2014) reportó 47.64% en pulmones y 30.36% en hígado; y Cabrera (2022) identificó un 34.8% de casos pulmonares frente a un 8.9% hepáticos; Mochcco (2021) reporta 17.78% pulmonar, 10.41% en ambos órganos y 0% de hígados, todos concluyendo que los pulmones son el principal órgano afectado.

Asimismo, estudios de Muñoz & Sievers (2005) y Cruzat et al. (2019) también respaldan esta tendencia, reportando frecuencias de 74% en pulmones y 25.6% en hígado, así como 74% en pulmones, 11.1% en hígado y 14.8% en ambos órganos, respectivamente, Founta et al. (2016) indica una frecuencia en los pulmones 62,0% y en hígados 38% y Paladini et al. (2016), indica una frecuencia en los pulmones 90,56% y en hígados 9,44%. Las variaciones en estos porcentajes podrían deberse a diferencias regionales en la prevalencia de la hidatidosis, como lo sugieren Lucas et al. (2019), quienes reportan una mayor prevalencia en ciertas zonas en comparación con Sicuani.

En el presente estudio como en investigaciones previas, se observa consistentemente que los pulmones son el órgano con mayor frecuencia de quistes hidatídicos en vacunos, seguidos por la afectación simultánea de pulmones e hígado, siendo el hígado el órgano menos afectado.

La mayor presencia de quistes en los pulmones se debe a la anatomía de los capilares linfáticos del mesenterio intestinal, los cuales permiten que los embriones de *Echinococcus* accedan al conducto torácico, que desemboca directamente en el corazón y, posteriormente, en los pulmones. Esta explicación es respaldada por Rojas (2004), quien señala que el ciclo biológico del complejo quiste hidatídico – *Echinococcus* en rumiantes puede desarrollarse tanto por la vía linfática como por la vía portal. Además, este autor indica que la localización de los quistes está relacionada con el tamaño de las oncosferas de *Echinococcus granulosus* en comparación con el calibre de los capilares linfáticos presentes en las vellosidades intestinales del hospedador intermediario, según también lo menciona Soulsby(1997).

Por otro lado, el embrión hexacanto mide aproximadamente 28 micras, lo que dificulta su paso por los capilares hepáticos, que tienen un diámetro cercano a las 20 micras, actuando, así como el primer filtro. Sin embargo, una vez que los embriones logran atravesar el hígado, alcanzan los pulmones con mayor facilidad, ya que los capilares pulmonares tienen un diámetro cercano a 30 micras. Esta diferencia en el tamaño capilar representa la principal razón por la cual los quistes hidatídicos en los rumiantes se localizan con mayor frecuencia en los pulmones, coincidiendo con lo reportado por Chorro et al. (1999). Esta explicación justifica de manera convincente la frecuencia de los quistes pulmonares en los vacunos, lo que coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

#### 6.2.2. Distribución de los quistes por órganos y números de quistes en vacunos.

En la Tabla 5 se evaluaron un total de 288 órganos, de los cuales 93 correspondieron a hígados y 195 a pulmones, todos con presencia de quistes hidatídicos. Se realizó el conteo del número total de quistes, registrándose 308 en hígados y 757 en pulmones. En promedio, se encontraron 3.31 quistes por hígado y 3.88 quistes por pulmón. Un rango de presentación de 1 – 20 quistes por órgano.

**Tabla 5:**

*Cantidad y promedio de quistes hidatídicos por órgano en vacunos del matadero municipal de Sicuani Canchis.*

Órganos	Cantidad de órganos	N° de quistes	Promedio de quistes/órgano	Rango
Hígados	93	308	3.31	1-20
Pulmones	195	757	3.88	1- 20
Total	288	1065	7.2	1-20

Cifra que es ligeramente inferior a lo reportado por Cabrera (2022), quien indica el promedio del número de quistes por órgano fue de 6, de un rango de 1 a 34 quistes por órgano. Esta diferencia probablemente se deba a que el estudio de Cabrera se realizó en Huancayo, una zona considerada altamente endémica para equinococosis, como también lo señala Lucas (2019). Sin

embargo, coincidimos con Cabrera (2022), en que existe una mayor afinidad de los parásitos por localizarse en los pulmones de los vacunos.

### **6.3. Fertilidad de los quistes hidatídicos de vacunos por edad y tamaño de los quistes.**

6.3.1. Fertilidad del quiste hidatídico en vacunos, en relación a la edad en el matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis.

La Tabla 6 presenta una distribución de los quistes hidatídicos según la categoría de edad de los vacunos. Se observaron quistes fértiles en las categorías 2D (6.25%, 1/16) y BLL (4.50%, 9/200).

Por otro lado, la infertilidad de los quistes es predominante en todos los grupos etarios, siendo del 100% en las categorías DL, 4D y 6D. En los animales de más edad (BLL), la infertilidad representa el 95.50%, lo que indica que incluso en este grupo etario la mayoría de los quistes son infértils. El análisis estadístico mediante la prueba de chi – cuadrado dio como resultado el valor de  $\chi^2 = 3.90$  con un p - valor de 0.4198. Dado que  $P \geq 0.05$ , no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la edad del animal y la fertilidad del quiste hidatídico.

**Tabla 6:**

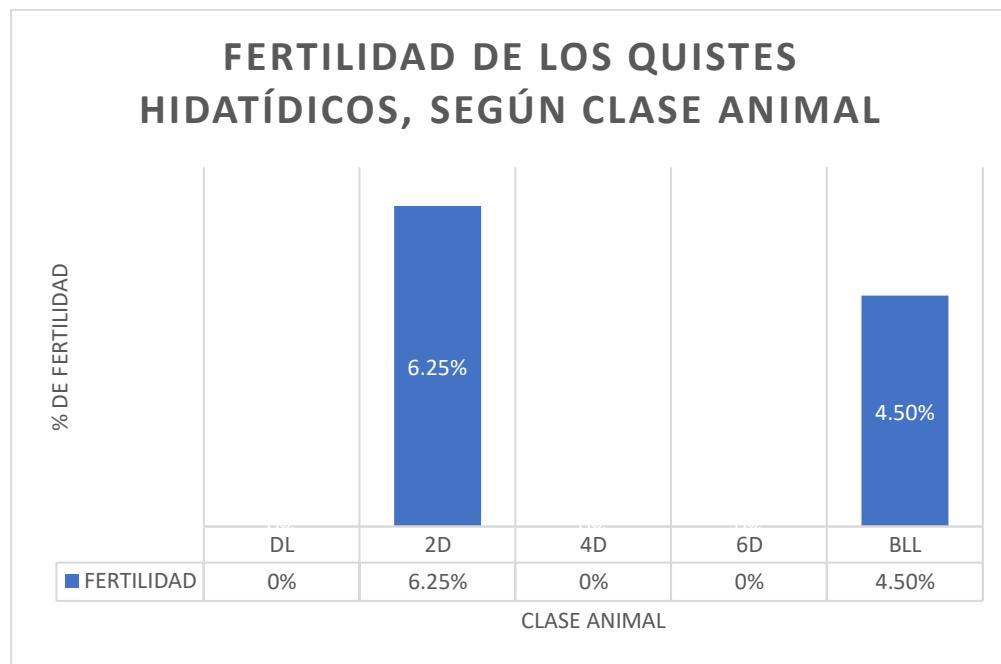
*Fertilidad de quistes hidatídicos, según edad de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani*

Condición de la fertilidad	Edad de los vacunos				
	DL	2D	4D	6D	BLL
Fétil	0 0%	1 6.25%	0 0%	0 0%	9 4.50%
	12 100%	15 93.75%	27 100%	33 100%	191 95.50%
Total	12 100%	16 100%	27 100%	33 100%	200 100%
	Chi cuadrado p $\geq 0.05$				

**Nota:** Diente de leche (DL): < 1año; 2 dientes (2D): 1-2 años; cuatro dientes (4D):2-3 años;6 dientes (6D)3-4 años; boca llena (BLL): > 4 años.

**Figura 10:**

*Porcentaje de fertilidad según clase animal.*



Estos hallazgos son consistentes con los resultados de Cabrera (2022), quien reporta que el mayor porcentaje de quistes se encontró en vacunos mayores de cuatro años (categoría BLL), pero sin significancia estadística ( $p>0.05$ ) Sin embargo Muñoz & Sievers, (2005) en la región Metropolitana-Chile, obtuvieron 14.94% de quistes fértiles en bovinos jóvenes(2D), 24.51% de quistes fértiles los bovinos adultos( BLL), menciona que la diferencia se debe a que los bovinos adultos presentan quistes de mayor diámetro que los jóvenes. La mayor fertilidad de los quistes hidatídicos en vacunos mayores BLL se debe principalmente a que estos animales han tenido mayor tiempo de exposición al parásito *Echinococcus granulosus spp* y, por tanto, más oportunidad para desarrollar quistes maduros y fértiles. Además, el proceso de maduración de un quiste hidatídico, para alcanzar la fertilidad requiere varios meses o incluso años, lo que hace que los animales jóvenes presenten mayormente quistes inmaduros o infériles, Muñoz & Sievers, (2005)

El sistema inmunológico del hospedador intermediario desempeña un papel crucial en el desarrollo y fertilidad del quiste hidatídico. En la fase inicial de la infección, la respuesta inmune innata intenta eliminar las larvas invasoras del parásito, pero si estas logran alojarse en órganos como el hígado o pulmones, forman un quiste que desarrolla mecanismos sofisticados de evasión inmunológica. El parásito secreta antígenos (como AgB y Ag5) que inducen una respuesta inmunológica de tipo Th2, la cual promueve la producción de anticuerpos pero suprime la respuesta celular efectiva (Th1), permitiendo así la supervivencia del quiste. Con el tiempo, especialmente en animales de mayor edad, el sistema inmune puede estar modulado o debilitado por exposiciones repetidas, lo que favorece la maduración completa del quiste y, por ende, su fertilidad. En otros casos, una respuesta inflamatoria crónica puede llevar a la calcificación y esterilidad del quiste. Por lo tanto, la fertilidad del quiste hidatídico es el resultado de una interacción compleja entre los mecanismos de evasión del parásito y la capacidad del hospedador para montar una respuesta inmunitaria eficaz (Eckert et al., 2004).

Por el contrario, Turpo (2006) encontró una relación estadísticamente significativa ( $p \leq 0.05$ ) entre edad y fertilidad de los quistes, concluyendo que sí existe una dependencia entre ambas variables. No obstante, llegó a una conclusión similar respecto a que la mayor fertilidad se concentró en vacunos de las categorías 4D y BLL, con una frecuencia de 18 casos (16.36%) y 46 casos (9.22%), respectivamente. Las diferencias observadas entre estudios podrían explicarse por la administración continua de antihelmínticos benzimidazoles (como albendazol o mebendazol), los cuales podrían interferir con la fertilidad de los quistes, según lo sugerido por Banda et al. (2013). Este resultado sugiere que, a pesar de observarse una mayor presencia de quistes fértiles en animales de mayor edad, dicha diferencia no es suficiente para establecer una relación estadísticamente significativa. La fertilidad de los quistes suele incrementarse con la edad del hospedador, pero no siempre alcanza significancia estadística debido a factores como

el tamaño muestral o la variabilidad biológica individual como algunos vacunos pueden desarrollar quistes fértiles más fácilmente que otros, incluso teniendo la misma edad.

### 6.3.2. Fertilidad de los quistes hidatídicos por tamaño y órganos (hígado y pulmón) de quistes en el matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis.

En la tabla 7 se muestra la relación entre el tamaño del quiste hidatídico hallados en el hígado y la fertilidad de los mismos. Los de tamaños medianos ( $\geq 2-6\text{cm}$ ) muestran una fertilidad que corresponde a un 33.33% (2/6) de quistes fértiles. Se observa que el 100% (87/87) quistes infértilles corresponden a tamaños pequeños ( $<2\text{cm}$ ). El Chi cuadrado determinó que  $P<0.05$ , esto indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre el tamaño del quiste y la fertilidad. En otras palabras, hay una fuerte relación entre el tamaño y la fertilidad, siendo mayor cantidad de quistes en el tamaño mediano.

**Tabla 7:**

*Fertilidad del quiste hidatídico, según tamaño en el hígado de los vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani.*

Condición de la fertilidad	Tamaño del quiste hidatídico en el hígado	
	Pequeño ( $<2\text{cm}$ )	Mediano ( $\geq 2-6\text{cm}$ )
Fértil	0	2
	0%	33.33%
Infértil	87	4
	100%	66.66%
Total	87	6
	100%	100%
Chi cuadrado = 29.64		P- valor = <0.0001

En la tabla 8; muestra que ningún vacuno con quistes pequeños ( $<2\text{cm}$ ) muestra fertilidad, lo que corresponde a un 0% (0/92) de fertilidad, mientras el 4.28% (3/70) de quistes de tamaño mediano son fértiles, así también el 11.11% (3/27) de quistes grandes (6-10cm) son fértiles, de forma

similar el 33.33% (2/6) de quistes muy grandes (>10cm) hallados en el pulmón son fértiles. La proporción de quistes fértiles aumenta con el tamaño, pero en todo lo tamaños sigue siendo una minoría comparada con la infertilidad.

Según el análisis estadístico, la relación entre el tamaño de quistes pulmonares y la fertilidad de los mismos es estadísticamente significativa ( $p<0.05$ ). Esto significa que el tamaño del quiste está fuertemente relacionado con la fertilidad, es decir, que mientras el quiste aumenta de tamaño, la probabilidad de ser fértil es mayor.

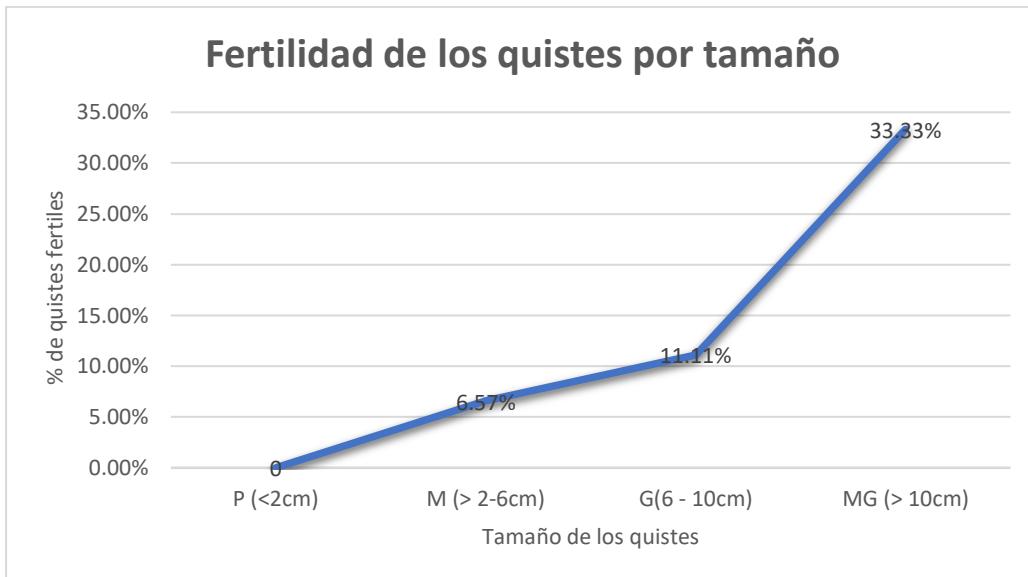
**Tabla 8:**

*Fertilidad del quiste hidatídico, según tamaño en el pulmón de los vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani.*

Condición de la fertilidad	Tamaño del quiste hidatídico en el pulmón			
	Pequeño (<2cm)	Mediano (≥2-6cm)	Grande (6-10cm)	Muy grande (>10cm)
Fértil	0	3	3	2
	0%	4.28%	11.11%	33.33
Infértil	92	67	24	4
	100%	95.71%	88.88%	66.66%
Total	92	70	27	6
	100%	100%	100%	100%
Chi cuadrado =24.34		p – valor = 0.0001		

**Figura 11:**

*Porcentaje de fertilidad de los quistes hidatídicos según tamaño.*



Los quistes hidatídicos hepáticos y pulmonares, especialmente los de mayor tamaño, parecen estar relacionados con una mayor probabilidad de fertilidad. Esto quiere decir, que los quistes grandes (mediano, grande y muy grande) tienen una mayor probabilidad de ser fértiles, especialmente aquellos ubicados en el pulmón. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos, como el de Cabrera (2022), quien reportó que los quistes fértiles presentan un tamaño promedio de 3.595 cm, mientras que los infértiles no superan los 1.142 cm. Asimismo, Muñoz & Sievers (2005) señalaron que los quistes con menos de 1 cm de diámetro son infértils debido a que no han desarrollado la membrana germinativa, indispensable para la producción de protoescólices mediante gemación. D'Alessandro & Rausch (2008) también respaldan esta observación, indicando que los quistes hidatídicos menores de 2 cm rara vez contienen protoescólices fertiles. Desde una perspectiva biológica, los quistes más grandes presentan un mayor grado de madurez, lo que favorece la formación completa de la capa germinativa y, por tanto, la posibilidad de contener protoescólices fertiles. Este desarrollo requiere tiempo: se estima

que el quiste crece aproximadamente 1 cm por año y alcanza su madurez fértil cerca de los 5 a 6 meses tras la ingestión de los huevos de *Echinococcus granulosus*, logrando un tamaño fértil promedio entre 1.5 y 2 cm a partir del año y medio. En conclusión, el tamaño del quiste hidatídico en vacunos es un indicador clave de su fertilidad. Quistes menores de 2 cm son predominantemente infériles, mientras que aquellos de mayores igual 2 cm de tamaño tienen una mayor probabilidad de ser fértiles, especialmente en los pulmones. Esta información es fundamental para diseñar estrategias de control y prevención más efectivas en el manejo de la hidatidosis en el vacuno.

#### **6.4. Fertilidad de los quistes hidatídicos en vacunos en el matadero municipal de Sicuani Canchis.**

En la Tabla 9 se presentan los resultados obtenidos sobre la fertilidad de los quistes hidatídicos en vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani, provincia de Canchis. De un total de 288 órganos de quistes hidatídicos, únicamente 10 quistes resultaron ser fértiles, lo que representa un 3.47% de fertilidad general. De estos quistes fértiles 8 (4.10%) fueron localizados en el pulmón y 2 (2.15%) en el hígado, lo que sugiere una ligera mayor frecuencia de fertilidad en los quistes pulmonares en comparación con los hepáticos.

**Tabla 9:**

*Fertilidad general del quiste hidatídico en los vacunos del matadero municipal de Sicuani.*

Órgano con quistes	Nº de órganos examinados con quistes	Fertilidad	
		Nº	%
Hígado	93	2	2.15
Pulmón	195	8	4.10
Total	288	10	3.47

Este patrón indica que los quistes fértiles son infrecuentes en vacunos, resultado que concuerda con lo reportado por Cabrera (2022), quien encontró una fertilidad del 2.47%, valor similar al del presente estudio. No obstante, otros autores han reportado proporciones ligeramente mayores, como Turpo (2006) con un 9.69%, Cruzat et al. (2019) con un 6.25% y Paladini et al. (2016) con un 7,29% de fertilidad de los quistes hidatídicos. Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores epidemiológicos locales, el ciclo biológico del parásito y la edad de infección del hospedador. La baja fertilidad observada en vacunos puede estar relacionada con la limitada adaptación del parásito al hospedador bovino. Diversos estudios sostienen que, en bovinos, los genotipos más frecuentemente encontrados son G1 (*Echinococcus granulosus* sensu stricto) y G5 (*Echinococcus ortleppi*) (Banda et al., 2013). El genotipo G1, también denominado cepa ovina, es el más común a nivel mundial y tiene alta capacidad zoonótica, afectando principalmente a ovinos y humanos. Sin embargo, en vacunos este genotipo produce principalmente quistes infértilles, ya que este hospedador no representa su huésped ideal (Lymbery, 2017). En cambio, el genotipo G5, conocido como cepa bovina, muestra una mayor adaptación al hospedador vacuno y es más capaz de desarrollar quistes fértiles. Este genotipo ha sido reportado en Sudamérica, África y Asia, y aunque su potencial zoonótico es menor que el de G1, también ha sido implicado en infecciones humanas (Hüttner, 2009). La identificación genotípica de los quistes es, por tanto, esencial para determinar la dinámica de transmisión y el papel del bovino en el ciclo epidemiológico de la equinococosis.

En conclusión, la baja frecuencia de quistes fértiles encontrada en el presente estudio puede explicarse tanto por el perfil genotípico predominante en la zona como por la biología del parásito y su interacción con el hospedador bovino. Este hallazgo refuerza la importancia de estudios moleculares complementarios y justifica la necesidad de estrategias de control específicas en función del hospedador y del genotipo circulante.

## **CONCLUSIONES**

- 1.-La frecuencia general para hidatidosis en vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani fue de 20.53%.
- 2.- La localización más frecuente de quistes hidatídicos en los vacunos estudiados es el pulmón (58.90%), seguido de la presencia en pulmón e hígado (28.57%), siendo la localización exclusiva en el hígado la de menor frecuencia (12.50%). Los quistes hidatídicos presentaron una mayor frecuencia en los pulmones que en los hígados de los vacunos evaluados, con un promedio de 3.88 y 3.31 quistes por órgano, respectivamente. (Un rango presentación de 1 - 20, siendo este rango ligeramente inferior al reportado por otros autores, lo que podría atribuirse a diferencias en la endemidad de las zonas estudiadas).
- 3.- No existe una relación entre la edad de los vacunos y su fertilidad. Se identificaron que quistes de tamaño superior a 2 cm como fértiles, mientras que los quistes menores a 2 cm se clasifican como infértils.
- 4.- . La fertilidad de quistes hidatídicos en forma general de vacunos faenados en el matadero municipal de Sicuani fue de 3.13%.

## **RECOMENDACIONES**

1. Complementar la investigación genética de los quistes hidatídicos en vacunos para identificar con mayor precisión las cepas o genotipos de *Echinococcus granulosus sp* presentes en el Distrito de Sicuani.
2. Realizar trabajos de investigación sobre fertilidad en otras especies animales.
3. Incorporar en la ficha de beneficios y decomisos, el registro de la procedencia de los bovinos para efectuar una adecuada vigilancia epidemiológica de las enfermedades parasitarias e infecciosas.
4. Mejorar las políticas de salud pública a nivel provincial y distrital del departamento del Cusco mediante capacitaciones técnicas sobre la importancia de esta enfermedad en salud pública y sus implicancias en la parte socioeconómica a los productores, ganaderos, comerciantes, matarifes y público en general, en coordinación con las autoridades sanitarias competentes.
5. Implementación en las Municipalidades Provinciales y Distritales en coordinación con el sector salud, escuela profesional de medina veterinaria para elaborar programas de desparasitación y esterilización de los canes.

## VII BIBLIOGRAFÍA

- Abdelghani, M., M"rad, S., Benaoues, R., Taoufik, S., Zemzeni, L., & Kamoun, I. (Febrero de 2025). Amenaza zoonótica de la equinococosis quística en Túnez: información sobre la prevalencia en el ganado e identificación del genotipo G1. *Front Vet Sci.* doi: 10.3389/fvets.2025.1536368.
- Acha, P. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales 3<sup>a</sup> ed. Washington: OPS. 413 pp.
- Aldazabal, N. (2010). Pérdidas económicas por decomisos de hígado y pulmones infestados con distomatosis hepática y quistes hidatídicos en bovinos, beneficiados en el camal municipal Kayra - Cusco. *Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco- escuela profesional de Zootecnia, tesis 79 pg.*
- Anderson,, D. (1999). Estadística para la administración y economía internacional. Thompson Editores, México.
- Apolinario, S. (2018). "Fertilidad y viabilidad de los quistes hidatídicos de ovinos beneficiados en el matadero municipal de Ninacaca.". *Universidad Nacional Hermilio Valdizán, tesis 131 pg.*
- Armira, J. (2004). Evaluación de tres métodos de diagnóstico para la identificación de huevos de *Echinococcus* sp., en heces fecales de perros provenientes del departamento de Chimaltenango. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina.
- Atias, A. (1998). Parasitología Médica. Editorial Mediterráneo. Chile. 615 pp.
- Babaahmady, E. (2015). *Quiste Equinococosis en Irán* (Vol. XXXII). Revistas veterinarias Argentina, 84 páginas.

Banda, F., Nalubamba , K., Muma , J., & Munyeme , M. (2013). A Cross-Sectional Study Investigating Cystic Hydatidosis in Slaughtered Cattle of Western Province in Zambia. ISRN Parasitology. Article DOI: 10.5402/2013/468163.

Budke, C. (2006). Global socioeconomic impact of cystic echinococcosis. *Emerg Infect Dis.* 12:296-303.

Cabrera, M. (2022). Viabilidad y fertilidad de quistes hidatídicos de hígados y pulmón de bovinos decomisados en un matadero de Junín. *Universidad Peruana Cayetano Heredia, tesis de maestría* 69pg.

Calle, A. (2014). Prevalencia de hidatidosis en bovinos (*Bos taurus*) faenados en el Camal Particular de Capullani Empresa Sur Export Delicar S.A. de la ciudad de Puno. Tesis FMVZ-UNA-PUNO.

Casso, E. (2014). Prevalencia de hidatidosis en bovinos (*Bos taurus*) faenados en el camal particular de capullani empresa sur export delicar S.A. *Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano*, 76pg.

Chorro, F., Muñoz, J., Losada, A., & López, V. (1999). "Hidatidosis Pulmonar". Valencia – España.

Cordero , M., Rojo, F., Martínez, A., & Sánchez, H. (2002). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw- Hill Interamericana, 178 páginas PDF.

Craig, P., McManus, D., & Lightowlers, M. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(6), 385–394. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70060-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70060-1).

Cruzat , A., Silva , A., & Moral, P. (2019). Caracterización de la prevalencia de hallazgos compatibles con hidatidosis y fertilidad de quistes hidatídicos en bovinos de una planta faenadora de la ciudad de Curicó, Chile. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16087>

Eckert, J., & Deplazes, P. (2004). Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical Microbiology Reviews* 17(Suppl. 1):107–135. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.1.107-135.2004>.

Esquema del ciclo de transmisión (adaptado del C.D.C. Atlanta, EE .UU – <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>). (s.f.).

Fallah, M. (1998). Prevalence, Fertility and Other Specifications of Hydatid Cyst in Slaughtered Livestock of Hamadan City in 1998. *Sci J Hamadan Univ Med Sci* 9: 50-55.

Fernandez, R. (2018). Análisis epidemiológico de Hidatidosis bovina en la Comarca Andina del Paralelo 42º. *Facultad de Ciencias Veterinarias - -UNCPBA, 24 páginas.*

Founta, a., Spyridon, C., Konstantina, a., & María, K. (2016). Prevalencia de hidatidosis y fertilidad de los quistes hidatídicos en animales destinados al consumo en el norte de Grecia. doi: 10.12834/Vetlt.123.347.2.

Garippa , G., Masala , S., Biddau , M., Leori , G., & Arru , E. (1998). New data on chemoprophilaxis of ovine hydatidosis. *Parassitologia*. 40: 69.

Hüttner, M. (2009). Echinococcus species in African wildlife. *Parasitology*, 136(10): 1089 – 1095. DOI: 10.1017/S0031182009990461.

Jabbar , A., Swiderski , Z., Mlocicki , D., & Beveridge, I. (2010). The ultrastructure of taeniid cestode oncospheres and localization of host-protective antigens. *Parasitology*, 137, 521-535.

King, S., & Hutchinson, G. (2005). Hydatids-you, too, can be affected. Agfact series, 2nd ed. A0. 9. 43.

Larrieu , E., Costa , M., Cantoni , G., & Labanchi, J. (2000). Control program of hydatid disease in the province of Río Negro, Argentina, 1980-1997. *Bol Chil Parasitol* 55:49-53.

- Lucas , J., & Arias , C. (2019). Economic Effect of Confiscation of Cattle Viscera Infected with Cystic Echinococcosis, Huancayo Province, Peru. Emerging Infectious Diseases, 25(12), 2278-2280. doi:<https://doi.org/10.3201/eid2512.181039>
- Lymbery, A. (2017). Phylogenetic pattern, evolutionary processes and species delimitation in the genus *Echinococcus*. Adv. Parasitol., 95: 111 –145. doi:10.1016/bs.apar.2016.07.002
- Martínez, M., Castaño, R., Morici, G., & Brihuega, M. (2011). Estudio de quistes hidatídicos fértiles de hospederos intermediarios de Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos. XXXIV jornadas internacionales de hidatidología. Jujuy, Argentina, 25(35) paginas.
- MINSA. (2006). Manual de procedimientos tecnicos para el diagnostico.
- Mochoco, M. (2021). Prevalencia de hidatidosis en bovinos faenados en el camal particular de Puquio. *Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, tesis 71 pg.*
- Mojonero, L., & Sondo, j. (2016). *Reactividad al western blot para equinococosis hidatídica y caracterización del entorno personal, laboral de los trabajadores de limpieza pública de la municipalidad de Sicuani.* Cusco: Universidad Nacional De San Antonio Abad del Cusco, tesis 117 pg.
- Moro, P., & Schantz , P. (2009). Echinococcosis: a review. International Journal of Infectious Diseases, 13(2), 125-133.
- Muñoz , J., & Sievers, G. (2005). Estudio de la fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos bovinos en Chile. Parasitol Latinoam 60: 69-73.
- Naquira, C. (2007). Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica. *Universidad nacional mayor de San Marcos - facultad de Medicina huamana, tesis de doctorado 117 pg.*

Okua , Y., Malgorb , R., Benavidezb , U., Carmonab , C., & Kamiya , H. (2004). Control program against hydatidosis and the decreased prevalence in Uruguay. International Congress Series 1267: 98– 104.

Organizacion Mundial de Sanidad Animal. (2011). *Fichas de información general sobre enfermedades animales: Equinococosis o Hidatidosis*. Paris, Francia: OIE, 3 pg .

Paladini, A., Lasta, G., Gamboa, M. I., Butti, M. J., & Radman, N. (2016). Determinación de fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos en bovinos procedentes de la Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de oai:sedici.unlp.edu.ar:10915/123220.

Quiroz, H. (2007.). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Grupo Noriega editores ed. Mexico: Limusa, 335(876) pg.

Raymond, S., & Greenberg, S. (2003). Epidemiología médica. México: McGraw-Hill/Interamericana 3ra. edición, 239 pg.

Rojas, C. M. (2004). *Nosoparasitosis de los Rumiantes Domésticos Peruanos*. Lima, Peru.

Sánchez, A. C. (2002). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias*. España.

Sanchez, J. (2000). Anticuerpos anti-Echinococcus por hema aglutinacion pasiva. Patol Clin; 44:233-9.

Soulsby, E. (1997). “Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales Domésticos”. Séptima Edición Nueva Editorial Interamericana. México, DF. 823pp.

Torgerson , P., & Heath , D. (2003). Transmission dynamics and control options for Echinococcus granulosus. Parasitology 127 Suppl:143–58.

Turpo, D. (2006). Frecuencia de fasciolosis e hidatidosis en bovinos beneficiados en el camal municipal de Sicuani - Cusco. *Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, tesis 85 pg.*

Valderrama, E. (2017). Prevalencia, intensidad y fertilidad de la equinococosis quística ovina en los Andes centrales del Perú. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* julio-agosto;95(4):379-83.

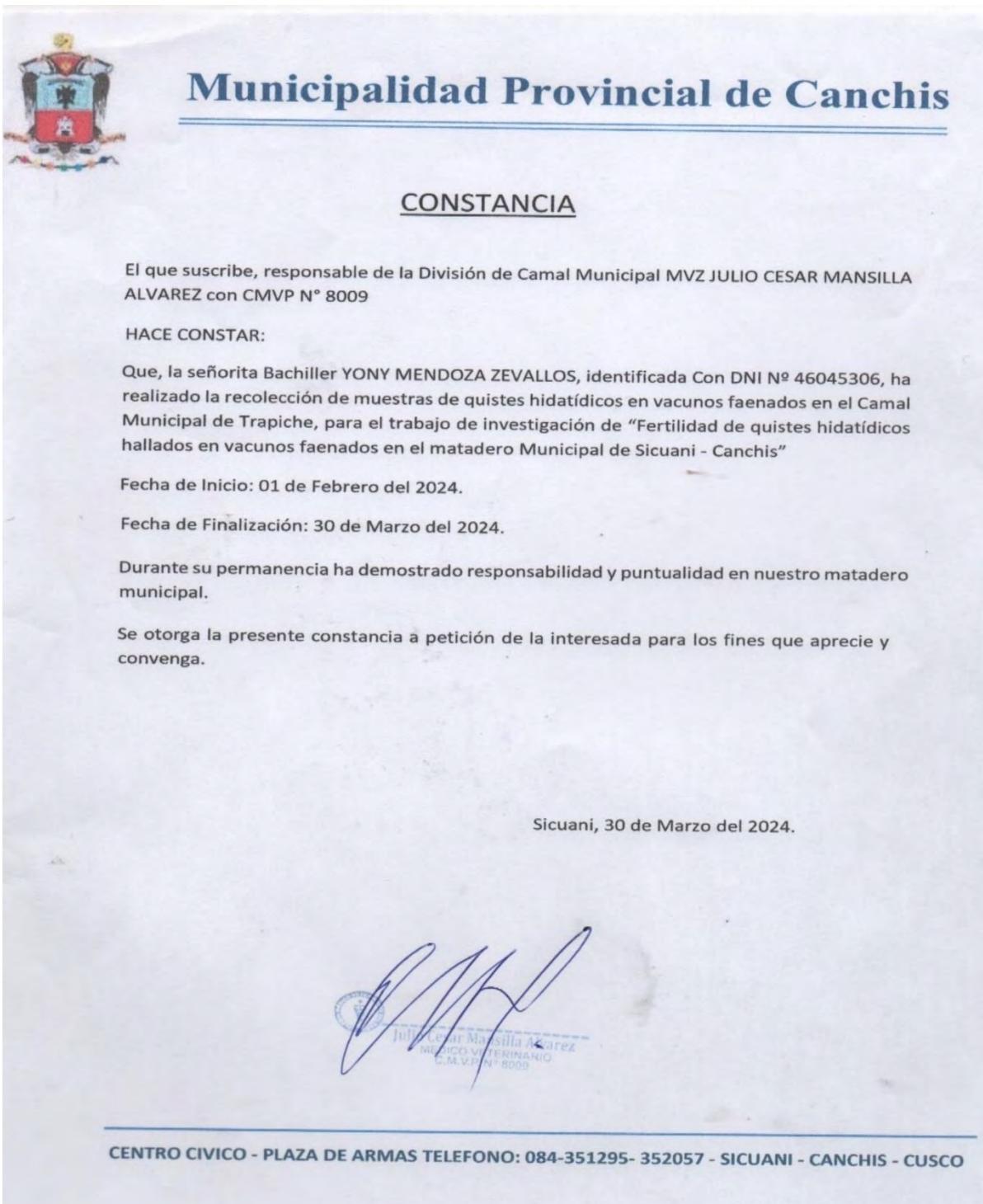
Vásquez, B., Rojas, C., & Manterola, C. (2022). Estudio Morfocuantitativo de Protoescólices y otras Estructuras Fundamentales de *Echinococcus granulosus* en Hospederos Humanos. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá, Arica. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022022000601630>.

Venegas, H. (2002). Prevalencia de la hidatidosis y fertilidad de los quistes hidatídicos beneficiados en el Camal Municipal de la Ciudad de Puno. Tesis FMVZ-UNA-PUNO, tesis 81 pg.

Vuitton, D., MacManus, D., Rogan , M., Roming, T., Gottstein, B., & Naidich, A. (2020). the World Association of Echinococcosis. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. *Parasite* 27, 41.

## **VIII ANEXO**

**Anexo 1:** Autorización del matadero municipal de Sicuani provincia de Canchis.



**Anexo 2:** Ficha de registro.

	Fertilidad de quistes hidatídicos hallados en vacunos faenados en el matadero Municipal de Sicuani - Canchis				Nº de ficha de registro: Fecha del faenado:						
Nº	Código	Edad	Ubicación del quiste hidatídico			Tamaño del quiste hidatídico				Fertilidad	
		Nº de dientes	Pulmón	Hígado	Otros	< 2cm	>2 – 6 cm	6 – 10 cm	>10 cm	Fértil	Infértil
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha de registro para la evaluación y recolección de muestras del quiste hidatídico en vacunos en el camal municipal de Sicuani, que posteriormente para hallar la fertilidad se realizó en el laboratorio de parasitología de la escuela profesional de medicina veterinaria – Sicuani.

**Anexo 3:** Frecuencia diaria de quistes hidatídicos en vacunos beneficiados en el Camal Municipal de Sicuani – Cusco.

D	VF	HD	PD	HYPD	TDOQ	QH%
1	28	1	2	2	5	17.86
2	25	0	1	0	1	4.00
3	26	0	1	0	1	3.85
4	19	1	1	0	2	10.53
5	16	0	3	2	5	31.25
6	25	0	6	3	9	36.00
7	30	3	9	2	14	46.67
8	33	2	1	1	4	12.12
9	32	0	6	1	7	21.88
10	27	1	7	0	8	29.63
11	19	0	1	0	1	5.26
12	17	1	0	1	2	11.76
13	38	2	5	3	10	26.32
14	25	2	3	0	5	20.00
15	26	2	3	3	8	30.77
16	25	2	3	4	9	36.00
17	32	0	0	1	1	3.13
18	22	0	0	1	1	4.55
19	36	4	4	4	12	33.33
20	30	0	1	1	2	6.67
21	27	0	5	5	10	37.04
22	24	1	4	3	8	33.33
23	28	0	1	0	1	3.57
24	23	2	0	0	2	8.70
25	39	0	5	2	7	17.95
26	25	0	3	0	3	12.00
27	25	0	4	2	6	24.00
28	30	2	7	5	14	46.67
29	21	0	0	1	1	4.76
30	31	0	3	1	4	12.90
31	37	0	6	4	10	27.03
32	22	0	3	0	3	13.64
33	29	0	4	0	4	13.79
34	48	1	11	3	15	31.25
35	33	1	5	4	10	30.30
36	24	0	2	0	2	8.33
37	26	0	0	1	1	3.85
38	29	0	0	1	1	3.45

39	39	1	8	6	15	38.46
	1091				224	20.53

D: día; VF: vacunos faenados; HD: hígados decomisados; PD: pulmones decomisados; HyDP: hígados y pulmones decomisados ;TDOQ: total de órganos decomisados; QH%:frecuencia de hidatidosis diaria .

**Anexo 4:** Distribución de los quistes por órganos y números de quistes en vacunos

Nº	Edad de los vacunos	Nº de quistes en el hígado	Nº de quistes en el pulmón	Nº	Edad de los vacunos	Nº de quistes en el hígado	Nº de quistes en el pulmón
1	8		1	113	8	20	7
2	8	10		114	8	1	5
3	8		3	115	2		1
4	8	2	9	116	8		1
5	8	1	1	117	8		1
6	6		3	118	8		4
7	6		8	119	6	1	
8	4	2		120	8	1	2
9	8		2	121	8		4
10	4	7	20	122	8		1
11	1		1	123	8	1	2
12	8	5	19	124	8		1
13	8		2	125	6		1
14	6		1	126	8	1	2
15	8		1	127	6		1
16	8	10	6	128	8		3
17	8		3	129	8		2
18	8	3	8	130	4		3
19	8		5	131	4		2
20	8	1	2	132	8	1	5
21	8		3	133	8		6
22	4		4	134	8		5
23	4		1	135	8	2	7
24	1	1		136	8		4
25	4	10		137	1		2
26	1	9		138	6		1
27	8	2		139	8		5
28	8		3	140	8		1
29	8		14	141	6		1
30	8		6	142	1		2
31	8		4	143	6	5	1

32	8		1	144	6		6
33	8		2	145	8	1	4
34	8	2	3	146	6	4	9
35	8		2	147	8	1	
36	8	20	4	148	8		6
37	8		2	149	8		2
38	8		16	150	8		6
39	4	4	2	151	8		9
40	4	1		152	6		1
41	8	3		153	8	5	7
42	8		1	154	6		2
43	8		1	155	8	1	3
44	8		1	156	8		5
45	4		2	157	8	1	1
46	8		1	158	8	1	
47	2		1	159	8	3	2
48	4	1	8	160	2		1
49	8		1	161	8		2
50	8		2	162	8		2
51	8		2	163	4	1	1
52	8		1	164	8		2
53	8		3	165	8	10	4
54	2	1		166	8		1
55	8		3	167	8		2
56	4		1	168	8		1
57	8		4	169	8		2
58	4		2	170	8	1	20
59	4	15	1	171	8	2	4
60	4	1		172	2	2	3
61	6		20	173	4		1
62	4		2	174	1		3
63	8		3	175	8		5
64	2		1	176	8		3
65	8	1	4	177	8		3
66	8	1	2	178	8		4
67	8	1		179	6		1
68	8	1		180	8		6
69	8	5	1	181	2		6
70	4		3	182	8		2
71	4		3	183	8		3
72	8	2		184	6		1

73	8	1		185	8	1	
74	8		2	186	1	1	1
75	8		2	187	8	1	3
76	1	1		188	8		2
77	6	1	4	189	6		2
78	6	1		190	8		1
79	6	1	3	191	8	5	2
80	8		2	192	8		20
81	8	1	1	193	8		13
82	8		2	194	8		5
83	8		2	195	8		2
84	8	1	5	196	2		1
85	8	2	3	197	2	1	1
86	8		1	198	4	1	1
87	8	1		199	8		3
88	8	3		200	8		11
89	8	1		201	8		13
90	8		1	202	8	1	3
91	8		4	203	8	1	5
92	6	2	20	204	8	4	
93	8	1	7	205	8		6
94	2	1	1	206	2		1
95	1	1		207	1		1
96	6		3	208	2	10	6
97	8		1	209	6		2
98	8	1		210	6		10
99	8		1	211	6	3	7
100	8	6		212	6		2
101	8	1	5	213	8	8	9
102	8	2	4	214	8		1
103	8	3	8	215	8	3	2
104	8	1	11	216	8		2
105	8		3	217	8		1
106	8	2		218	8	1	8
107	1	2	6	219	8		1
108	8		2	220	8	20	6
109	8		2	221	8		1
110	8	2	7	222	8		2
111	8	10	20	223	8	2	1
112	8	2	1	224	6	6	

LEYENDA:

| EDAD: 1: DL (<1 año); 2: 2D(1-2 años); 4: 4D(2-3 años); 6: 6D(3-4 años); 8: BLL(> 4 años)

**ANEXO 5:** Inspección y palpación de hígado, pulmón.



A: Inspección por visualización y palpación.



B: Inspección por visualización y palpación.

**ANEXO 6:** Visualización de los quistes en cada órgano.



A: Presencia de quiste en el pulmón (bolsa hidatídica).



B: Presencia de quistes hidatídicos calcificados y pequeñas bolsas hidatídicas.

**ANEXO 7:** Identificación de la edad por dentición de los vacunos.



A: Boqueo de las cabezas de los vacunos donde se obtuvo: DL, 2D, 4D, 6D Y BLL.

**ANEXO 8:** Medición del quiste hidatídico con la regla de vernier.



A: Fotografía del quiste hidatídico en el pulmón de tamaño (mediano) medido con la regla vernier.

**ANEXO 9:** En la sala de oreo de los vacunos.



**ANEXO 10:** Muestras rotuladas de quiste para ser llevados al laboratorio de parasitología.



A: En la sala de oreo de los vacunos listo para ser distribuido a su destino.



**ANEXO 11:** Fotografía del aspirado del quiste hidatídico.



A: Fotografía del aspirado del quiste hidatídico del pulmón de tamaño grande (6-10cm) con una jeringa de 10ml.

**ANEXO 12:** Fotografía del vaciado del líquido hidatídico a las placas petri.



A: vaciado del líquido hidatídico desde la jeringa hacia la placa petri.



B: Realizando el lavado directamente de un quiste abierto.

**ANEXO 13: Vistas al microscopio de fertilidad del quiste hidatídico**



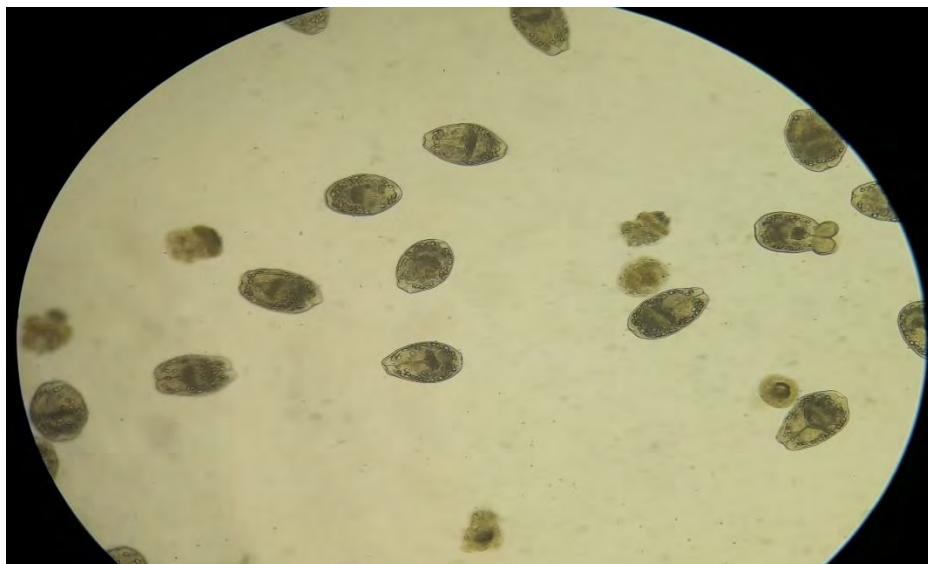
A: Observación en el  
microscopio con las  
diferentes medidas  
de objetivo de  
aumento.



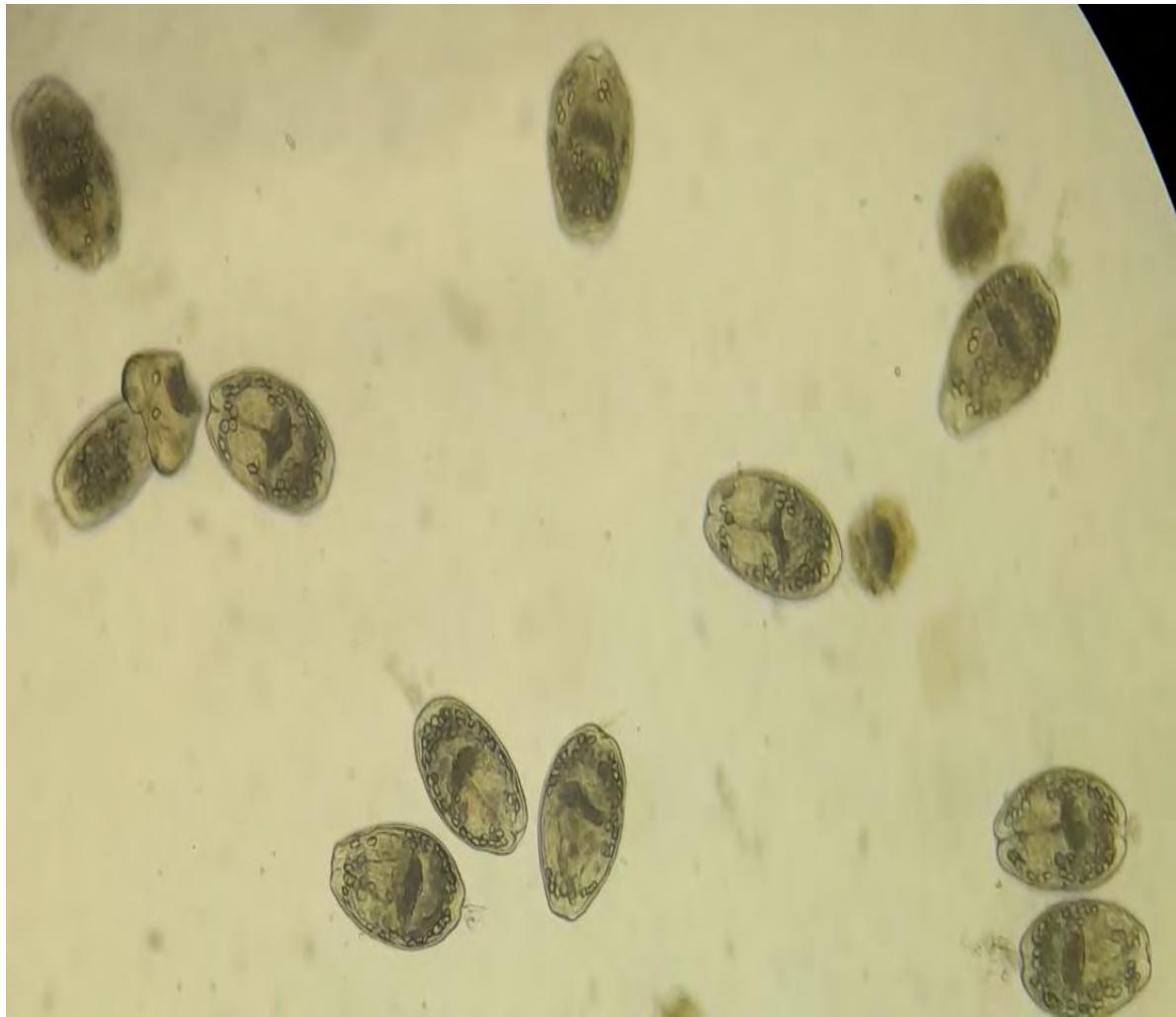
B: Presencia de  
protoescólices  
evaginados e  
invaginados vista  
en aumento 10 X.



C: Fotografía de los protoescólices que afirma la fertilidad del quiste hidatídico.



D: Fotografía de los protoescólices que afirma la fertilidad del quiste hidatídico en aumento 10X.



D: Fotografía de los protoescólices que afirma la fertilidad del quiste

hidatídico en aumento 40X, muestras del hígado.



E: Fotografía de los protoescólices que afirma la fertilidad del quiste hidatídico en aumento 40X, muestras del pulmón de vacunos de BLL.